

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ
DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY (PPLDS)**

PŘÍLOHA 4

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN
A AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ SE SÍTÍ
PROVOZOVATELE LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ
SOUSTAVY**

Zpracovatel:

Local Energies, a.s.

Schválil:

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD
dne 5.1.2026

Obsah

PŘEDMLUVA	5
POUŽITÉ ZKRATKY	5
1 OZNAČENÍ A POJMY	8
2 ROZSAH PLATNOSTI.....	13
3 VŠEOBECNÉ.....	16
4 PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ	17
4.1 TECHNICKÉ KONZULTACE	17
4.2 MOŽNÉ ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ.....	17
4.3 ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ	18
4.4 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY	18
4.4.1 LIMIT PŘIPOJITELNÉHO VÝKONU ES ČR	18
4.4.2 POSOUZENÍ VOLNÉ KAPACITY V PŘEDÁVACÍCH MÍSTECH PS/110 KV	19
4.4.3 VOLNÁ KAPACITA UO PRO VYŘIZOVÁNÍ NOVÝCH ŽÁDOSTÍ	19
4.4.4 VOLNÁ DISTRIBUČNÍ KAPACITA NA ÚROVNI TRANSFORMACE 110 KV/VN	20
4.4.5 VOLNÁ DISTRIBUČNÍ KAPACITA VEDENÍ 110 KV PŘI RESPEKTOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTNÍHO KRITÉRIA (N-1).....	22
4.4.6 PRAVIDLA PRO VYŘIZOVÁNÍ NOVÝCH ŽÁDOSTÍ V OBLASTECH, KDE DOŠLO K VYČERPÁNÍ VOLNÉ DISTRIBUČNÍ KAPACITY NEBO PŘEKROČENÍ DOVOLENÉ ZMĚNY NAPĚTÍ V NADŘAŽENÉ NAPĚŤOVÉ HLADINĚ.....	22
4.4.7 PLDS VYŽADUJE STUDII PŘIPOJITELNOSTI.....	23
4.4.8 NÁVRH SMLOUVY	23
4.5 VYUŽITÍ NEGARANTOVANÉHO VÝKONU	23
4.5.1 VOLNÁ KAPACITA LDS NEPOSTAČUJE PRO PŘIPOJENÍ POŽADOVANÉHO VÝKONU	23
4.6 PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTRINY V ODBĚRNÉM MÍSTĚ ZÁKAZNÍKA NA ZÁKLADĚ OZNÁMENÍ	24
4.6.1 TECHNICKÉ PODMÍNKY PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTRINY	24
4.6.2 OZNÁMENÍ O PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTRINY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ	25
4.7 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI VÝROBNY	25
4.7.1 ROZSAH STUDIE	26
4.8 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	26
4.9 ZMĚNY ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ.....	26
4.9.1 ZMĚNY, KTERÉ LZE PROVÉST V RÁMCI EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ DLE BODU Č. 4.3. 26	
4.9.2 ZMĚNY, KTERÉ NELZE PROVÉST V RÁMCI EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ DLE BODU Č. 4.3.....	27
5 PŘIPOJENÍ K SÍTI.....	28
5.1 DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ A VÝMĚNA DAT.....	29
6 ELEKTROMĚRY, MĚŘICÍ A ŘÍDICÍ ZAŘÍZENÍ.....	33
7 SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ	34
8 OCHRANY	35
8.1 MIKROZDROJE	35
8.2 VÝROBNY ELEKTRINY S FÁZOVÝM PROUDEM NAD 16 A V SÍTÍCH NN A VÝROBNY PŘIPOJENÉ DO SÍTÍ VN A 110 KV (VM A2, B1, B2, C, D).....	36
9 CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTI.....	37
9.1 NORMÁLNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY	37
9.1.1 PROVOZNÍ FREKVENČNÍ ROZSAH VÝROBEN V SÍTÍCH NN, VN A 110 KV	37
9.1.2 ROZSAH TRVALÉHO PROVOZNÍHO NAPĚTÍ	37
9.2 ZÁSADY PODPORY SÍŤE	37

