

Pravidla provozování přenosové soustavy

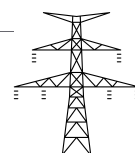
KODEX PŘENOSOVÉ SOUSTAVY – ČÁST I.

Základní podmínky pro užívání přenosové soustavy

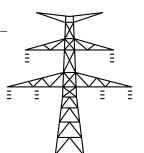


Obsah

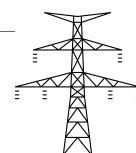
1	Členění Kodexu PS	24
2	Úvodní ustanovení	30
2.1	Některé zásady použité při tvorbě Kodexu PS	30
2.2	Základní úlohy ČEPS	30
2.3	Hlavní činnosti ČEPS	30
2.4	Činnosti Dispečinku ČEPS	30
2.5	Základní pravidla pro připojení a užívání PS	31
2.6	Plnění podmínek Kodexu PS a jejich ověřování	31
3	Systémové služby (SyS)	32
3.1	Technicko-organizační prostředky pro zajištění SyS	33
4	Podmínky připojení nových VM	38
4.1	Frekvenční rozsahy a časové limity pro nové VM	39
4.2	Hodnota rychlosti změn frekvence (RoCoF)	40
4.3	Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (LFSM-O)	40
4.4	Přípustné snížení činného výkonu při klesající frekvenci v soustavě	41
4.5	Podmínky opětovného připojení nového VM po odpojení způsobené poruchou	42
4.6	Regulovatelnost činného výkonu	43
4.7	Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci (LFSM-U)	43
4.8	Frekvenčně závislý režim	44
4.9	Schopnost startu ze tmy	45
4.10	Schopnost podílet se na ostrovním provozu	45
4.11	Rychlé opětovné přifázování	45
4.12	Minimální a maximální limity změn dodávky činného výkonu	45
4.13	Napěťové rozsahy a doby připojení nového VM	46
4.14	Překlenutí poruchy – FRT	47
4.15	Obnovení činného výkonu po poruše	49
4.16	Dodávka jalového výkonu pro nové synchronní VM	49
4.17	Rychlý poruchový proud při poruše	51
4.18	Obnovení činného výkonu po poruše	52
4.19	Umělá setrvačnost	52
4.20	Dodávka jalového výkonu pro nové nesynchronní VM	52
4.21	Režimy regulace jalového výkonu	54
4.22	Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu	55
4.23	Tlumení výkonových oscilací	55
5	Podmínky provozování VM	56
5.1	Požadavky na provoz stávajících a nových VM	56
5.2	Požadavky na řízení U a Q	63



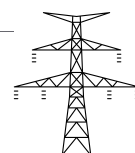
5.3	Měření a přenášené signály	64
5.4	Zajištění stability přenosu	64
6	Modernizace stávajících VM	66
7	Požadavky na uživatele elektrické energie z PS	68
7.1	Uživatelé elektrické energie připojení k PS	68
7.2	Místo připojení	69
7.3	Odběr činné energie	70
7.4	Odběr jalové energie	70
7.5	Koordinace regulace transformátorů provozovatele PS a uživatele	71
7.6	Požadavky na obsah vyšších harmonických, velikost flikru a nesymetrie	71
7.7	Měření a přenášené signály	72
7.8	Frekvenční a napěťové rozsahy	72
7.9	Simulační modely	72
7.10	Zkratová odolnost	73
8	Požadavky na místo připojení	74
8.1	Požadavky na vybavení místa připojení měřením	74
9	Informace předávané mezi ČEPS a uživateli PS	75
9.1	Obsah informací mezi ČEPS a výrobcem	76
9.2	Tok informací mezi Dispečinkem ČEPS a ASRU	86
9.3	Tok informací mezi řídicím systémem rozvodny PS a uživatelem	87
10	Technické výpočty	88
10.1	Rozdělení výpočtů	88
10.2	Obsah výpočtů	90
10.3	Vstupní údaje nezbytné pro výpočty	92
11	Požadavky na připojení vysokonapěťových stejnosměrných soustav a nesynchronních VM se stejnosměrným připojením k ES	95
12	Provozní oznámení	96
13	Reference	97
14	Přílohy	98
1	Členění Kodexu PS	24
2	Úvodní ustanovení	30
2.1	Některé zásady použité při tvorbě Kodexu PS	30
2.2	Základní úlohy ČEPS	30
2.3	Hlavní činnosti ČEPS	30
2.4	Činnosti Dispečinku ČEPS	30



2.5	Základní pravidla pro připojení a užívání PS	31
2.6	Plnění podmínek Kodexu PS a jejich ověřování	31
3	Systémové služby (SyS)	32
3.1	Technicko-organizační prostředky pro zajištění SyS	33
4	Podmínky připojení nových VM a BSAE	38
4.1	Frekvenční rozsahy a časové limity pro nové VM	39
4.2	Hodnota rychlosti změn frekvence (RoCoF)	40
4.3	Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (LFSM-O)	40
4.4	Přípustné snížení činného výkonu při klesající frekvenci v soustavě	41
4.5	Podmínky opětovného připojení k soustavě po odpojení způsobené poruchou v soustavě	42
4.6	Regulovatelnost činného výkonu	43
4.7	Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci (LFSM-U)	43
4.8	Frekvenčně závislý režim	44
4.9	Schopnost startu ze tmy	45
4.10	Schopnost podílet se na ostrovním provozu	45
4.11	Rychlé opětovné přifázování	45
4.12	Minimální a maximální limity změn dodávky činného výkonu	45
4.13	Napěťové rozsahy a doby připojení nového VM	46
4.14	Překlenutí poruchy – FRT	47
4.15	Obnovení činného výkonu po poruše	49
4.16	Dodávka jalového výkonu pro nové synchronní VM	49
4.17	Rychlý poruchový proud při poruše	51
4.18	Obnovení činného výkonu po poruše	52
4.19	Umělá setrvačnost	52
4.20	Dodávka jalového výkonu pro nové nesynchronní VM	52
4.21	Režimy regulace jalového výkonu	54
4.22	Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu	55
4.23	Tlumení výkonových oscilací	55
5	Podmínky provozování VM a BSAE	56
5.1	Požadavky na provoz stávajících a nových VM a BSAE	56
5.2	Požadavky na řízení U a Q	63
5.3	Měření a přenášené signály	64
5.4	Zajištění stability přenosu	64
6	Modernizace stávajících VM	66
7	Požadavky na uživatele elektrické energie z PS	68
7.1	Uživatelé elektrické energie připojení k PS	68
7.2	Místo připojení	69
7.3	Odběr činné energie	70
7.4	Odběr jalové energie	70



7.5	Koordinace regulace transformátorů provozovatele PS a uživatele.....	71
7.6	Požadavky na obsah vyšších harmonických, velikost flikru a nesymetrie	71
7.7	Měření a přenášené signály.....	72
7.8	Frekvenční a napěťové rozsahy.....	72
7.9	Simulační modely	72
7.10	Zkratová odolnost	73
8	Požadavky na místo připojení.....	74
8.1	Požadavky na vybavení místa připojení měřením	74
9	Informace předávané mezi ČEPS a uživateli PS.....	75
9.1	Veličiny Energetického výstražného systému (EVS)	75
9.2	Obsah informací mezi ČEPS a výrobcem	76
9.3	Požadavky na výměnu dat z BSAE připojené do PS.....	78
9.4	Požadovaný seznam informací od odběratelů připojených do PS.....	80
9.5	Vyměňovaná data reálného času mezi Dispečinkem ČEPS a dispečinky PDS	81
9.6	Tok informací mezi Dispečinkem ČEPS a ASRU	86
9.7	Tok informací mezi řídicím systémem rozvodny PS a uživatelem	87
10	Technické výpočty.....	88
10.1	Obsah výpočtů.....	90
11	Požadavky na připojení vysokonapěťových stejnosměrných soustav a nesynchronních VM se stejnosměrným připojením k ES	95
12	Provozní oznámení	96
13	Reference	97
14	Přílohy	98

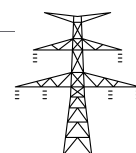


Terminologie

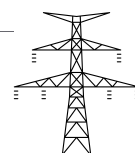
V komplexu dokumentů Kodexu PS se používají následující pojmy v tomto významu:[†]

Already allocated capacity (AAC)	Součet přenosových kapacit rezervovaných pro dané období v roční, resp. měsíční aukci → III
Available Transfer Capability (ATC)	Volná přenosová kapacita v konkrétním směru pro vyšetření průchodnosti nově uvažovaných obchodních případů → III IV
Aukce	Je nediskriminační proces přidělování přenosové kapacity na příslušném přeshraničním přenosovém profilu, a to v příslušném směru dle zveřejněných aukčních pravidel. Společná aukce je prováděna koordinovaně provozovateli sousedních PS. → III
Automatizovaný systém dispečerského řízení (ASDŘ)	Systém technických a programových prostředků pro operativní řízení provozu ES v reálném čase → VI
Bezpečnost provozu	Schopnost soustavy zachovat normální stav po poruchách na jednotlivých zařízeních podle kritéria "N-1" → VIII ₁
Blackout {výpadek soustavy}	Stav, při kterém dochází v celé ES nebo v její části k rozpadu paralelní spolupráce, přerušení napájení uživatelů a beznapěťovému stavu. → II VI Stav soustavy, při kterém je provoz části nebo celé přenosové soustavy znemožněn. Přenosová soustava se nachází ve stavu blackout, došlo-li v regulační oblasti daného provozovatele přenosové soustavy ke ztrátě více než 50 % odběrů, nebo v regulační oblasti zcela chybí napětí po dobu nejméně tří minut.
Blok {elektrárenský blok}	Nejmenší technologický soubor určený k výrobě elektrické energie. Tvoří uzavřený výrobní celek bez technologických závislostí na další výrobní zařízení. → I IV VI
Dálkově řízený VM	VM, jehož činný výkon je řízen z Dispečinku ČEPS → VI

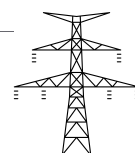
[†] Zkratky jsou uvedené v kulatých závorkách, synonyma ve složených závorkách a používaný ekvivalentní výraz v angličtině je uveden v hranatých závorkách.



Diagramový bod	Plánovaný výkon VM vyplývající z přípravy provozu pro daný obchodní interval → VI
Diagram zatížení (DDZ)	Časový průběh odběru výkonu během specifikované doby (den, týden...)
Dispečerské řízení	Systémová služba spočívající v přípravě, řízení v reálném čase a hodnocení provozu ES Dispečinku ČEPS → I VI
Dispečerský řád	Upravuje pravidla dispečerského řízení ES České republiky a podrobnosti o způsobu využívání zařízení pro poskytování (PpS) – vydáván formou vyhlášky MPO č. 79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení, v platném znění → II IV
Dispečink ČEPS	Subjekt je zodpovědný za operativní řízení PS a vyrovnávání odchylek od výkonové rovnováhy, za bezpečný a spolehlivý provoz PS. → II IV
Distribuční soustava (DS)	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení o napětí 0,4 až 110 kV (s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí PS) sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. Distribuční soustava je podle Energetického energetického zákona zřizována a provozována ve veřejném zájmu. → I
Doba najejí VM	Čas od pokynu dispečera Dispečinku ČEPS do ukončení najejí VM, tj. jeho zatížení na jmenovitý nebo předem určený výkon → II VI
Elektrizační soustava (ES) [Power system]	Vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek a přímých vedení, a systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky → I II VI
Energetický zákon	Zákon č.458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů, v platném znění → I VI

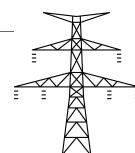


EIC kód (EIC) [ETSO identification code]	Kód umožňující jednoznačnou identifikaci subjektů oprávněných k přístupu do jednotlivých přenosových sítí členských zemí ETSO. Vydavatelem EIC kódů pro regulační oblast ČR je ČEPS, a.s. → III
Fotovoltaická elektrárna (FVE)	Zařízení, které využívá fotovoltaického jevu k výrobě elektrické energie ze slunečního záření
Frekvenční kolaps	Stav v_{ES} , který vznikne, jestliže soustava nemá dostatek činného výkonu pro zajištění výkonové rovnováhy $v_{reálném}$ čase → I.
Frekvenční odlehčování	Automatické odpojování předem daných objemů zátěže ve frekvenčních stupních pomocí frekvenčních relé → IV-VI.
Frekvenční plán	Souhrn opatření na straně výroby i spotřeby, jejichž cílem je omezit vznik velkých systémových poruch typu frekvenčního kolapsu a udržet frekvenci $v_{mezích}$, kdy není ohroženo technické zařízení elektráren a uživatelů je součástí plánu obrany a je přílohou vyhlášky MPO č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění → IV-VI.
Hladinový regulátor transformátoru (HRT)	Reguluje Zařízení, které reguluje napětí v daném místě ES přepínáním odboček transformátoru → I.
Kodex PS [Grid Code]	Soubor veřejně dostupných dokumentů specifikujících v souladu s Energetickým zákonem pravidla provozování PS a schválených či stanovených ERÚ → I.
Kompenzační prostředek	Zařízení určené výhradně k výrobě nebo spotřebě jalového výkonu → I.
Kontingence	Výpadek jednoho nebo více prvků soustavy, které nelze předem předvídat.
Kritérium "N-1"	Schopnost PS udržet normální parametry chodu po výpadku jednoho prvku (jako vedení, transformátor, blok apod.), přičemž může dojít ke krátkodobému lokálnímu omezení spotřeby

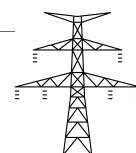


§ I V Pravidlo, podle něhož jsou prvky, které v regulační oblasti provozovatele přenosové soustavy zůstanou v provozu po vzniku kontingence, schopny zvládnout novou provozní situaci bez překročení limitů provozní bezpečnosti.

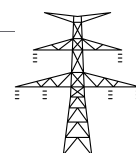
Kruhový tok [Loop Flow]	Tok výkonu vyvolaný nerovnoměrným rozptěněním zdrojů a spotřeby v sousedních soustavách → III
Lokální distribuční soustava	Distribuční soustava, která není přímo připojena k PS
Mezisystémové propojení [Interconnector]	Vedení propojující sousední PS → III
Motorgenerátor	Soustava sloužící zospalování motoru generátoru, které slouží k výrobě elektrické energie
Najetí VM	Proces změny stavu VM z klidu do synchronní rychlosti, přifázování k soustavě a zatížení na jmenovitý, nebo předem určený výkon → III VI
Napětový kolaps	Stav v _{ES} , který vznikne, jestliže soustava nemá dostatek jalového výkonu pro zajištění stability napětového profilu → I
Normální stav nesynchronní výrobní modul	Stav soustavy, kde jsou všechny hodnoty v dovolených mezích a kdy je splněno kritérium „N-1“ → I Blok nebo soubor bloků vyrábějící elektřinu, který je nesynchronně připojen k soustavě nebo je připojen prostřednictvím výkonové elektroniky a který je k přenosové soustavě, k distribuční soustavě včetně uzavřené distribuční soustavy nebo k vysokonapětové stejnosměrné soustavě připojen v jediném místě připojení.
Normální stav	<u>Situace, kdy se soustava nachází v limitech provozní bezpečnosti v situaci N a po výskytu jakékoli kontingence ze seznamu kontingencí, s ohledem na účinek příslušných nápravných opatření.</u>
Nouzový stav	Stav soustavy, při kterém jsou překročeny jeden nebo více limitů provozní bezpečnosti.
Net Transfer Capacity (NTC)	Tzv. čistá přenosová kapacita — hodnota TBC snížená o potřebnou zálohu FRM → III
Notified Transmission Flow (NTF)	Je předpokládán fyzikální tok odpovídající rozložení přebytků a deficitů výkonu a základní konfiguraci sítě.



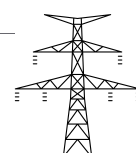
	§ III
Obchodní den {Energetický den}	Posoupnost obchodních intervalů dle vyhlášky ERÚ č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou. → II
Obchodník s elektřinou	Fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na obchod s elektřinou a nakupuje elektřinu za účelem jejího prodeje → I
Objekt {Objekt PS}	Objekt je technologická pozice (umístění) zařízení PS ve schématu PS. Množina objektů pokrývá celé zařízení PS. Objekt je trvale identifikován svojí elektrickou a místní polohou a dohodnutým označením v konfiguraci sítě. Tato poloha je neměnná (mimo speciálních případů jako je např. změna dispozice či schématu zapojení). → VII
Obnova provozu ES	Proces obnovení provozu ES po jejím rozpadu a obnovení napájení uživatelů → V
Obnovitelné zdroje energie (OZE)	Obnovitelné nefosilní přírodní zdroje energie.
Odběratel	Fyzická či právnická osoba odebírající elektřinu z PS → IV, VI.
Odběrné elektrické zařízení	Je pro účely tohoto Kodexu zařízení, které spotřebovává elektrickou energii a je připojeno k přenosové nebo distribuční soustavě.
Odběrné místo	Místo, které je připojeno k přenosové nebo k distribuční soustavě a kde je instalováno odběrné elektrické zařízení jednoho zákazníka, včetně měřicích transformátorů, do něhož se uskutečňuje dodávka elektřiny.
Operátor trhu (OTE) s elektřinou	Právnická osoba zajišťující koordinaci nabídky a poptávky na trhu s elektřinou na území České republiky stanovená Energetickým zákonem → I.
Organizovaný krátkodobý trh s elektřinou (OKO)	Trh s elektřinou organizovaný operátorem trhu podle vyhlášky ERÚ č. 408/2015 Sb., o Pravidlech trhu s elektřinou → VI
Ostrovní provoz	<u>Ostrovní provoz</u> – „Stabilní, mimořádný provoz části ES po jejím oddělení od ostatní soustavy jako důsledek výsledku poruchy, do které. Do ostrova může pracovat několik zdrojů (bloků VM, elektráren)“



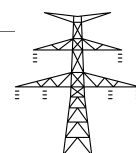
	<p>8-IV₂</p>
Ostrovní provoz VM	<p>Provoz VM, pracujícího do části ES, která se oddělila od propojené soustavy</p> <p>→ II V₂</p>
Paralelní tok [Parallel Flow]	<p>Tok výkonu vyvolaný obchody sousedních soustav</p> <p>→ III</p>
Pilotní uzel	<p>Rozvodna PS, ve které je udržováno sekundární regulací napětí zadané napětí</p> <p>→ II₂</p>
Plán obnovy	<p>Souhrn technicko-organizačních opatření zajišťujících uvedení soustavy do normálního stavu po jejím úplném nebo částečném rozpadu</p> <p>→ III IV V VI₂</p>
Plán obrany	<p>Plán obrany proti šíření poruch je souhrn technicko-organizačních opatření zajišťujících bezpečnost provozu PS</p> <p>→ I IV V VI₂</p>
Plánování rozvoje PS	<p>Souhrn činností zajišťujících rozvoj PS dle přijatých standardů rozvoje PS ve vazbě na rozvoj všech jejích současných i budoucích uživatelů</p> <p>→ IV</p>
Plánovaná odstávka	<p>Plánovaná odstávka je soubor technických a organizačních opatření pro uvolnění objektu/ů PS z provozu plánované v dokumentu „Roční plán prací na zařízení vvn ČEPS, a.s.“ a v navazujících etapách přípravy provozu, související s prováděním prací na zařízení ve vlastnictví ČEPS, a.s., resp. vypnutí provedené pro cizího vlastníka.</p> <p>→ VII</p>
Porucha {Poruchová událost}	<p>Porucha je stav prvku PS charakterizovaný neschopností vykonávat požadovanou funkci, a to způsobem, který způsobí zpravidla výpadek objektu PS. Porucha prvku ŘS je charakterizována neschopností vykonávat požadovanou funkci nebo bezchybně zpracovat a přenést určitou informaci.</p> <p>→ VII</p>
Preventivní údržba	<p>Souhrn činností zaměřený na udržení provozuschopného a bezvadného stavu prvku a za účelem předcházení poruchám a závadám</p> <p>→ VII</p>



Primární regulace frekvence	<p><u>Změna organizačně-technický prostředek, kterým je zajištěna změna</u> vyráběného činného výkonu regulační oblasti jako reakce na změnu frekvence založená na principu solidarity</p> <p>→ I (zajištěna PpS FCR).</p>
Záloha pro automatickou regulaci f (FCR)	<p>Autonomně zajišťující rychlou změnu výkonu jako reakci na změnu frekvence (v řádu sekund)</p> <p>→ I</p>
Princip neintervence	<p>Princip neintervence znamená, že na systémovou odchylku, projevující se změnou frekvence a salda předávaných výkonů, reaguje pouze sekundární regulace f a P postižené soustavy (tedy soustavy, kde k nerovnováze došlo)</p> <p>→ I.</p>
Princip solidarity	<p>Princip solidarity znamená, že na pokrývání výkonové rovnováhy se v prvních okamžicích (až několika desítek sekund) podílejí všechny zdroje zapojené do ES pracující v režimu primární regulace f</p> <p>→ I.</p>
Profil (Přenosový/přeshraniční/mezinárodní profil)	<p><u>Soubor vedení propojujících dvě sousední PS, jehož vlastností je přenosová schopnost.</u></p>
Propojené soustavy	<p>Systém dvou nebo více ES synchronně propojených pomocí mezisystémových propojení</p> <p>→ II IV.</p>
Protiobchod [Counter trade]	<p>Výměna energie mezi dvěma nabídkovými zónami z podnětu provozovatelů soustav za účelem uvolnění fyzického přetížení</p> <p>→ I V.</p>
Provozní diagram bloku {VM (PQ diagram)}	<p>Grafické vyjádření dovoleného provozního stavu <u>elektrárenského bloku VM</u> v závislosti na činném a jalovém výkonu s respektováním vnitřních i vnějších omezení</p> <p>→ I.</p>
Provozní instrukce (PI)	<p><u>Dokument popisující činnosti a řešící kompetence v rámci dispečerského řízení ES</u></p> <p>→ II IV V VI</p>
Provozování PS	<p>Veškerá činnost provozovatele PS související se zabezpečením spolehlivého přenosu elektřiny</p> <p>→ II VI VII.</p>
Provozovatel DS (PDS)	<p>Fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny</p> <p>→ II IV VI.</p>



Provozovatel PS (PPS)	Právnícká osoba, která je držitelem licence na přenos elektřiny → I II IV VI
Prvek (Prvek PS)	Je konkrétní technologické zařízení identifikované zpravidla (nikoli však výhradně) svým výrobním číslem, které má definované vlastnosti, parametry a veličiny podle jedinečné specifikace příslušného výrobního typu → VII
Předávací místo Přenos	Doprava elektřiny přenosovou soustavou včetně dopravy po mezistátních propojeních → I II VI <u>Místo předání a převzetí elektřiny mezi přenosovou soustavou nebo distribuční soustavou a odběrným místem, výrobnou elektřiny nebo distribuční soustavou prostřednictvím všech míst připojení na jedné napěťové hladině jednoho provozovatele soustavy nebo místo předání a převzetí elektřiny mezi přenosovou soustavou a zahraniční přenosovou soustavou, přičemž za samostatné předávací místo se považují všechna místa připojení záložního napájení na jedné napěťové hladině jednoho provozovatele soustavy.</u>
Přenos Přenosová schopnost profilu	Analytickými výpočty stanovený činný výkon, který může být přenesen přes přenosový profil, při zachování kritéria N-1. → III <u>Doprava elektřiny přenosovou soustavou včetně dopravy po mezistátních propojeních.</u>
Přenosová soustava (PS)	Vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV (uvedených v přílohách části VII Zařízení PS) kV sloužící pro zajištění přenosu elektřiny pro celé území České republiky a propojení s ES sousedních států, včetně systémů měřící, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky. PS je podle <u>Energetického energetického</u> zákona zřizována a provozována ve veřejném zájmu → I
Přenosové služby (PřS)	Zajištění přenosu elektřiny mezi uživateli PS → I III IV VI
Profil {Přenosový/přeshraniční/ mezinárodní profil}	Soubor vedení propojujících dvě sousední PS, jehož vlastností je přenosová schopnost → I III
Redispečink [Re-dispatching]	Opatření, včetně omezování zdrojů, aktivované jedním nebo více provozovateli přenosových soustav nebo provozovateli distribučních soustav změnou výroby nebo struktury zatížení nebo obou, tak aby se změnila fyzikální toky v elektrizační



soustavě a_ uvolnilo se_ přetížení nebo jinak zajistila bezpečnost soustavy
 → I-V_

PST

Phase-shifting transformer — transformátory s regulací fáze
 → III

**Regulační blok
 [Control Block]**

Regulační blok se skládá z jedné nebo více Regulačních oblastí pracujících vzhledem k ostatním Regulačním blokům ve společné sekundární regulaci.
 → IV

**Regulační odchylka
 frekvence a výkonové
 rovnováhy (FRCE)**

Regulační odchylka sekundárního regulátoru f a P
 → VI

Regulační plán

Určuje omezení výkonu odebíraného vybranými uživateli v jednotlivých regulačních stupních — je přílohou vyhlášky MPO č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění
 → VI

**Regulátor řízení výkonové
 rovnováhy a_ frekvence**

Technicko-organizační prostředek, kterým Dispečink ČEPS udržuje automaticky saldo předávaných výkonů a_ frekvenci v_ ES na_ zadaných hodnotách. Zprostředkuje zajištění systémových služeb, udržování kvality elektřiny a_ udržování výkonové rovnováhy.
 → I-VI

Rezervovaná kapacita

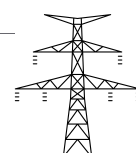
Je přenosová kapacita, jejíž rezervace vyplývá z výsledků aukce
 → III

**Regulátor ostrovního
 provozu (ROP)**

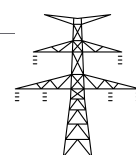
Regulátor ostrovního provozu automaticky přebírá regulaci elektrárenského bloku v případě překročení mezí kmitočtu 49,8–50,2 Hz (v souladu s frekvenčním plánem), má charakter proporcionální otáčkové regulace (s definovanou statikou a necitlivostí) a zajišťuje některé další specifické funkce, potřebné při ostrovním provozu
 → II-VI

**Řešení interního úzkého
 místa**

Činnost provozovatele PS spočívající v koordinaci údržby a_ oprav ve_ fázi přípravy provozu a_ řízením propustnosti sítě (formou redispečinku nebo protiobchodu) ve_ fázi reálného provozu
 → I-III V-VI_



Řešení přeshraničního úzkého místa [Congestion management]	Činnost provozovatele PS spočívající v rezervaci přenosových kapacit v úzkém místě (formou aukce) ve fázi přípravy provozu a řízením propustnosti sítě ve fázi reálného provozu → III V VI
Řízení propustnosti sítě	Řešení úzkého místa v reálném čase formou redispečinku nebo protiobchodu případně dalšími technickými prostředky → I V VI
Sekundární regulace napětí U/Q (SRUQ)	Organizačně – technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS zajišťuje udržování zadané velikosti napětí v pilotních uzlech a rozdělování vyráběného jalového výkonu na jednotlivé zdrojeregulační prvky pracující do daného uzlu. Zprostředkuje zajištění systémové služby udržování kvality elektřiny. → II IV VI
Síťová studie Sekundární regulace výkonu	Soubor výpočtů ověřujících dopad plánovaných změn v PS na přenosové, napěťové a zkratové poměry a bezpečnost provozu PS. → IV <u>Organizačně – technický prostředek, kterým je zajištěno vyrovnání odchylky frekvence a výkonu v příslušné regulační oblasti (zajištěno PpS a FRR).</u>
Sousední soustava { (Sousední PS) }	Přenosová soustava, která má s PS ČR přímé mezisystémové propojení → I
Spolehlivost ES	Spolehlivost ES je komplexní vlastností, která spočívá ve schopnosti ES zajistit dodávku elektřiny při zachování stanovených parametrů, především kmitočtu, výkonu a napětí v daných mezích a v průběhu času podle technických podmínek → V
Spolehlivost provozu	Schopnost PS napájet uživatele při zachování všech technických limitů a podmínek a při uvážení plánovaných odstávek a poruchových výpadků → II V
Stabilita provozu	Schopnost PS udržet rovnovážný stav během normálního provozu i po přechodných dějích způsobených vnějšími vlivy, dispečerským řízením i poruchovými výpadky → I V
Standardy rozvoje a provozu PS (Standardy)	Všeobecně přijatý soubor pravidel, zásad a limitů popisujících působnost provozovatele PS v oblasti provozu a rozvoje, tvořící samostatnou část Kodexu PS → VIII



Stanice {Elektrická stanice} Soubor staveb a zařízení ES umožňujících transformaci, kompenzaci, přeměnu, přenos a distribuci elektřiny, včetně prostředků nezbytných pro zajištění jejich provozu
 → VII

Start ze tmy {Black start} Najetí bloku VM bez pomoci vnějšího zdroje napětí
 → II

Je stav, který vznikl v elektrizační soustavě v důsledku:

- a. živelních událostí,
- b. opatření státních orgánů za nouzového stavu, stavu ohrožení státu nebo válečného stavu,
- c. havárií nebo kumulace poruch na zařízeních pro výrobu, přenos a distribuci elektřiny,
- d. smogové situace podle zvláštních předpisů,
- e. teroristického činu,
- f. nevyrovnané bilance elektrizační soustavy nebo její části,
- g. přenosu poruchy ze zahraniční elektrizační soustavy nebo
- h. je-li ohrožena fyzická bezpečnost nebo ochrana osob
 → I V VI a způsobuje významný a náhlý nedostatek elektřiny nebo ohrožení celistvosti elektrizační soustavy, její bezpečnosti a spolehlivosti provozu na celém území státu, vymezeném území nebo jeho části.

Stav nouze

Subjekt zúčtování odchylek

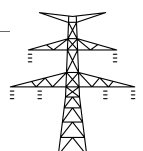
Účastník trhu s elektřinou, pro kterého operátor trhu na základě smlouvy o zúčtování provádí vyhodnocení, zúčtování a vypořádání odchylek
 → I VI

Systémová odchylka Synchronní výrobní modul

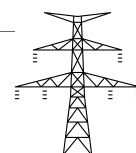
Součet kladných a záporných odchylek všech subjektů zúčtování v obchodní hodině Nedělitelný soubor zařízení, který je schopen vyrábět elektrickou energii tak, že frekvence vyrobeného napětí, rychlost generátoru a frekvence napětí v síti jsou ve stálém poměru, a tedy v synchronismu.