9.2.1	STATICKÉ ŘÍZENÍ NAPĚTÍ.....	38
9.2.2	DYNAMICKÁ PODPORA SÍTĚ.....	42
9.3	PŘÍZPŮSOBNOST ČINNÉHO VÝKONU.....	49
9.3.1	SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU PŘI NADFREKVENCÍ.....	49
9.3.2	PŘÍPUSTNÉ SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU PŘI PODFREKVENCÍ.....	50
9.3.3	FREKVENČNÍ ODEZVA ČINNÉHO VÝKONU V OMEZENÉM FREKVENČNĚ ZÁVISLÉM REŽIMU.....	50
9.3.4	FREKVENČNÍ ODEZVA ČINNÉHO VÝKONU.....	51
9.3.5	SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU ZÁVISLÉ NA NAPĚTÍ – FUNKCE $P(U)$	53
9.3.6	ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH.....	54
9.4	ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH.....	55
9.4.1	ZPŮSOBY ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU.....	55
9.4.2	JALOVÝ VÝKON ZÁVISLÝ NA NAPĚTÍ – FUNKCE $Q(U)$	56
9.5	AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBEN.....	57
10	PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ.....	58
10.1	ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ.....	58
10.2	NESYMETRIE NAPĚTÍ V SÍTÍCH NN.....	60
10.3	ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ.....	60
10.4	PŘIPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ.....	61
10.5	PŘIPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ.....	61
10.6	PŘIPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE STRÍDAČÍ, EV. MĚNIČI KMITOČTU.....	62
11	ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ.....	63
11.1	ZMĚNA NAPĚTÍ.....	63
11.2	PROUDY HARMONICKÝCH.....	64
11.2.1	VÝROBNY V SÍTI NN.....	64
11.2.2	VÝROBNY V SÍTI VN.....	64
11.2.3	VÝROBNY V SÍTI 110 KV.....	66
11.3	OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO.....	67
12	UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU A PROVOZOVÁNÍ.....	70
12.1	ŽÁDOST O UPOS.....	70
12.2	UPOS – OVĚŘENÍ SOULADU VÝROBNÍHO MODULU (VÝROBNY) S POŽADAVKY NAŘÍZENÍ RFG A POŽADAVKY DANÝMI TOUTO PŘÍLOHOU.....	71
12.3	UMOŽNĚNÍ TRVALÉHO PROVOZU VÝROBNY V PARALELNÍM PROVOZU S LDS.....	73
12.4	TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY ELEKTŘINY.....	75
13	PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBEN ELEKTŘINY.....	78
13.1	PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTŘINY NN DO LDS.....	78
13.2	PŘIPOJENÍ VÝROBNY S AKUMULACÍ NN DO LDS.....	79
13.3	PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ Z NADZEMNÍHO VEDENÍ VN PŘÍPOJKOU VÝROBCE.....	80
13.4	PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO VN ROZVODNY LDS.....	82
13.5	PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ ZASMYČKOVÁNÍM DO VN VEDENÍ 83.....	83
13.6	PŘIPOJENÍ VÝROBEN JEDNODUCHÝM T ODBOČENÍM K VEDENÍ 110 KV (Předpokladem je umístění rozvodny 110 kV v bezprostřední blízkosti vedení 110 kV).....	84
13.7	PŘIPOJENÍ VÝROBEN S AKUMULACÍ JEDNODUCHÝM T ODBOČENÍM K VEDENÍ 110 KV.....	85
13.8	PŘIPOJENÍ VÝROBNY SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO 110 KV ROZVODNY LDS DO POLE VEDENÍ 110 KV V ROZVODNĚ LDS.....	86
13.9	PŘIPOJENÍ VÝROBNY PRODLOUŽENÍM PŘÍPOJNIC 110 KV PŘES PODÉLNÉ DĚLENÍ.....	87
13.10	PŘIPOJENÍ VÝROBNY ZASMYČKOVÁNÍM DO VEDENÍ 110 KV V LDS.....	88
14	LITERATURA.....	90
15	PŘÍKLADY VÝPOČTU.....	92
16	FORMULÁŘE (INFORMATIVNĚ).....	94

16.1	DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU (A).....	94
16.2	DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTŘINY S AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM (B).....	96
16.3	DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTŘINY (C).....	97
16.4	PROVOZNÍ OZNÁMENÍ O PROVEDENÍ PRVNÍHO PARALELNÍHO PŘIPOJENÍ VÝROBNY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ	98
16.5	VÝSLEDKY ZKOUŠEK A OVĚŘENÍ SKUTEČNÉHO STAVU VÝROBNY	98
17	SEZNAM TABULEK	100
18	SEZNAM OBRÁZKŮ	101

PŘEDMLUVA

Následující pravidla shrnují hlavní hlediska, na která je zapotřebí brát zřetel při připojování výroby elektřiny do sítě nn, vn nebo 110 kV provozovatele distribuční soustavy (**PDS**). Slouží proto stejně pro provozovatele distribučních soustav i pro výrobce elektřiny a provozovatele lokálních distribučních soustav (**PLDS**) s vnořenými výrobny jako podklad při projektování a pomůcka při rozhodování.