Systémové služby {SyS} {System Services}

Činnosti provozovatele PS a provozovatelů distribučních soustav pro zajištění spolehlivého provozu ES České republiky s ohledem na provoz v rámci propojených soustav

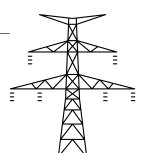


	<p>8-1</p>
Terciární regulace napětí	<p>Organizačně—_technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS koordinuje automaticky zadané napětí v _pilotních uzlech pro _bezpečný a _ekonomický provoz ES jako celku. Zprostředkuje zajištění systémové služby Udržování kvality elektřiny.</p> <p>→ 11 VI</p>
Terciární regulace výkonu	<p>Organizačně—_technický prostředek, kterým Dispečink ČEPS udržuje potřebnou zálohu regulačního výkonu pro sekundární regulátor f a _P. Zprostředkuje zajištění systémové služby Udržování výkonové rovnováhy.</p> <p>→ 1 VI (zajištěno PpS mFRR a RR).</p>
Tranzit {Tranzit výkonu}	<p>Přenos činného výkonu z exportující soustavy do importující soustavy přes jednu nebo více PS. Je nutné rozlišovat tranzit kontrahovaný a fyzikální.</p> <p>→ III</p>
Flow Reliability Margin (FRM)	<p>Je nezbytná spolehlivostní a bezpečnostní rezerva zahrnující vliv významných změn v ES pro celé reprezentované období, nepřesnosti vstupů, chyby metody, neidentifikovatelné toky výkonu, havarijních výpomocí apod.</p> <p>→ III</p>
Total Border Capacity (TBC)	<p>Je celková přenosová schopnost PS vůči sousedním soustavám v určitém směru určená podle metodiky ENTSO-E</p> <p>→ III</p>
Udržování kvality elektřiny	<p>Systémová služba provozovatele PS, jejímž výsledkem jsou garantované hodnoty napětí a _frekvence během normálního stavu</p> <p>→ 1</p>
Udržování výkonové rovnováhy	<p>Systémová služba provozovatele PS, pomocí které je průběžně a _spojitě zajišťována výkonová rovnováha v reálném čase</p> <p>→ 1</p>
Úzké místo	<p>Je takový přeshraniční přenosový profil nebo vnitřní vedení, u _něhož hrozí přetížení v reálném provozu, které vyžaduje přípravu opatření k obnovení spolehlivosti provozu</p> <p>→ III</p>
Uživatel PS	<p>Subjekt, který dodává elektřinu do _PS a/nebo je zásobován elektřinou z _PS nebo mu jsou poskytovány přenosové služby. Pro _účely Kodexu PS jsou uživatelé rozdělení do _těchto kategorií:</p>

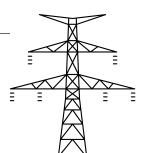


- I. provozovatelé [elektrárenských bloků VM](#) připojených do PS
 - IIA. provozovatelé distribučních soustav
 - IIIB. uživatelé napájení přímo z PS
 - III. Provozovatelé sousední PS
 - IV. obchodníci s elektřinou
 - V. účastníci obchodů s elektřinou na vnitřním trhu EU.
- III IV VI

Větrná elektrárna (VTE)	Zařízení, které využívá sílu větru k výrobě elektrické energie
Volná obchodovatelná kapacita (VOK)	Hodnoty vyjadřující reálné možnosti obchodů v každém směru z hlediska PS platné současně → III
Vydělený ostrovní provoz	Vydělená část přenosové nebo distribuční soustavy odpojená od ES ČR a zapojená na přenosovou nebo distribuční soustavu sousedního státu → VI
Výkonová rovnováha	Stav, kdy v reálném čase výroba a plánovaná výměna výkonu se sousedními soustavami kryje spotřebu a ztráty v dané regulační oblasti → I.
Výměna dat v reálném čase	Tok informací mezi uživatelem a Dispečinkem ČEPS nezbytný pro řízení provozu v reálném čase → VI.
Vynucený provoz	Provoz elektrárenských bloků, nutný z technologických, síťových nebo legislativních důvodů → VI
Výpadek	Výpadek je neplánovaná a nechtěná změna stavu objektu PS vyvolaná zpravidla poruchou prvku PS, nebezpečným provozním stavem PS nebo jinými vnitřními a vnějšími vlivy → VII
Vypínací plán	Postup pro rychlé a krátkodobé přerušení dodávky elektřiny uživatelům, ke kterému se přistupuje výjimečně při likvidaci závažných systémových či lokálních poruch v ES, pokud nelze využít jiné možnosti omezující zatížení soustavy — je přílohou vyhlášky MPO elektroenergetice. 80/2010 Sb., o stavu nouze



	v_ elektroenergetice a_o_ obsahových náležitostech havarijního plánu, v platném znění → I V VI_
Výpočet chodu sítě	Analytický postup získání velikosti a_ rozložení toků výkonů a_ napěťových poměrů v_ ustáleném stavu ES na_ jejím výpočtovém modelu → I_
Výpočet stability	Analytický postup pro ověření dynamické a_ statické stability provozu pro_ vybrané poruchy v_ ES na_ jejím výpočtovém modelu → I_
Výpočet zkratů	Analytický postup získání velikosti symetrických a_ nesymetrických zkratových proudů v_ okamžiku zkratu na_ výpočtovém modelu → I_
Výpočtový model ES	Nástroj pro analýzu režimů v_ PS. Podle účelu se_ rozlišují modely pro_ výpočty chodu sítě, zkratů a_ stability, lišící se_ množstvím vstupních údajů. → I
Výrobce	Fyzická či právnická osoba, která vyrábí elektřinu a_ je držitelem licence na_ výrobu elektřiny → I II IV VI_
Výrobní modul	Synchronní výrobní modul, nebo nesynchronní výrobní modul_
Synchronní výrobní modul	Nedělitelný soubor zařízení, který je schopen vyrábět elektrickou energii tak, že frekvence vyrobeného napětí, rychlost generátoru a frekvence napětí v síti jsou ve stálém poměru, a tedy v synchronismu;
Nesynchronní výrobní modul	Blok nebo soubor bloků vyrábějící elektřinu, který je nesynchronně připojen k soustavě nebo je připojen prostřednictvím výkonové elektroniky a který je k přenosové soustavě, k distribuční soustavě včetně uzavřené distribuční soustavy nebo k vysokonapěťové stejnosměrné soustavě připojen v jediném místě připojení;
Výstražný stav	Stav soustavy, kde jsou všechny hodnoty v dovozených mezích a kdy není splněno kritérium N-1 → I <u>Stav soustavy, při kterém je soustava v limitech provozní bezpečnosti, ovšem byla zjištěna kontingence ze seznamu kontingencí, a pokud nastane, dostupná nápravná opatření nejsou k udržení normálního stavu dostatečná.</u>

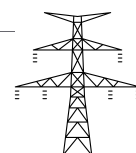


Závada

Závada je stav prvku PS, v němž se jeho vlastnosti liší od definovaných parametrů daných výrobcem nebo uživatelem, a to způsobem, který sice vyžaduje zásah (opravu nebo nápravnou údržbu), avšak nezpůsobuje neschopnost prvku vykonávat svoji základní funkci
 → VII

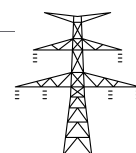
Použité zkratky

aFRR	Zálohy pro regulaci výkonové rovnováhy s automatickou aktivací (automatic Frequency Restoration Reserve). SVR využívající zálohy pro regulaci výkonové rovnováhy s automatickou aktivací regulace.
ARN	Automatický regulátor napětí
ASRU	Automatická sekundární regulace U/Q
ASVBSAE	Automatika selhání vypínače Bateriový systém akumulace elektrické energie
ČEPS, a.s	Provozovatel PS ČR
ČR	Česká republika
DCC	Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby.
DS	Distribuční soustava
ENTSO-E	Evropská síť provozovatelů elektroenergetických přenosových soustav (European Network of Transmission System Operators for Electricity)
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	Elektrizační soustava
EVS	Energetický výstražný systém
FCR	Zálohy pro automatickou regulaci frekvence (Frequency Containment Reserve). SVR využívající zálohy pro automatickou regulaci frekvence.
FVE	Fotovoltaická elektrárna
HDO	Hromadné dálkové ovládání
HMP	Hlídač meze podbuzení
HRT	Hladinový regulátor transformátoru
HVDC	Nařízení Komise (EU) 2016/1447 ze dne 26. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení vysokonapěťových stejnosměrných



[soustav a nesynchronních výrobních modulů se stejnosměrným připojením k elektrizační soustavě.](#)

JE	Jaderná elektrárna
LFCOP	Dálkové řízení bloků v ostrovním provozu
LFSM U a O	Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci a nadfrekvenci (Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency/Overfrequency)
mFRR	Zálohy pro regulaci výkonové rovnováhy s manuální aktivací (Manual Frequency Restoration Reserve). SVR využívající zálohy pro regulaci výkonové rovnováhy s manuální aktivací
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR
NCER	Nařízení Komise (EU) 2017/2196 ze dne 24. listopadu 2017, kterým se stanoví kodex sítě pro obranu a obnovu elektrizační soustavy
OP	Ostrovní provoz
OZ	Opětneopětne zapínání
OZE	Obnovitelnýobnovitelný zdroj energie
PDS	Provozovatel distribuční soustavy
PpS	Podpůrné služby
PřS	Přenosové služby
PS	Přenosová soustava
PSS	Power System Stabiliser — systemový Systemový stabilizátor v regulátoru buzení (Power System Stabiliser)
PTN/PTP	Přístrojový transformátor napětí/proudu
PTP	Přístrojový transformátor proudu
PVE	Přečerpávací vodní elektrárna
RfG	Nařízení Komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě
RR	"Zálohy pro náhradu (Restoration Reserve).
ŘS	Řídicí systém
SOGLSKŘ	System měření, kontroly a řízení technologického procesu u uživatele PS Nařízení Komise (EU) 2017/1485 ze dne 2. srpna 2017, kterým se stanoví rámcový pokyn pro provoz elektroenergetických přenosových soustav
SRUQSyS	Systemové služby Sekundární regulace U/Q
SVR	Služby výkonové rovnováhy



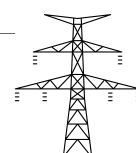
SyS	Systémové služby
TE	Terminál elektrárny
TG	Turbína a generátor na jedné hřídeli – turbogenerátor, blok
TGF	Fiktivní blok
ENTSO-E	European Network of Transmission System Operators for Electricity
VE	Vodní elektrárna
VM	Výrobní modul podle Nařízení komise (EU) 2016/634
vn	Vysoké napětí
VTE	Větrná elektrárna
vvn	Velmi vysoké napětí
zvn	Zvláště vysoké napětí

Použité symboly pro proměnné a parametry

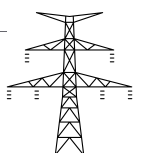
Symbol	Jednotka	Význam
C	MW/min	Rychlost zatěžování TG
f	Hz	Frekvence
Δf	Hz	Odchylka frekvence od jmenovité hodnoty (50 Hz)
P	MW	Činný výkon
P_{ref}	MW	Referenční činný výkon, ke které mu je vztažena ΔP (odpovídá P_{max})
P_{max}	MW	Maximální činný výkon zařízení
ΔP	MW	Odchylka činného výkonu od bazového bodu
SoC	%	Úroveň nabití/vybití BSAE
Q	MVA _r	Jalový výkon
U	kV	Napětí

Použité indexy pro proměnné a parametry

Index	Význam
base	Bod bazový
dg	Bod diagramový



n	Jmenovitá hodnota
max/min	Maximální/minimální hodnota
S nebo skut	Skutečná hodnota
Z nebo zad	Zadaná hodnota



1 Členění Kodexu PS

Pravidla provozování přenosové soustavy (Kodex PS) tvoří ucelený soubor dokumentů sestávající z těchto jednotlivých částí:

Část I. Základní podmínky pro užívání PS

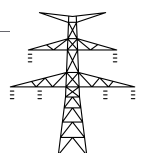
~~Část I. tvoří. Jde o~~ základní ~~dokument~~část Kodexu PS. Specifikuje jeho poslání, zásady ~~tvorby~~~~pracování~~ a proces aktualizace. V této části jsou také vymezeny působnosti ~~provozovatele PS~~ ČEPS, a.s. (ČEPS) v rámci ~~propojené soustavy pracující v~~ mezinárodní ~~asociaci~~~~sociace~~ provozovatelů přenosových soustav pro elektřinu – (ENTSO-E) včetně popisu ~~systémových služeb (SyS)~~. ~~Čtenář zde nalezne. Obsahuje~~ důležité partie stanovené ~~nařízením~~~~legislativou~~ EU, energetickým zákonem a některými jeho prováděcími předpisy a další podmínky připojení k PS. ~~PS. Jsou zde zapracovány a blíže specifikovány požadavky na připojení dle nařízení RfG, nařízení DCC a nařízení HVDC. V této části kodexu jsou stanoveny i požadavky na připojení BSAE.~~ Rovněž je zde uvedena specifikace potřebných údajů pro provoz a rozvoj PS a ~~popsány~~ ~~uvedeny~~ technické výpočty a jejich vstupní data. ~~Na závěr je vymezena terminologie, jež je v.~~ Kromě příloh, které jsou přímo zveřejňovány v Kodexu PS ~~používána~~ část I., je i několik ~~samostatných dokumentů (např. metodiky ověřování souladu s připojovacími požadavky dle nařízení 2016/631 a nařízení 2016/1388), na které Kodex PS Část I odkazuje.~~

Část II. Podpůrné služby (PpS)

V této části je popsána metodologie určování celkového objemu PpS z hlediska zajištění spolehlivého a bezpečného provozu elektrizační soustavy České republiky (ES ČR). Jsou zde popsány PpS (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 na internetu.~~

Část III. Poskytování systémových (SyS) a přenosových služeb (PřS)

~~Část III. popisuje obchod s PřS~~ Popisuje podmínky poskytování systémových a přenosových služeb na národní i mezinárodní úrovni. Je zde stanovena metodika ~~určení volných~~ ~~obchodovatelných~~ ~~stanovení~~ ~~přeshraničních~~ ~~přenosových~~ kapacit a ~~organizací~~ ~~a~~ ~~u~~ ~~kef~~, ~~organizace~~ ~~přidělování~~ ~~přeshraničních~~ ~~přenosových~~ ~~práv~~ a ~~prověřování~~ ~~obchodních~~ ~~případů~~ ~~exportu~~, ~~importu~~ a ~~tranzitu~~ výkonu na mezinárodních přenosových profilech za účelem ~~technického~~ ~~ověření~~ ~~realizovatelnosti~~ ~~spolehlivého~~ ~~způsob~~ ~~sjednávání~~ ~~přeshraničního~~ přenosu ~~každého~~ ~~obchodního~~ ~~případu~~.



Část IV. Plánování rozvoje PS

~~Část IV. specifikuje~~ Specifikuje a upřesňuje rozvojové trendy, záměry a cíle ČEPS v rámci procesu plánování rozvoje PS a opatření pro jejich dosažení. Dále jsou zde uvedeny technické výpočty a vstupní data související s rozvojem PS. Obsahuje i postup žadatele o připojení nového zařízení k PS.

Část V. Bezpečnost provozu a kvalita na úrovni PS

~~V této části jsou popsány~~ Popisuje principy plánu obrany soustavy včetně frekvenčního plánu, frekvenčního odlehčování a další opatření při poklesu a vzrůstu napětí a frekvence, proti přetížení, kaskádovitému šíření poruchy, kývání a ztrátě synchronizmu. Rovněž je pojednáno o plánu obnovy, který popisuje strategie, priority a odpovědnosti při obnově soustavy po systémové poruše typu black-out. Jsou zde stanoveny parametry kvality dodávané elektřiny.

Část VI. Dispečerské řízení

~~V části VI. je popsána problematika~~ Popisuje problematiku dispečerského řízení PS ČR s cílem seznámit uživatele PS, a ~~především~~ především subjekty podléhající dispečerskému řízení z ~~Dispečinku~~ dispečinku ČEPS s příslušnými postupy. ~~Tato část rovněž popisuje problematiku předávání informací o poruchových událostech. V této části je také popsán proces v oblastech přípravy provozu, operativním řízení, a to včetně procesu povolování zkoušek na výrobních a rozvodných zařízeních prováděných v soustavě, zásady ES, zásad jejich přípravy a schvalování (včetně příslušných formulářů) a vztah mezi Dispečinkem ČEPS a žadatelem o zkoušky. Jsou zde definována. Tato část rovněž popisuje pravidla pro poskytování podkladů pro přípravu provozu PS rozborů závažných poruchových událostí, postup propojování UO 110 kV a problematiku společného výcviku pracovníků dispečerského řízení.~~

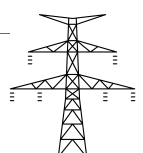
Část VII. Zařízení PS

~~V Části VII. jsou pro~~ Pro silová zařízení PS jsou uvedeny základní technické požadavky a definovány zásady provozu a údržby. Pro sekundární techniku jsou definovány požadavky na systémy chránění, řídicí systémy a obchodní měření a kybernetickou bezpečnost. Součástí jsou přílohy obsahující seznam vedení, stanic a kompenzačních prostředků PS ČR.

Část VIII. Standardy PS

~~Zde jsou na jednotlivých listech definovány příslušné standardy.~~

Definuje příslušné standardy ČEPS v oblastech provozu, údržby a rozvoje PS, které svou podstatou nastavují podmínky poskytování a kvalitu příslušných SyS, PpS a PŘS.



Předmluva

Cílem Kodexu PS je zpracování a publikace informací a pravidel pro uživatele PS, která stanoví:

- minimální technické, konstrukční a provozní požadavky pro připojení a užívání PS;
- podmínky pro poskytování PpS a PŘS.

Tato pravidla závisí na mnoha technických charakteristikách PS včetně pravidel mezinárodní spolupráce v synchronně propojených soustavách. Všechny tyto okolnosti ČEPS respektuje při tvorbě podmínek na připojení a provoz uživatelů PS.

Další stupeň formalizace vztahů mezi ČEPS a uživatelem PS představují provozní instrukce Dispečinku ČEPS. Tento soubor dokumentů – tj. Kodex PS a provozní instrukce Dispečinku ČEPS je třeba chápat jako minimální soubor pravidel nutných k zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu PS.

Provozovatel PS a Kodex PS

[Provozovatelem PSPPS](#) je v ČR ČEPS. Na provozování PS je v ČR vydána jediná licence pro území celého státu, PS proto představuje přirozený monopol, který podléhá regulaci Energetického regulačního úřadu (ERÚ) a pravidlům ochrany hospodářské soutěže.

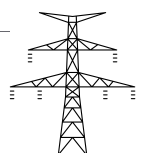
Uživatelé PS jsou převážně držitelé licencí udělovaných podle [zákona č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů \(Energetický zákon\)](#). Dalšími uživateli PS jsou dále subjekty, které se účastní obchodů s elektřinou na vnitřním trhu EU.

Svémi přeshraničními vedeními ČEPS propojuje ES ČR s propojenými soustavami ostatních států a spolu s jejich provozovateli vytváří elektroenergetickou infrastrukturu transevropských sítí.

PS je složitý technologický komplex vedení o zvláště vysokém napětí, transformoven, rozvodů, řídicích systémů, měřících zařízení a informačních systémů, jehož funkčnost a spolehlivost je společným úkolem provozovatelů PS všech států EU a dalších zemí spolupracujících v rámci ENTSO-E. Na zřeteli jsou také vlivy regionálního rozložení spotřeby a [zdrojů elektrické energie výroben elektřiny](#).

PS a toky elektrického proudu v ní jsou závislé na fyzikálních zákonech, konstrukci a konfiguraci ostatních propojených PS. Podmínky v takto složitém technologickém komplexu se velmi rychle mění v závislosti na působení ovlivnitelných, ale i ~~na~~ neovlivnitelných [faktorů](#). Tyto podmínky není možné zcela přesně definovat a garantovat jejich stálost a neměnnost.

Rozvoj PS musí být plánován s cílem zajistit přiměřenou kapacitu PS tak, aby odpovídala požadavkům nezbytným pro zajištění bezpečnosti dodávek elektřiny. Rozvoj PS musí být koncipován i s ohledem na potřeby oprav, rekonstrukcí a údržby PS, s ohledem na fyzikální zákonitosti i s ohledem na možný výskyt mimořádných situací, které mají charakter zásahu vyšší moci.



Uživatelům PS, kteří splňují podmínky připojení a podmínky přenosu, ~~Energetický~~energetický zákon zajišťuje právo na připojení do PS a neznevýhodňující podmínky pro přenos elektřiny za předpokladu dostatku přenosové kapacity zařízení pro přenos a za podmínky zachování spolehlivého provozu s potřebnými rezervami.

Zdrojem veřejně dostupných informací pro uživatele PS je Kodex PS.

Kodex PS je zveřejňován na webových stránkách ČEPS, a.s. (<https://www.ceps.cz/cs/>) po jeho schválení nebo stanovení ERÚ postupem podle § 97a ~~Energetického~~energetického zákona.

Úkol Kodexu PS

PS spolu s distribučními soustavami (DS) jsou specifické síťové subsystémy ES, které svou podstatou představují tzv. přirozené monopoly. Z tohoto důvodu nejsou vystaveny přímému působení tržních mechanismů založených na existenci konkurence, a proto podléhají regulačnímu dohledu. Za tím účelem jsou pravidla působnosti provozovatelů přirozených monopolů transparentním způsobem specifikována v dokumentech, pro které se ve světě všeobecně přijal název Kodex (Grid Code).

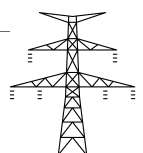
Úkolem Kodexu PS je transparentním způsobem vysvětlit všem uživatelům PS:

- zásady, pravidla a standardy působnosti ČEPS v oblastech provozu, údržby a rozvoje PS, které svou podstatou nastavují kvalitu příslušných SyS, PpS a PŘS;
- podmínky, jejichž splnění ze strany žadatelů o připojení k PS je třeba dodržet v rámci procesu realizace jejich připojení;
- požadavky na nezbytná data, informace, resp. rozsah spolupráce, které jsou uživatelé PS povinni poskytovat ČEPS jako podmiňující pro řádné provozování PS v deklarované kvalitě;
- podmínky, za kterých mohou uživatelé PS nabízet a poskytovat PpS a pravidla a podmínky, kterými se ČEPS řídí při výběru poskytovatelů těchto služeb;
- podmínky poskytování SyS a PŘS.

Aktualizace Kodexu PS

Kodex PS zpracovává a aktualizuje ČEPS, nebo jej stanoví ERÚ. Účinným se tento dokument stává po jeho schválení či stanovení ERÚ (dle § 17 ve spojení s § 97a ~~Energetického~~energetického zákona). Proces schvalování podstupuje každá změna Kodexu PS.

Za tím účelem si ČEPS stanovil pravidelný časový rámeček pro revize Kodexu PS v délce 1 roku, termínem pro vydání aktualizovaných verzí je vždy každý prosinec. ČEPS předkládá návrhy změn Kodexu PS i v mimořádném termínu, vyžádá-li si to vývoj legislativy a/nebo potřeby provozu ES.



Obecná ustanovení

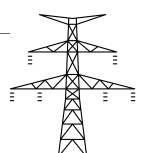
~~Nařízení Komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben v elektrizační soustavě (Nařízení RfG) a Nařízení RfG~~, které vstoupilo v platnost dne 17. května 2016, se zavádí pro oblast připojování výroben k ES mj. i nové pojmosloví. Konkrétně se jedná o pojem „výrobní modul“, který je vymezen v čl. 2 odst. 5 ve spojení s čl. 2 odst. 9 a odst. 17 ~~Nařízením~~nařízením RfG. V předchozí verzi Kodexu PS – část I tento pojem zahrnoval především zdroje, elektrárenské bloky, bloky, alternátory, generátory. Pro účely sjednocení pojmů užívaných v Kodexu PS – část I s ~~Nařízením~~nařízením RfG bude nově tento pojem používán i pro stávající výrobní moduly (dochází k nahrazení pojmů elektrárenské bloky, bloky, alternátory, generátory pojmem výrobní modul (VM)). Tímto sjednocením pojmů nejsou dotčeny připojovací podmínky stávajících výrobních modulů. Čl. 4 odst. 2 ~~Nařízením~~nařízením RfG definuje, ~~co je považováno za~~ stávající VM.

Čl. 4 odst. 2 ~~Nařízením~~nařízením RfG stanoví, že „Pro účely tohoto nařízení je výrobní modul považován za stávající, pokud:

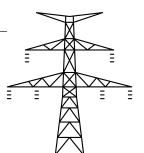
- a) ke dni vstupu tohoto nařízení v platnost je již připojen k soustavě; nebo
- b) *vlastník výrobní elektřiny uzavřel do dvou let od vstupu tohoto nařízení v platnost konečnou a závaznou kupní smlouvu na pořízení klíčové výrobní technologie. Vlastník výrobní elektřiny musí uzavření smlouvy oznámit příslušnému provozovateli soustavy a příslušnému provozovateli přenosové soustavy nejpozději do 30 měsíců od vstupu tohoto nařízení v platnost.*

V oznámení, které vlastník výrobní elektřiny příslušnému provozovateli soustavy a příslušnému provozovateli přenosové soustavy předkládá, se uvede přinejmenším název smlouvy, datum jejího podpisu a vstupu v platnost a specifikace klíčové výrobní technologie, která má být postavena, smontována nebo zakoupena. Členský stát může stanovit, že za vymezených podmínek může regulační orgán určit, zda výrobní modul má být považován za stávající výrobní modul, nebo za nový výrobní modul.“

Nařízení RfG zároveň zavádí limity prahových hodnot pro VM (kategorie VM dle instalovaného výkonu). Kategorizace VM, která byla schválena ERÚ v samostatném procesu, je [součástí Kodexu PS části I vy_ Příloha 4.](#)



Příloha 5: Tabulka kategorií VM dle instalovaného výkonu



2 Úvodní ustanovení

2.1 Některé zásady použité při tvorbě Kodexu PS

Při tvorbě Kodexu PS byly použity následující principy:

- aktuálnost – aktualizace Kodexu PS, odrážející vývoj v technické a právní oblasti;
- jednoznačnost – text Kodexu PS neumožňuje dvojí výklad, redundance je minimalizována;
- modularita – každá část Kodexu PS tvoří samostatný dokument, který může být samostatně (nezávisle na ostatních částech) revidován;
- průhlednost – odborný výklad je srozumitelný a jednotlivé části Kodexu PS si neodporují;
- závaznost pro uživatele – standardy, pravidla a doporučení uvedené v Kodexu PS jsou závazné pro všechny uživatele PS a certifikační autority, tato závaznost vyplývá z [Energetickéhoenergetického](#) zákona.

2.2 Základní úlohy ČEPS

ČEPS jako držitel licence odpovídá za bezpečný a spolehlivý provoz PS a za její obnovu a rozvoj. Činí tak prostřednictvím Dispečinku ČEPS a dále svými provozními a rozvojovými útvary.

Základní úlohou ČEPS je poskytovat PŘS pro uživatele PS. Tato problematika je podrobněji popsána v [KodexKodexu](#) PS Část III.

Kromě základní úlohy přenosu elektřiny zprostředkovává i zajišťuje ČEPS SyS podmiňující bezpečný a spolehlivý provoz ES ČR. SyS jsou popsány v kapitole [3-Kodexu PS část I.3.](#)

2.3 Hlavní činnosti ČEPS

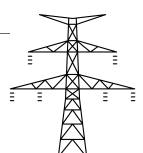
Podle § 24 odst. 1 [Energetickéhoenergetického](#) zákona je ČEPS [odpovědnýodpovědná](#) za:

- zajištění spolehlivého provozování, obnovy a rozvoje PS včetně jejich mezisystémových propojení a provádění údržby;
- poskytování přenosu elektřiny na základě uzavřených smluv;
- řízení toků elektřiny v PS při respektování přenosů elektřiny mezi propojenými soustavami ostatních států a ve spolupráci s provozovateli distribučních soustav (PDS) v ES;
- zajištění SyS pro ES na úrovni PS.

2.4 Činnosti Dispečinku ČEPS

Činnosti vykonávané Dispečinkem ČEPS při dispečerském řízení se liší podle stavu PS.

1. V normálním stavu



Stav soustavy se monitoruje a reaguje na odchýlené hodnoty provozních veličin, a to aktivací PpS, manipulacemi v PS a spoluprací se sousedními provozovateli přenosových soustav (PPS) a PDS.

2. Ve výstražném stavu

Opatření provozního charakteru se přijímá s cílem obnovy normálního stavu.

3. V havarijním stavu a v nouzovém stavu

Za této situace je v rámci odpovědnosti ČEPS použito postupů Plánu obrany soustavy a Plánu obnovy pro navrácení soustavy do normálního stavu v době co možná nejkratší. Tyto postupy zahrnují například omezení spotřeby, omezení mezinárodních dodávek/odběrů, start ze tmy VM a resynchronizaci částí soustavy v ostrovním provozu. Stejný postup platí i v případech předcházení stavu nouze.

V případě havarijní situace hlavního dispečerského pracoviště (výpadku, teroristického útoku) přebírá řízení ES ČR záložní dispečerské pracoviště ČEPS.

2.5 Základní pravidla pro připojení a užívání PS

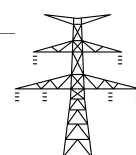
Kromě podmínek vyplývajících z obecně platných předpisů je nutno splnit další technické podmínky, které jsou obsaženy v jednotlivých částech Kodexu PS. Požadavky na jednotlivé kategorie uživatelů jsou v kapitolách 44, 55 a 7 Kodexu PS Část I, 7, požadavky na místo připojení jsou v kapitole 8 Kodexu PS Část I, 8.

2.6 Plnění podmínek Kodexu PS a jejich ověřování

ČEPS zveřejňuje specifické postupy pro ověřování plnění technických předpisů a podmínek pro připojení uživatele k PS v Příloze 7 Kodexu PS Část I, 6. Při provozu má ČEPS právo provádět ověřování, měření, monitorování a kontrolu plnění podmínek připojení. Rovněž kontroluje plnění požadavků na kvalitu a kvantitu PpS poskytovaných uživatelem.

Uživatelé PS jsou informováni o charakteristikách provozu, platných normách a hodnocení výsledků provozu. ČEPS bude specifikovat pravidla kontroly svých provozních postupů, a tak předloží uživatelům důkazy, že jsou užívány správně a nediskriminačně.

Uživatel odpovídá za dodržování standardů a technických podmínek stanovených v Kodexu PS.



3 Systémové služby (SyS)

V této kapitole jsou definovány SyS, které zajišťuje ČEPS koordinační nebo řídicí formou.

ČEPS odpovídá za zajištění SyS pro ES na úrovni PS podle ~~Energetického~~ [energetického](#) zákona. SyS, které poskytuje, slouží k zajištění bezpečného a spolehlivého provozu PS, kvality přenosu ~~elektrické energie~~ [elektřiny](#) a k zajištění požadavků pro provoz ES ČR vyplývajících z mezinárodní spolupráce v rámci ENTSO-E a z legislativy Evropské unie.

ČEPS zajišťuje následující SyS:

1. Udržování kvality elektřiny

Služba využívá tyto technicko-organizační prostředky:

- Proces automatické regulace frekvence (~~FCP~~) dle [SOGL](#) čl. 142 [SOGL](#) a služby záloh pro automatickou regulaci frekvence (FCR);
- Proces obnovení frekvence a výkonové rovnováhy (~~FRP~~) dle [SOGL](#) čl. 143 [SOGL](#) a služby záloh pro regulaci výkonové rovnováhy s automatickou aktivací (aFRR) a s manuální aktivací (mFRR);
- [Sekundární](#) ~~Proces náhrady záloh dle čl. 144 SOGL a služby záloh pro náhradu (RR);~~
- [sekundární](#) regulaci napětí pomocí ~~sekundární~~ [Sekundární](#) regulace U/Q (SRUQ);
- ~~Terciární~~ [terciární](#) regulace napětí pomocí optimalizace (OPF);
- ~~Zajištění~~ [sledování](#) kvality napěťové sinusovky pomocí monitorování a měření „čistoty“ sinusovky;
- ~~Zajištění~~ [zajištění](#) stability přenosu pomocí sledování a vyhodnocování měřených dějů v reálném čase a kontrolními výpočty stability.

Kritéria pro posuzování kvality elektřiny vycházejí z platných technických norem: [\(zejména ČSN EN 50160\)](#).

2. Udržování výkonové rovnováhy v reálném čase

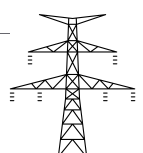
Služba využívá tyto technicko-organizační prostředky:

- ~~Sekundární~~ [sekundární](#) regulace f a P (zajištěnou PpS SVR – aFRR);
- ~~Terciární~~ [terciární](#) regulaci výkonu (zajištěnou PpS SVR – mFRRt a RR);

Kritéria pro posuzování kvality udržování výkonové rovnováhy a salda předávaných výkonů vycházejí z ~~rámcového pokynu pro provoz elektroenergetických přenosových soustav~~ [SOGL](#) [4].

3. Obnovení provozu

Jako hlavní prostředek se využívá Plán obnovy spolu se schopností ostrovního provozu a startu ze tmy (poskytovatelé služeb obnovy soustavy – PpS).



Kritéria pro posuzování kvality obnovení provozu vycházejí z předpisů platných v rámci ČEPS a ENTSO-E.

4. Dispečerské řízení

Kromě již výše uvedených prostředků zahrnuje tato služba ještě:

- zajišťování bezpečnosti provozu prostřednictvím Plánu obrany soustavy a provozních instrukcí;
- řízení propustnosti sítě (toků činných výkonů) pomocí zapojení sítě, redispečinku, protiobchodu;
- řešení poruchových stavů a následné obnovení provozu soustavy.

Kritéria pro posuzování kvality dispečerského řízení vycházejí z předpisů a provozních instrukcí platných v rámci ČEPS a ENTSO-E.

3.1 Technicko-organizační prostředky pro zajištění Sys

3.1.1 Udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence

Udržování souhrnné výkonové zálohy pro primární regulaci frekvence znamená obstarání FCR ve stanovené výši a kvalitě (s požadovanou statikou a dynamikou).

V propojené ES je primární regulace frekvence založena na tzv. principu solidarity. To znamená, že při narušení výkonové rovnováhy mezi zatížením a výkonem VM např. poruchovým výpadkem VM nebo změnou zatížení, se na obnovení výkonové rovnováhy podílejí všechny VM propojené soustavy, které jsou do primární regulace frekvence zapojeny v jednotlivých regulačních oblastech.

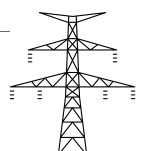
Účelem primární regulace frekvence je tudíž zvýšení (snížení) výkonu a tím zastavení poklesu (vzrůstu) odchylky frekvence v časovém intervalu několika sekund. Matematicky tato odezva výkonu ΔP závisí na stacionární odchylce frekvence Δf od jmenovité hodnoty takto:

$$\Delta P = -\lambda \Delta f \text{ [MW, MW/Hz, Hz], (1)}$$

kde λ je výkonové číslo regulační oblasti.

Výkonové zálohy pro primární regulace frekvence každé z regulačních oblastí se stanoví jako standard udávající, jak velký výpadek výkonu má být pokryt činností primární regulace frekvence. Zajištění této (vzájemně v ENTSO-E dohodnuté) výkonové zálohy je základní povinností provozovatelů PS, tj. podmínkou synchronní spolupráce soustav společností spolupracujících v tomto propojení. Z toho vyplývá, že každá regulační oblast udržuje pro ni stanovenou souhrnnou výkonovou zálohu na primární regulaci frekvence s danou sumární statikou.

Na primární regulaci frekvence se podílejí VM poskytující PpS SVR zálohy pro automatickou regulaci frekvence (FCP). Na činnost primární regulace frekvence navazuje sekundární regulace f a P.



3.1.2 Sekundární regulace f a P

Sekundární regulace f a P automaticky udržuje frekvenci na jmenovité hodnotě a výkonovou rovnováhu regulační oblasti (saldo předávaných výkonů se sousedními soustavami na sjednané hodnotě).

Sekundární regulace f a P je zajišťována automaticky sekundárním regulátorem frekvence a výkonové rovnováhy, který je umístěn na Dispečinku ČEPS. Na sekundární regulátor jsou připojeny terminály poskytovatelů PpS SVR aFRR a terminály v hraničních rozvodnách měřící předávaný výkon. Samotný regulátor pracuje podle metody síťových charakteristik, která zajišťuje tzv. princip neintervence, což znamená, že způsobenou výkonovou nerovnováhu, projevující se změnou frekvence a odchylkou předávaných výkonů vyrovnává pouze postižená regulační oblast, kde výkonová nerovnováha vznikla. Regulační odchylka (značená písmenem G v souladu s [2]) se tedy spočítá:

$$G = \Delta P + K \Delta f \text{ [MW, MW, MW/Hz, Hz]} \quad (2)$$

Akde ΔP je odchylka předávaných výkonů od plánované hodnoty a K je nastavený parametr, který by se měl teoreticky rovnat výkonovému číslu λ, λ_1 , aby princip neintervence platil ideálně.

Okamžitou regulační odchylku výkonu nesmíme zaměňovat za systémovou odchylku, která představuje odchylku energie subjektů zúčtování za obchodní interval.

Při obnovování výkonové rovnováhy navazuje sekundární regulace f a P na primární regulaci frekvence tak, aby postupně nahradila výkon, který byl poskytnut na principu solidarity v propojené soustavě. Proces sekundární regulace f a P je realizován vysláním žádané hodnoty výkonu ze sekundárního regulátoru na VM poskytující PpS SVR zálohy pro regulaci výkonové rovnováhy s automatickou aktivací (aFRR).

Činnost sekundární regulace f a P by měla obnovit zadané hodnoty frekvence a předávaných výkonů do 15 minut od okamžiku vzniku výkonové nerovnováhy. Na činnost sekundární regulace f a P navazuje terciární regulace výkonu.

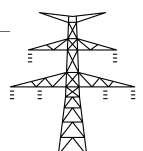
3.1.3 Terciární regulace výkonu

Terciární regulace výkonu udržuje potřebnou sekundární regulační zálohu.

Terciární regulace výkonu slouží pro nahrazení vyčerpané sekundární regulační zálohy, tedy výkonu, který byl použit v rámci činnosti sekundární regulace f a P. Pro terciární regulaci je možné využívat VM poskytující PpS SVR zálohy pro regulaci výkonové rovnováhy s manuální aktivací (mFRR) a záloh pro náhradu (RR).

3.1.4 Sekundární Automatická sekundární regulace napětí (ASRU)

Sekundární regulace napětí automaticky udržuje zadané napětí v pilotním uzlu PS. Zadané napětí je určeno terciární regulací napětí.

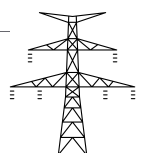


Úlohou ASRU je udržování zadaných napětí, ~~kte~~~~rá~~ jsou ~~stanoven~~~~stanovena~~ terciární regulací napětí v pilotních uzlech. Systém ASRU je realizován pomocí automatického regulátoru napětí ARN). Tento regulátor reaguje na odchylku skutečného napětí od napětí zadaného v pilotním uzlu a určí potřebný jalový výkon pro její odregulování. Hodnota požadovaného jalového výkonu je rozesílána na elektrárny, jejichž VM poskytují PpS sekundární regulace U/Q zařízení (výrobní elektřiny a regulovatelné tlumivky v PS) připojená do ARN.

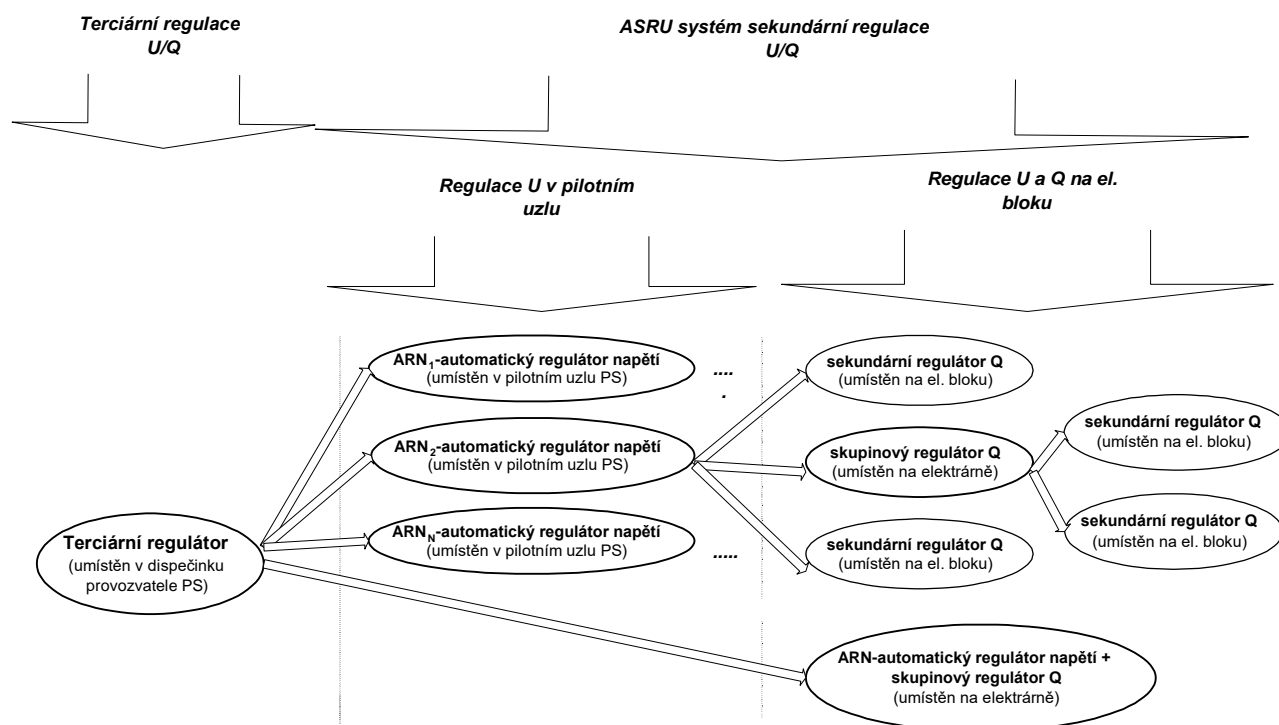
Pokud má elektrárnavýrobní elektřiny více než jeden VM, musí být vybavena též tzv. skupinovým regulátorem jalového výkonu, který rozdělí požadovaný výkon z ARN na jednotlivé VM dle zvoleného klíče. Principiálně jsou možná následující uspořádání:

1. ARN je umístěn na elektrárněvýrobní elektřiny (je součástí řídicího systému elektrárnavýrobní elektřiny). Jeho nedílnou částí je potom tzv. skupinový regulátor buzení, který řídí jalové výkony jednotlivých VM (pulzní nebo analogovou regulací jalového výkonu).
2. ARN ~~není na elektrárně~~ (je umístěn např. v pilotním uzlu (tj. na blízké rozvodně zvn a vvn), ale a jeho součástí je skupinový regulátor buzení elektrárnavýrobní elektřiny, který přímo řídí jalové výkony jednotlivých VM (pulzní nebo analogovou regulací).
3. ARN ~~není umístěn na elektrárně~~ (je umístěn např. v pilotním uzlu (tj. na blízké rozvodně zvn a vvn), ale zasílá na elektrárnuzařízení zařazené v ARN sumární žádanou hodnotu jalového výkonu. ~~Tato~~ V případě výrobní elektřiny je tato žádaná hodnota skupinovým regulátorem, ~~kte~~~~rý~~ je umístěn na elektrárně, umístěným na straně výrobní elektřiny rozdělována na jednotlivé VM.

Konkrétní uspořádání musí být dohodnuto mezi poskytovatelem PpS a provozovatelem PS. Do systému ASRU jsou zařazeny i kompenzační tlumivky, které jsou využívány při vyčerpání příslušných regulačních rezerv VM. Regulovat kompenzačními tlumivkami by se mělo začít dříve, než jsou zcela vyčerpány technické možnosti VM. Na těch by se měla udržovat stálá rezerva Q pro havarijní situace. Systém regulace zahrnuje v pilotním uzlu i hladinové regulátory transformátorů. ASRU musí umožňovat komunikaci s terciární regulací napětí.



Obr. 1 znázorňuje vazby v hierarchické regulaci napětí a jalových výkonů v ES.



Obr. 1: Struktura regulace U a Q v PS

3.1.5 Terciární regulace napětí

Terciární regulace napětí koordinuje zadaná napětí v pilotních uzlech pro bezpečný a ekonomický provoz ES jako celku.

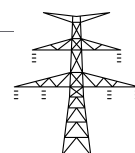
Je představována optimalizačním programem pracujícím na Dispečinku ČEPS. Z Obr. 1 je vidět, že terciární regulace napětí tvoří vrchol v hierarchii regulaci napětí a jalových výkonů v ES.

3.1.6 Zajištění stability přenosu

Jedná se o kontrolní a koordinační činnost spočívající v zajištění stability přenosu činných výkonů a tlumení výkonových kývů v soustavě.

Provoz propojených PS vyžaduje kontrolu statické a dynamické stability při přenosech výkonů. Tuto kontrolu provádí ČEPS sledováním a vyhodnocováním měřených dějů v reálném čase² a kontrolními výpočty stability. Na základě analýzy se navrhuje opatření pro nastavení hlídačů meze podbuzení, zesílení regulátorů buzení a nastavení konstant systémových stabilizátorů (PSS) v regulátorech buzení jednotlivých synchronních VM. Tyto záležitosti také řeší Plán obrany soustavy v opatření proti kývání a ztrátě synchronismu.

² K dispozici jsou poruchové záznamy elektrických ochran nebo záznamy ze systému WAMS (Wide Area Monitoring System).



3.1.7 Obnovování provozu po úplném nebo částečném rozpadu soustavy (ztrátě napájení)

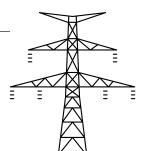
Proces skládající se z najetí VM bez podpory napětí ze sítě (se schopností startu ze tmy), postupné obnovy napětí sítě a napájení uživatelů dle předem určených priorit a dále z ostrovního provozu částí sítě a postupného sfázování ostrovních provozů.

V případě, že dojde k velké systémové poruše, která není zvládnuta běžnými prostředky (popsanými v Plánu obrany soustavy), může nastat black-out. V případě takovýchto poruch musí ČEPS zajistit obnovení provozu do normálního stavu. K tomuto účelu má vytvořený Plán obnovy, který je rozpracován do provozních instrukcí dispečinků provozovatelů DS a pravidelně trénován a některé jeho části i reálně testovány. Příkladem může být start VM bez dodávky vnějšího napětí a výkonu – schopnost startu ze tmy a schopnost ostrovního provozu VM, dále pak obnova napětí v soustavě ze zahraničí.

3.1.8 Zajištění kvality napěťové sinusovky

Funkce pasivního charakteru (monitorovací a kontrolní) i aktivního charakteru (filtry).

S rozvojem polovodičových technologií roste počet zařízení založených na této bázi napájených z vyšších napěťových hladin. To může způsobit zkreslení průběhu napětí (pulsy, obsah harmonických apod.), které zpětně negativně ovlivňuje jiné uživatele. Proto má ČEPS právo monitorovat a měřit „čistotu“ sinusovky a identifikovat zdroje poruch a navrhovat opatření.

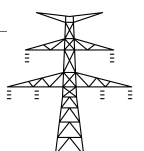


4 Podmínky připojení nových VM a BSAE

V souvislosti s [Nařízením](#) RfG jsou podmínky připojení nových VM po 27. dubnu 2019 stanoveny ~~následujícími~~ požadavky: uvedenými v Tab.1. Pro přehlednost jsou v Tab.1 uvedeny i přípojovací požadavky BSAE.

Tab. 1: Přehled definovaných přípojovacích požadavků pro nové VM a BSAE

Příslušný článek z Nařízením RfG	Požadavky Nařízením	<u>BSAE</u>	<u>Synchronní VM</u>	<u>Nesynchronní VM</u>
13.1a	Frekvenční rozsahy a časové limity pro VM	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
13.1b	Hodnota rychlosti změny frekvence (ROCOF)	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
13.2	Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci LFSM-O	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
13.4,5	Přípustné snížení činného výkonu s klesající frekvencí		<u>X</u>	<u>X</u>
14.4	Podmínky opětovného připojení VM k soustavě po odpojení způsobené poruchou v soustavě	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
14.5d, 15.2g	Komunikace a výměna informací	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.2a,b	Regulovatelnost činného výkonu	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.2c	Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci LFSM-U	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.2d	Frekvenčně závislý režim – FSM	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.5a	Schopnost startu ze tmy	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.5b	Schopnost podílet se na ostrovním provozu	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.5c	Schopnost rychlé opětovné přifázování	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
15.6e	Minimální a maximální limity rychlosti změn činného výkonu		<u>X</u>	<u>X</u>
16.2a,b	Doby připojení VM k soustavě v případě přepětí a podpětí	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
16.2c	Automatické odpojení na základě hodnoty napětí		<u>X</u>	<u>X</u>

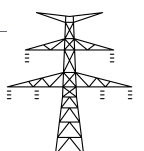


16.3	Překlenutí poruchy – FRT	<u>X</u>	<u>X</u>	<u>X</u>
16.4	Nastavení synchronizačních zařízení		<u>X</u>	<u>X</u>
17.3	Obnovení činného výkonu po poruše		<u>X</u>	
18.2	Dodávka jalového výkonu		<u>X</u>	
20.2	Rychlý poruchový proud v případě poruchy	<u>X</u>		<u>X</u>
20.3	Obnovení činného výkonu po poruše	<u>X</u>		<u>X</u>
21.2	Umělá setrvačnost	<u>X</u>		<u>X</u>
21.3b,c	Dodávka jalového výkonu <u>– nesynchronní VM</u>	<u>X</u>		<u>X</u>
21.3d	Režimy regulace jalového výkonu	<u>X</u>		<u>X</u>
21.3e	Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu	<u>X</u>		<u>X</u>
21.3f	Tlumení výkonových oscilací	<u>X</u>		<u>X</u>

[Tabulka](#) Tab. 1 uvádí výčet požadavků, které ČEPS měla za povinnost specifikovat v rámci implementace [a dále uvedení, které požadavky budou uplatňovány na připojení BSAE](#). Ucelený přehled včetně podrobností týkajících se jednotlivých požadavků na nové VM je obsahem [Nařízenínařízení](#) RfG.

4.1 Frekvenční rozsahy a časové limity pro nové VM

Nový VM [a BSAE](#) musí být schopen zůstat připojený k soustavě a pracovat v rozsazích frekvencí a po dobu tak, jak je uvedeno v Tab. 2.



Tab. 2: Minimální doby, po které nový VM [a BSAE](#) musí být [schopenschnpný](#) provozu (bez odpojení od soustavy) při odchylkách frekvence sítě od jmenovité hodnoty

Rozsah frekvence [Hz]	Doba provozu
47,5-48,5	30 minut
48,5-49	90 minut
49-51	časově neomezeno
51-51,5	30 minut

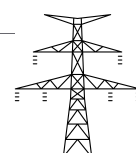
4.2 Hodnota rychlosti změn frekvence ([ReCoFROCOF](#))

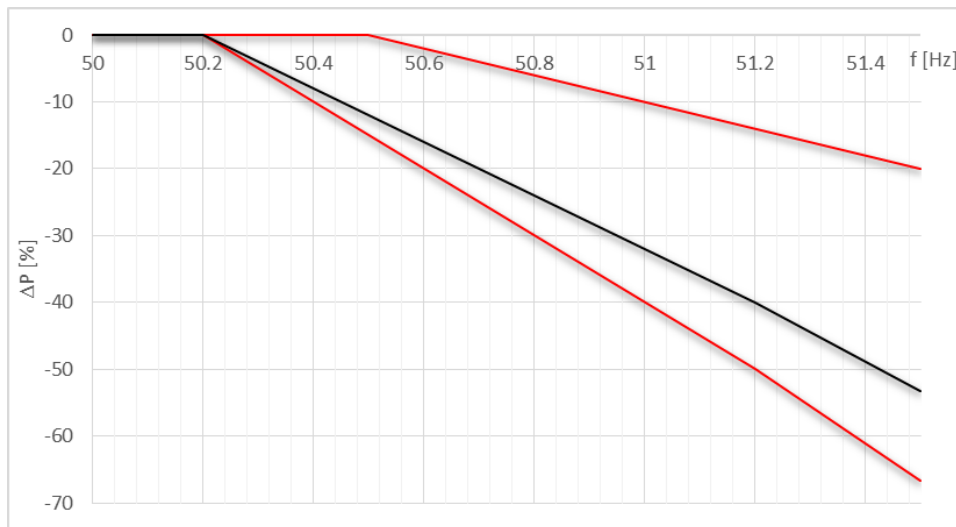
Nový VM [a BSAE](#) se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě ([ReCoFROCOF](#)) do hodnoty $\leq \pm 2$ Hz/s, přičemž [ReCoFROCOF](#) je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms.

4.3 Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (LFSM-O)

Nový VM [a BSAE \(pokud není ve stavu plného nabití\)](#) musí aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu podle diagramu ([Obr. 2](#)Obr. 2). Nastavení prahové hodnoty a statiky musí být (pře)nastavitelné v rozsahu prahové hodnoty frekvence 50,2 – 50,5 Hz a v rozsahu statiky 4 – 10 % (v případě VM) a 0,1 – 12 % (v případě BSAE). [Hodnota statiky musí být nastavitelná alespoň s krokem 0,1 %](#). Nové VM [i BSAE](#) musí být schopny při dosažení minimální regulační úrovně pokračovat v provozu na této úrovni. Přičemž defaultní hodnoty statiky a prahové hodnoty při připojení k soustavě jsou nastaveny na 5 % a 50,2 Hz v souvislosti s aktuálními potřebami v soustavě.

[BSAE musí být schopny snižovat dodávaný činný výkon \(respektive zvyšovat odebíraný činný výkon\) na výstupu až do dosažení úplného stavu nabití. \$P_{ref}\$ je \$P_{max}\$. BSAE musí umožňovat přepnutí z režimu vybíjení do režimu nabíjení automaticky na základě měření nebo na základě aktivace PPS a musí se přepnout z režimu vybíjení do režimu nabíjení okamžitě bez nepřiměřeného zpoždění od obdržení povelu. V případě jakékoli prodlevy delší než dvě sekundy musí provozovatel BSAE tuto skutečnost odůvodnit ČEPS.](#)

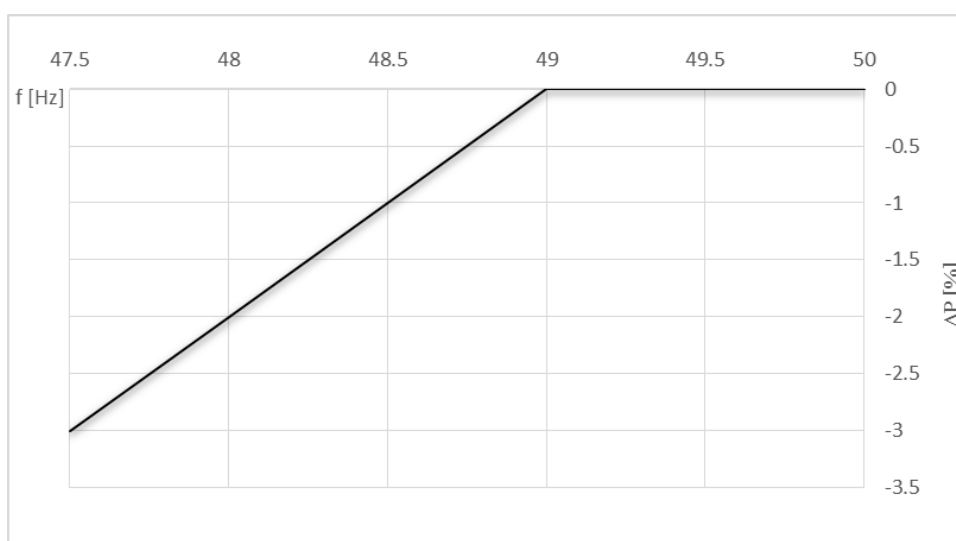




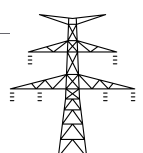
Obr. 2: Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (LFSM-O)

4.4 Přípustné snížení činného výkonu při klesající frekvenci v soustavě

Schopnost nového VM dodávat maximální činný výkon při poklesu frekvence bez poklesu dodávky činného výkonu je požadována až do hodnoty 49 Hz. Při poklesu frekvence sítě pod 49 Hz je dovoleno v oprávněných případech s ohledem na technické schopnosti nových VM snížení maximálního výkonu s maximální mírou snížení 2 % P_{max}/Hz - [jak je uvedeno na Obr. 3](#). Tato snížení platí pro jmenovité podmínky okolního prostředí stanovené výrobcem zařízení. Pokud nový VM není schopen požadavek plnit, musí to být doloženo provozovateli soustavy technickou studií.



Obr. 3: Přípustné snížení činného výkonu při klesající frekvenci v soustavě

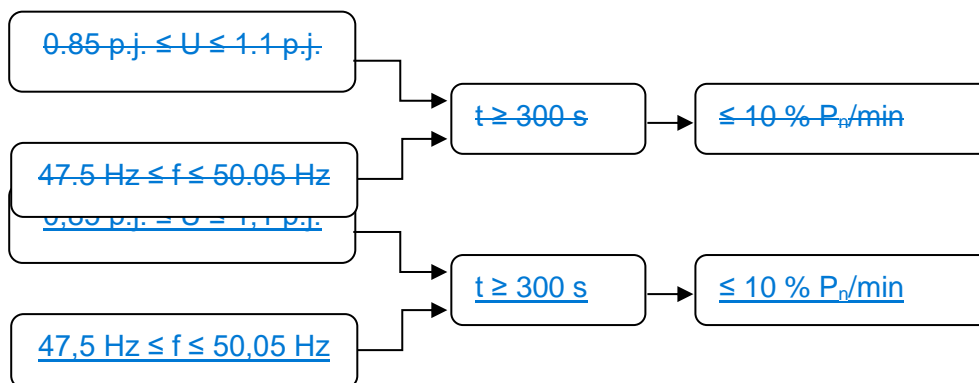


4.5 Podmínky opětovného připojení ~~nového VM~~ soustavě po odpojení ~~způsobené~~ způsobeném poruchou v soustavě

4.5.1 VM

Nový VM se může opětovně připojovat k soustavě po odpojení způsobené poruchou v soustavě při splnění následujících podmínek:

- Napěťový napěťový rozsah: $85 - 110$ % napětí v místě připojení;
- Frekvenční frekvenční rozsah: $47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,05 \text{ Hz}$;
- Minimální minimální doba, po kterou musí být f a U v definovaných mezích: 300 s ;
- Gradient gradient činného výkonu: ≤ 10 % P_n/min .

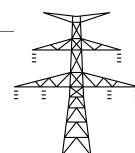


Automatické opětovné připojení nového VM je umožněno, pokud došlo k odstranění/odeznění příčiny (poruchy/rozruchu), která odpojení způsobila. Nové VM připojené do PS fázují na pokyn dispečera PS. Automatické připojení pro nový VM typu D je zakázáno.

4.5.2 BSAE

Jsou-li splněny následující podmínky je automatické opětovné připojení BSAE umožněno, pokud došlo k odstranění/odeznění příčiny (poruchy/rozruchu), která odpojení BSAE způsobila. BSAE se automaticky opětovně připojí do soustavy v režimu vybíjení (dodávka do soustavy) na základě níže uvedených podmínek:

- napěťový rozsah: $85 - 110$ % U_c v místě připojení;
- frekvenční rozsah: $47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,05 \text{ Hz}$;
- minimální doba, po kterou musí být f a U v definovaných mezích: $0 - 300 \text{ s}$;
- gradient činného výkonu v rozsahu: $0 - 100$ % P_n/min ;
- s velikostí činného výkonu před poruchou.



BSAE se automaticky opětovně připojí do soustavy v režimu dobíjení (odběr ze soustavy) na základě níže uvedených podmínek:

- napěťový rozsah: 85 – 110 % U_c v místě připojení;
- frekvenční rozsah: $49,95 \text{ Hz} \leq f \leq 51,5 \text{ Hz}$;
- minimální doba, po kterou musí být f a U v definovaných mezích: 0 – 300 s;
- gradient činného výkonu v rozsahu: 0 – 100 % P_n/min ;
- s velikostí činného výkonu před poruchou.

Přítom BSAE připojené do PS fází na pokyn dispečera. Automatické připojení pro BSAE nad 1 MW P_n včetně je deaktivováno (s ohledem na počet připojených BSAE v PS může být výkonová hranice změněna). Aktivace schopnosti automatického opětovného připojení bude provedena na základě požadavku PPS.

4.6 Regulovatelnost činného výkonu

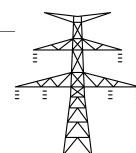
Regulační systém nového VM a BSAE musí být schopen upravovat zadanou hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny ČEPS neboli musí obsahovat terminál elektrárny pro dálkové řízení. Doba, během níž musí být zadaná hodnota činného výkonu dosažena, je stanovena v Tab. 3. Přípustná odchylka skutečného činného výkonu od požadované hodnoty je $\pm 5 \%$.

Tab. 3: Doba odezvy pro změnu výkonu podle dostupnosti primárního zdroje energie

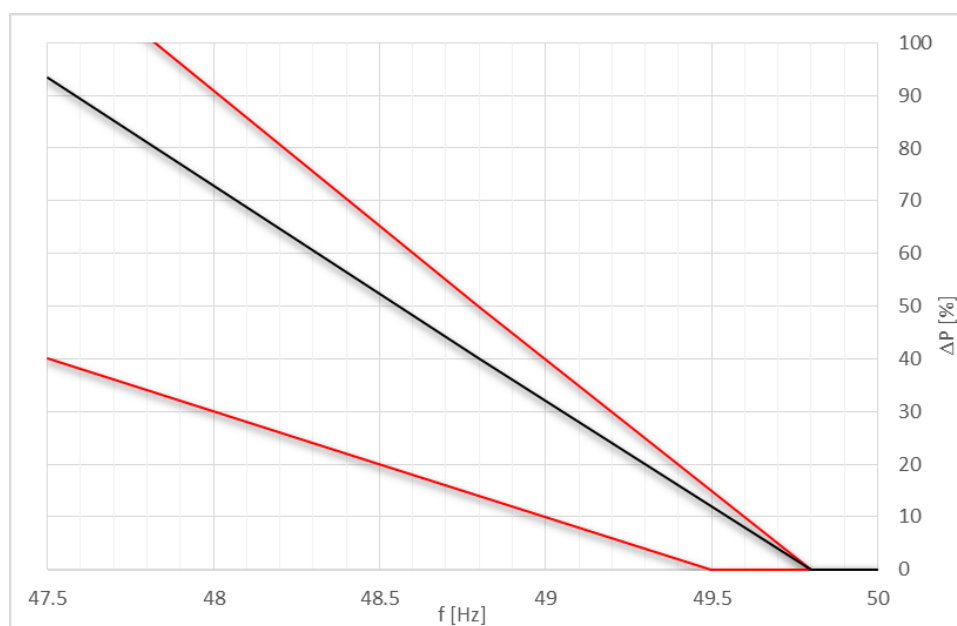
Primární zdroj	Doba pro dosažení žádané hodnoty
Nový synchronní VM	5 minut
Nový nesynchronní VM <u>a BSAE</u> (připojený přes výkonový měnič)	1 minuta

4.7 Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci (LFSM-U)

Nový VM a BSAE (pokud není ve stavu úplného vybití) musí aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu podle diagramu (~~Obr. 4~~Obr. 4), přičemž nastavení prahové hodnoty a statiky musí být (pře)nastavitelné, v rozsahu prahové hodnoty frekvence $49,8-49,5 \text{ Hz}$ a v rozsahu statiky $4-10 \%$ (v případě VM) a $0,1 - 12 \%$ (v případě BSAE). Hodnota statika musí být nastavitelná alespoň s krokem 0,1 %. Nový VM musí být schopen zvyšovat činný výkon na výstupu až do dosažení své maximální kapacity. Přičemž defaultní hodnoty statiky a prahové hodnoty při připojení k soustavě jsou nastaveny na 5% a $49,8 \text{ Hz}, 8 \text{ Hz}$. BSAE musí být schopny zvyšovat činný výkon na výstupu až do úplného stavu vybití. P_{ref} je P_{max} .



BSAE připojený do PS musí umožňovat přepnutí z režimu nabíjení do režimu dodávky automaticky na základě měření frekvence nebo na základě aktivace PPS. BSAE připojený do PS musí před aktivací automatického frekvenčního odlehčování automaticky přepnout do režimu dodávky. BSAE se musí přepnout z režimu nabíjení do režimu vybití okamžitě bez nepřiměřeného zpoždění. V případě jakékoli prodlevy delší než dvě sekundy od obdržení povelu musí provozovatel BSAE tuto skutečnost odůvodnit.



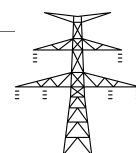
Obr. 4: Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci (LFSM-U)

4.8 Frekvenčně závislý režim - FSM

Nový VM a BSAE musí být schopen poskytovat tzv. frekvenční odezvu činného výkonu s parametry dle Tab. 4.

Tab. 4: Parametry pro frekvenční odezvu činného výkonu ve frekvenčně závislém režimu

Parametr	Hodnota	
	<u>VM</u>	<u>BSAE</u>
Statika s_1	2–12 %	<u>0,1–12 %</u>
Necitlivost frekvenční odezvy	10 mHz	<u>10 mHz</u>
Pásmo necitlivosti frekvenční odezvy	0–200 mHz	<u>0–200 mHz</u>
Regulační rozsah $\Delta P_1 = \Delta P_4 / P_{\max}$ pro frekvenčně závislý režim	1–5–10 %	<u>30 –100 %</u>



Nový VM musí být schopen poskytovat plnou frekvenční odezvu činného výkonu minimálně po dobu 15 minut v případě VM s parní turbínou a 30 minut v případě ostatních typů primárního zdroje energie. [BSAE musí být schopen poskytovat plnou frekvenční odezvu činného výkonu minimálně po dobu 30 minut.](#) Doba plné aktivace frekvenční odezvy nemá přesáhnout 30 s včetně počáteční prodlevy (tj. doba mezi detekcí a zahájením odezvy), která nemá být delší než 2 s pro nový synchronní VM. ~~Pro nový~~ Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) připojený prostřednictvím výkonového měniče [je doba musí být schopen doby](#) plné aktivace frekvenční odezvy do 1 [s a musí být nastavitelná v rozsahu 0 – 30 s.](#)

[Konkrétní nastavení parametrů frekvenčně závislého režimu je dále popsáno v kap. 5.1.13.](#)

4.9 Schopnost startu ze tmy

Nový VM [a BSAE](#) musí zahájit dodávku P do 30 minut bez jakékoliv vnější dodávky [elektrické energie](#).

4.10 Schopnost podílet se na ostrovním provozu

[Nový VM a BSAE musí být schopen se podílet na ostrovním provozu.](#) Způsob detekce přechodu do ostrovního provozu je dán změnou průběhu frekvence a napětí. Frekvence a napětí jsou monitorovány pro identifikaci přechodu z tvrdé soustavy do ostrovního provozu. Přechod do ostrovního provozu je detekován jednoznačně dosažením odchylky frekvence ± 200 mHz bez záměrného zpoždění. Podrobněji je problematika ostrovního provozu z pohledu provozního režimu uvedena v kap. 5.1.4.

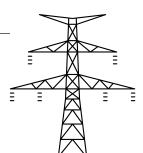
4.11 Rychlé opětovné přifázování

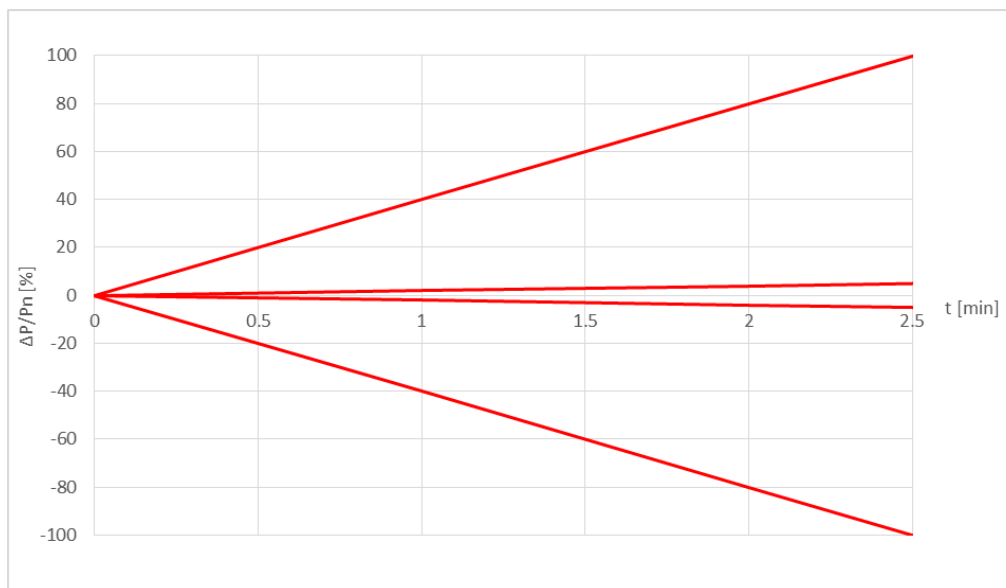
Nový VM musí být schopen v případě potřeby pracovat po dobu alespoň 2 hodin na vlastní spotřebě, než dojde k trvalému odstavení nového VM z provozu. Tento požadavek bude aplikován, pokud nový VM nebude schopen rychlé resynchronizace do 15 minut.

[BSAE musí být schopen rychlé resynchronizace do 15 minut.](#)

4.12 Minimální a maximální limity změn dodávky činného výkonu

Nový VM musí být schopen zvyšovat výkon gradientem alespoň $2 \% P_n/\text{min}$, ale ne rychleji než $40 \% P_n/\text{min}$ a současně musí být schopen snižovat výkon gradientem alespoň $-2 \% P_n/\text{min}$, ale ne rychleji než $-40 \% P_n/\text{min}$. [jak je uvedeno na Obr. 5.](#) Uvedené vymezení platí pro provoz v normálním stavu soustavy. [Uvedené limity platí, pokud VM neposkytuje PpS, kdy výkonové změny jsou řízeny požadavkem dispečera, nebo aktivací odezvy na požadovanou hodnotu.](#)





Obr. 5: Minimální a maximální limity změn dodávky činného výkonu

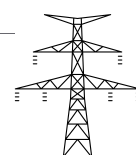
4.13 Napěťové rozsahy a doby připojení nového VM

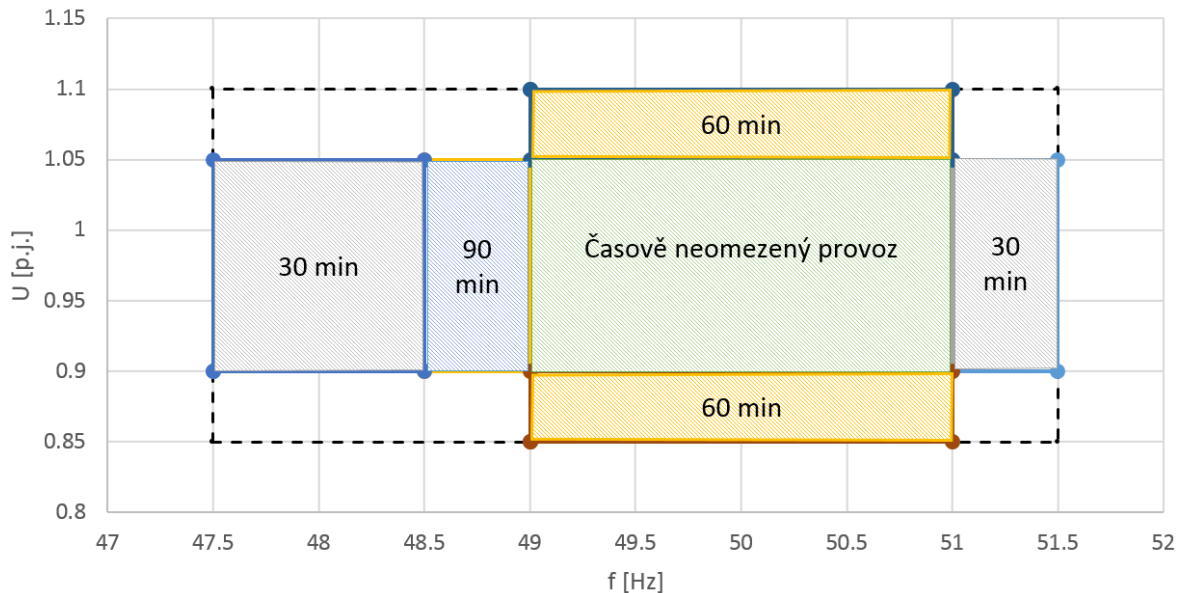
Nový VM [a BSAE](#) musí být schopen zůstat připojený k soustavě a pracovat v rámci rozsahů napětí soustavy v místě připojení vyjádřených napětím v místě připojení vztaženým k referenčnímu napětí odpovídajícímu 1 p. j. a po dobu, která je stanovena v Tab. 5.

Tab. 5: Minimální doby, po které VM musí být schopen provozu (bez odpojení od soustavy) při odchylkách napětí od jmenovité hodnoty

Napěťová hladina PS	Napěťový rozsah v místě připojení	Minimální doba provozu
110 kV a 220 kV	0,85 p. j.–0,90 p. j.	60 minut
	0,90 p. j.–1,118 p. j.	neomezená
	1,118 p.j.–1,15 p.j.	60 minut
400 kV	0,85 p. j.–0,90 p. j.	60 minut
	0,90 p. j.–1,05 p. j.	neomezená
	1,05 p.j.–1,1 p.j.	60 minut

VM [a BSAE](#) musí být schopen provozu dle uvedeného diagramu níže (Obr. 6). V provozu při současném přepětí a podfrekvenci nebo podpětí a nadfrekvenci v soustavě (obecně v oblastech vymezených čárkovaně) je provoz VM [a BSAE](#) časově omezený, přičemž specifikace požadované doby provozu v tomto pásmu bude stanovena na základě technických možností [VMzařízení](#).





Obr. 6: Diagram provozu VM a BSAE respektující omezení při současné podfrekvenci a přepětí a nadfrekvenci a podpětí v soustavě a časové omezení dle implementace frekvenčních a napěťových rozsahů

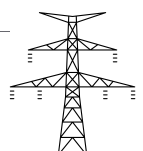
Elektrizační soustava je trvale provozována v normálním provozním stavu. Normální provozní stav je situace, kdy se soustava nachází v limitech provozní bezpečnosti (frekvence v soustavě je $50 \text{ Hz} \pm 200 \text{ mHz}$ a napětí v rozsahu $0,9 \text{ p.u.}$ až $1,05 \text{ p.u.}$ na napěťové hladině 400 kV a $0,9 \text{ p.u.}$ až $1,118 \text{ p.u.}$ na napěťových hladinách pod 400 kV). Pro synchronní zónu Kontinentální Evropa je stanovený standardní rozsah frekvence $\pm 50 \text{ mHz}$, přičemž mimo tento standardní rozsah může být soustava provozována maximálně 15 000 minut za rok. Návrat frekvence do standardního pásma frekvence musí být zajištěn do 15 min.