V jejich rámci je možné se zabývat pouze všeobecně běžnými koncepcemi zařízení, vycházejícími ze současných zvyklostí, dostupných zařízení i současně platných předpisů.

V části "Označení a pojmy" jsou krátce vysvětleny nejdůležitější pojmy.

K jednotlivým bodům pravidel jsou poskytnuty další informace pro vysvětlení jejich určitých požadavků, popř. záměrů.

Dále jsou součástí seznam literatury, příklady výpočtu, formuláře "Dotazník pro výrobu elektřiny" a "Provozní oznámení o provedení prvního paralelního připojení výroby k distribuční soustavě".

POUŽITÉ ZKRATKY

BPS	bioplynová stanice
BSAE	bateriový systém akumulace elektrické energie
ČR	Česká republika
ČSN	Česká státní norma
DECE	decentrální výroba elektřiny
DPO	Dočasné provozní oznámení
DS	distribuční soustava
DTS	distribuční trafostanice
EES	systém pro akumulaci elektrické energie (Electrical Energy Storage System) ¹
EN	Evropská norma
EnZ	Energetický zákon [1]
ES	elektrizační soustava
EU	Evropská unie
EVS	energetický výstražný systém
FRT	překlenutí poklesu napětí „Fault-Ride-Through“
FSM	frekvenčně závislý režim „Frequency Sensitive Mode“
FVE	fotovoltaická výroba elektřiny/elektrárna
HDO	hromadné dálkové ovládání
KPO	Konečné provozní oznámení
KZ	zařízení pro kompenzaci účinníku
LDS	lokální distribuční soustava
LFSM-O	omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci „Limited Frequency Sensitive Mode – Overfrequency“
LFSM-U	omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci „Limited Frequency Sensitive Mode – Underfrequency“

¹ V některých dokumentech a v Kodexu PS je používán termín BSAE (bateriový systém akumulace elektřiny)

MPP	místní provozní předpisy
MTN	měřicí transformátor napětí
MTP	měřicí transformátor proudu
MVE	malá vodní elektrárna
nn	nízké napětí
N-1	Provozně bezpečnostní kritérium ²
OM	odběrné místo
OP	ostrovní provoz
OVRT	časový průběh přechodného zvýšení napětí „Overvoltage Ride-Through“
OZ	opětne zapínání
OZE	obnovitelné zdroje energie
PD	projektová dokumentace
PDS	provozovatel distribuční soustavy
PLDS	provozovatel lokální distribuční soustavy
P_{inst}	instalovaný činný výkon
PN	podniková norma
PNE	podniková norma energetiky
PPDS	Pravidla provozování distribučních soustav
PPP	první paralelní připojení
PpS	podpůrné služby
PPS	provozovatel přenosové soustavy
PRV	rezervovaný výkon
P_{NegV}	negarantovaný výkon [1]
PRP	rezervovaný příkon
PS	přenosová soustava
RfG	Nařízení 2016/631 [4]
RoCoF	hodnota změny frekvence „Rate-of-Change-of-Frequency“
RTU	vzdálená terminálová jednotka „Remote Terminal Unit)
SoP	smlouva o připojení k LDS
SoSB	smlouva o smlouvě budoucí
SVR	služba výkonové rovnováhy
UDS	uzavřená distribuční soustava
UO	uzlová oblast
UPOS	Umožnění provozu pro ověření souladu
UTP	Umožnění trvalého provozu
UVRT	časový průběh přechodného snížení napětí „Undervoltage-Ride-Through“

² Pravidlo, podle něhož po výpadku jednoho z prvků distribuční soustavy nedojde k překročení limitů provozní bezpečnosti především s ohledem na napájenou spotřebu, proudovou zatížitelnost, napěťové namáhání a celistvost LDS.