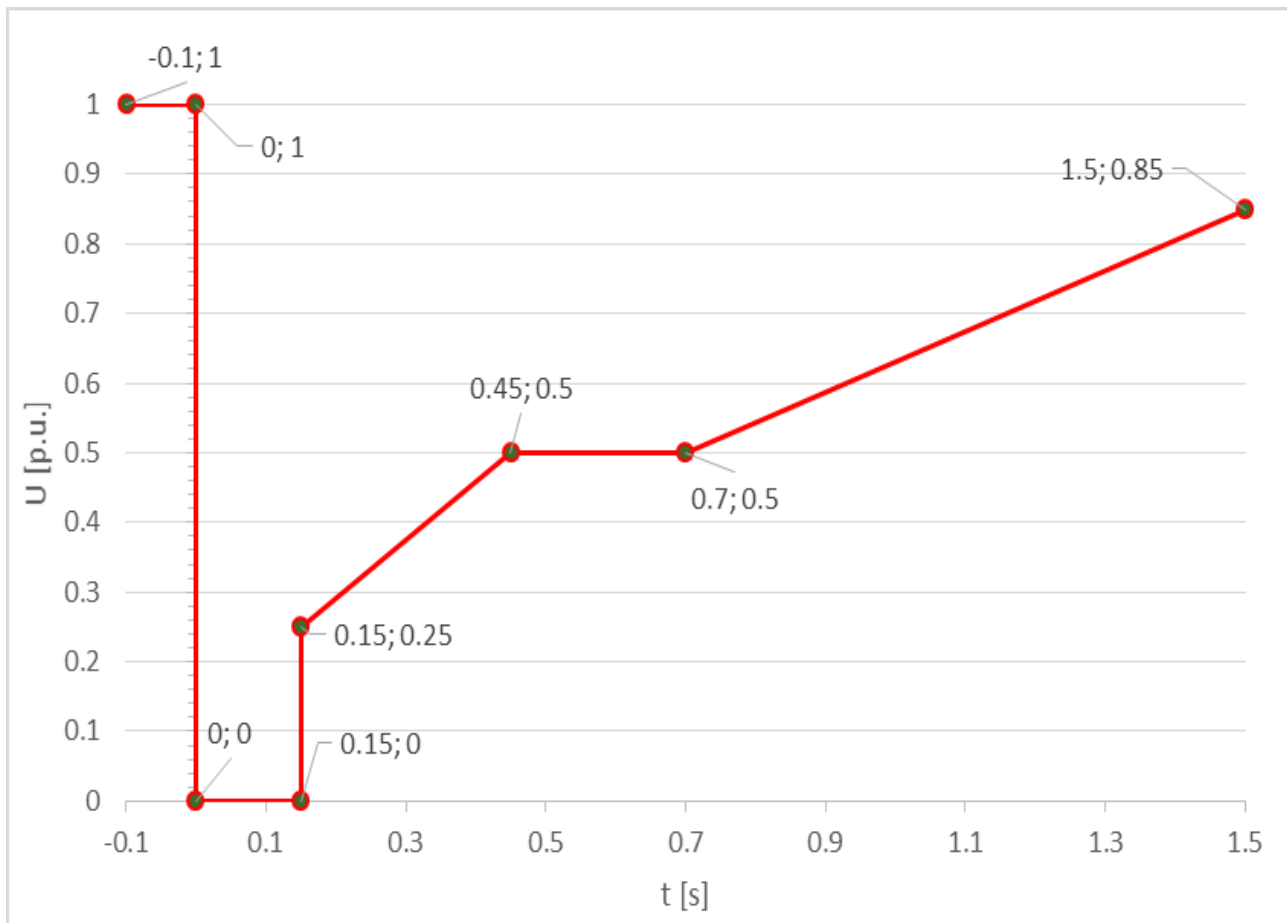
4.14 Překlenutí poruchy – FRT

Nový synchronní VM se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definované časovým průběhem napětí v místě připojení (FRT křivkou) na Obr. 7. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, může dojít k odpojení VM.

Tab. 6: Parametry FRT křivky na Obr. 7

t [s]	U [p.u.]
$0,15$	0
$0,15$	$0,25$
$0,45$	$0,5$
$0,7$	$0,5$
$1,5$	$0,85$





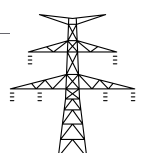
Obr. 7: Časovým průběhem napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro synchronní VM kategorie D (FRT křivka)

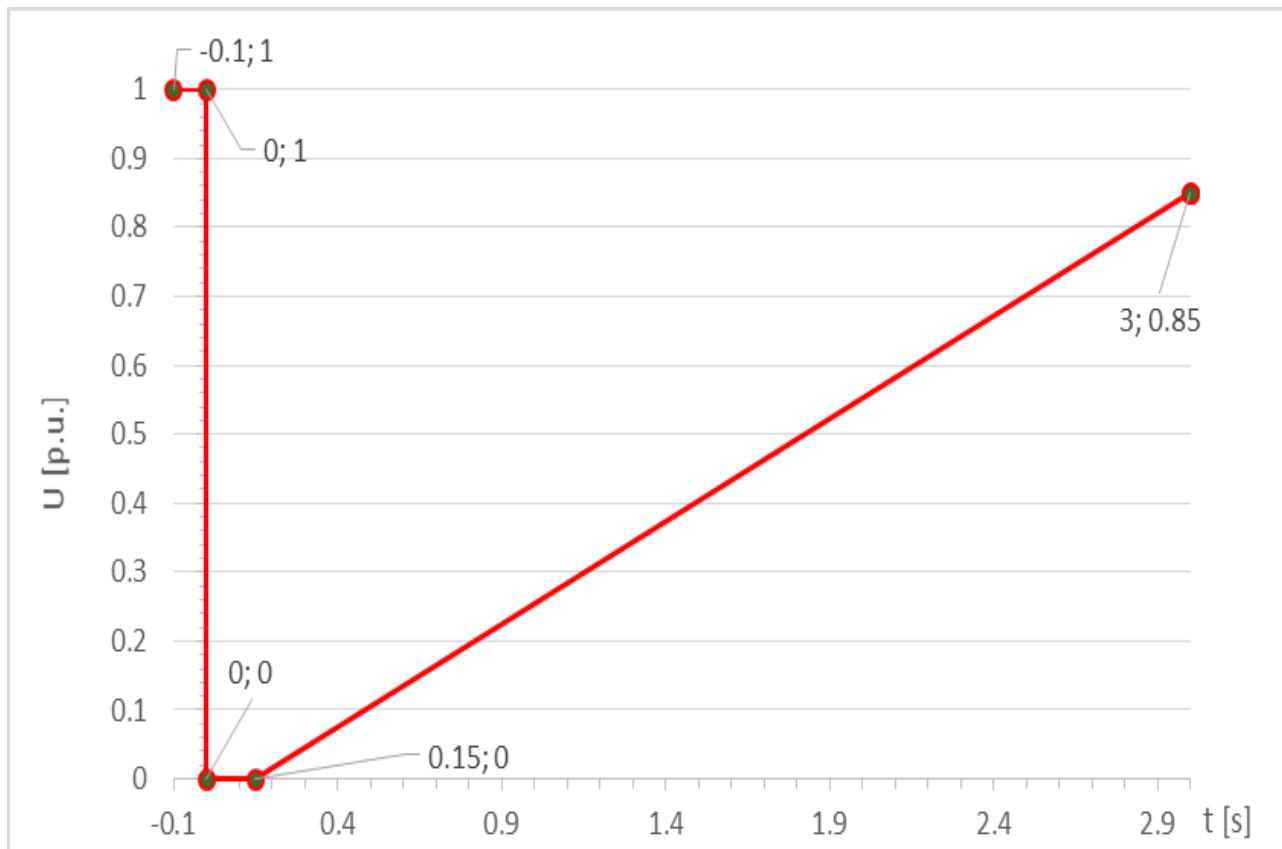
Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí [definovaným definovaném](#) časovým průběhem napětí v místě připojení (FRT křivkou) na Obr. 8. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, může dojít k odpojení [VM](#).

V případě nesymetrických poruch platí stejné časové průběhy napětí (FRT křivky) v místě připojení za podmínek poruchy jako v případě symetrických poruch.

Tab. 7: Parametry FRT křivky na Obr. 8

t [s]	U [p.u.]
0-15	0
3	0-85





Obr. 8: Časovým průběhem napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro nesynchronní VM [kategorie Da BSAE](#) (FRT křivka)

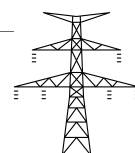
4.15 Obnovení činného výkonu po poruše

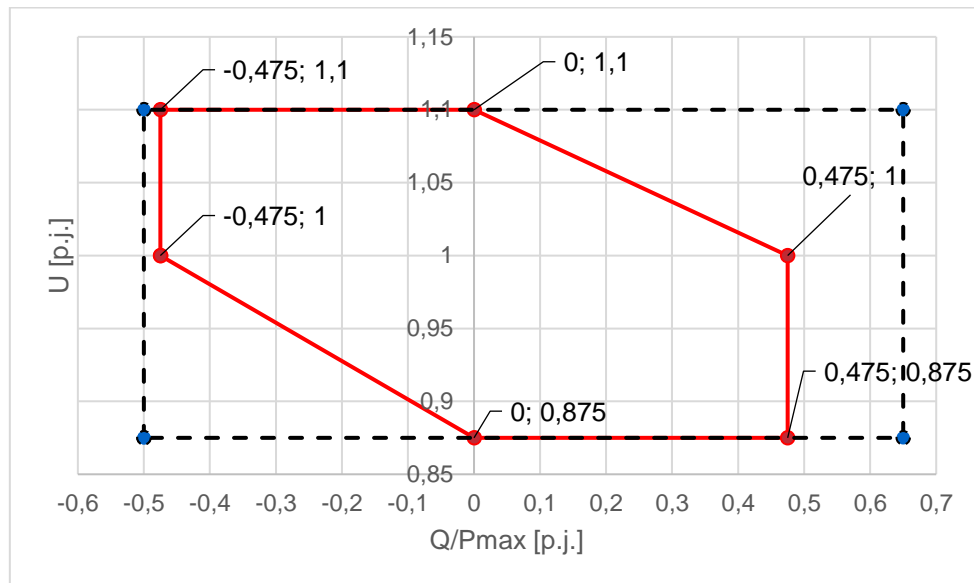
Nový synchronní VM musí být schopen obnovit činný výkon po poruše v soustavě (přechodný jev), která nevedla k odpojení nového VM do 3 sekund od vzniku poruchy na původní hodnotu před poruchou s dovolenou odchylkou $\pm 5\%$.

4.16 Dodávka jalového výkonu pro nové synchronní VM

Nový synchronní VM musí být schopen dodávat dodatečný jalový výkon. Tento dodatečný jalový výkon kompenzuje nabíjecí výkon vedení nebo kabelu vysokého napětí mezi vysokonapětovými svorkami blokového transformátoru nového synchronního VM nebo svorkami jeho nového synchronního VM, pokud blokový transformátor neexistuje, a místem připojení, a je dodáván odpovědným vlastníkem tohoto vedení nebo kabelu při dodávce činného výkonu v místě připojení.

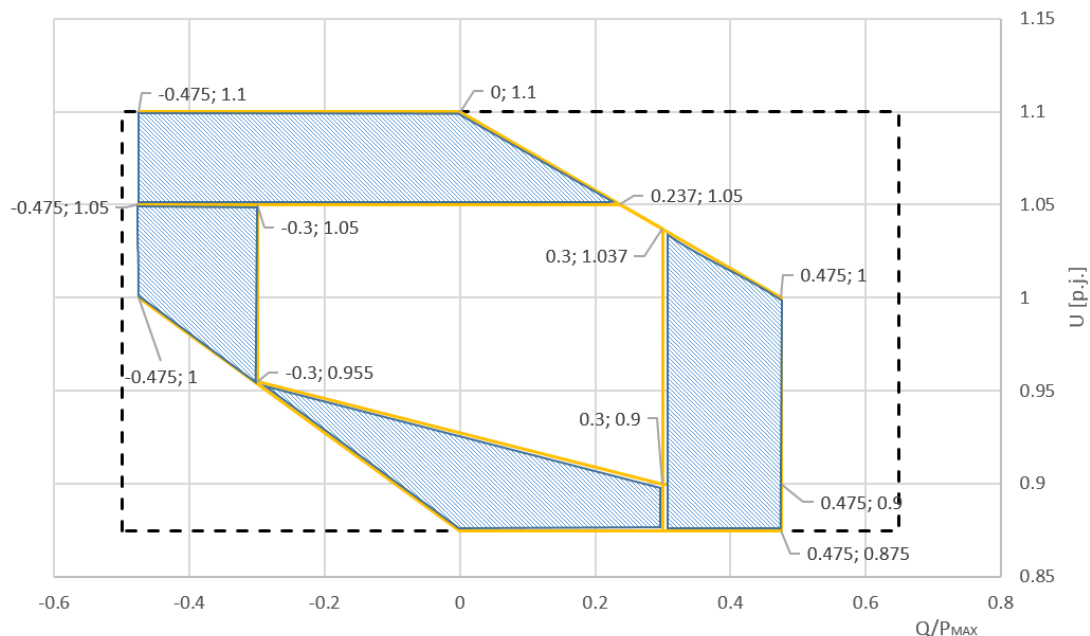
V případě dodávky maximálního P do soustavy napěťové hladiny nižší než 400 kV musí být VM [z pohledu místa připojení](#) schopen pracovat v mezích stanovených v diagramu níže (Obr. 9). Uvedený diagram je stanovený pro jmenovitou hodnotu frekvence 50 Hz.



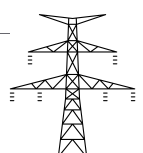


Obr. 9: Diagram dodávky jalového výkonu při maximální dodávce činného výkonu pro nové synchronní VM kategorie D připojené do soustavy napěťové hladiny nižší než 400 kV

V případě dodávky maximálního P do soustavy napěťové hladiny 400 kV musí být VM schopen pracovat v mezích stanovených v diagramu níže (Obr. 10). Pokud VM není schopen v oblasti znázorněné šrafováním stanovený rozsah jalového výkonu plnit, nebo plnit s omezeními (na základě technických schopností VM), musí to být doloženo provozovateli soustavy technickou studií. Uvedený diagram je stanovený pro jmenovitou hodnotu frekvence 50 Hz.



Obr. 10: Diagram dodávky jalového výkonu při maximální dodávce činného výkonu pro nové synchronní VM kategorie D připojené do soustavy napěťové hladiny 400 kV



Pokud jde o schopnost dodávat jalový výkon při nižší než maximální kapacitě, v případech, kdy jsou synchronní VM provozovány při činném výkonu na výstupu, který je nižší než maximální kapacita ($P < P_{max}$), musí být schopny provozu na kterémkoli možném pracovním bodu v provozním diagramu P-Q alternátoru tohoto synchronního VM, přinejmenším do dosažení minimální úrovně stabilního provozu. I při sníženém činném výkonu na výstupu musí dodávka jalového výkonu v místě připojení plně odpovídat provoznímu diagramu P-Q alternátoru tohoto synchronního VM, případně se zohledněním napájení vlastní spotřeby a ztrát činného a jalového výkonu na blokovém transformátoru.

4.17 Rychlý poruchový proud při poruše

Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopen poskytovat v místě připojení rychlý poruchový proud v případě poruch. Identifikace poruchy je dána velikostí sdruženého napětí $U < 90 \%$ nebo $> 110 \%$ a konec poruchy je dán návratem napětí do rozsahu hodnot sdruženého napětí $90 \% < U < 110\%$.

V případě poklesu napětí v místě připojení má být do soustavy injektován jalový proud kapacitního charakteru a v případě zvýšení napětí v místě připojení má být do soustavy injektován jalový proud induktivního charakteru. V případě injekce rychlého poruchového proudu nesmí dojít k proudovému přetížení nesynchronního VM [a BSAE](#). Příčemž doba odezvy musí být do 30 ms a doba ustálení musí být do 60 ms.

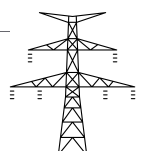
Poruchový proud je injektován na základě následujícího vztahu:

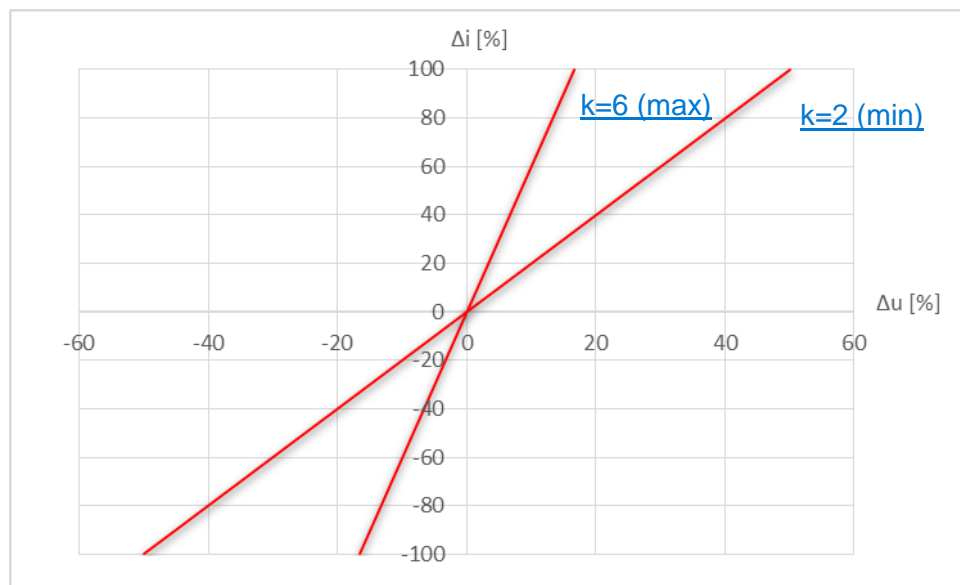
$$\Delta i = k \cdot \Delta u, \text{ kde } k \text{ je v rozsahu } 2 \leq k \leq 6 \text{, } \underline{\hspace{2cm}} \text{ (3)}$$

kde Δi –je příspěvek okamžité hodnoty proudu v procentech

k –je koeficient, vyjadřující dosah proudu jalového charakteru (závislý především na u_k transformátoru)

a Δu –je odchylka napětí od jmenovité hodnoty v procentech. Charakteristika je zobrazena na Obr. 11.





Obr. 11: Ilustrační zobrazení charakteristiky příspěvku rychlého poruchového proudu při poruše

Příčemž doba odezvy musí být do 30 ms a doba ustálení musí být do 60 ms.

4.18 Obnovení činného výkonu po poruše

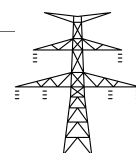
Po poruše musí být schopen nový nesynchronní VM [a BSAE](#) obnovit činný výkon na hodnotu před poruchou (nebo na maximální hodnotu s ohledem na dostupný zdroj energie) s dovolenou odchylkou $\pm 5\%$ do 1 sekundy po dosažení 85 % napětí v místě připojení. Pokud nový [nesynchronní VM nebo BSAE](#) dodává během poruchy prioritně jalový výkon, obnova činného výkonu se zahájí po dosažení 95 % napětí v místě připojení. A ukončí se do 1 s po dosažení 95 % napětí v místě připojení.

4.19 Umělá setrvačnost

Schopnost umělé setrvačnosti je vyžadována po nových nesynchronních VM [a BSAE](#) od hodnoty instalovaného výkonu 1 MW (v rámci ČR odpovídá kategoriím B2, C a D). Aktivace funkce umělé setrvačnosti bude na základě požadavku ČEPS. Nové [VM nesynchronní VM a BSAE](#) musí být připraveny na aktivaci umělé setrvačnosti v případě potřeby s ohledem na rozvoj ES. [Setrvačnost ES ČR je nyní dostatečná.](#) Posouzení dostatečnosti setrvačnosti v soustavě [bude je](#) prováděno pravidelně v periodě 2 let dle [rámcového pokynu pro provoz elektroenergetických přenosových soustav \(Nařízení Komise \(EU\) 2017/1485 čl. 39\).](#) [nařízení SOGL.](#)

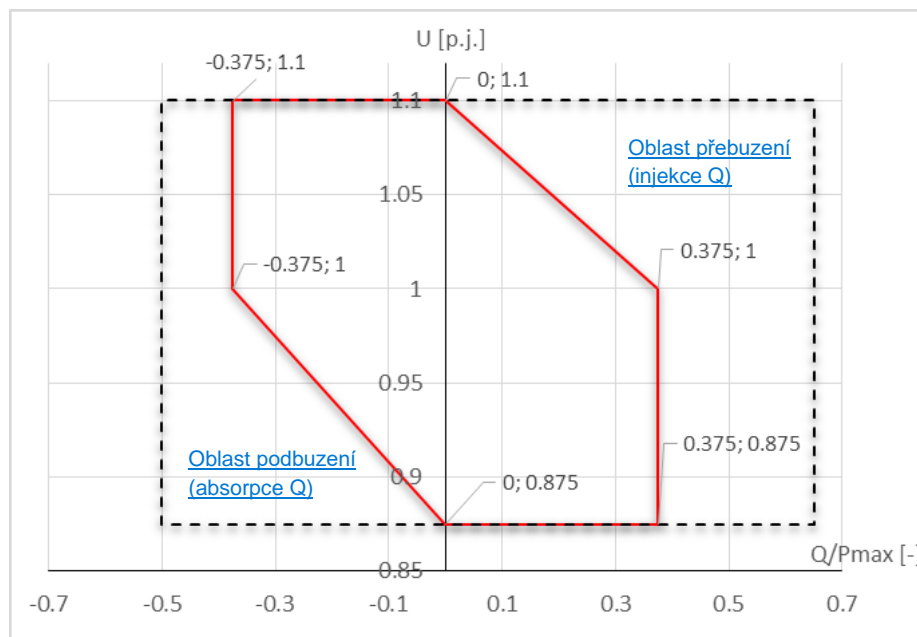
4.20 Dodávka jalového výkonu pro nové nesynchronní VM

Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopen dodávat dodatečný jalový výkon. Tento dodatečný jalový výkon kompenzuje nabíjecí výkon vedení nebo kabelu vysokého napětí mezi vysokonapěťovými svorkami blokového transformátoru nového synchronního VM nebo [svorkami](#)



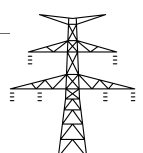
je ještěměníčem nového VM nebo BSAE, pokud blokový transformátor neexistuje, a místem připojení a je dodáván odpovědným vlastníkem tohoto vedení nebo kabelu při dodávce činného výkonu v místě připojení.

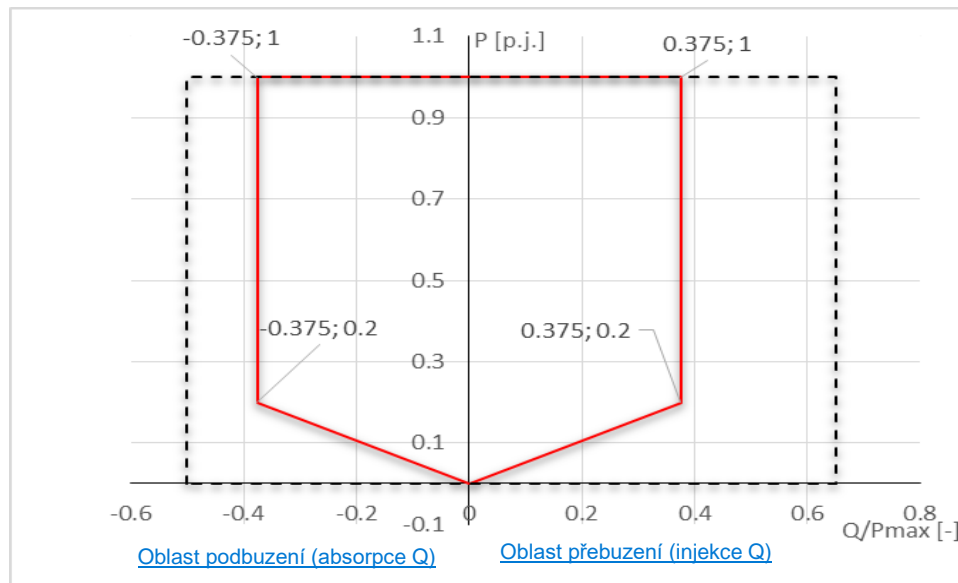
Nesynchronní VM a BSAE musí být schopen pracovat při maximálním dodávaném činném výkonu v rámci níže stanoveného diagramu (Obr. 12).



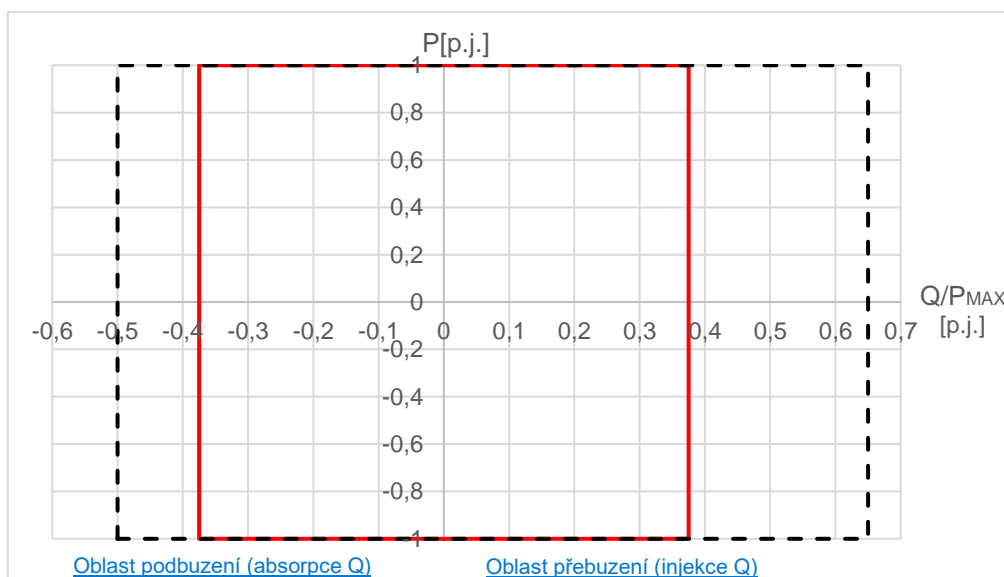
Obr. 12: Diagram dodávky jalového výkonu při maximální dodávce činného výkonu pro nový nesynchronní VM a BSAE

Při dodávaném výkonu nižším, než je maximální, musí být nový nesynchronní VM schopen pracovat v rámci níže stanoveného diagramu (Obr. 13-) a BSAE v rámci diagramu (Obr. 14). V případě, že nejsou k dispozici všechny jednotky VM dodávající činný výkon v provozu, je schopnost dodávky P a Q úměrně nižší.





Obr. 13: Diagram dodávky jalového výkonu při nižší než maximální dodávce činného výkonu pro nový nesynchronní VM

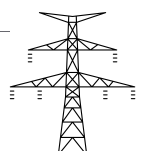


Obr. 14 Diagram dodávky jalového výkonu při nižší než maximální dodávce činného výkonu pro BSAE

Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopen přejít do kteréhokoli pracovního bodu v rámci stanoveného pracovního diagramu bez časového zpoždění.

4.21 Režimy regulace jalového výkonu

Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) musí provést změnu jalového výkonu na 90 % požadované změny bez zpoždění, nejpozději však do $t_1 = 4$ s s ustálením do $t_2 = 30$ s. Časem t_1 se rozumí doba



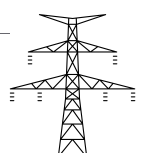
odezvy, na niž musí nesynchronní VM [nebo BSAE](#) reagovat po skokové změně napětí dosažením 90 % změny jalového výkonu na výstupu. Časem t_2 se rozumí doba ustálení, do které musí nesynchronní VM [nebo BSAE](#) zajistit na výstupu požadovanou hodnotu jalového výkonu s přípustnou odchylkou v ustáleném stavu nejvýše 5 % maximálního jalového výkonu.

4.22 Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu

Při poruchách, při nichž je vyžadována schopnost překlenutí poruchy, musí nový nesynchronní VM [a BSAE](#) dodávat prioritně jalový výkon před činným. Vzhledem k velikosti synchronní zóny je žádoucí v případě poruchy podpořit napětí v místě připojení, a to právě dodávkou jalového výkonu. Tím se zajistí obnovení napětí v místě připojení a předejde se výpadku VM [a BSAE](#).

4.23 Tlumení výkonových oscilací

Nový nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopen tlumit výkonové oscilace. Schopnost tlumit výkonové oscilace (systémové kyvy) se prokazuje obdobně jako u stávajících synchronních VM ověřením funkce tlumení měřením nebo simulačním výpočtem. Aktivace schopnosti tlumit výkonové oscilace bude na základě požadavku ČEPS. Nové nesynchronní VM [a BSAE](#) kategorie B2, C a D (dle tabulky v příloze [54](#)) musí být připraveny na aktivaci schopnosti tlumení výkonových oscilací.



5 Podmínky provozování VM a BSAE

Tato kapitola uvádí přehled požadavků provozování stávajících a nových VM a BSAE v PS. Technické požadavky na silové zařízení VM připojovaných do PS musí splňovat požadavky uvedené v Kodexu PS Část VII- kapitola 1. Technické požadavky na ochrany jsou uvedeny v Kodexu PS Část VII- kapitola 2.

5.1 Požadavky na provoz stávajících a nových VM a BSAE

Dosažení bezpečného provozu ES vyžaduje jasnou specifikaci požadavků na VM a BSAE v úzké vazbě na potřeby PS. Tyto požadavky se týkají především schopnosti VM a BSAE pracovat do PS i při mimořádných hodnotách U a f .

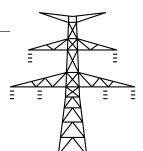
5.1.1 Dovolené hodnoty napětí a kmitočtu

Stávající VM jako celek (tj. včetně vlastní spotřeby) musí být schopen trvalého provozu se jmenovitým činným výkonem i jmenovitým zdánlivým výkonem VM v rozmezí kmitočtu 48,5 až 50,5 Hz s napětím na svorkách stávajícího VM v rozmezí 95 % až 105 % U_n . V odůvodněných případech (zejména, když použitá technologie není schopna plnit požadavek provozu se jmenovitým činným výkonem pro frekvence menší než 49,5 Hz) budou podmínky provozu na základě písemné žádosti upraveny dohodou mezi ČEPS a provozovatelem elektrárny-výrobní elektřiny. Pro paroplynové elektrárny (PPC) je horní hranice kmitočtu stanovena na 51,5 Hz. Pro každý stávající VM musí být (dodavatelem stávajícího VM) přesně definovány dva mezní kmitočty f_{min} a f_{max} , pro které je provoz stávajícího VM nepřipustný.

Minimální a maximální hodnoty f_{min} a f_{max} jsou stanoveny frekvenčním plánem a Kodexem PS Část V. Pro rozmezí kmitočtů od f_{min} do 48,5 Hz a od 50,5 Hz do f_{max} a současně pro rozmezí svorkového napětí od 80 % U_n do 95 % U_n a od 105 % U_n do 110 % U_n musí být (dodavatelem stávajícího VM) definovány hodnoty dovoleného činného a zdánlivého výkonu stávajícího VM a eventuálně jejich časové omezení. Tyto hodnoty musí mít ČEPS k dispozici ve formě sady tabulek nebo grafů.

Minimální doby provozu nových VM při odchylkách frekvence sítě a odchylkách napětí v místě připojení jsou v souladu s Nařízenímnařízením RfG stanoveny připojovacími podmínkami v kapitole 4 Kodexu PS Část I4. Dále jsou v kapitole 4 uvedeny i připojovací podmínky na BSAE.

V oprávněných případech s ohledem na technické schopnosti nových VM se připouští snížení maximálního výkonu při poklesu frekvence sítě pod hodnotu 49 Hz s maximální mírou snížení 2 % P_{max}/Hz . Blíže je tento požadavek specifikován v kapitole 4 Kodexu PS Část I.4. Nové VM a BSAE se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoFROCOF) do hodnoty ± 2 Hz/s, přičemž RoCoFROCOF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms.



5.1.2 Automatické připojení k síti

~~V souladu s článkem 13.7 Nařízení RfG Podmínky pro automatické připojení k síti jsou pro VM připojené v DS stanoveny tyto v příloze č.7. Pro VM připojené v PS jsou podmínky, za nichž musí nové VM typu A, B a C být schopny připojovat se k ES automaticky:~~

~~1. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (pro opětovné připojení v kapitole 4.5 min) v mezích:~~

~~a) Napětí: 85–110 % jmenovité hodnoty;~~

~~b) Frekvence: 47.5–50.05 Hz.~~

~~2. Postupné najetí na výkon od nuly na výkon P s gradientem maximálně 10 % za minutu.~~

~~Opětovné automatické připojení může být blokováno PDS v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0 %). Při automatickém opětovném připojení musí dodávaný výkon z VM respektovat případně 1. Tyto požadavky na výkonová omezení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách. Synchronizace VM se sítí musí být při automatickém opětovném připojení i pro BSAE. Podmínky pro opětovné připojení plně automatizované.~~

~~V souladu s článkem 14.4 Nařízení RfG BSAE jsou stanoveny tyto podmínky, za nichž jsou VM typu B a C schopny se automaticky připojovat k soustavě po předchozím odpojení z důvodu odchylky napětí či frekvence:~~

~~3. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min) v mezích:~~

~~Napětí: 90–110 % jmenovité hodnoty uvedeny v místě připojení; kapitole 4.5.2.~~

~~a) Frekvence: 49.8–50.1 Hz.~~

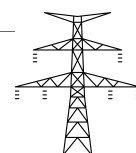
~~4. Postupné najetí na výkon s gradientem maximálně 10 % P_n za minutu.~~

~~Automatické opětovné připojení je umožněno, pokud došlo k odstranění/odeznění příčiny (poruchy/rozruchu), která odpojení způsobila. VM připojené do PS fázují na pokyn dispečera PS. Automatické připojení pro VM typu D je zakázáno.~~

5.1.3 Přechod a provoz na vlastní spotřebu

VM (s parní nebo plynovou turbínou) musí být schopen okamžitého a bezpečného přechodu z plného zatížení na provoz na vlastní spotřebu. ~~Musí v tomto režimu musí~~ být VM schopen provozu ~~v tomto režimu~~ po dobu minimálně 2 hodin.

Nové VM musí být schopny v případě potřeby pracovat po dobu alespoň 2 hodin ~~na v~~ režimu vlastní ~~spotřebě~~ spotřeby, než dojde k trvalému odstavení nového VM z provozu. Tento požadavek bude aplikován, pokud nový VM nebude schopen rychlé resynchronizace do 15 minut.



5.1.4 Schopnost ostrovního provozu VM

V případě vzniku ostrovního provozu (příznakem je vybočení frekvence z mezí 49.8–50.2 Hz – viz Frekvenční plán) musí být VM [a BSAE](#) schopen měnit svůj výkon automaticky v závislosti na odchylce frekvence od žádané (jmenovité) hodnoty proporcionálním způsobem.

Kromě toho VM poskytující PpS [Ostrovní provoz](#) [Schopnost ostrovního provozu](#) (OP) musí být schopny na pokyn dispečera PS měnit svůj výkon tak, aby se podílely na regulaci frekvence ostrova na hodnotu vhodnou pro fázování ostrova. Změna výkonu může být buď ruční (při pokynu na změnu výkonu) nebo automatická – při přechodu do astatické – proporcionálně integrační regulace otáček (po pokynu dispečera PS na přechod do tohoto režimu regulace).

Nové VM [a BSAE](#) musí být schopny aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu při nadfrekvenci v soustavě s prahovou hodnotou frekvence 50.2 Hz a statikou 5 %. VM musí být schopny při dosažení minimální regulační úrovně pokračovat v provozu na této úrovni. Prahová hodnota i statika musí mít možnost opětovného přenastavení v rozsahu 50.2–50.5 Hz v případě prahové hodnoty a 4–10 % v případě statiky.

Nové VM [A BSAE](#) musí být schopny aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu při podfrekvenci v soustavě s prahovou hodnotou frekvence 49.8 Hz a statikou 5 %. Prahová hodnota i statika musí mít možnost opětovného přenastavení v rozsahu 49.8–49.5 Hz v případě prahové hodnoty a 4–10 % v případě statiky.

VM poskytující PpS OP musí být připraveny pro dálkové řízení v OP (režim LFCOP – load frequency control ostrovní provoz). VM musí být schopny na základě povelu k zařazení do dálkového řízení VM v OP přijímat z centrálního regulátoru korekci zadané hodnoty otáček regulátoru ostrovního provozu (ROP) a na jejím základě měnit základní otevření regulačních ventilů (v případě VE rozváděcího kola) a to automaticky přes řídicí systém VM₇ nebo ručními zásahy obsluhy v případě, že je automatická funkce nedostupná.

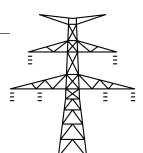
Stávající VM, připojené do PS po 1. 1. 2016 nebo připojené po rekonstrukci do PS po 1. 1. 2016, musí být schopny dálkového automatického řízení v OP, přičemž rozhodné datum je první připojení VM pod napětí z PS.

Pro stávající VM pracující do PS (resp. pro zdroje připojené do DS poskytující PpS OP), bude požadavek na tuto funkčnost platit od 1. 1. 2019 s ohledem na jejich předpokládaný provoz po roce 2020.

Pro VM jaderných elektráren bude možnost instalace dálkového automatického řízení v OP řešena s ohledem na specifika provozu jaderných zařízení.

Pro přečerpávací a akumulární vodní elektrárny nebude funkčnost dálkového automatického řízení v OP požadována.

Provozovatel VM se jmenovitým výkonem větším než 50 MW vyhodnocuje skutečné chování VM po každé změně regulační struktury turbíny spojené s vybočením frekvence soustavy z mezí 50 ± 0.20 Hz a zašle je elektronicky provozovateli PS. Tato Zpráva o ostrovním provozu VM zajišťuje nezbytnou zpětnou vazbu mezi PPS a provozovateli VM a slouží především k zvýšení



bezpečnosti provozu ES (prevenci vážných systémových poruch typu black-out). Podrobnosti Zprávy jsou v Příloze 3 [Kodexu PS Část I.](#)

5.1.5 Provoz VM [a BSAE](#) při poruchách v síti

VM [a BSAE](#) musí splňovat požadavky odolnosti proti síťovým poruchám, kdy je ohrožena:

- dynamická stabilita při poruchách typu zkratů;
- statická stabilita (ve smyslu ztráty schopnosti přenést činný výkon přes přenosový profil);
- statická stabilita (ve smyslu netlumených kyvů tzv. – „autooscilací“).

V případě ohrožení dynamické stability, které bylo zjištěno pomocí výpočtů, je nutné VM opatřit příslušnými ochranami podle kap. 5.1.8 – „Automatiky“. Ztrátě statické stability se předchází především správným nastavením hlídačů meze podbuzení. Základní opatření proti vzniku samovolných kyvů představuje systémový stabilizátor buzení (PSS) a vhodná velikost zesílení regulační smyčky primární regulace napětí (viz kap. [10.2.7 – „Výpočty statické stability“](#)). [5.3.5 „výpočty statické stability“ uvedené v Kodexu PS Část IV.](#)

Pro nové VM [a BSAE](#) jsou stanoveny napěťové profily, při kterých musí [nové VM a BSAE](#) být schopny zůstat připojeny k soustavě a pokračovat ve stabilním provozu poté, co došlo v PS k poruše způsobující dočasný pokles napětí v místě připojení. Profil je stanovený v kapitole 4 [Kodexu PS Část I.](#)

Nové synchronní VM musí být schopny obnovit činný výkon po poruše do 3 sekund od vzniku poruchy na [původní](#) hodnotu před poruchou s dovolenou odchylkou $\pm 5\%$.

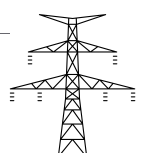
Nové nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopny na základě požadavku příslušného provozovatele soustavy v případě poruchy v síti dodat rychlý poruchový jalový proud. Požadavek je blíže specifikován v kapitole 4 [Kodexu PS Část I.](#) Činitel úměrnosti je stanoven ve smlouvě o připojení (v rozsahu 2-6).

Nové nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopny po poruše obnovit činný výkon na hodnotu před poruchou (nebo na maximální hodnotu s ohledem na dostupný zdroj energie) s dovolenou odchylkou $\pm 5\%$ do 1 sekundy po dosažení 85 % napětí v místě připojení. Pokud nový VM [a BSAE](#) dodává během poruchy prioritně jalový výkon, obnova činného výkonu se zahájí po dosažení 95 % napětí v místě připojení a ukončí se do 1 s po dosažení 95 % napětí v místě připojení.

Při poruše musí nový nesynchronní VM [a BSAE](#) dodávat prioritně jalový výkon před činným.

5.1.6 Ochrana při ztrátě stability VM

Jestliže výpočty provedené ČEPS potvrdí, že pravděpodobnost ztráty stability alternátoru v daném místě ES není zanedbatelná, musí být alternátory o zdánlivém výkonu 100 MVA a vyšším (po dohodě s výrobcem) vybaveny ochranou, která je odpojí od sítě při ztrátě stability. Doporučuje se použít ochranu, u které lze nastavit počet prokluzů, po kterých bude alternátor odpojen. Počet prokluzů VM je určen s respektováním konstrukční odolnosti proti tomuto stavu, tj. po dohodě



s výrobcem alternátoru, a s respektováním vlivu prokluzů na provoz PS. Nastavení se určí na základě výpočtů uvedených v kapitole ~~č. 10 Kodexu PS část I~~ a po dohodě mezi [elektrárnou výrobnou elektřiny](#) a ČEPS.

Nové VM musí být schopny automatického odpojení od soustavy při ztrátě úhlové stability ochranami na prokluz pólů (vypnutí při druhém prokluzu, pokud výrobce zařízení nestanoví jinak).

5.1.7 Frekvenční relé

VM musí být vybaveny vhodnými frekvenčními relé, která reagují na kmitočet ES a zajišťují automatické činnosti při poruchových změnách frekvence v souladu s Frekvenčním plánem. Konkrétní činnosti odvozené od působení frekvenčních relé závisí na místě připojení VM do PS, na velikosti VM a výsledku výpočtů uvedených v kapitole 10 ~~Kodexu PS část I~~. Tyto činnosti jsou po projednání s ČEPS realizovány v jednotlivých [elektrárnách výrobných elektřiny](#), včetně nastavení jednotlivých mezí a parametrů.

5.1.8 Automatiky

V některých místech připojení [elektrárny výrobné elektřiny](#) do PS se může projevit riziko ztráty stabilního chodu při poruchově (nebo jinak) oslabené síti. Taková skutečnost se zjistí provedenými výpočty. Pro snížení rizika výpadku celé [elektrárny výrobné elektřiny](#) po vzniku těchto situací jsou instalovány v PS systémové automatiky, které mohou vypínat vybrané VM. V takovém případě je nutno zajistit přenos příslušného signálu z automatiky ~~do elektrárny na výrobu elektřiny~~, odpovídající vypnutí a převedení provozovaných VM na provoz na vlastní spotřebu. Cílem opatření je zachovat v poruchové situaci stabilní provoz ostatních VM.

Projekt systémové části této automatiky zajišťuje ČEPS, návaznou část ~~v elektrárně samotné elektrárna na straně výrobné elektřiny provozovatel výrobné elektřiny~~. Nastavení automatik se provede na základě výše uvedených výpočtů v koordinaci mezi [elektrárnou výrobnou elektřiny](#) a ČEPS. Dohodou mezi [elektrárnou provozovatelem výrobné elektřiny](#) a ČEPS se zajišťují další automatické funkce. Jako příklad lze uvést vyslání impulsu z rozvodny PS ~~do elektrárny na výrobu elektřiny~~ při vypnutí blokového vedení v rozvodně PS. Impuls působí na urychlovače ventilů turbíny,³ sníží vzrůst otáček turbíny a tím usnadní přechod na vlastní spotřebu.

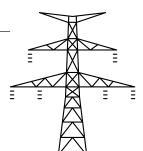
5.1.9 Přístrojové vybavení

Nové VM [a BSAE](#) musí být vybaveny tímto přístrojovým vybavením:

Zařízení pro zaznamenávání poruch

Monitorovací zařízení archivují průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 minut se vzorkováním minimálně 0.1 s, a to při překročení mezí jmenovitých napětí o ± 5 % nebo frekvence 50 Hz o ± 200 mHz nebo na pokyn operátora.

³ Zařízení slouží k rychlému uzavření ovládacích ventilů turbíny bloku.



Tento úsek se zaznamená na elektronické médium a uloží do archivu, kde bude k dispozici na vyžádání provozovatelů soustavy. Standardním prostředkem pro předání záznamů [ve zdrojovém tvaru](#) (časových řad) je [EXCEL](#) např. [datový soubor ve formátu „*.csv“ nebo podobný](#).

Zařízení pro sledování dynamického chování soustavy

Zařízení monitoruje kyvy frekvence v rozsahu 0.1–5 Hz a archivuje průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku 0 až +20 minut se vzorkováním minimálně 0.1 s, a to při překročení amplitudy kyvů 2 % z velikosti dodávaného činného výkonu nebo při tlumení kyvů $x < 5\%$ [pro](#) $x = (A1 - A2)/A1$, kde A1 a A2 jsou dvě za sebou následující amplitudy kyvů činného výkonu. Kromě výkonů P, Q a frekvence, zařízení zaznamenává napětí a proudy v každé fázi. Ukládání záznamů je obdobné jako u záznamů poruch.

Zařízení pro sledování kvality dodávek

Zařízení monitoruje kvality dodávané elektřiny podle ČSN EN 50160 (viz Kodex PS V kapitola [3.7-3](#)). Dodržování dovolených hodnot flikru, harmonických a nesymetrie se kontroluje způsobem dohodnutým v podmínkách připojení.

Synchronizační zařízení

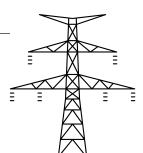
Synchronizační zařízení VM má [tuto](#) nastavení (pokud není v podmínkách připojení stanoveno jinak):

- odchylka napětí – $\pm 3\%$ pro napětí v dovolených mezích;
- odchylka frekvence – ± 250 mHz při rozsahu frekvence 47.5–51.5 Hz;
- rozdíl fázového úhlu – $\pm 10^\circ$;
- sled fází musí být stejný.

5.1.10 Simulační modely

Nové VM [a BSAE](#) musí poskytnout simulační model pro ověření chování při ustáleném stavu i při přechodných dějích, a to i pro simulování elektromagnetických přechodných jevů. Obsahem údajů pro ověření chování VM [a BSAE](#) je dokumentace modelů jednotlivých částí zařízení (strukturní a blokové diagramy a jejich parametry):

- alternátor a jeho pohon;
- regulace otáček a výkonu;
- regulace napětí, případně včetně funkce systémového stabilizátoru a systému regulace buzení;
- modely ochran VM [a BSAE](#) podle dohody mezi příslušným provozovatelem soustavy a vlastníkem výroby elektřiny, [případně BSAE](#) a
- modely měničů u nesynchronních VM [a BSAE](#).



V dokumentaci musí být i odhad minimální a maximální velikosti zkratového výkonu v místě připojení, vyjádřený v MVA, jakožto ekvivalent soustavy. Simulační modely budou poskytnuty ve formátu dle standardů IEC (61970-302, 61400-27-1) nebo proprietárním modelem od výrobce dle dohody.

5.1.11 Požadavky na řízení f a P

Kapitola uvádí všeobecné požadavky na řízení f a P pro VM [a BSAE](#). Specifické požadavky na poskytovatele PpS jsou stanoveny v Kodexu PS [Část II](#).

5.1.12 Požadavky na regulovatelnost výkonu

Regulační systém stávajícího VM musí být schopen upravovat zadanou hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny provozovatele soustavy (neboli obsahovat terminál elektrárny pro dálkové řízení).

Pro nové VM jsou stanoveny minimální a maximální limity rychlosti změny činného výkonu na výstupu následovně:

- zvyšovat výkon gradientem alespoň 2 %_n/min, ale ne rychleji než 40 %_n/min;
- snižovat výkon gradientem alespoň -2 %_n/min, ale ne rychleji než -40 %_n/min.

Detailní požadavky jsou specifikovány v kapitole [4 Kodexu PS část I.4](#).

5.1.13 Požadavky na frekvenční odezvu činného výkonu

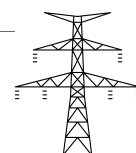
Nový VM musí být schopen poskytovat tzv. frekvenční odezvu činného výkonu (odpovídá původnímu termínu primární regulace frekvence) s parametry dle následující tabulky:

Tab. 8: Parametry pro frekvenční odezvu činného výkonu ve frekvenčně závislém režimu

Parametr	Hodnota
Statika s1	2–12 %
Necitlivost frekvenční odezvy	10 mHz
Pásmo necitlivosti frekvenční odezvy	0–200 mHz
Regulační rozsah $\Delta P_4 = \Delta P_4 / P_{\max}$ pro frekvenčně závislý režim	1.5–10 %

Nižší hodnoty ΔP_4 se aplikují pro VM s vyšší maximální kapacitou P_{\max} , zatímco největší hodnota 10 % pro VM s nízkým P_{\max} (např. 30 MW). Hodnota statiky s1 souvisí s požadavkem, aby se celá hodnota ΔP_4 aktivovala při odchylce frekvence -200 mHz (pro VM s $P_{\max} < 300$ MW). Hodnota s1 pak vychází $s1 = 40 / \Delta P_4$. Pro VM s $P_{\max} > 300$ MW je hodnota statiky poloviční.

VM musí být schopen poskytovat plnou frekvenční odezvu činného výkonu minimálně po dobu 15 minut pro VM s parní turbínou a 30 minut pro ostatní.



~~Doba plné aktivace frekvenční odezvy nemá přesáhnout 30 s včetně počáteční prodlevy, která nemá být delší než 2 s pro nové synchronní VM. Pro nové nesynchronní VM připojené prostřednictvím výkonové elektroniky je doba plné aktivace frekvenční odezvy do 1 s.~~

5.2 Požadavky na řízení U a Q

Kapitola uvádí všeobecné požadavky na všechny VM. Specifické požadavky na poskytovatele (PpS) jsou součástí Kodexu PS část II.

5.2.1 Požadavky na regulační rozsah VM

Stávající VM musí být schopen dodávat jmenovitý činný výkon v rozmezí účinníků na svorkách VM $\cos\phi_{IND} = 0.85$ (chod VM v přebuzeném stavu) a $\cos\phi_{KAP} = 0.95$ (chod VM v podbuzeném stavu) při kmitočtu v rozmezí 48.5 až 50.5 Hz a při dovoleném rozsahu napětí buď $\pm 5\% U_n$ na svorkách VM nebo $400\text{ kV}\pm 5\%$, $220\text{ kV}\pm 10\%$ a $110\text{ kV}\pm 10\%$ na straně vvn blokového transformátoru. V odůvodněných případech (zejména, když použítá technologie není schopna plnit požadavek provozu se jmenovitým činným výkonem pro frekvence menší než 49.5 Hz) budou podmínky provozu na základě písemné žádosti upraveny dohodou mezi ČEPS a provozovatelem [elektrárny výroby elektřiny](#).

Při nižších hodnotách činného výkonu se dovolené hodnoty jalového výkonu zjistí podle provozních diagramů stávajících VM, které musí být součástí provozně-technické dokumentace VM. Technologie vlastní spotřeby [elektrárny výroby elektřiny](#) a zajištění napájení vlastní spotřeby umožní využití výše uvedeného dovoleného rozsahu – např. použitím odbočkového transformátoru napájení vlastní spotřeby s regulací pod zatížením.

Zde uvedený 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 PS anebo zvláštní technologické důvody. Taková modifikace předpokládá uzavření zvláštní dohody mezi provozovatelem a uživatelem PS.

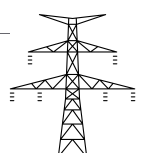
Nové VM [a BSAE](#) musí být schopny poskytovat jalový výkon Q v rozsahu stanoveném diagramy specifikovanými v požadavcích v kapitole 4, [Kodexu PS část I](#).

5.2.2 Požadavky na primární regulaci U

Primární regulace napětí je zajištěna primárním regulátorem a umožňuje případně účast na nadřazené sekundární regulaci U/Q (SRUQ).

Primární regulátor napětí:

- nesmí vykazovat necitlivost při řízení napětí U_i
- musí být vybaven obvody pro kompenzaci úbytku napětí na blokovém transformátoru pomocí tzv. statiky od jalového proudu I_i
- musí umožňovat impulsní řízení žádané hodnoty svorkového napětí VM U_i



d) musí umožnit přenos měřených, řízených a ~~řídících~~řídících veličin do jiných zařízení prostřednictvím digitální komunikace.

Kromě zmíněného primárního regulátoru napětí je regulátor buzení u synchronních VM doplněn následujícími přídatnými automatikami:

1. omezovačem statorového a rotorového proudu (ochranné obvody alternátoru));
2. hlídačem meze podbuzení (HMP));
3. stabilizačními obvody pro tlumení kyvů v síti (systémové stabilizátory).

Nastavení HMP musí být provedeno tak, aby byl alternátor chráněn dle předpisů výrobce (daných provozním diagramem P-Q). U VM nezařazeného do ASRU bude nastavení HMP zajišťovat i statickou stabilitu VM připojeného do soustavy. Nastavení HMP z hlediska statické stability se určuje po dohodě s ČEPS na základě příslušných výpočtů.

5.3 Měření a přenášené signály

Místo připojení VM a BSAE do PS musí být vybaveno odpovídajícím dispečerským a obchodním měřením. Bližší specifikace je uvedena v kapitole 8 Kodexu PS část I „Požadavky na vybavení místa připojení měřením“. Seznam signálů a informací jejichž zabezpečení je ~~nezbytné~~nezbytný pro spolehlivé řízení provozu ES a je ~~uvedené~~uvedený v kapitole 9 Kodexu PS část I „Informace vyměňované mezi provozovatelem a uživateli PS“. Navíc pro nové VM a BSAE je požadován přenos následujících signálů: (dle Tab. 8):

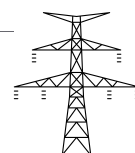
Tab. 8 Vybrané signály frekvenčních režimů přenášené od VM a BSAE

MĚŘENÍ:	Synchronní	Nesynchronní	Poznámka
Statika nebo zesílení LFSM-O/U	x	<u>x</u>	
SIGNALIZACE:			
Zapůsobení frekv. relé	x	x	aktivace LFSM...

Další signály týkající se sledování FSM, budou požadovány s ohledem na žádanou PpS (např. PRFCR) dle Kodexu PS část II.

5.4 Zajištění stability přenosu

Jedná se o instalaci systémových stabilizátorů a hlídačů meze podbuzení do regulátoru buzení VM. S rostoucím propojováním jednotlivých ES do rozsáhlých systémů narůstá náchylnost ke kývání systémových veličin, jako je lokální frekvence, napětí a přenos výkonu. Tyto kyvy zhoršují kvalitu elektřiny a mohou vést i k vážným systémovým poruchám. Proto je třeba toto kývání tlumit.



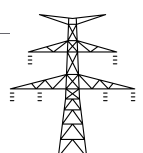
Účinnými metodami je nastavení zesílení proporcionálního členu regulátoru buzení a zavedení tzv. systémových stabilizátorů (PSS) do regulátoru buzení.

-Každá nově instalovaná budící souprava VM připojeného k PS musí být vybavena systémovým stabilizátorem (PSS). PSS musí zajistit účinné tlumení systémových (o frekvenci 0,3–1 Hz) a lokálních kyvů (o frekvenci 1–2,5 Hz). Před připojením do PS musí být vypracována zpráva (viz Příloha 1), která definuje počáteční nastavení a metodiku ladění PSS. Dále zpráva obsahuje výsledky ze simulačních výpočtů, které slouží k modelovému ověření počátečního nastavení PSS.

Při uvádění PSS do provozu je vyžadováno ověření nastavení PSS měření (viz Příloha 2). Výsledky měření musí vyhovět kritériím uvedeným v Příloze 2.

Zprávu podle Přílohy 1 a 2 je nutno zpracovat i při rekonstrukci budící soupravy nebo zásadní změně jejích parametrů. Zprávu zašle provozovatel VM elektronicky provozovateli PS.

Nové nesynchronní VM [a BSAE](#) musí být schopny tlumit výkonové oscilace. Schopnost tlumit výkonové oscilace (systémové kyvy) se prokazuje obdobně jako u synchronních strojů ověření funkce tlumení měření nebo simulačním výpočtem. ~~Aktivace schopnosti~~Schopnost tlumit výkonové oscilace bude aktivována na základě požadavku ~~provozovatele PS~~PPS. Nové nesynchronní VM kategorie B2, C a D [a BSAE](#) musí být připraveny na aktivaci schopnosti tlumení výkonových oscilací.



6 Modernizace stávajících VM

Provozovatel stávajícího VM, který hodlá provést modernizaci technologie nebo výměnu zařízení, která ovlivňuje technické vlastnosti VM z hlediska jeho působení vůči [přenosové soustavě PS](#), musí své plány předem oznámit s dostatečným předstihem ČEPS. Pokud ČEPS usoudí v rámci posouzení, které vždy provede po každém oznámení o modernizaci technologie nebo výměně zařízení stávajících VM, že rozsah modernizace nebo výměny zařízení je takový, že je nezbytné uzavřít novou smlouvu o připojení, oznámí to ERÚ. ERÚ rozhodne, zda musí být zrevidována stávající smlouva o připojení nebo zda je nezbytné uzavřít novou smlouvu o připojení a které požadavky [Nařízení/nařízení](#) RfG se použijí.

Pro transparentnost procesu je posouzení provedeno ve vzájemném porovnání potřeb soustavy a inherentní technické možnosti VM na základě ekonomické náročnosti uplatňování nových požadavků, a to následujícím způsobem:

- prokázání potřebnosti aplikování nového požadavku na základě potřeby soustavy doloženou interní analýzou ČEPS;
- posouzení technické proveditelnosti a ekonomické náročnosti požadavku (tj. minimalizace ekonomického rozsahu úprav mimo modernizovanou část VM).

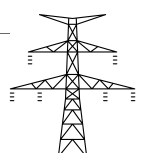
ČEPS posoudí každé oznámení o modernizaci technologie nebo výměně zařízení stávajících VM, a to [zejména](#) na základě [zejména](#) následujících indikativních faktorů:

- výměny zařízení VM (např. stator, rotor, turbína, budič, blokový transformátor);
- změna napěťové úrovně místa připojení (např. 220 kV na 400 kV) na základě modernizace VM (požadavek investora);
- zvýšení instalovaného činného výkonu v místě připojení kumulativně od 27. dubna 2019 (aplikovatelnost [Nařízení/nařízení](#) RfG) o výkon $\geq 10\%$ z P_n , případně z hodnoty dané ve smlouvě o připojení platné k uvedenému datu. Touto výkonovou hranicí není dotčeno právo ČEPS zahájit posouzení oznámení o modernizaci VM i pro nižší zvýšení instalovaného výkonu, jsou-li k tomu síťové důvody reflektující charakter místa připojení a technologie VM. ČEPS rozhodne o provedení detailní analýzy, zda jsou naplněny předpoklady umožňující požadovat uplatnění požadavků dle kap. [5 Kodexu PS Část 1.4](#) (Podmínky připojení nových VM dle [Nařízení/nařízení](#) RfG).

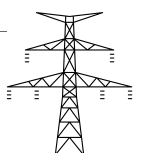
Modernizace technologie nebo výměna zařízení stávajících VM bude vyhodnocována s celkovým uvážením klíčové technologie stávajících VM a s ohledem na relevantní legislativu (např. Atomový zákon).

Výsledkem posouzení je vyjádření, zda budou uplatňovány požadavky dle kap. [4 Kodexu PS Část 1.4](#) a jejich výčet.

Pokud výsledkem posouzení ČEPS je potřeba uplatňování požadavků dle kap. [4 Kodexu PS Část 1.4](#), avšak příslušný stávající VM, u kterého proběhla změna, není schopen tyto požadavky plnit (na základě technických schopností VM), musí toto být doloženo ČEPS technickou studií.



Vzhledem k potřebnému posouzení konkrétní modernizace vždy k místu připojení bude detailnější analýza provedena individuálně s přihlédnutím k potřebám příslušné části soustavy a technickým možnostem VM. Výsledek analýzy modernizace VM bude zaslán příslušnému provozovateli modernizovaného VM, který podal oznámení o plánované modernizaci. ČEPS následně poskytne ERÚ oznámení o modernizaci a výstup analýzy uplatnitelnosti požadavků dle kap. [5 Kodexu PS Část 1.4.](#)



7 Požadavky na uživatele ~~elektrické energie z~~ PS

Technické požadavky na silové zařízení připojované do PS musí splňovat podmínky uvedené v Kodexu PS Část VII- [kapitola 1](#). Technické požadavky na ochrany jsou uvedeny v Kodexu PS Část VII- [kapitola 2](#).

7.1 Uživatelé ~~elektrické energie~~ připojení k PS

7.1.1 Přímí uživatelé z PS – kategorie IIB

Jde o ~~Uživatele~~[uživatele PS](#), kteří mohou být i držiteli licence na výrobu, ale jejich saldo dodávky a odběru je trvale pasivní. Tito uživatelé, obvykle společnosti vlastníci specifickou technologii vyžadující napájení z „tvrdé“ sítě (vyššího zkratového výkonu), případně z jiných důvodů, jsou napájeni z nejbližší rozvodny z hladiny napětí 400 nebo 220 kV a transformátoru 400(220)/vn.

Spolehlivost napájení těchto uživatelů [PS](#) je dána sériovým řazením spolehlivosti místa připojení v PS (vyhovující kritériu „N – 1“) a návazného napojení (vedení, transformátor apod.). Na vyžádání uživatele [PS](#) je mu poskytnut výsledek výpočtu spolehlivosti jeho místa připojení. Výpočet obsahuje pravděpodobnost a celkovou četnost výpadků napájení. Při provozu PS však tyto výpočtové hodnoty nemohou být plně garantovány.

Technické parametry návazného napojení schvaluje ČEPS. Základní podmínkou schválení je skutečnost, že provoz uživatelů [PS](#), včetně poruch na technologii i napojení, nesmí negativně ovlivňovat napájení ostatních uživatelů PS i ES jako celku. Neboli negativní vlivy z technologie i poruchy na technologii a napojení se nesmí šířit prostřednictvím PS do ES.

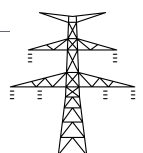
7.1.2 Držitelé licence na distribuci – kategorie IIA

Jde o uživatele [PS](#), kteří mají licenci na distribuci ~~elektrické energie~~[elektřiny](#) ve své distribuční síti. ČEPS jim zajistí spolehlivost na úrovni PS, která vyhovuje kritériu „N – 1“. Velikost transformačního výkonu PS/DS odpovídá smluvním vztahům mezi ČEPS a PDS se zohledněním schválených technicko-koncepčních standardů PS. Spolehlivost [distribuční soustavy DS](#) je plně v kompetenci držitele licence na distribuci.

7.1.3 Poskytovatelé služby odezvy na straně poptávky

Poskytovatelé, kteří budou mít zájem poskytovat služby odezvy na straně poptávky regulace systémové frekvence, musí, mimo požadavky na poskytovanou službu dle Kodexu PS část II, splňovat následující pre-kvalifikační požadavky na připojení do soustavy:

- nastavitelné pásmo necitlivosti frekvence v rozsahu 0–(±200) mHz od nominální hodnoty 50 Hz_{±1}
- maximální odchylka frekvence, na kterou je třeba reagovat je: 49.8 Hz a 50.2 Hz_{±1}



- schopnost zjišťovat rychle odchylky frekvence bez umělého zpoždění, max. do 60 ms (doba do detekce změny frekvence).

Poskytovatelé, kteří budou mít zájem poskytovat služby odezvy na straně poptávky regulací činného výkonu, regulací jalového výkonu a řízením omezení přenosu musí, mimo požadavky na poskytovanou službu dle Kodexu PS část II, zůstat připojeni k síti při dané minimálně do rychlosti změny frekvence (~~ReCoF~~ minimálně ROCOF) ± 2 Hz/s.

7.2 Místo připojení

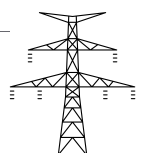
Odběr elektrické energie z PS se realizuje z místa připojení tvořeného určeným místem styku zařízení PS a uživatele PS. Výkony transformátorů, vybavení regulací odboček a napětí nakrátko (ek) se určují po vzájemné konzultaci s uživatelem PS. Výjimku tvoří případ transformační vazby 400 (220) / vn, kdy uvedené hodnoty určuje uživatel PS po konzultaci s ČEPS.

Před připojením odběrného zařízení musí být ČEPS schválena technická dokumentace (předprojektová, projektová, skutečného provedení a provozní silové části, systému a nastavení elektrických ochranných a měřících a sekundárních technik) mající vliv na PS. Uživatel PS musí informovat ČEPS o existenci všech skutečností, které by mohly mít vliv na provozní poměry v PS. Týká se to zejména existujících či plánovaných zdrojů o celkovém výkonu větším nebo rovném 50 MW.

Dále ~~s ČEPS~~ musí uživatel PS s ČEPS projednat a odsouhlasit případnou spolupráci s jinými vnitrostátními nebo zahraničními soustavami. Na základě platných mezinárodních dohod se nepřipouští provoz DS, jímž jsou paralelně propojeny transformace na 110 kV DS₁ se stejnými transformacemi sousedních států. Pro mezistátní dodávky do vydělených ostrovů 110 kV vydává Dispečink ČEPS s příslušným provozovatelem DS provozní instrukci. Výjimkou je krátkodobé sepnutí (do cca 3 minut) do paralelního propojení pro vytvoření, změnu a zrušení vyděleného ostrovního provozu části DS pouze na základě ověření bezpečnosti provozu ES. Taková možnost sepnutí je pak řešena v uvedené společné provozní instrukci Dispečinku ČEPS a příslušného dispečinku DS. ČEPS a uživatel se předem dohodnou na velikosti výkonu, do něhož eventuální spolupráce uživatele s jinými tuzemskými subjekty nevyžaduje konzultace ani odsouhlasení ČEPS.

Vedení 110 kV, která zabezpečují paralelní propojení uživatele PS s jinou vnitrostátní distribuční soustavou DS, mohou být zasažena poruchami z PS. Všechna 110 kV vedení, která v základním zapojení zabezpečují funkci paralelního propojení uživatele PS, musí být vybavena rozpadovými automatikami vypínající je v případě přetížení. Uživatel PS musí informovat Dispečink ČEPS, došlo-li k automatickému nebo manuálnímu vypnutí, resp. zapnutí vedení do paralelního provozu. Dispečink ČEPS je oprávněn vydat dispečerský pokyn uživateli PS k manipulacím s paralelně provozovanými vedeními, jestliže provádí likvidaci poruchy v PS.

V souladu s článkem 19.4 Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřebitelů (Nařízení nařízení DCC) 5., jsou stanoveny tyto podmínky, za nichž se nové odběrné elektrické zařízení připojené k PS nebo DS připojená k PS může znovu připojit. Připojení je možné jen manuálně (automatické připojení je zakázáno) a to



v celém rozsahu napětí a frekvence (dle Tab. 9 a Tab. 10). Zařízení musí být schopno dálkového odpojení do 5 minut od pokynu ČEPS.

Tab. 9: Minimální doby, po které nové odběrné zařízení připojené k PS nebo DS připojená k PS musí být schopny provozu (bez odpojení od soustavy) při odchylkách frekvence sítě od jmenovité hodnoty

Rozsah frekvence [Hz]	Doba provozu
47.5–48.5	30 minut
48.5–49	90 minut
49–51	časově neomezeno
51–51.5	30 minut

Tab. 10: Minimální doby, po které nové odběrné zařízení připojené k PS nebo DS připojená k PS musí být schopny provozu (bez odpojení od soustavy) při odchylkách napětí v místě připojení sítě od jmenovité hodnoty

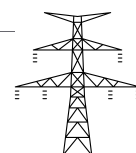
Napět'ová hladina PS	Napět'ový rozsah v místě připojení	Minimální doba provozu
110 kV a 220 kV	0,90 p. j.–1,118 p. j.	neomezená
	1.118 p.j.–1.15 p.j.	60 minut
400 kV	0,90 p. j.–1,05 p. j.	neomezená
	1.05 p.j.–1.1 p.j.	60 minut

7.3 Odběr činné energie

Odběr činné energie uživatelem PS nesmí způsobit překročení maximálních dovolených proudových zatížení žádného prvku vývodu v rozvodně ČEPS. Aktuální hodnoty jsou ČEPS předávány uživateli PS. Před zahájením odběru [elektrické energie/elektřiny](#) musí uživatelé naplnit objemové hodnoty výkonu regulačního, vypínacího a frekvenčního plánu podle vyhlášky MPO č. 80/2010 Sb., o stavu nouze v elektroenergetice a o obsahových náležitostech havarijního plánu, [a v platném znění, a směrnice 811-001/1 ÚED ČR souladu s vyhláškou MPO č.79/2010 Sb., o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení](#). Hodnoty výkonu jednotlivých stupňů regulačního, vypínacího a automatického frekvenčního odlehčování sdělí uživatel PS typu IIA a IIB Dispečinku ČEPS. U uživatelů PS typu IIA jsou snížení výkonu rozdělena do jednotlivých napájecích uzlů.

7.4 Odběr jalové energie

Pro splnění technických limitů může uživatel PS odebírat elektřinu trvale s hodnotou indukčního účinníku $\cos \varphi > 0.95$ pokud není dopředu dohodnuto jinak.