VM	výrobní modul
VM-S	výrobní modul synchronní
VM-N	výrobní modul nesynchronní
vn	vysoké napětí
VoP	Vyhláška o Připojení [2]
VTE	větrná elektrárna
vvn	velmi vysoké napětí
zvn	zvlášť vysoké napětí

1 OZNAČENÍ A POJMY³

S_{kV}	zkratový výkon ve společném napájecím bodu (pro přesný výpočet S_{kV} viz [8])
ψ_{kV}	fázový úhel zkratové impedance
U_n	jmenovité napětí sítě
U_c	dohodnuté napětí (ČSN EN 50160 [3] - dohodnuté napájecí napětí (U_c) (declared supply voltage (U_c)) napájecí napětí odsouhlasené provozovatelem sítě a uživatelem sítě. Dohodnutým napájecím napětím U_c je obvykle jmenovité napětí sítě U_n , ale může být jiné na základě dohody mezi provozovatelem sítě a uživatelem sítě).
P_{lt}	dlouhodobá míra vjemu flikru, činitel dlouhodobého rušení flikrem [8], [10]; míra vjemu flikru P_{lt} v časovém intervalu dlouhém ($lt = \text{long time}$) 2 h <i>Pozn.: $P_{lt}=0.46$ je stanovená mez rušení pro jednu výrobní. Hodnota P_{lt} může být měřena a vyhodnocena flikremetrem.</i>
ΔU	změna napětí Rozdíl mezi efektivní hodnotou na začátku napěťové změny a následujícími efektivními hodnotami. <i>Pozn.: Pro relativní změnu Δu se vztahuje změna napětí sdruženého napětí ΔU k napájecímu napětí sítě U_n. Pokud má změna napětí ΔU význam úbytku fázového napětí, pak pro relativní změnu napětí platí $\Delta u = \Delta U/U_n/\sqrt{3}$.</i>
c	činitel flikru zařízení Bezrozměrná veličina, specifická pro dané zařízení, která spolu s dvěma charakteristickými veličinami, tj. výkonem zařízení a zkratovým výkonem ve společném napájecím bodu, určuje velikost flikru vyvolaného zařízením ve společném napájecím bodu. ⁴
S_A	jmenovitý zdánlivý výkon výrobní
S_{Amax}	maximální zdánlivý výkon výrobní
S_{nE}	jmenovitý zdánlivý výkon výrobního modulu
P_{nE}	jmenovitý činný výkon výrobního modulu
S_{nG}	jmenovitý zdánlivý výkon generátoru
φ_i	fázový úhel proudu výrobního modulu
$\cos \varphi$	cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou napětí a proudu
λ	účinník – podíl činného výkonu P a zdánlivého výkonu S
k	poměr mezi rozběhovým, popř. zapínacím proudem a jmenovitým proudem generátoru
I_a	rozběhový proud
I_r	proud, na který je výrobní dimenzována (obvykle jmenovitý proud I_n)
k_{kl}	zkratový poměr, poměr mezi S_{kV} a maximálním zdánlivým výkonem výrobní S_{rAmax}
S_{vlsp}	zdánlivý příkon vlastní spotřeby
$\cos \varphi_{vlsp}$	cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou napětí a proudu vlastní spotřeby

³ Uvedené definice jsou pouze pro účely PPLDS

⁴ Norma [8] rozlišuje mezi činitelem flikru pro ustálený provoz (u větrných elektráren), který závisí na vnitřním úhlu zkratové impedance sítě a činitelem flikru pro spínání připojování a odpojování. Protože dosud nejsou tyto činitele od všech typů k dispozici, nejsou v této verzi Přílohy 4 PPLDS odvozené požadavky v části 10 a 11 uplatněny.

Certifikátor

Subjekt, který vydává certifikáty zařízení a dokumenty výrobních modulů a jehož akreditaci provádí vnitrostátní pobočka Evropské organizace pro spolupráci v oblasti akreditace (EA), zřízená podle nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 765/2008 (1); Článek 2 Definice 46. [4]

Certifikát zařízení

Dokument vydaný certifikátorem k zařízení používanému ve výrobním modulu, v odběrné jednotce, v distribuční soustavě, v odběrném elektrickém zařízení nebo ve vysokonapěťové stejnosměrné soustavě. V certifikátu zařízení je stanoven rozsah jeho platnosti na vnitrostátní nebo jiné úrovni, na níž je z rozpětí povoleného na úrovni evropské zvolena jedna konkrétní hodnota. Za účelem nahrazení specifických částí procesu ověřování souladu může certifikát zařízení obsahovat modely, které byly ověřeny na základě výsledků reálných zkoušek; Článek 2 Definice 47 [4].