V souladu s článkem 15 [Nařízení](#) DCC [3] je stanoven pro odběrné elektrické zařízení nebo DS připojené k PS maximální povolený rozsah výměny jalového výkonu na rozhraní PPS – PDS jako 48 % z vyšší hodnoty rezervovaného příkonu/ rezervovaného výkonu (příkonem se rozumí odběr a výkonem dodávka – obě jsou kladná čísla). PDS nebo provozovatel odběrného elektrického zařízení je povinen si s ČEPS smluvně stanovit rezervovaný jalový příkon a rezervovaný jalový výkon pro předávací místa buď jednotlivě, nebo za skupinu předávacích míst, avšak do maximálního rozsahu výměny jalového výkonu stanoveného výše.

Pro definování mezí výměny jalového výkonu na rozhraní PPS-PDS a PPS-odběrná elektrická zařízení se použije odebíraný/dodávaný jalový výkon Q [MVar].

7.5 Koordinace regulace transformátorů provozovatele PS a uživatele

V případě, že uživatel [PS](#) odebírá elektrickou energii z PS pomocí vlastního transformátoru s hladinovým regulátorem, musí zajistit automatické blokování této regulace při dosažení určité minimální hodnoty napětí na primární straně transformátoru. Hodnotu napětí, od kterého se provádí blokování, určuje ČEPS.

Regulace odboček transformátorů na různých hierarchických napěťových úrovních v ES musí být prováděna tak, aby napětí bylo vyregulováno s co nejmenším počtem regulačních zásahů. Tohoto cíle se dosáhne koordinací časových působení a pásem necitlivosti jednotlivých regulátorů odboček transformátorů. Platí zásada, že transformátory na vyšší napěťové úrovni regulují s menšími časovými konstantami a pásmy necitlivosti než transformátory na nižší napěťové úrovni. Koordinace parametrů regulace se provádí před i po uvedení zařízení uživatele [PS](#) do provozu.

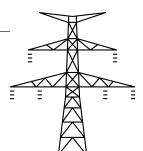
V souladu s článkem 19.3 [Nařízení](#) DCC jsou všechny transformátory 400/110 kV a 220/110 kV vybaveny automatickým blokováním přepínačů odboček transformátorů pod zatížením. Blokování přepínačů odboček transformátoru pod zatížením je vykonáváno pomocí HRT. V případě potřeby je možné manuálně zablokovat působení HRT. Automatické funkce blokování odboček transformátoru pod zatížením souvisí s nastaveným algoritmem HRT. Blokování na transformátorech, vybavených automatickou regulací odboček, bude vykonáno alespoň s následujícími náležitostmi:

- a) místně (v regulátoru napětí, HRT);
- b) při dosažení spodního limitu napětí (90 % U_n 220 kV nebo 95 % U_n 400 kV) na straně vyššího napětí;
- c) blokování se zpožděním s nastavitelným časem.

Další náležitosti jsou předmětem dohody mezi PPS a PDS (příp. LDS).

7.6 Požadavky na obsah ~~vyšších~~ harmonických, [\(příp. meziharmonických\)](#), velikost flikru a nesymetrie

Kvalita ~~elektrické energie~~ [elektriny](#) je veličina ovlivňovaná jak uživatelem [PS](#), tak ČEPS. Zjišťování kvality ~~elektrické energie~~ [elektriny](#) se provádí měřením zajišťovaným ve spolupráci uživatele [PS](#)



a ČEPS. Výsledek měření určí zdroj případného narušení kvality (u uživatele [PS](#) nebo ČEPS). Původce tohoto stavu je povinen zajistit jeho odstranění. Parametry kvality [elektrické energie](#) [elektrifiny](#), které uživatel ovlivňuje, jsou: obsah [vyšších harmonických](#), ([příp. mezipharmonických](#)), flickr, napěťová nesymetrie a krátkodobé poklesy napětí. Kvalitativní požadavky na tyto jednotlivé jevy jsou uvedeny v Kodexu PS Část V.

V případě připojování nového uživatele [PS](#) musí tento zajistit, aby jeho vlivem nedošlo k překročení limitů výše uvedených parametrů kvality. ([posuzováno na základě zpětných vlivů na soustavu](#)). Jestliže to není možné vzhledem k charakteru připojovaných zařízení, vyvolá ČEPS jednání mezi nově a již připojenými uživateli [PS](#) v daném předávacím místě. Účelem tohoto jednání je zmenšení existujících příspěvků (harmonických, nesymetrie atd.) tak, aby mohl být do PS připojen tento nový uživatel.

7.7 Měření a přenášené signály

Místo připojení uživatele ~~do~~ PS musí být vybaveno odpovídajícím dispečerským a obchodním měřením. Bližší specifikace je uvedena v kapitole [8.1 Kodexu PS část I – „Požadavky na vybavení místa připojení měřením“](#) 8.1 „Požadavky na vybavení místa připojení měřením“. Seznam signálů a informací jejichž zabezpečení je nezbytné pro spolehlivé řízení provozu ES a je uvedené v kapitole [9 Kodexu PS část I.9.](#)

7.8 Frekvenční a napěťové rozsahy

V souladu s články 12.1 a 13.1 [Nařízení](#) [nařízení](#) DCC musí být odběrná elektrická zařízení připojená k PS, distribuční zařízení připojená k PS a [distribuční soustavy](#) [DS](#) schopny zůstat připojeny k soustavě a být v provozu v rozsazích frekvencí a napětí po doby, které jsou uvedeny v Tab. 9 a Tab. 10.

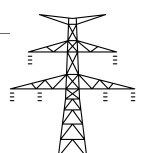
Meze pro frekvenční odlehčování jsou stanoveny v Kodexu PS č. V (Frekvenční plán), vypínání zátěže od derivace frekvence je zakázáno. Automatické odpojení od napětí je zakázáno pro distribuční zařízení připojená k PS a [distribuční soustavy](#) [DS](#) připojené k PS.

Zařízení frekvenčního odlehčování musí splňovat minimálně následující požadavky:

- rozsah frekvence: minimálně 47–50 Hz nastavitelný v krocích po 0,05 Hz;
- doba spuštění: maximálně 150 ms po dosažení zadané hodnoty frekvence;
- zablokování při podpětí: je-li napětí v rozsahu 30 až 90 % referenčního napětí odpovídajícího 1 p. j., musí být možné tuto funkci zablokovat;
- musí udávat směr toku činného výkonu v místě odpojení.

7.9 Simulační modely

Odběrná elektrická zařízení [připojených](#) [připojená](#) k PS a distribuční zařízení připojená k PS musí poskytnout simulační modely (co se obsahu a formátu týče) takové, aby bylo možné ověřit:



- a) ustálené a dynamické stavy, včetně složky 50 Hz;
- b) simulace elektromagnetických přechodových dějů v místě připojení;
- c) strukturní a blokové diagramy.

A dále dílčí modely nebo ekvivalentní informace:

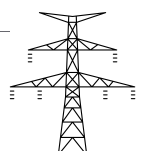
- a) regulace výkonu;
- b) regulace napětí;
- c) modely ochrany odběrného elektrického zařízení připojeného k [přenosové soustavě PS](#) nebo [distribuční soustavě DS](#) připojené k [přenosové soustavě PS](#);
- d) jednotlivé typy poptávky, tj. elektrotechnické vlastnosti poptávky, a
- e) modely měničů.

Dále musí být předloženy záznamy průběhu vybraných veličin (P, f, U, Q) s následujícími požadavky:

- vzorkování 0.1 s;
- uložené v elektronické podobě do archivu, kde budou k dispozici na vyžádání provozovatelům soustavy;
- záznam časové řady (např. [v EXCELU-ve formátu „.csv“](#)).

7.10 Zkratová odolnost

V soustavě 400 kV mají rozvodná zařízení zkratovou odolnost 50/125 kA, výjimečně (např. v místě [soustředěné výroby el. energie soustředěného připojení výroben elektřiny](#)) mohou mít zkratovou odolnost 63/160 kA. Pro zajištění budoucího rozvoje PS a využití technické životnosti zařízení se požaduje, aby při uvedení do provozu nové rozvodny či při rekonstrukci rozvodny stávající byla rezerva cca 12 kA ekvivalentního zkratového proudu zkratové odolnosti rozvodny vůči výpočtovým hodnotám v daném místě.



8 Požadavky na místo připojení

Specifické technické požadavky na koordinaci izolace, dimenzování vnější izolace, radiové rušení jsou uvedeny v Kodexu PS Část VIII.

8.1 Požadavky na vybavení místa připojení měřením

Podle [Energetického energetického](#) zákona je ČEPS zodpovědný za zajištění obchodního měření v PS včetně jeho vyhodnocení. Proto místo připojení uživatele [PS](#) musí být vybaveno měřením umožňujícím dispečerské řízení soustavy a obchodním měřením pro vyúčtování dodávky, resp. odběru [elektrické energie](#) [elektriny](#).

8.1.1 Obecné požadavky na obchodní měření

Zásady platné pro obchodní měření jsou uvedeny v Kodexu PS Části VII. Kapitole 2.3 „Obchodní měření“.

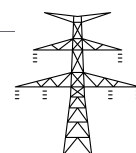
8.1.2 Obecné požadavky na dispečerské měření

Měření napětí musí být prováděno ve všech třech fázích s celkovou přesností, která nesmí být horší než 0.5 %, přičemž žádný z členů měřicího řetězce nesmí mít přesnost horší jak 0.2 %.

Měření proudu [musí být prováděno](#) ve všech třech fázích s celkovou přesností, která nesmí být horší než 0.5 %, přičemž žádný z členů měřicího řetězce nesmí mít přesnost horší jak 0.2 %.

Dispečerské měření P, Q s přesností ne horší než 0.5 % (na základě požadavku ČEPS).

Hodnoty přesnosti měření se vyjadřují pro celý měřicí řetězec. Rozsahy měřících převodníků musí být konzultovány s ČEPS.



9 Informace předávané mezi ČEPS a uživateli PS

Obecně je nutné od uživatele PS přenášet následující provozní údaje:

- Topologie vývodu připojovaného žadatele – tzn. stavy vypínačů, spínačů, odpojovačů, uzemňovačů, a to dvoubitovou signalizací (pro všechny provozované přípojnice). Údaje o stavech jednotlivých prvků slouží pro odvození stavu celého vývodu uživatele [PS](#) a tyto signály jsou dále přenášeny na Dispečink ČEPS. Alternativně je možné od uživatele [PS](#) přímo přenášet signál výsledného stavu vývodu.
- Měření elektrických veličin – činného a jalového výkonu, napětí [a](#), proudu [a](#) frekvence.
- Poruchová hlášení ochran.

[Poskytovatel služby obnovy soustavy musí v souladu s NCER, článek 41:](#)

- [disponovat systémem pro hlasovou komunikaci s dostatečnou redundancí zařízení a záložními zdroji energie, které v případě naprostého výpadku externí dodávky elektřiny nebo v případě selhání individuálního zařízení systému pro hlasovou komunikaci zajišťují výměnu informací nutných pro účely plánu obnovy alespoň po dobu 24 hodin;](#)
- [zajistit spojení svého systému pro hlasovou komunikaci se systémem hlasové komunikace ČEPS;](#)
- [zajistit interoperabilitu tohoto hlasového spojení tak, aby byla zaručena identifikace příchozího hovoru od dispečinku ČEPS a bylo možné okamžitě na něj reagovat.](#)

Specifické požadavky kladené na poskytovatele PpS jsou definovány v Kodexu PS Část II.

[Standardy na výměnu informací jsou IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104. Výměna informací bude probíhat mezi dispečerskými řídicími systémy, řídicími systémy rozveden, terminály výroben elektřiny a řídicími systémy agregačních bloků.](#)

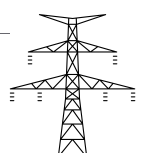
[Detailní výčet dat je uvedený v metodice připravené na základě implementace čl. 44 a čl. 47 až 53 SOGL. Metodika je uvedena zde: <https://www.ceps.cz/cs/so-gl>.](#)

9.1 Veličiny Energetického výstražného systému (EVS)

[Princip EVS spočívá v zaslání informace \(změna stavu signálu, analogu\) např. z ČEPS definovaným partnerům a u vybraných dat zpětné zaslání a přijetí informace o odkvitování zasláné informace. Pro vzájemnou komunikaci mezi ŘS ČEPS a partnery se počítá s využitím stávajících komunikačních spojení.](#)

[V rámci EVS se přenáší následující veličiny:](#)

- [stav soustavy \(tzv. Semafor\);](#)
- [předdefinované zprávy;](#)
- [předcházení stavu nouze a stav nouze;](#)



- [zastavení změn v soustavě;](#)
- [informace o probíhajícím testu systému EVS.](#)

[Účast v EVS je povinná pro všechny uživatele PS, vyvedené do PS. Zařízení, vyvedená do DS, mohou být do systému zařazeny na vlastní žádost. Zobrazení na výrobnách elektřiny je unifikované. Účast v EVS je povinná pro všechna zařízení s přímou komunikací s PS.](#)

9.19.2 [Obsah informací mezi ČEPS a výrobcem výrobnou elektřiny připojenou k PS](#)

9.1.19.2.1 [Měření](#)

[Přenášeny jsou následující měřené údaje:](#)

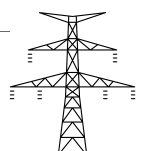
- ~~[P_{sv} – činný výkon \(svorkový – brutto\);](#)~~
- ~~[Q_{sv} – jalový výkon \(svorkový – brutto\).](#)~~
- [P, Q a U na svorkách generátoru \(brutto výroba\);](#)
- [P, Q vlastní spotřeby pro nově připojované zdroje a stávající zdroje, je-li měření instalováno;](#)
- [P, Q BSAE, je-li BSAE v rámci výroby připojena;](#)
- [P, Q spotřeby připojené ke svorkám generátoru nebo brutto a netto měření P, Q bloku, je-li taková spotřeba připojena;](#)
- [P, Q a U další spotřeby připojené ke generátoru \(např. do sítě DS nebo LDS\), je-li taková spotřeba připojena;](#)
- [P, Q a U z místa připojení, není-li v majetku ČEPS;](#)
- [f, alternativně otáčky stroje, v případě zaslání otáček soustrojí je třeba uvést poměr otáčky/frekvence ve strukturálních datech;](#)
- [měření P, Q, U a odboček odbočkových transformátorů, jsou-li v cestě mezi generátorovým vypínačem a rozvodnou PS;](#)
- [statiku nebo zesílení v režimu LFSM-O a LFSM-U.](#)

A dále tyto předávané hodnoty:

- disponibilní výkony PVE (turbinový, čerpadlový);
- disponibilní energie PVE (turbinová, čerpadlová, zbytková).

9.1.29.2.2 [Signalizace](#)

[Je prováděna signalizace těchto veličin:](#)



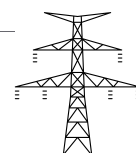
- signály o věrohodnosti měřených veličin (event. ručně fixovaných veličin);) nebo kvalitu zasílanou společně s veličinou;
- stav generátorového vypínače;
- ~~stav linkového odpojovače a uzemňovače;~~
- ~~stav vypínače blokového transformátoru.~~
- polohu vypínačů, odpojovačů a uzemňovačů v cestě mezi vypínačem v rozvodně PS, generátorovým vypínačem a odbočkovými transformátory, kde jsou instalovány;
- stavy všech vypínačů, odpojovačů a uzemňovačů v cestě připojení BSAE ke generátoru a rozvodně PS, popřípadě další spotřebě v DS nebo LDS, je-li taková spotřeba připojena;
- stavy všech vypínačů a odpojovačů v cestě připojení vlastní spotřeby ke svorkám generátoru, je-li taková spotřeba připojena;
- stavy vypínačů a odpojovačů v cestě mezi generátorovým vypínačem a další spotřebou v síti DS nebo LDS, je-li taková spotřeba připojena;
- signál působení frekvenčního relé;
- signál indikující výkonovou a otáčkovou regulaci turbíny (případně jiný aktivní režim regulace turbíny);
- signál indikující aktuální režim regulace U generátoru;
- signál indikující přejezd na nový P_{dg} a rychlost změny;
- signál indikující napájení vlastní spotřeby z pracovního nebo rezervního přívodu;

9.1.39.2.3 Veličiny přenášené z Dispečinku ČEPS na **elektrárnu výrobu elektřiny** eventuálně na skupinu **elektráren výroben elektřiny**

Povely:

- ~~veličiny Energetického výstražného systému (EVS).~~
- aktuální žádaný činný výkon;
- řídící stupeň v případě VM typu OZE, vyjadřující míru požadovaného snížení výkonu (např. na 60, 30, 0 % okamžitého/instalovaného výkonu), resp. ukončení požadavku na snížení. Zdroj OZE musí zajistit realizaci tohoto požadavku do 15 minut.).

Zařízení pro přenos dat musí umožnit použití telegramu ČSN EN 60870-5-101 s přenosovou rychlostí minimálně 2400 Bd. Komunikace musí být realizována na hlavní i záložní Dispečink, a to po zcela nezávislých přenosových trasách včetně dvou nezávislých komunikačních portů.



Způsob zpracování dat musí odpovídat pravidlům řídicího systému Dispečinku ČEPS. Interval přenosu dat je 1 sekunda. Zpoždění ve zpracování dat v řídicím systému [elektrárny výroby elektřiny](#) nesmí překročit 2 sekundy. Zařízení pro regulaci výkonu [elektrárny výroby elektřiny](#) musí umožnit změny řídicích funkcí (algoritmů).

Řídicí systém VM musí obsahovat monitorovací zařízení archivující průběh vybraných veličin VM (např. P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 minut se vzorkováním min. 1 s, a to při překročení stanovených mezí nebo na pokyn operátora. Na pokyn ČEPS, případně pro potřeby provozovatele zařízení pro jeho pozdější analýzu provozní situace, se tento úsek uloží na elektronické médium. Tento záznam se uloží do archivu, kde bude k dispozici na vyžádání ČEPS. Uvedený mechanismus bude sloužit k analýze poruch v ES. [Požadavky na monitorovací zařízení pro nové VM a BSAE jsou stanoveny v kap. 5.1.9.](#)

9.2 — Veličiny Energetického výstražného systému (EVS)

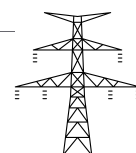
Princip EVS spočívá v zaslání informace (změna stavu signálu, analogu) např. z ČEPS definovaným partnerům a u vybraných dat zpětné zaslání a přijetí informace o odkvitování zasláné informace. Pro vzájemnou komunikaci mezi ŘS ČEPS a partnery se počítá s využitím stávajících komunikačních spojení.

V rámci EVS se přenáší následující veličiny:

9.3 Stav soustavy Požadavky na výměnu dat z BSAE připojených do PS

z BSAE do dispečerského ŘS:

- Signalizace:
 - stav zap/vyp střídače;
 - režim nabíjení/vybíjení;
 - regulace P – LFSM-O (frekvenční odezva) – aktivní/neaktivní;
 - regulace P – LFSM-U (frekvenční odezva) – aktivní/neaktivní;
 - regulace P – Výkonový regulátor – aktivní/neaktivní;
 - blokování provozu s významem nedisponibility zařízení (např. působení ochran a automatik) – aktivní/neaktivní;
 - regulace Q - aktivní/neaktivní;
 - regulace U - aktivní/neaktivní;
 - stavy všech vypínačů a odpojovačů v cestě připojení BSAE do rozvodny PS.
- Měření:

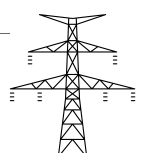


- hodnota stavu nabití (SoC);
- horní hodnota (tzv. Semafor);
- Předdefinované zprávy;
 - Předcházení stavu nouze a stav nouze; nabití (SoC - horní mez);
 - dolní hodnota stavu nabití (SoC - dolní mez);
 - stavová signalizace prvků přípojnice/rozvaděče v místě připojení;
 - hodnota nabíjecího/vybíjecího výkonu baterie;
 - okamžitá hodnota P, Q, I, U v předávacím místě;
 - regulace P – LFSM-O (frekvenční odezva) – nastavená prahová hodnota frekvence;
 - regulace P – LFSM-O (frekvenční odezva) – nastavená statika;
 - regulace P – LFSM-U (frekvenční odezva) – nastavená prahová hodnota frekvence;
 - regulace P – LFSM-U (frekvenční odezva) – nastavená statika.

z dispečerského ŘS do BSAE

- Povely:
 - režim nabíjení;
 - režim vybíjení;
 - dálková regulace nabíjecího/vybíjecího výkonu BSAE - nastavitelná v % nastavení maximálního příkonu $P_{přik}$;
 - dálková regulace nabíjecího/vybíjecího výkonu BSAE - nastavitelná v % nastavení maximálního příkonu $P_{přik}$ nebo ve stupních (4 regulačních stupňů $P_{přik} = 0-30-60-100\%$ $P_{maxpřik}$);
 - dálková regulace Q baterie - nastavitelná v % (příp. absolutní hodnotě) nebo ve stupních (4 regulačních stupňů $Q_{přik} = 0-30-60-100\%$ Q_{max} v každém směru);
 - zadaná hodnota $\cos(\phi)$, U;
 - regulace Q - aktivována/neaktivována;
 - regulace U - aktivována/neaktivována;
 - regulace U - nastavená hodnota statiky pro řízení U.

V souvislosti se způsobem připojení BSAE a zamýšleným provozem BSAE, poskytovanými službami BSAE mohou být ČEPS definovány další potřebná data a informace.



9.4 Požadovaný seznam informací od odběratelů připojených do PS

- Standardy na výměnu informací jsou IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104. Zastavení změn v soustavě;
- Informace o probíhajícím testu systému EVS.

Účast v EVS je povinná pro všechny zdroje, vyvedené do PS. Zdroje, vyvedené do DS, mohou být do systému zařazeny na vlastní žádost. Zobrazení na elektrárnách je unifikované.

9.2.1 Vyměňované informace a data mezi Dispečinkem ČEPS a OZE připojenými do PS

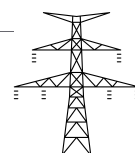
Dispečink ČEPS bude komunikovat se zdroji OZE komunikačním protokolem ČSN EN 60870-5-101 s přenosovou rychlostí minimálně 2400 Bd pro zajištění přenosu dat nutných pro řízení provozu v reálném čase i pro přípravu provozu. Alternativně lze při dodržení bezpečnostních standardů IT ČEPS použít komunikační protokol ČSN EN 60870-5-104. Zpoždění dálkového měření nesmí být větší než 1 minuta.

- Výroba zdrojů OZE připojených do PS bude v případě potřeby řízena z Dispečinku ČEPS;
- Zdroje OZE připojené do PS budou vybaveny technickým zařízením umožňujícím dálkové online měření výkonu a dálkové řízení výroby;
- Mezi zdroji OZE připojenými do PS a Dispečinku ČEPS budou data vyměňována takto:
 - Ze zdroje OZE na dispečink PPS:
 - Okamžitý činný výkon zdroje OZE.
 - Z Dispečinku ČEPS na zdroj OZE:
 - Řídící stupeň, vyjadřující míru požadovaného snížení výkonu (např. na 60, 30, 0 % okamžitého/instalovaného výkonu), resp. ukončení požadavku na snížení. Zdroj OZE musí zajistit realizaci tohoto požadavku do 15 minut.

Vyměňované informace a výměna informací bude probíhat mezi řídicími systémy rozveden případně dispečerskými řídicími systémy.

Signalizace z odběru

- a) polohu vypínačů, odpojovačů a uzemňovačů v místě připojení, příp. ze všech stran transformátoru, je-li instalován;
- b) polohu vypínačů a odpojovače z připojení kompenzačních zařízení do terciárů transformátorů a z propojení terciárů transformátorů mezi sebou;



- c) polohu vypínačů, odpojovačů a uzemňovačů na terciární straně transformátorů až po nejbližší odpojovač od transformátoru (včetně), nejbližší uzemňovač transformátoru (včetně) a nejbližší vypínač transformátoru (včetně);
- d) signalizaci prvků (vypínače, odpojovače, uzemňovače) ve společné části vlastních spotřeb transformovny.

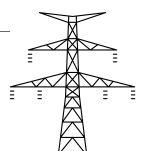
Měření z odběru v místě připojení

- a) kompletní přímá měření P, Q, I a U v místě připojení;
- b) měření Q a U kompenzačních prostředků;
- a) pokud je připojena v rámci odběrného zařízení výroba nad 1 MW, pak data dle kap 9.2.

9.39.5 Vyměňovaná data reálného času mezi Dispečinkem ČEPS a dispečinky PDS

Dispečink ČEPS komunikuje s dispečinky PDS standardním komunikačním protokolem [IEC60870-5-101/ IEC 60870-5-104](#) pro zajištění přenosu dat nutných pro řízení provozu v reálném čase ~~i pro přípravu provozu. Strukturální data jsou předávána přes přípravu provozu nebo zabezpečenou komunikaci určenou pouze k výměně strukturálních. Výměna dat reálného času bude probíhat mezi dispečinky ČEPS a PDS dispečerskými řídicími systémy.~~

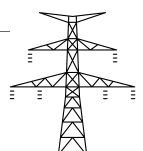
- ~~Strukturální data~~ Data reálného času od všech zařízení sítě ČEPS a sítě PDS 110 kV ~~a~~ VM typu B2, C, D a BSAE od 1MW připojených do sítě PDS (110 kV a vn) ~~včetně jednopólových schémat navazující na jednopólová schémata~~ sítě PDS a ~~jednopólových schémat jednopólová schémata~~ připojení VM a BSAE připojených do sítě 110 kV a vyšší a do stanice 110 kV/vn až na svorky VM a BSAE;
- Informaci o základním připojení VM typů B2 ~~a~~ C, D a BSAE od 1MW v síti vn připojených přímo do stanice 110 kV/vn;
- Výroba říditelných OZE DECE bude řízena z Dispečinku ČEPS vysláním celkového požadavku (formou Řídicího stupně ~~viz kap. Vyměňované informace a data mezi Dispečinkem ČEPS a OZE připojenými do PS~~) na dispečinky PDS, které budou přímo povelovat jednotlivé OZE DECE. Dispečink PDS musí zajistit realizaci tohoto požadavku do 15 minut;
- ~~Data vyměňovaná mezi dispečinky PDS a dispečinkem PPS v reálném čase:~~
 - ~~Informace Energetického varovného systému (EVS) pro řízení ES v mimořádných stavech;~~
 - ~~Data o úplném topologickém propojení sítě 110 kV a vyšších;~~
 - ~~Kompletní přímá a dostupná měření P, Q, U a I z částí sítě PS a 110 kV DS;~~



- Měření frekvence f na přípojnicích v transformovných PS/DS na straně DS;

Kompletní **Signalizace:**

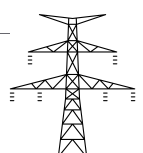
- Stavová signalizace a měření z musí správně a jednoznačně popisovat topologii příslušné části ES (PS/DS) a bude od PDS k ČEPS předávána z následujících prvků:
 - všech vypínačů a odpojovačů v polích vedení, transformátorů PS/DS včetně, podélných i příčných spínačů přípojníc, kompenzačních zařízení a HDO;
 - všech vypínačů a odpojovačů sekundárních a terciárních stran transformátorů; PS/DS a propojení terciárů transformátorů PS/DS mezi sebou;
 - Kompletní signalizace všech vypínačů a měření P, Q, U, I a odbočky transformátoru z transformátorů DS 110kV /vn včetně strany vn v reálném čase;
 - Signalizace a měření Q a U z odpojovačů kompenzačních zařízení v PS, DS 110kV a v terciárech připojených do terciárů transformátorů PS/DS;
 - Signalizace terciárních stran transformátorů až po nejbližší nejbližší uzemňovač transformátoru PS/DS;
 - uzemnění transformátorů PS/DS ze sekundární strany;
 - signálů vyp/zap o stavu regulace ARN v pilotním uzlu, pokud jsou využívány;
 - signály indikující přejezd na nový P_{dg} a rychlost změny VM typů B2, C a D do DS;
 - stavů HRT vyp/zap a signálů chodu regulace transformátorů PS/DS;
 - stavů spínacích zařízení a vypínačů v místě připojení VM typu D, C a významných zdrojů typu B2;
 - signalizace o připojení VM typů B2, C a D do sítí PS a DS 110kV/110 kV a do stanic 110 kV /-vn až po svorky generátoru;
 - Měření P, Q, U ze sverek generátorů polohu vypínačů a odpojovačů v cestě mezi vypínačem v rozvodně PDS a vypínači na straně VM typů B2, C a D nebo signál indikující připojení generátoru;
 - polohu generátorových vypínačů VM, je-li instalován;
 - signalizaci prvků (vypínače, odpojovače, uzemňovače) ve společných částí vlastních spotřeb transformoven PS/DS (na napěťové hladině vn);
 - signál indikující výkonovou a otáčkovou regulaci turbíny (aktuálním režimu regulace turbíny) VM typu D připojeného k DS.
- Stavová signalizace předávaná od ČEPS k PDS bude předávána z následujících prvků:
 - všech vypínačů a odpojovačů v polích vedení, transformátorů, kompenzačních zařízení;
 - všech vypínačů a odpojovačů podélných i příčných spínačů přípojníc;



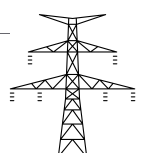
- všech vypínačů a odpojovačů kompenzačních zařízení připojených do sítě PS, DS terciárů transformátorů PS/DS a propojení terciárů transformátorů PS/DS mezi sebou;
- terciárních stran transformátorů až po nejbližší odpojovač od transformátoru PS/DS, nejbližší uzemňovač transformátoru a nejbližší vypínač transformátoru;
- uzemnění transformátorů PS/DS z terciární a/nebo primární strany;
- signálů vyp/zap o stavu regulace ARN v pilotním uzlu, pokud jsou využívány;
- stavů HRT vyp/zap a signálů chodu regulace vazebních transformátorů PS a transformátorů PS/DS;
- stavů spínacích zařízení a vypínačů v místě připojení VM typu D; společných částí vlastních spotřeb transformoven PS/DS.

Měření:

- Měřené hodnoty předávané od PDS k PPS zahrnují:
 - kompletní přímá měření P, Q, I a U z vývodů sekundárů transformátorů PS/DS na straně DS a měření P, Q a U z terciární strany transformátorů PS/DS;
 - měření f a U na přípojnicích v transformovnách PS/DS na straně 110-kV a stanie jsou-li k dispozici také ve všech rozvodnách 110-kV/vn;
 - Dostupné výroby P měření U v polích v rozvodnách 110 kV je-li k dispozici;
 - dostupná měření P, Q, I a Q VM typu B2 U na všech vývodech vedení 110 kV a C v případě mezistátních vedení 110 kV alespoň na straně ČR;
 - dostupná měření P, Q, U a odboček na transformátorech 110 kV/vn;
 - dostupná měření Q, I a U na vývodech HDO;
 - dostupná měření Q, I a U na vývodech kompenzačních zařízení, budou-li instalována;
 - měření Q a U z kompenzátorů v Krasíkově;
 - požadovaná napětí U ASRU v pilotních uzlech, pokud jsou využívána;
 - aktuální rezervy +/- Q zdrojů připojených do sítě vn příslušných pilotních uzlů automatické sekundární regulace napětí (dále jen „ASRU“), pokud jsou využívány;
 - výroby P, Q z VM typu D, C a B2 vyvedených do DS a U významných zdrojů vyvedených do DS 110 kV. Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta;
 - Měření agregované výroby P agregovaných VM typu A a B za uzlovou oblast vn připojenou ke stanici 110-kV B1 podle technologie výroby vyvedených do DS dle rozveden 110/vn. Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta;
- Z dispečinků PDS na dispečink ČEPS:



- Nejlepší dostupná data týkající se agregovaných VM v oblasti provozovatele distribuční soustavy podle agregace dle technologie výroby a podle energie (parní, plynové spalovací a paroplynové, vodní, větrné, fotovoltaické, alternativní ostatní (biomasa, bioplyn, kogenerace));
- agregace dle primárního paliva výroby elektrické energie. Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta; energie (biomasa, hnědé uhlí, uhelný plyn, zemní plyn, černé uhlí, kapalná paliva, voda – průtočné, voda – akumulární, ostatní obnovitelné (převážně bioplyn), sluneční záření, odpad, vítr, ostatní neobnovitelné (převážně kogenerace)).
- Okamžitý činný výkon vybraných OZE (pro potřeby predikce). Tato hodnota nesmí vykazovat větší zpoždění než 1 minuta;
- Nejlepší dostupná data týkající se agregované poptávky v oblasti provozovatele DS.
- Z dispečinky informace o potvrzení provedení regulace „P“ OZE v rámci omezovacího plánu;
- disponibilní výkon P a Q a energii zdrojů s omezenou kapacitou v obou směrech s instalovaným výkonem nad 1 MW včetně;
- statiku nebo zesílení v režimu LFSM-O a LFSM-U s instalovaným výkonem nad 1 MW včetně.
- Měřené hodnoty předávané od PPS k PDS zahrnují:
 - všechna měření f a U na přípojnicích;
 - všechny estimované velikosti a úhly napětí na dispečinky přípojnicích;
 - kompletní sadu měření P, Q, I a U na vývodech vedení;
 - měření Q a případně U, I na tlumivkách;
 - měření proudu, a pokud jsou k dispozici i další veličiny na vývodech transformátorů na straně PS;
 - dostupná měření na spínačích přípojnic;
 - měření odboček transformátorů;
 - zadané hodnoty napětí HRT na sekundárech transformátorů;
 - měření U ARN v pilotních uzlech, pokud jsou využívána;
 - požadované napětí U ASRU a rezervy Q zařízení podílejících se na regulaci na napětí 110 kV a vyšší;
 - požadavky na regulaci OZE;
 - výroby P, Q a napětí zdrojů vyvedených do PS;



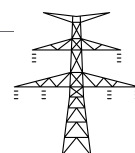
- Povely od PPS k PDS zahrnují:
 - Řídicí stupeň, vyjadřující míru požadovaného snížení výkonu (např. na 60, 30, 0 % okamžitého/instalovaného výkonu), resp. ukončení požadavku na snížení. Dispečink PDS musí zajistit realizaci tohoto požadavku do 15 minut.

9.5.1 Data BSAE předávaná z dispečinku PDS k dispečinku ČEPS v reálném čase

- Signalizace z BSAE s instalovaným výkonem 1 MW a vyšším připojené do DS 110 kV a do stanic 110 kV / vn:
 - stav zap/vyp střídače;
 - režim nabíjení/vybíjení;
 - stavy všech vypínačů a odpojovačů v cestě připojení BSAE do rozvodny PDS nebo sdružený signál indikující připojení BSAE;
 - regulace P – LFSM-O (frekvenční odezva) – aktivní/neaktivní;
 - regulace P – LFSM-U (frekvenční odezva) – aktivní/neaktivní;
 - regulace P – Výkonový regulátor – aktivní/neaktivní;
 - blokování provozu s významem nedisponibility zařízení (např. působení ochran a automatik) – aktivní/neaktivní.

Měření zStandardy pro výměnu informací a seznam požadovaných údajů jsou v souladu s článkem 18 Nařízení DCC uvedeny v Kodexu PS část I Příloze 4.

- BSAE s instalovaným výkonem 1 MW a vyšším připojené do DS 110 kV a do stanic 110 kV / vn:
 - hodnota stavu nabití (SoC);
 - horní hodnota stavu nabití (SoC - horní mez);
 - dolní hodnota stavu nabití (SoC - dolní mez);
 - hodnota nabíjecího/vybíjecího výkonu baterie;
 - okamžitá hodnota P, Q, I, U v předávacím místě;
 - regulace P – LFSM-O (frekvenční odezva) – nastavená prahová hodnota frekvence;
 - regulace P – LFSM-O (frekvenční odezva) – nastavená statika;
 - regulace P – LFSM-U (frekvenční odezva) – nastavená prahová hodnota frekvence;
 - regulace P – LFSM-U (frekvenční odezva) – nastavená statika.