Flikr

Subjektivní vjem změny světelného toku.

Harmonické

Sinusové kmity, jejichž kmitočet je celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).

Meziharmonické

Sinusové kmity, jejichž kmitočet není celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).

Poznámka: Meziharmonické se mohou vyskytovat i ve frekvenčním rozsahu mezi 0 a 50 Hz.

Mikrozdroy

Jednofázový nebo třífázový zdroj (výrobna) včetně jejich souvisejících zařízení pro výrobu elektřiny, určená pro paralelní provoz s DS nn; s jmenovitým střídavým fázovým proudem do 16 A na fázi včetně a celkovým maximálním instalovaným výkonem do 10 kW včetně.

OZ

Zapnutí obvodu vypínače spojeného s částí sítě, v níž je porucha, automatickým zařízením po časovém intervalu, umožňujícím, aby z této části sítě vymizela přechodná porucha.

PDS

Fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny; na částech **vymezeného území** provozovatele regionální DS mohou působit **provozovatelé lokálních DS (PLDS)** s vlastním vymezeným územím a napěťovou úrovní.

Předávací místo

Místo styku mezi LDS a zařízením uživatele LDS, kde elektřina do LDS vstupuje nebo z ní vystupuje.

Místo připojení

Rozhraní, v němž je zařízení připojeno k **LDS**, a to přímo, prostřednictvím domovní instalace nebo prostřednictvím přípojky a domovní instalace a jež je uvedeno v platné smlouvě o připojení.

Střídače řízené sítí

Střídače řízené sítí potřebují ke komutaci cizí napětí, které nepatří ke zdroji střídače. Tyto střídače nejsou ve smyslu tohoto dokumentu schopné ostrovního provozu.

Střídače řízené vlastní frekvencí

Samostatné střídače nepotřebují pro komutaci žádné cizí napětí, pro paralelní provoz se sítí ale potřebují odvodit řízení zapalovacích impulsů od frekvence sítě. Jsou schopné ostrovního provozu, pokud mají vnitřní referenční frekvenci a přídavnou regulaci pro trvalý ostrovní provoz, na který se při výpadku sítě přechází buď automaticky, nebo ručním přepnutím.

Lokální distribuční soustava (LDS) je distribuční soustava, která není přímo připojena k přenosové soustavě.

Uzavřená distribuční soustava (UDS) distribuuje elektřinu v rámci geograficky vymezené průmyslové či obchodní zóny nebo zóny sdílených služeb, nezajišťuje dodávky pro zákazníky v domácnostech, aniž je dotčeno nahodilé používání malým počtem domácností, které se nacházejí v oblasti obsluhované touto soustavou a které jsou zaměstnáním nebo podobným způsobem spojeny s majitelem soustavy [5, Čl. 2 odst. 5)].

Pozn.: Požadavky a podmínky pro připojování LDS a UDS s výrobami jsou shodné.

Výrobna elektřiny/výrobna (VE)

Energetické zařízení pro přeměnu různých forem energie na elektřinu, zahrnující všechna nezbytná zařízení.

Toto energetické zařízení převádí primární energii na energii elektrickou a sestává z jednoho nebo více výrobních modulů připojených k soustavě v jednom nebo více místech připojen⁵.

Výrobna elektřiny s akumulacním zařízením je výroba elektřiny, která sestává z elektrického akumulacního zařízení a výrobních modulů, např. fotovoltaických, kogeneračních, větrných, dieselových.

Fotovoltaická výroba elektřiny s akumulacním zařízením

Kombinace FVE a elektrického akumulacního zařízení. Připojení k síti DS je možné jedním společným střídačem nebo odděleně pro část FVE a část elektrického akumulacního zařízení.