■ Povely:

- dálková regulace nabíjecího/vybíjecího výkonu BSAE - nastavitelná v % nastavení maximálního příkonu $P_{přik}$. nebo ve stupních (4 regulačních stupňů $P_{přik} = 0-30-60-100\% P_{maxpřik}$);
- dálková regulace Q baterie - nastavitelná v % (příp. absolutní hodnotě) nebo ve stupních (4 regulačních stupňů $Q_{přik} = 0-30-60-100\% Q_{max}$ v každém směru)

9.49.6 Tok informací mezi Dispečinkem ČEPS a ASRU

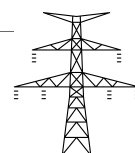
Správnou činnost sekundární regulace zabezpečuje oboustranný dálkový přenos vybraných informací mezi ASRU a Dispečinkem ČEPS. ~~Přenos obsahuje:~~ Přenos obsahuje informace v Tab. 11 a Tab. 12:

Tab. 11: Seznam signálů – Přenos dat z Dispečinku ČEPS na ASRU

Název signálu	Označení	Typ signálu
Zadaná hodnota napětí i-té smyčky	Uzi	analogový
Akceptování nabídky ASRU na dálkové zadávání napětí z Dispečinku ČEPS	ADO	binární
Blokování sekundární regulace napětí ASRU	BLOK	binární

Tab. 12: Seznam signálů – přenos dat z ASRU na Dispečink ČEPS

Název signálu	Označení	Typ signálu
Zadaná hodnota napětí i-té smyčky (jako kontrola)	UZKi	analogový
Nabídka ASRU na řízení U dálkově	NDO	binární
Zadávání žádané hodnoty v ASRU je dálkově	ZDO	binární
ARN reguluje	ARNR	binární
Porucha ASRU v i-té smyčce	AREi	binární
Data i-té smyčky ASRU jsou nevěrohodná	EDAi	binární
Stav komunikace mezi ASRU a navazujícími řídicími systémy	KARS	binární
Stav komunikace mezi přenosovým zařízením (TERMINAL) a ASRU	KART	binární
Stav komunikace mezi ASRU a ŘS rozvodny	KARR	binární
Skutečné napětí i-té smyčky	Ui	analogový



Napětí na svorkách i-tého VM	UGi	analogový
* Vypočtená hodnota meze přebuzení i-tého VM	QXi	analogový
* Vypočtená hodnota meze odbuzení i-tého VM	QMi	analogový
VM reguluje v ASRU a není na regulační mezi	SRQi	binární
VM reguluje v ASRU a je na mezi podbuzení/ přebuzení	SRDi/ SRHi	binární
VM vyřazen ze SRU na místně	SRVi	binární
Porucha SRU i-tého VM	ESRi	binární
Doporučení ASRU na zapnutí/ vypnutí tlumivky	TLZi/ TLVi	binární

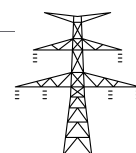
* platí pro nové nebo rekonstruované zařízení

9.59.7 Tok informací mezi řídicím systémem rozvodny PS a uživatelem PS

Informace vyměňované mezi ŘS rozvodny PS a připojeným uživatelem PS závisí na typu uživatele PS a způsobu jeho připojení k PS. Lze rozlišit následující reálné možnosti připojení uživatelů PS:

- Uživatel PS je připojen svým vedením do rozvodny PS. PřípojnémístoMísto připojení se nachází v rozvodně PS na začátku vedení uživatele.
- Uživatel PS je připojen svým transformátorem do rozvodny PS. PřípojnémístoMísto připojení se nachází v rozvodně PS na primární straně odběrového transformátoru.
- Uživatel PS je připojen na sekundární stranu transformátoru, který je majetkem ČEPS. PřípojnémístoMísto připojení se nachází na sekundární straně odběrového transformátoru.
- Výrobce je připojen svým blokovým vedením do rozvodny PS.
- Výrobce pracuje do své rozvodny, která je připojena do PS pomocí vedení provozovatele PS.

Výrobci a uživatelé, do jejichž sítí mohou pracovat VM, musí zajistit možnost synchronizovaného spínání ve svém objektu, resp. na své straně. V případě připojení uživatele pomocí trojvůňových transformátorů je nutné kromě topologie sekundární strany transformátoru přenášet také topologii terciární strany. Řídicí systém nově připojovaného uživatele PS musí být schopen komunikovat pomocí protokolů používaných v PS. Kromě výše zmíněných požadavků je nutné splnit další speciální technické podmínky, které budou upřesněny při konzultacích s ČEPS. Seznam přenášených signálů a veličin je možné po dohodě rozšířit.



10 Technické výpočty

Jedním z aspektů spolehlivého přenosu elektřiny je bezpečnost provozu. Ta je založena na světově uznávaném standardu – kritériu „N–1“. Toto kritérium, jehož splnění je v zájmu všech uživatelů PS, říká, že soustava musí udržet své dovolené parametry chodu po jakékoliv jednoduché poruše. Platnost tohoto kritéria v ES musí být soustavně prověřována na všech úrovních ve stadiu plánování rozvoje soustavy, přípravy provozu i v dispečerském řízení. „jehož splnění je v zájmu všech uživatelů PS.“

Splnění kritéria „N–1“ je možno prověřovat pouze výpočtově na podrobných výpočtových modelech ES. Model soustavy musí obsahovat jednak submodel pasivní sítě (data chodu sítě včetně dat o vedeních, transformátorech a kompenzačních zařízeních) a dále pak submodely prvků tvořících ES (data VM (generátorů) a dynamické modely budících a pohonných systémů). Dynamiku soustavy ovlivňují právě zejména VM. Je patrné, že pro zkoumání provozních stavů PS, je nutno vlastně modelovat celou ES, která tvoří sama o sobě systém se svými vlastními složitými vlastnostmi. Rozsah a podrobnost modelu jsou svázány s cílem výpočtu. Pro možnost výpočty kvalitně provádět a výsledky smysluplně vyhodnocovat je nezbytná stálá aktualizace vstupů tvořících model i zdokonalování modelů samotných. Každý uživatel PS musí tedy pravidelně předávat ČEPS stanovené aktuální technické údaje. Přehled předávaných hodnot je obsažen v kapitole Vstupní údaje nezbytné pro výpočty Kodexu PS část I. Podrobnější specifikace dat včetně formulářů je dostupná a webové stránce <https://www.ceps.cz/cs/kodex-ps> v části Pro partnery/Kodex PS/Vstupní data. Specifická pravidla pro výměnu dat pro rozvoj soustavy jsou v Kodexu PS Části IVPřestože je již většina výpočtů prováděna ve stadiu plánování rozvoje soustavy, bezpečnost provozu musí být prověřována soustavně na všech úrovních, tedy i ve stadiu přípravy provozu a v dispečerském řízení. Podstata těchto výpočtů a jejich teoretický základ je však shodný ve všech stádiích.

10.1 Rozdělení výpočtů

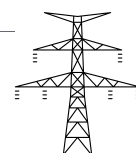
Pro účely provádění dostatečně přesných a věrohodných výpočtů a následně pro smysluplné vyhodnocení výsledků je nezbytné provádět pravidelnou aktualizaci vstupů tvořících model a zdokonalování samotných modelů. Každý uživatel PS musí pravidelně předávat ČEPS stanovené aktuální technické údaje. To je předpokladem pro zajištění bezpečného provozu i pro plnění mezinárodních závazků a doporučení vyplývajících z členství ČEPS v ENTSO-E.

Získávání vstupních dat pro technické výpočty je v dnešní době podloženo i legislativou, zejména na evropské úrovni. Předávání vstupních dat pro tvorbu modelů ES je specifikováno zejména v nařízeních SOGL a RfG.

Následující tabulka ukazuje (Tab. 13) stručně popisuje rozsah a obsah vstupních dat pro základní technické výpočty:

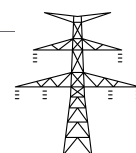
Tab. 13 Rozsah a obsah vstupních dat pro základní technické výpočty

Typ výpočtu	Podrobnost modelu	Rozsah modelu



Chod sítě [t=t ₀]	Síť symetrická (chod) Nasazení zdrojů, tranzity, exporty, importy	Propojená soustava ENTSO-E
Zkratové proudy [t=t ₊]	CHOD + Síť nesymetrická VM (GEN)	PS ČR + ekvivalent sousední PS
Statická stabilita	CHOD + GEN + Budicí systém (-BUD) a pohonný systém (+TUR)	Propojená soustava ENTSO-E
Dynamická stabilita [s]	CHOD + GEN + BUD + TUR + Rychlé řízení ventilů + automatiky + ochrany	PS ČR + sousední PS + ekvivalent ENTSO-E
Střednědobá dynamika [desítky sekund]	CHOD + GEN + BUD + TUR + Regulátory otáček, přepouštěcí stanice REGTG Zátěž + frekvenční odlehčování (ZAT)	Část sítě v ostrovním provozu
Dlouhodobá dynamika [minuty-dny]	CHOD + GEN + BUD + POH + ZAT + Kotle Hladinová regulace transformátorů HRT Sekundární a terciární regulace výkonu	PS ČR a sousední PS
Příprava provozu [dny-roky]	Denní diagram zatížení, trh s elektřinou Disponibilita a spolehlivost bloků	PS ČR

- [CHOD](#) - data pro výpočet chodu sítě;
- [GEN](#) - data VM statická (štítkové hodnoty, reaktance, časové konstanty);
- [BUD](#) - data budících systémů;
- [TUR](#) - data turbín;
- [POH](#) - data pohonů;
- [REGTG](#) - data regulace uplatňující se v ostrovním provozu – regulátory otáček, přepouštěcí stanice atd.
- [ZAT](#) - statické a dynamické závislosti odebraného výkonu na napětí a frekvenci.



10.210.1 Obsah výpočtů

10.2.1 Výpočty chodu ČEPS pro účely zajištění bezpečného a spolehlivého provozu elektrizační soustavy

Tyto provádí zejména následující výpočty slouží pro zjištění hodnot ustálených provozních stavů (amplitud a fázových úhlů napětí v uzlech, proudy a toky výkonů vedení a transformátorů, zatížení zdrojů) a to jak pro základní zapojení, tak pro pohavarijní režimy. Cílem výpočtu je především kontrola, zda nebyly překročeny přenosové schopnosti sítě. Výsledky výpočtu chodu soustavy jsou kontrolovány z pohledu dovolených parametrů chodu (napětí, proud) a slouží jako základ pro další výpočty.

Těmito výpočty se také stanovují maximální dovolené importy, exporty a tranzity. Účelem je fyzikálně a technicky ověřit realizovatelnost spolehlivého přenosu každého obchodního případu individuálně při dodržení kritéria „N-1“. Jednotlivé obchodní případy se v časové posloupnosti zahrnují do matematického modelu PS s uvážením aktuálních změn v sousedních soustavách. ČEPS, a.s., jako provozovatel PS kontroluje schopnost přenosu obchodního případu pouze z pohledu PS. Popisem metodiky výpočtu přenosových schopností soustav 400 kV a 220 kV na mezinárodních profilech, stanovením čistých přenosových kapacit (NTC), volných přenosových kapacit (ATC) a dalšími podrobnostmi stanovení kapacit pro obchodní případy se zabývá část III. Kodexu PS.

■ Výpočty výpočty chodu soustavy:

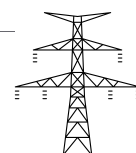
- výpočty symetrických a nesymetrických zkratových proudů;

Tyto výpočty slouží pro kontrolu dimenzování zkratové odolnosti prvků PS a zařízení jejich uživatelů, případně kontrolu ovlivnění souvisejících systémů — telekomunikací, drah a ostatních sítí. Dále slouží pro stanovení provozních stavů soustavy zajišťujících minimální hodnotu zkratového výkonu (tvrdosti soustavy). Pro výpočty se uvažuje stav, kdy jsou všechny prvky ES v provozu. Postup výpočtu je takový, že všichni uživatelé, kteří aktivně ovlivňují velikost zkratových proudů, předají provozovateli PS ekvivalentní modely svých soustav případně zdrojů. ČEPS vytvoří model ES a spočte zkratové proudy, které předá uživatelům jako ekvivalenty pro výpočty zkratových proudů v jejich soustavách.

10.2.2 Výpočty stability

Tyto výpočty slouží pro kontrolu dynamické stability soustavy nebo její části při přechodu z jednoho ustáleného stavu do druhého. Vlastní přechod je způsoben dynamickou iniciační poruchou. Vstupem pro tento výpočet je ustálený stav před poruchou. Jako poruchy jsou obvykle modelovány zkraty v blízkosti zdrojů s následnými výpadky zařízení PS nebo VM. Průběh poruch vychází z činnosti ochran a automatik a jejich časového nastavení.

Cílem výpočtu je zjistit, jestli při daném působení ochran, které poruchu vypínají, zůstávají VM v synchronním chodu. Pokud se zjistí ztráta stability, počítá se mezní doba vypnutí zkratu



(tzv. Critical Clearing Time) a podle toho se upraví požadavky na ochrany, automatiky i vypínače, a to hlavně z pohledu nutných časů působení a vypínání.

■ Výpočty výpočty elektromechanických a elektromagnetických přechodových dějů:

■ výpočty střednědobé dynamiky:

Tyto výpočty slouží pro kontrolu stavů soustavy během činnosti primární regulace frekvence a/nebo regulace otáček i s uvážením vlivu samoregulačního efektu zátěže. Dále se výpočty provádějí pro kontrolu ostrovních provozů, které vznikají v důsledku poruch nebo v průběhu obnovy soustavy po jejím rozpadu. Cílem výpočtů je stanovení objemů frekvenčního odlehčování, kontrola velikosti a dynamiky primární regulace, kontrola chování různých typů regulace VM a jejího nastavení v ostrovních provozech. Důležité je též využití v oblasti kontroly provozních stavů ve vlastní spotřebě VM (automatický záskok záložního napájení vlastní spotřeby). Pro tento případ je nutno nezbytná data o síti doplnit o modely asynchronních motorů a poháněných mechanismů.

■ Výpočty výpočty dlouhodobé dynamiky:

Tyto výpočty slouží pro kontrolu soustavy během činnosti sekundární regulace f a P . Jedná se o optimalizaci skladby regulačních VM a nastavení parametrů sekundární regulace (výkonové číslo, zesílení a integrační časové konstanty sekundárního regulátoru apod.). Cílem výpočtů je kontrola velikosti sekundární zálohy výkonu a její dynamiky z pohledu nutnosti vyregulování výpadků výkonů v ES podle principu neintervence. Dále je kontrolována součinnost sekundární regulace napětí s VM a dalšími prostředky zapojenými do sekundární regulace napětí – hladinovými regulátory napětí.

■ Výpočty výpočty pro přípravu provozu ES z hlediska PpS:

Tyto výpočty slouží pro přípravu provozu ES z hlediska potřeby a dostupnosti nezbytných objemů regulačních záloh, které provozovatel PS zajišťuje prostřednictvím příslušných PpS. Jedná se o optimalizaci skladby jednotlivých PpS používaných pro sekundární, terciární regulaci a dispečerskou zálohu. Výpočty berou úvahu změny denního diagramu zatížení (který provozovatel PS předikuje), odchylky mezi výrobou a zatížením, odstávky a poruchové výpadky zdrojů. Cílem výpočtů je určení sumárních regulačních záloh v nezbytné kvalitě a kvantitě.

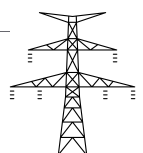
■ Výpočty výpočty statické stability:

Statickou stabilitou rozumíme jednak odolnost soustavy proti samovolně vznikajícím kyvům (autooscilacím) včetně mezisystémových kyvů a jednak schopnost soustavy přenášet činný výkon přes jednotlivé prvky.

■ Výpočty výpočty zdrojové přiměřenosti (spolehlivostní ukazatele ES ČR):

■ výpočty spolehlivosti:

Tyto výpočty slouží pro posouzení spolehlivosti napájení uživatelů PS při různých konfiguracích sítě nebo při různých provozních stavech. Dále mohou vstupovat do výpočtu ekonomické efektivity variantního řešení investic do PS. Používají se standardní výpočetní metody se vstupy



středních dob a četností poruch a oprav prvků. Tyto vstupní údaje se získávají statistickým zpracováním údajů z vyhodnocování poruchových a revizních stavů v PS. Důležitou součástí spolehlivostních výpočtů je i analýza výpadkovosti v reálném provozu PS.

10.3 Vstupní údaje nezbytné pro výpočty

Provádění všech výše zmíněných výpočtů je nutné chápat jako součást systémových služeb ČEPS umožňující bezpečný a spolehlivý provoz ES. Plánování rozvoje, které není podpořeno důkladnou výpočtovou analýzou, může ve svém důsledku vést k ohrožení dodávky elektrické energie uživatelům a eventuálně k velkým ekonomickým ztrátám.

Přesnost prováděných výpočtů je dána nejen přesností použitých výpočetních metod a modelů, ale zejména přesností vstupních údajů. Protože ES tvoří z fyzikálního hlediska propojený systém, nemůže ČEPS vytvořit adekvátní výpočtové modely pouze se znalostí svého zařízení. Je nutné, aby jednotliví uživatelé poskytli údaje nezbytné pro konstrukci výpočtových modelů a provádění výpočtů. Předávání údajů o zařízeních uživatelů PS je tedy důležitým procesem. Splnění požadavků na předání dat při připojování uživatelů a při vlastním provozu je považováno za nutnou podmínku připojení uživatelů.

Poskytování simulačních modelů pro výpočty je stanoveno i pro VM. Požadované simulační modely mohou být předány ve formátu CGMES (standard ENTSO-E „Common Grid Model Exchange Specification“ definovaný v IEC 61970-302: Common Information Model (CIM) for Dynamics Specification) nebo v proprietárním formátu, který má výrobce zařízení k dispozici.

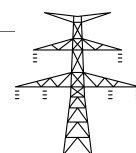
V případě potřeby si ČEPS vyžádá simulační modely nebo ekvivalentní informace, které popisují chování odběrného elektrického zařízení připojeného k PS či DS připojené k PS.

Cílem následujícího krátkého výčtu je uvést jednotlivé okruhy předávaných dat a zásady poskytování dat pro výpočty členěné podle jednotlivých kategorií:

4. Provozovatelé VM

a) Údaje předávané v žádosti o připojení:

- Základní informace (napěťová hladina, místo připojení...);
- Popis VM (instalovaný výkon, výkon jednoho bloku, druh zdroje...);
- Popis blokového transformátoru (nominální výkon, nominální napětí, napětí nakrátko...);
- Popis VM (nominální hodnoty, základní dynamické parametry jako jsou náhradní reaktance a časové konstanty...);
- Základní informace o druhu budiče a jeho regulátorech;
- Popis vlastní spotřeby;
- Připojovací vedení (délka, elektrické parametry...).



Pokud dojde ke změně některého z údajů předávaných při připojování během vlastního provozu je nutné tento údaj opětně předat ČEPS.

b) ~~Údaje předávané před uvedením do provozu:~~

- ~~Podrobná dynamická data VM—generátoru (reaktance, časové konstanty, konstanty setrvačnosti...);~~
- ~~Podrobná dynamická data zařízení (regulační schémata a příslušné konstanty budiče včetně regulátoru, turbíny včetně regulátoru...);~~
- ~~Údaje o vlastní spotřebě a o největších pohonech.~~

e) ~~Údaje předávané při provozu:~~

- ~~Údaje o technických parametrech výrobního zařízení na základě vyhodnocení provozu;~~
- ~~Záznamy veličin pro vyhodnocování poruch v ES.~~

5. ~~Uživatel~~

d) ~~Údaje předávané v žádosti o připojení:~~

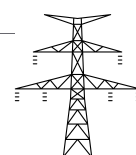
- ~~Základní informace (napěťová hladina, místo připojení...);~~
- ~~Údaje o odběru (velikost odběru, předpokládaný odběrový diagram...);~~
- ~~Připojovací vedení (délka, elektrické parametry...);~~
- ~~Popis připojovacího transformátoru (nominální výkon, nominální napětí, napětí nakrátko...);~~
- ~~Požadavky na spolehlivost napájení;~~
- ~~Popis zpětných vlivů na PS.~~

e) ~~Údaje předávané před uvedením do provozu:~~

- ~~Upřesnění informací o připojeném zařízení;~~
- ~~Popis automatických regulací (regulace odboček transformátoru...);~~
- ~~Popis použitých automatik v síti uživatele.~~

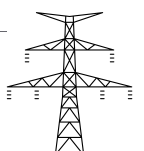
f) ~~Údaje předávané při provozu:~~

- ~~Zimní měření;~~
- ~~Odhad vývoje spotřeby a zatížení;~~
- ~~Informace o VM s výkonem větším nebo rovným 30 MW pracujících do sítě uživatele;~~
- ~~Hodnoty zkratových příspěvků;~~
- ~~Záznamy veličin pro vyhodnocování poruch v ES.~~



Podrobnosti o vstupních datech viz <https://www.ceps.cz/cs/kodex-ps> v části Pro partnery/Kodex PS/Vstupní data.

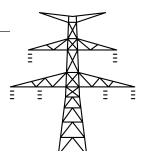
Podrobněji jsou výše zmíněné výpočty včetně specifikace požadovaných dat pro provedení těchto výpočtů popsány v Kodexu PS Část IV a dále v samostatném dokumentu na webové stránce <https://www.ceps.cz/cs/kodex-ps> v části Pro partnery/Kodex PS/Vstupní data.



11 Požadavky na připojení vysokonapěťových stejnosměrných soustav a nesynchronních VM se stejnosměrným připojením k ES

~~Dle Nařízení Komise (EU) 2016/1447 ze dne 26. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení vysokonapěťových stejnosměrných soustav a nesynchronních výrobních modulů se stejnosměrným připojením k ES (Nařízení HVDC), Dle nařízení HVDC,~~ jsou schváleny požadavky pro připojení HVDC zařízení do PS. Schválené obecně použitelné HVDC požadavky jsou součástí Kodexu PS Část I dostupné na: <https://www.ceps.cz/cs/nc-hvdc>.

Požadavky dle ~~Nařízení~~[nařízení](#) HVDC budou aplikovány po 8. září 2019 na všechny nově připojované vysokonapěťové stejnosměrné soustavy a nesynchronní VM se stejnosměrným připojením k ES. Úplný výčet zařízení, na něž se toto nařízení aplikuje, je uvedený v čl. 3 odst. 1 ~~Nařízení~~[nařízení](#) HVDC.



12 Provozní oznámení

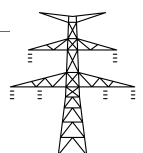
U nových zařízení připojovaných do PS dle [Nařízení](#) [nařízení](#) RfG, DCC a HVDC musí být prokázán soulad s požadavky na základě ověření souladu (dle [Kodexu PS Část I Příloha 7](#) Příloha 6). Dle výsledků zkoušek a/nebo simulací provedené za účelem ověření souladu bude ČEPS rozhodnuto o vydání provozní oznámení pro připojení po předložení všech náležitostí specifikovaných v jednotlivých protokolech příslušných provozní oznámení uvedených v [Kodexu PS Část I Příloha 5](#) Příloha 5.

- **Elektrizační provozní oznámení** je vydáno vlastníkovi/provozovateli zařízení po dokončení příprav, včetně dohody o nastavení ochran a regulátorů vztahujícím se k místu připojení, uzavřené mezi příslušným provozovatelem soustavy a vlastníkem VM. Elektrizační provozní oznámení se vydává za účelem uvedení vnitřní soustavy zařízení a pomocná zařízení pod napětí.
- **Dočasné provozní oznámení** se vydává za účelem povolení provozování zařízení po omezenou dobu. Dočasné provozní oznámení je vydáno na omezenou dobu nejvýše však na 24 měsíců. Platnost dočasného provozního oznámení bude stanovena s ohledem na konkrétní omezení, na základě kterého nebylo vydáno Konečné provozní oznámení.
- **Konečné provozní oznámení** opravňuje provozovatele VM k provozování VM bez časového omezení.
- **Omezené provozní oznámení** je vydáno v případě, že dané zařízení je provozováno na základě [Konečné](#) [konečné](#) provozní oznámení a současně nastanou následující okolnosti:
 - a) u zařízení se dočasně projevuje významná změna nebo ztráta vlastností, což ovlivňuje jeho chování, nebo;
 - b) u zařízení dojde k poruše, jež vede k nesouladu s některými příslušnými požadavky.

Certifikát vydaný k prokázání souladu pro VM typu D nenahrazuje plnohodnotně zkoušky a simulace ověření souladu pro vydání provozního oznámení. Požadavky, které mohou být prokázány certifikátem a [ČEPS](#) jsou akceptovány [ČEPS](#), uvádí níže specifikovaný seznam.

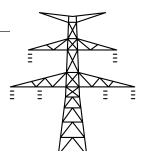
Požadavky, které mohou být prokázány certifikátem, jsou:

- [Překlenutí](#) [překlenutí](#) poruchy (FRT křivka);
- [Obnovení](#) [obnovení](#) činného výkonu po poruše;
- [Ostrovní](#) [ostrovní](#) provoz;
- [Tlumení](#) [tlumení](#) výkonových oscilací.

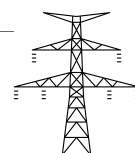


13 Reference

- [1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/72/ES ze dne 13. července 2009, o společných pravidlech pro vnitřní trh s elektřinou a o zrušení směrnice 2003/54/ES, vyhlášená v Úředním věstníku Evropských společenství No. L 211/55 ze dne 14. 8. 2009.
- [2] Nařízení Komise (EU) 2016/631 z 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě.
- [3] Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby.
- [4] Nařízení Komise (EU) 2017/1485 ze dne 2. srpna 2017, kterým se stanoví rámcový pokyn pro provoz elektroenergetických přenosových soustav.



14 Přílohy



Příloha 1: Zpráva o nastavení parametrů PSS

Zpráva obsahuje následující body:

Popis zařízení VM

- VM na který PSS bude instalován (parametry);
- Budicí systém a typ regulátoru buzení (parametry);
- PSS (typ, vstupy, parametry, rozsahy nastavení parametrů).

Modely⁴

- Budicí souprava a regulátor buzení;
- PSS.

Popis nastavení PSS

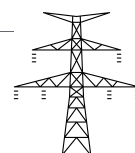
- Popis ladící metodiky a odůvodnění konečného nastavení;
- Výsledné parametry PSS:
 - Časové konstanty Lead-Lag;
 - Zesílení;
 - Časové zesílení;
 - časové konstanty Wash-out;
 - Nastavení omezení;
 - Další parametry filtrů.

Frekvenční charakteristiky – simulace na modelu⁵ (bod ilustruje fázový vliv PSS)

- Frekvenční charakteristiky $\Delta U_G / \Delta U_{zad}$, $\Delta P_G / \Delta U_{zad}$, bez PSS a s PSS;
- Frekvenční charakteristika samotného PSS $\Delta U_{PSSi} / \Delta V_i$, kde V_i jsou vstupní signály PSS a samotné charakteristiky přenosu členů lead – lag.

⁴ Lze použít bloková schémata dle IEEE 421.5, podle <http://www.ceps.cz> Dokumenty/Kodex PS/ Vstupní Data nebo podle standardu výrobce.

⁵ Lze použít jednoduchý jednostroný model soustavy generátor – tvrdá síť (náhradní reaktance sítě se určí ze zkratového výkonu nadřazené sítě, který poskytne provozovatel PS).

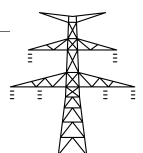


Časové průběhy – simulace na dynamickém modelu

Odezva na skokovou změnu žádané hodnoty napětí (ilustruje účinné tlumení lokálních kyvů). Zobrazit časové průběhy U_G , Q_G , P_G , U_b , I_b , U_{PSS} , U_r , ev. δ_G (zátěžný úhel synchronního VM) na skokovou změnu žádané hodnoty napětí +5 % synchronního VM s PSS a bez PSS.

Odezva na vznik zkratu o délce trvání 100 ms (ilustruje dostatečnou velikost synchronizačního momentu). Zobrazit časové průběhy U_G , Q_G , P_G , U_b , I_b , U_{PSS} , U_r , ev. δ_G po vzniku trojfázového zkratu za blokovým transformátorem; synchronní VM při plném zatížení s PSS a bez PSS.

Podrobnosti o výpočtech na dynamických modelech i měření (viz Příloha 2) jsou ve zprávě Metodika PSS na <http://www.ceps.cz> Dokumenty/Kodex PS.



Příloha 2: Ověření funkce PSS měřením

TEST 1 – odezva na skokovou změnu žádané hodnoty napětí

Pracovní stav synchronního VM

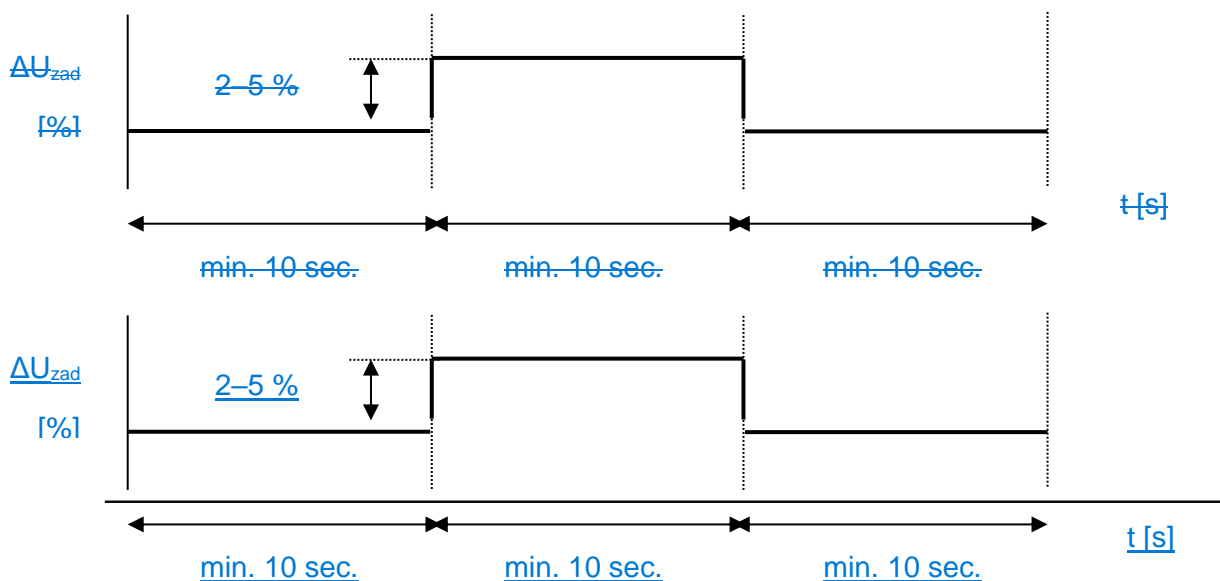
Synchronní VM je zapojen do PS a pracuje blízko svého jmenovitého zatížení. Provoz PS odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z dostatečně ustáleného stavu.

Měřené veličiny

P_G , Q_G , U_G , U_r , U_{PSS} , U_b , I_b , ev. δ_G

Popis měření

Zaznamenává se časový průběh měřených veličin jako odezva na skokovou změnu žádané hodnoty napětí v součtovém členu regulátoru buzení. Velikost skokové změny je v rozsahu 2–5 % U_{nG} . Časový průběh skokové změny žádané hodnoty napětí je zobrazen na Obr. 44.15 Měření se provádí s aktivním a neaktivním PSS.

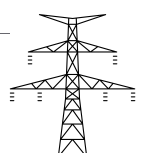


Obr. 15: Časový průběh žádané hodnoty napětí

Při skokové změně nesmí dojít k omezení U_G nebo Q_G zapůsobením omezovačů.

Vyhodnocení

Před měřením se zaznamenají počáteční hodnoty ustáleného stavu měřených veličin. Vyhodnotí se časové průběhy měřených veličin.



Kritérium 1

- a) V časovém průběhu činného výkonu P_G musí být při měření s aktivním PSS amplituda 1. půlvlny nižší než amplituda 1. půlvlny v průběhu měřeném bez aktivního PSS, tzn.

$$|A_{1pv \text{ s PSS}}| < |A_{1pv \text{ bez PSS}}|$$

- b) Oscilace P_G vzniklé po skokové změně napětí při měření s aktivním PSS se musí utlmit během 1,5 periody (3 půlvln). Pokud to vzhledem k typu BS či jinému důvodu nelze splnit, musí být lokální kyvy zcela utlumeny max. v průběhu 4 půlvln. Zohledňuje se přirozená fluktuace činného výkonu v síti.

TEST 2 – frekvenční charakteristiky $\Delta P/\Delta U_{zad}$ (f), $\Delta Q/\Delta U_{zad}$ (f), $\Delta U_G/\Delta U_{zad}$ (f)

Pracovní stav synchronního VM

Synchronní VM je zapojen do PS a pracuje blízko svého jmenovitého zatížení. Provoz PS odpovídá běžnému stavu. Měření se začíná z dostatečně ustáleného stavu.

Měřené veličiny

P_G , Q_G , U_G .

Popis měření

Měřením se určí frekvenční charakteristiky (amplitudová i fázová) měřených veličin jako odezvy na signál superponovaný k regulační odchylce regulátoru buzení $\Delta P_G/\Delta U_{zad}(f)$, $\Delta Q_G/\Delta U_{zad}(f)$, $\Delta U_G/\Delta U_{zad}(f)$ ve frekvenčním rozsahu 0.2–3 Hz.

V rozsahu systémových kmitů 0.2–1 Hz je požadováno důslednější (jemnější) měření frekvenční charakteristiky. V průběhu měření je důležité volit takovou úroveň superponovaného signálu, aby zůstala zachována linearita mezi vstupem a výstupem (nesmí docházet k deformaci signálu působením omezení).

Měření se provede s aktivním a neaktivním PSS.

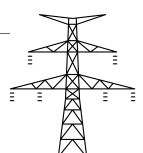
Vyhodnocení

Před měřením se zaznamenají počáteční hodnoty ustáleného stavu veličin P_G , Q_G , U_G . Vyhodnotí se frekvenční charakteristiky (amplitudové i fázové). Zesílení přenosu se určí v dB podle:

- $A(x_i/u_1) = 20 \times \log(x_i/u_1)$, kde $x_i = p, q, u$

Veličiny u, p, q jsou vyjádřeny v % hodnotách:

- $u = \frac{\Delta U}{U_n} \times 100$ [%]
- $p = \frac{\Delta P_G}{S_n} \times 100$ [%]
- $q = \frac{\Delta Q_G}{S_n} \times 100$ [%]



kde ΔU_G [kV], ΔP_G [MW], ΔQ_G [MVar] jsou měřené amplitudy rozkvyvu uvedených veličin pro daný kmitočet.

Veličina u_1 představuje harmonický signál v rozmezí kmitočtů 0,2 – 3 Hz s amplitudou $x \% U_{nG}$.

Standardně se určuje fázový posuv mezi testovacím signálem a jeho odezvou fáze (x_i/u_1) ve stupních (frekvenční charakteristika fázová).

Kritérium 2

- Frekvenční charakteristika $\Delta P_G/\Delta U_{ref}$ (f), měřená s PSS prokáže zlepšené tlumení systémových kyvů ve frekvenčním pásmu 0.3–1 Hz oproti měření bez PSS.
- Maximální amplitudové převýšení frekvenční charakteristiky $\Delta P_G/\Delta U_{ref}$ (f) měřené s aktivním PSS (M_{sPSS} (dB)) bude co nejnižší se současným plněním kritérií 2a a 3.
- Minimálně však pro rychlé BS musí platit pro maximální amplitudová převýšení frekvenčních charakteristik $\Delta P_G/\Delta U_{ref}$ (f) měřených s PSS a bez PSS podmínka:

$$M_{bez PSS} - M_{sPSS} \geq 6 \text{ dB}$$

TEST 3 – zesílení PSS

Pracovní stav synchronního VM

Synchronní VM je zapojen do PS a pracuje blízko svého jmenovitého zatížení. Provoz PS odpovídá běžnému stavu. PS nesmí být oslabená, ale pokud možno s co nejmenší vnější impedancí od svorek synchronního VM.

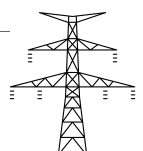
Měřené veličiny

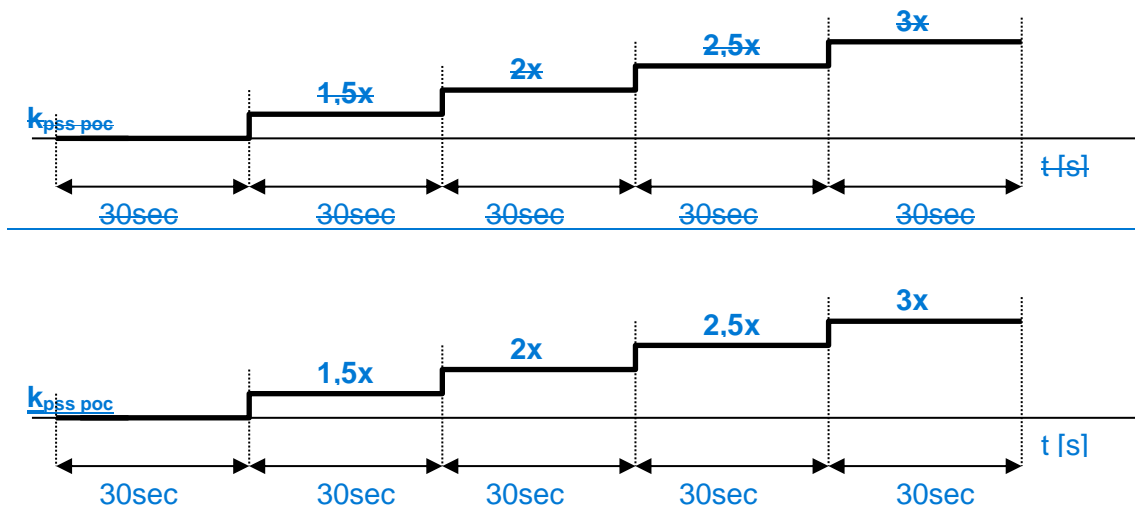
U_b , U_{PSS}

Popis měření

Sledují se a zaznamenávají měřené veličiny při vzrůstajícím zesílení PSS. Zesílení PSS se zvyšuje v časových intervalech po 30 sec až do třínásobku počáteční hodnoty:

zesílení PSS = 1 – 1.5 – 2 – 2.5 – 3 x počáteční zesílení PSS (viz Obr. 16)

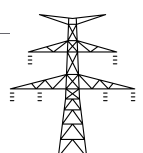




Obr. 16: Zesílení PSS

Kritérium 3

Zesílení PSS je považováno za bezpečně nastavené, jestliže není pozorována trvalá nestabilita při jeho trojnásobném navýšení.



Příloha 3: Zpráva o ostrovním provozu VM

Zpráva dokladuje splnění požadavků frekvenčního plánu v případě vybočení frekvence soustavy z mezí 50 ± 0.20 Hz. Obsahuje tři části:

- Kontrola projektového řešení;
- Kontrola adekvátní odezvy pomocí statické charakteristiky VM;
- Rozbor příčin a navržená nápravná opatření.

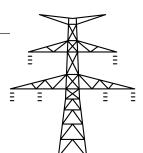
Kontrola projektového řešení v ostrovním provozu

Aktivace hladin frekvenčních relé byla v souladu s frekvenčním plánem	ANO-NE
Aktivace regulačních obvodů „OSTROV” v řídicím systému	ANO-NE
Aktivace schémat „OSTROV” v informačním systému	ANO-NE
Činnost obsluhy byla v souladu s příslušným předpisem „OSTROV”	ANO-NE
Bylo měněno základní otevření obsluhou bloku	ANO-NE
Jestliže ano, „ANO“ v předchozí odpovědi, pak , bylo to na žádost dispečera PS	ANO-NE
Bylo měněno základní otevření automaticky	ANO-NE
Ukončení režimu „OSTROV” na pokyn dispečera PS	ANO-NE

Kontrola charakteristik VM v ostrovním provozu

Průběh výkonu VM	GRAF výkon [MW], čas [s]
Průběh f ES zaznamenaný na VM	GRAF frekvence [Hz], čas [s]
Statická charakteristika VM v režimu „OSTROV”	GRAF výkon [MW] frekvence [Hz]
Zesílení statické charakteristiky VM nebo statika	k [MW/Hz], δ [%]
Posuv statické charakteristiky VM vůči 50 Hz	Δf [mHz]

Časové průběhy P a f (nebo otáček) se vzorkováním maximálně 1 s je vhodné zaslat i ve zdrojovém tvaru (jako XLS nebo TXT soubor). Zpráva je doplněna datem, osobou zodpovědnou za vyplnění a další komunikaci s provozovatelem PS na technické úrovni (včetně telefonického a e-mailového spojení). Podle uvážení je možno doplnit vlastní vysvětlující komentář komentáře (o činnosti technologie, obsluhy, popis dalších vlivů atd.).



Rozbor příčin a navržená nápravná opatření

V případě odchylek od požadovaného stavu by měly být popsány jejich příčiny a případně navržená nápravná opatření. Zprávu o ostrovním provozu VM zašle zodpovědná osoba elektronicky na adresu ostrovniprovoz@ceps.cz.

Adekvátní odezva VM

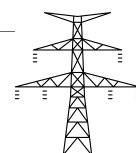
Pro kontrolu plnění požadavku Kodexu PS provádí provozovatel PS analýzu odezvy VM na odchylku frekvence v ostrovním provozu. Spočívá v porovnání skutečného a idealizovaný průběhu výkonu turbíny. Idealizovaným průběhem rozumíme závislost výkonu turbíny P_{id} na stacionární (po odeznění elektro-mechanických přechodných dějů) odchylce frekvence Δf podle rovnice:

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

kde δ je statika proporcionálního regulátoru otáček (doporučená hodnota je 4 až 8 %), P_0 je výkon VM před přechodem do ostrovního provozu nebo hodnota daná základním otevřením regulačních orgánů v případě, že obsluha VM provedla změnu výkonu na pokyn dispečera PS.

Jelikož výkon turbíny není přímo měřitelný, je zjištěn se svorkového výkonu VM P_{EL} , který je rovný výkonu turbíny jen ve stacionárních stavech je možno provést korekci podle vztahu:

$P_{MECH} = P_{EL} + P_n \frac{\Delta s}{\Delta t} T_M$, kde Δs je přírůstek poměrného skluzu během vzorkovacího intervalu Δt . T_M je mechanická časová konstanta (6–10 s).



Příloha 4: Standardy pro výměnu informací a seznam požadovaných dat

Standardy na výměnu informací jsou IEC 60870-5-101 a IEC 60870-5-104. Výměna informací bude probíhat mezi řídicími systémy rozvoden případně dispečerskými řídicími systémy.

Přesný seznam požadovaných údajů

Data o topologickém připojení k síti PS (v reálném čase);

d) Měření z odběrových míst.

Signalizace z odběru

e) Všechny vypínače, odpojovače a zemniče z polí transformátorů v místě připojení;

f) Všechny vypínače a odpojovače z připojení tlumivek a kompenzátorů do terciárů transformátorů a propojení terciárů transformátorů mezi sebou;

g) Terciární stranu transformátorů až po nejbližší odpojovač od transformátoru, nejbližší uzemňovač transformátoru a nejbližší vypínač transformátoru;

h) Společné části vlastních spotřeb transformovny.

Signalizace z distribuční soustavy

i) Všechny vypínače a odpojovače v poli vedení, transformátoru a tlumivky ze 110 kV;

j) Všechny vypínače a odpojovače z podélných i příčných spínačů přípojnic rozvoden 110 kV;

k) Vypínače, odpojovače a zemniče v Rz za místem připojení PS/DS, kde DS je na hladině nižší než 110 kV. V případě transformace v místě připojení signalizace ze všech stran trafa;

l) Všechny vypínače, zemniče a odpojovače propojení terciárů transformátorů PS/DS mezi sebou;

m) Všechny vypínače a odpojovače z připojení tlumivek a kompenzátorů do terciárů traf PS/DS;

n) Terciární stranu transformátorů PS/DS až po nejbližší odpojovač od transformátoru, nejbližší uzemňovač transformátoru a nejbližší vypínač transformátoru;

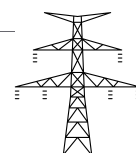
o) Společné části vlastních spotřeb transformoven PS/DS (vypínače, odpojovače, zemniče);

p) Informace Energetického varovného systému (EVS) pro řízení ES v mimořádných stavech.

Měření z odběru v místě připojení

q) Kompletní přímá měření P, Q, I a U;

r) Měření Q a U z kompenzátorů a tlumivek;



~~s) Měření P výroby, vyvedené do odběrného zařízení, dle technologie výroby (lze agregovat).~~

Měření z distribuční soustavy

~~t) Kompletní přímá měření P, Q, I a U z vývodů sekundárů transformátorů PS/DS na straně DS;~~

~~u) Měření f a U na přípojnicích v transformovnách PS/DS na straně DS;~~

~~v) Měření alespoň P z terciární strany transformátoru PS/DS (kde je PDS);~~

~~w) P, Q, U pro primární stranu transformátoru pro transformátory v trvale propojených UO;~~

~~x) Dostupná měření P, Q, U na vedeních provozovaných paralelně s vedeními PS;~~

~~y) Měření Q a U z kompenzačních zařízení umístěných v trvale propojených UO na napětí 110 kV a vyšší, příp. v terciérech traf 110 kV a vyšších;~~

~~z) Požadované napětí U_{ASRU} a rezervy Q zařízení podílejících se na regulaci na napětí 110 kV a vyšší;~~

~~aa) Výroba P, Q výrobních modulů vyvedených do DS 110 kV a vyšší;~~

~~bb) Nejlepší dostupná data týkající se agregované výroby v oblasti PDS dle SOGL 5 čl. 44:~~

~~e) Agregovaná data výroben připojených k napěťové hladině nižší 110 kV;~~

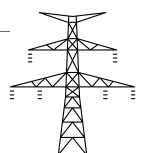
~~d) Agregace dle technologie výroby energie (parní, plynové spalovací a paroplynové, vodní, větrné, fotovoltaické, alternativní ostatní (biomasa, bioplyn, kogenerace));~~

~~e) Agregace dle primárního paliva výroby energie (biomasa, hnědé uhlí, uhelný plyn, zemní plyn, černé uhlí, kapalná paliva, voda — průtočné, voda — akumulární, ostatní obnovitelné (převážně bioplyn), sluneční záření, odpad, vítr, ostatní neobnovitelné (převážně kogenerace)).~~

~~cc) Nejlepší dostupná data týkající se agregovaného odběru v oblasti PDS;~~

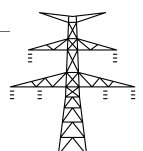
~~dd) Polohy odboček transformátorů připojených k PS.~~

U každého datového bodu bude posílán stav, respektive hodnota a kvalita.



~~Příloha 5~~Příloha 4: Tabulka kategorií VM dle instalovaného výkonu

Typ zdroje	Limit	Podkat.	Výkonové hranice
A	800 W	A1	$\geq 800 \text{ W}$; $\leq 11 \text{ kW}$
		A2	$\geq 11 \text{ kW}$; $< 100 \text{ kW}$
B	1 MW	B1	$\geq 100 \text{ kW}$; $< 1 \text{ MW}$
		B2	$\geq 1 \text{ MW}$; $< 30 \text{ MW}$
C	50 MW	C	$\geq 30 \text{ MW}$
D	75 MW	D	$\geq 75 \text{ MW}$



~~Příloha 6~~ Příloha 5: Provozní oznámení

Pro připojení výroben:

Elektrizační provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 34 Nařízení Komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě
(dále jen „**Nařízení**“)

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10

IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556

(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]

IČ: [...]

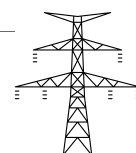
(dále jen „**vlastník**“)

Elektrizační provozní oznámení opravňující vlastníka výroby elektřiny uvést svou vnitřní soustavu a pomocná zařízení výrobních modulů pod napětí pomocí připojení k elektrizační soustavě, které je pro dané místo připojení stanoveno.

Elektrizační provozní oznámení vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Základní údaje o připojovaném zařízení

Kapacita, druh primárního zdroje energie.



Datum prvního přifázování výroby elektřiny

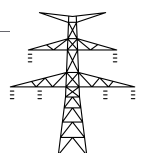
Místo připojení

Výrobní elektřiny „...“, včetně pomocných zařízení výrobních modulů, bude uvedena pod napětí v místě připojení „...“.

Technické údaje

Nastavení ochran a regulátorů dle dohody o nastavení ochran a regulátorů [vztahujícím se vztahujícím se](#) k místu připojení uzavřené mezi provozovatelem přenosové soustavy a vlastníkem výrobní elektřiny dne xx. xx. xxxx na základě čl. 34 odst. 2 Nařízení.

Datum a podpis:



Dočasné provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 35 Nařízení Komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě
(dále jen „**Nařízení**“)

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10
IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556
(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]
IČ: [...]
(dále jen „**vlastník**“)

Dočasné provozní oznámení opravňující vlastníka k provozování výrobního modulu a k výrobě elektřiny po omezenou dobu pomocí připojení k elektrizační soustavě.

Dočasné provozní oznámení vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Základní údaje o připojovaném zařízení

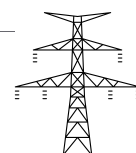
Kapacita, druh primárního zdroje energie.

Uvedení důvodu vydání dočasného provozního oznámení (nesoulad?, závažnost?).

Datum prvního přifázování výroby elektřiny

Místo připojení

Výrobna elektřiny „...“, včetně pomocných zařízení výrobních modulů, bude uvedena pod napětí v místě připojení „...“.



Technické údaje

Podrobné technické údaje významné pro připojení k přenosové soustavě.

Certifikáty

Simulační modely

Dle čl. 15 odst. 6 písmeno c).

Studie chování výroby elektřiny v ustálených a dynamických stavech

Dle čl. 53 příp. čl. 56. dle typu VM.

Zkoušky

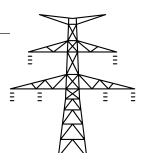
Dle čl. 46 příp. čl. 49 dle typu VM.

Prohlášení o souladu

Na základě přezkumu poskytnutých podkladů a provedených zkoušek a simulací má provozovatel přenosové soustavy za to, že byl prokázán soulad připojovaného zařízení s požadavky stanovenými v Kodexu PS a Nařízení pro vydání dočasného provozního oznámení.

Zařízení lze na základě tohoto dočasného provozního oznámení provozovat do xx. xx. xxxx.

Datum a podpis:



Konečné provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 36 Nařízení Komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě
(dále jen „**Nařízení**“)

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10
IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556
(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]
IČ: [...]
(dále jen „**vlastník**“)

Konečné provozní oznámení opravňující vlastníka výroby elektřiny k provozování výrobního modulu pomocí připojení k elektrizační soustavě.

Konečné provozní oznámení vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Základní údaje o připojovaném zařízení

Kapacita, druh primárního zdroje energie.

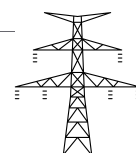
Datum prvního přifázování výroby elektřiny

Místo připojení

Výrobní elektřiny „...“, včetně pomocných zařízení výrobních modulů, bude uvedena pod napětí v místě připojení „...“.

Technické údaje

Podrobné technické údaje významné pro připojení k přenosové soustavě.



Certifikáty

Simulační modely

Dle čl. 15 odst. 6 písmeno c).

Studie chování výroby elektřiny v ustálených a dynamických stavech

Dle čl. 53 příp. čl. 56. dle typu VM.

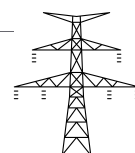
Zkoušky

Dle čl. 46 příp. čl. 49 dle typu VM.

Prohlášení o souladu

Na základě předloženého prohlášení o souladu jednotlivých prvků ze strany vlastníka a aktualizaci použitelných technických údajů, simulačních modelů a studií dle čl. 35 odst. 3 písm. b), d) a e) Nařízení, včetně použití aktuálních hodnot naměřených během zkoušek má provozovatel přenosové soustavy za to, že byl prokázán soulad připojovaného výrobního modulu s požadavky stanovenými v Kodexu PS a Nařízení pro vydání konečného provozního oznámení. V souvislosti s vydáním tohoto konečného provozního oznámení nebyla zjištěna neslučitelnost ve smyslu čl. 36 odst. 4 Nařízení.

Datum a podpis:



Omezené provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 37 Nařízení Komise (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě (dále jen „**Nařízení**“) jako dodatek ke konečnému provoznímu oznámení ze dne

xx. xx. xxxx

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárnská 774/2, 101 52 Praha 10

IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556

(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]

IČ: [...]

(dále jen „**vlastník**“)

Omezené provozní oznámení opravňující vlastníka k omezenému provozu výrobního modulu/zařízení, a to z důvodu stanoveného v čl. 37 odst. 1 písm. a) /b) Nařízení, tedy že...

u výroby se dočasně projevuje významná změna nebo ztráta vlastností ovlivňující chování výroby NEBO

u zařízení došlo k poruše vedoucí k nesouladu s některými příslušnými požadavky.

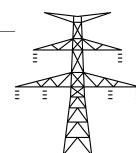
Omezené provozní vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Popis omezení

Odpovědnosti a lhůty týkající se očekávaného řešení

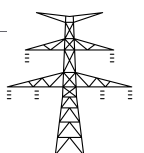
Platnost Konečného provozního oznámení je vydáním Omezeného provozního oznámení pozastavena, pokud jde o prvky, pro něž bylo vydáno toto Omezené provozní oznámení.

Výrobní modul specifikovaný v Konečném provozním oznámení lze provozovat nejdéle do xx. xx. xxxx. Pokud k tomuto termínu nedojde k vyřešení problému uvedených v tomto oznámení, zařízení může být odpojeno od přenosové soustavy ve smyslu čl. 37 odst. 6 Nařízení.



S vypršením platnosti Omezeného provozního oznámení ztrácí platnost současně i Konečné provozní oznámení.

Datum a podpis:



Pro připojení sítě pro připojení spotřeby:

Elektrizační provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 23 Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby
(dále jen „**Nařízení**“)

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10
IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556
(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]
IČ: [...]
(dále jen „**provozovatel distribuční soustavy/odběratel připojený k PS**“)

Elektrizační provozní oznámení opravňující (provozovatele distribuční soustavy/odběratele připojeného k PS) uvést svou vnitřní soustavu a pomocná zařízení pod napětí pomocí připojení k elektrizační soustavě, které je pro dané místo připojení stanoveno.

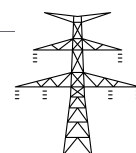
Elektrizační provozní oznámení vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Základní údaje o připojovaném zařízení

Datum prvního přifázování

Místo připojení

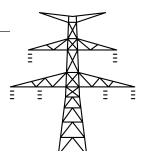
Odběrné zařízení/distribuční soustava „...“ bude uvedena pod napětí v místě připojení „...“.



Technické údaje

~~nastavení~~Nastavení ochran a regulátorů dle dohody o nastavení ochran a regulátorů ~~vztahujícím~~vztahujících se k místu připojení uzavřené mezi provozovatelem přenosové soustavy a provozovatelem distribuční soustavy dne xx. xx. xxxx na základě čl. 23 odst. 2 Nařízení.

Datum a podpis:



Dočasné provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 24 Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby (dále jen „**Nařízení**“)

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10

IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556

(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]

IČ: [...]

(dále jen „**provozovatel distribuční soustavy/odběratel připojený k PS**“)

Dočasné provozní oznámení opravňující (provozovatele distribuční soustavy odběratele připojeného k PS) mít po omezenou dobu připojeno níže specifikované zařízení k přenosové soustavě ČR.

Dočasné provozní oznámení vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Základní údaje o připojovaném zařízení

Uvedení důvodu vydání dočasného provozního oznámení (nesoulad?, závažnost?).

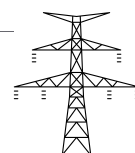
Datum prvního přifázování

Místo připojení

Odběrné zařízení/distribuční soustava „...“ bude uvedena pod napětí v místě připojení „...“.

Technické údaje

Podrobné technické údaje významné pro připojení k přenosové soustavě.



Certifikáty

Simulační modely

Dle čl. 21.

Studie chování výroby elektřiny v ustálených a dynamických stavech

Dle čl. 42–46.

Zkoušky

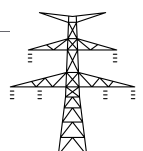
Dle čl. 36–41.

Prohlášení o souladu

Na základě poskytnutých podkladů a provedených zkoušek a simulací má provozovatel přenosové soustavy za to, že byl prokázán soulad připojovaného zařízení s požadavky stanovenými v Kodexu PS a Nařízení pro vydání dočasného provozního oznámení.

Zařízení lze na základě tohoto dočasného provozního oznámení provozovat do xx. xx. xxxx.

Datum a podpis:



Konečné provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 25 Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby (dále jen „**Nařízení**“)

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10

IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556

(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]

IČ: [...]

(dále jen „**provozovatel distribuční soustavy/odběratel připojený k PS**“)

Konečné provozní oznámení opravňující (provozovatele distribuční soustavy odběratele připojeného k PS) k provozování (odběrného elektrického zařízení připojeného k přenosové soustavě/ distribučního zařízení připojeného k přenosové soustavě / distribuční soustavy připojené k přenosové soustavě pomocí připojení k elektrizační soustavě).

Konečné provozní oznámení vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Základní údaje o připojovaném zařízení

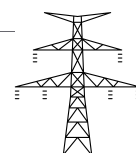
Datum prvního přifázování.

Místo připojení

Odběrné zařízení/distribuční soustava „...“ bude uvedena pod napětí v místě připojení „...“.

Technické údaje

Podrobné technické údaje významné pro připojení k přenosové soustavě.



Certifikáty

Simulační modely

Dle čl. 21.

Studie chování výroby elektřiny v ustálených a dynamických stavech

Dle čl. 42–46.

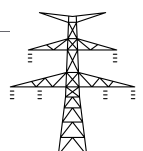
Zkoušky

Dle čl. 36–41.

Prohlášení o souladu

Na základě předloženého prohlášení o souladu jednotlivých prvků ze strany provozovatele distribuční soustavy a aktualizaci použitelných technických údajů, simulačních modelů a studií dle čl. 24 odst. 3 písm. b), d) a e) Nařízení, včetně použití aktuálních hodnot naměřených během zkoušek má provozovatel přenosové soustavy za to, že byl prokázán soulad připojovaného zařízení s požadavky stanovenými v Kodexu PS a Nařízení pro vydání konečného provozního oznámení. V souvislosti s vydáním tohoto konečného provozního oznámení nebyla zjištěna neslučitelnost ve smyslu čl. 25 odst. 4 Nařízení.

Datum a podpis:



Omezené provozní oznámení

vydané provozovatelem přenosové soustavy dle čl. 26 Nařízení Komise (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby (dále jen „**Nařízení**“) jako dodatek ke konečnému provoznímu oznámení ze dne xx. xx. xxxx

ČEPS, a.s.

se sídlem Elektrárenská 774/2, 101 52 Praha 10

IČ: 25702556, DIČ: CZ25702556

(dále jen „**provozovatel přenosové soustavy**“)

tímto vydává

[NÁZEV]

se sídlem [...]

IČ: [...]

(dále jen „**provozovatel distribuční soustavy/odběratel připojený k PS**“)

Omezené provozní oznámení opravňující (provozovatele distribuční soustavy/odběratele připojeného k PS) k omezenému provozu zařízení, a to z důvodu stanoveného v čl. 26 odst. 1 písm. a) /b) Nařízení, tedy že...

u zařízení se dočasně projevuje významná změna nebo ztráta vlastností ovlivňující chování zařízení NEBO

u zařízení došlo k poruše vedoucí k nesouladu s některými příslušnými požadavky.

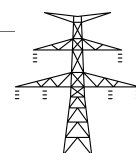
Omezené provozní vydává provozovatel přenosové soustavy v následujícím znění:

Popis omezení

Odpovědnosti a lhůty týkající se očekávaného řešení

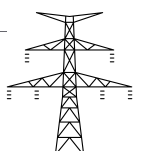
Platnost Konečného provozního oznámení je vydáním Omezeného provozního oznámení pozastavena, pokud jde o prvky, pro něž bylo vydáno toto Omezené provozní oznámení.

Zařízení specifikované v Konečném provozním oznámení lze provozovat nejdéle do xx. xx. xxxx. Pokud k tomuto termínu nedojde k vyřešení problému uvedených v tomto oznámení, zařízení může být odpojeno od přenosové soustavy ve smyslu čl. 26 odst. 6 Nařízení. S vypršením



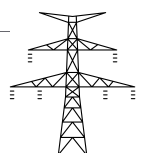
platnosti Omezeného provozního oznámení ztrácí platnost současně i Konečné provozní oznámení.

Datum a podpis:



Příloha 7 ~~Příloha 6~~: Metodika ověřování souladu výrobních modulů s připojovacími požadavky a souladu s požadavky dle NC DCC

Pro ověření souladu s požadavky dle ~~Nařízení~~ nařízení RfG a DCC jsou zpracovány metodiky zkoušek a simulací v dokumentu dostupném na: <https://ceps.cz/cs/kodex-ps>.



Příloha 7: Požadavky na VM připojené do DS stanovené PPS

Podmínky, za nichž jsou VM schopny se připojovat k soustavě automaticky.

VM typu A, B a C mohou být automaticky připojeny k DS dle následujících kritérií:

1. V případě, že PDS nezakázal připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0%)
2. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min) v mezích
 - a. Napětí: 85 – 110 % jmenovité hodnoty
 - b. Frekvence: 47,5 – 50,05 Hz
3. Postupné najetí na výkon od nuly s gradientem maximálně 10 % P_n za minutu

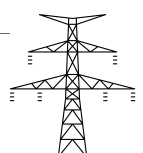
Při automatickém připojení musí dodávaný výkon z výroby elektřiny respektovat příp. požadavky na výkonové omezení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách. Synchronizace VM se sítí musí být plně automatizovaná.

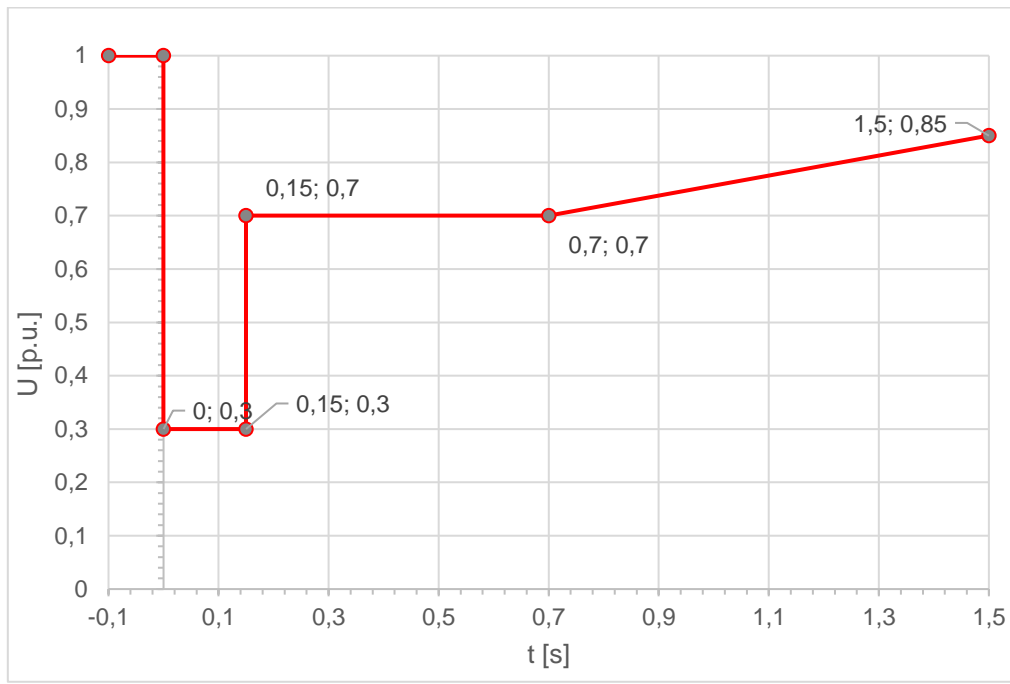
Schopnost VM překlenout poruchu

Synchronní VM do 1 MW se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definované FRT křivkou na Obr. 17. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může VM odpojit.

Tab. 14 Parametry FRT křivky na Obr. 17

<u>t [s]</u>	<u>U [p.i.]</u>
<u>0 - 0.15</u>	<u>0.3</u>
<u>0.15</u>	<u>0.7</u>
<u>0.15 - 0.7</u>	<u>0.7</u>
<u>1.5</u>	<u>0.85</u>



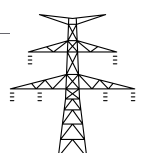


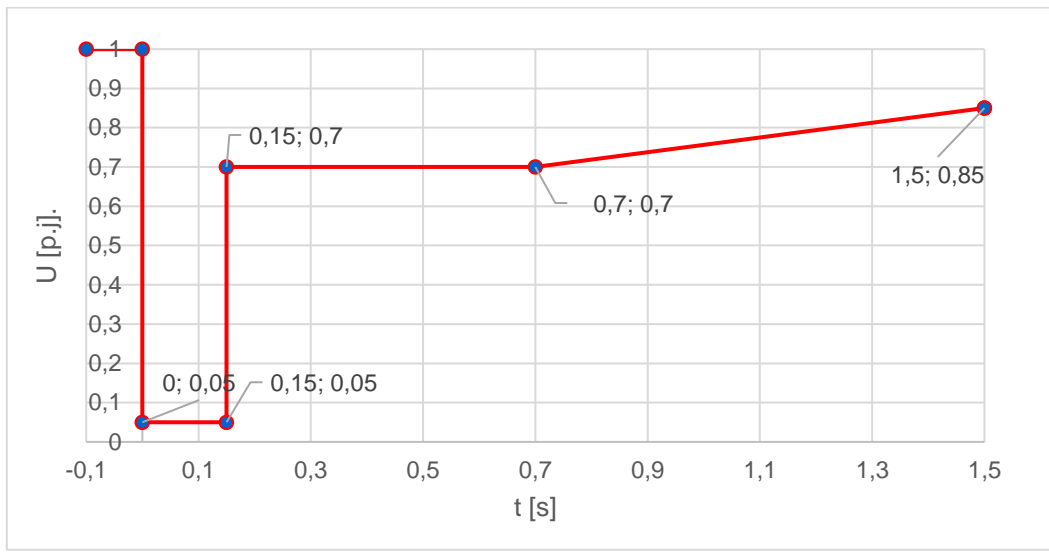
Obr. 17 Časovým průběhem napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro synchronní VM do 1MW - kategorie A1, A2, B1 (FRT křivka)

Synchronní VM nad 1 MW se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definované FRT křivkou na Obr. 18. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může VM odpojit.

Tab. 15 Parametry FRT křivky na Obr. 18

<u>t [s]</u>	<u>U [p.i.]</u>
<u>0 - 0.15</u>	<u>0.05</u>
<u>0.15</u>	<u>0.7</u>
<u>0.15 - 0.7</u>	<u>0.7</u>
<u>1.5</u>	<u>0.85</u>



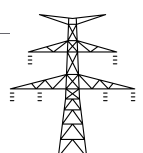


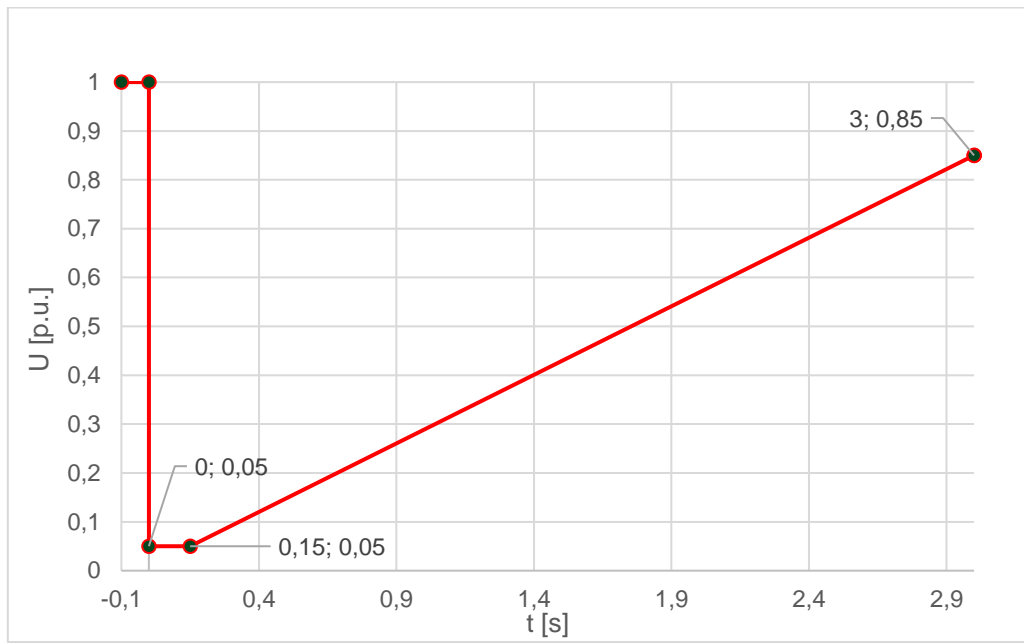
Obr. 18 Časovým průběhem napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro synchronní VM od 1MW - kategorie B2 a C (FRT křivka)

Nesynchronní VM se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definované FRT křivkou na Obr. 19. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může VM odpojit.

Tab. 16 Parametry FRT křivky na Obr. 19

<u>t [s]</u>	<u>U [p. i.]</u>
<u>0 - 0.15</u>	<u>0.05</u>
<u>3</u>	<u>0.85</u>





Obr. 19 Časovým průběhem napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro nesynchronní VM kategorie A, B a C (FRT křivka)

V případě nesymetrických poruch platí stejné časové průběhy napětí (FRT křivky) v místě připojení za podmínek poruchy jako v případě symetrických poruch.