Instalovaný činný výkon výroby elektřiny

Součet jmenovitých výkonů všech generátorů (výrobních modulů); v případě výroben využívajících solární panely součet jmenovitých hodnot všech instalovaných solárních panelů. U fotovoltaických elektráren se pro posouzení vlivu na LDS (včetně velikosti nesymetrie) uvažuje výkon střídačů.

Elektrické akumulacní zařízení (akumulacní zařízení)

je zařízení, schopné absorbovat elektrickou energii, po určitou dobu ji v různých formách uskladnit a poté elektrickou energii uvolnit.

Instalovaný výkon akumulacního zařízení

Pro posouzení vlivu na distribuční soustavu (včetně velikosti nesymetrie) se bere v úvahu výkon střídače.

U FVE s akumulacním zařízením se společným střídačem se pro účely posuzování vlivu na LDS uvažuje instalovaný výkon střídače.

Senzor směru toku energie

Technické zařízení pro určení směru toku energie s komunikační vazbou.

Výrobní modul (VM)

Výrobní modul je buď synchronní výrobní modul nebo nesynchronní výrobní modul.

Synchronní výrobní modul (VM-S) je 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 je 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 lokální distribuční soustavy, k přenosové soustavě nebo k vysokonapěťové stejnosměrné soustavě připojen v jediném místě připojení;

Kompenzační zařízení

zařízení pro kompenzaci účinníku nebo řízení jalové energie.

Ostrovní provoz části DS, která je odpojena od zbytku ES

Vznikne buď řízeným vydělením, nebo rozpadem při poruše v PS (DS), návrat řídí příslušný dispečink. Patří sem mimo jiné – kritická infrastruktura, mikrosítě, black start, náhradní napájení po poruchách a při plánovaných pracích.

Ostrovní provoz odběrného místa v DS s výrobou

Vznikne buď řízeným vydělením, nebo rozpadem, znovu připojení probíhá podle 9.5 Přílohy 4 PPLDS, případně přímo řídí příslušný dispečink.

Oddělený ostrovní provoz – Off Grid systém

Elektrická instalace s výrobními moduly (mikrosítě) provozovaná trvale odděleně od DS, bez možnosti připojení k DS, přičemž nesmí dojít k přenosu potenciálu a/nebo energie z/do DS za normálního provozu ani při poruchových stavech.

⁵ Nařízení EU 2016/631 [4] Čl. 2 6. a Energetický zákon [1] §2 (2) 18

Výrobce nebo výrobce elektřiny

Výrobcem nebo výrobcem elektřiny se pro účely této přílohy rozumí subjekt který má práva a povinnosti výrobce elektřiny dle §23 nebo zákazníka dle §28 odst.5 zákona č. 458/2000 Sb. a také ve vztahu k provozovateli distribuční soustavy práva a povinnosti vlastníka výrobní elektřiny podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 RfG [4].

Instalační dokument

Jednoduše strukturovaný dokument stanovený provozovatelem distribuční soustavy a splňující minimální náležitosti uvedené v čl. 30 odst. 2 RfG, který obsahuje informace o výrobním modulu typu A1 a A2 stvrzující jejich soulad s příslušnými specifikacemi a požadavky PPLDS a RfG.

Prohlášení o souladu

Dokument, který výrobce nebo výrobce elektřiny, vlastník odběrného elektrického zařízení, provozovatel distribuční soustavy nebo vlastník vysokonapěťové stejnosměrné soustavy poskytuje provozovateli soustavy a v němž je uveden aktuální stav souladu s příslušnými specifikacemi a požadavky.

Elektrizační provozní oznámení

Oznámení vydané provozovatelem soustavy vlastníkovvi výrobní elektřiny před uvedením jeho vnitřní soustavy pod napětí;

Dočasné provozní oznámení

Oznámení vydané provozovatelem LDS výrobcvi nebo výrobcvi elektřiny, které mu povoluje provozovat odpovídající výrobní modul/výrobnu typu D pomocí připojení k distribuční soustavě po časově omezené období a za účelem provedení zkoušek souladu pro zajištění souladu s příslušnými specifikacemi a požadavky PPLDS a RfG.

Omezené provozní oznámení

Oznámení vydané provozovatelem soustavy vlastníkovvi výrobní elektřiny, kterému již dříve bylo vydáno konečné provozní oznámení, ale u kterého se dočasně projevuje významná změna nebo ztráta vlastností, jež vede k nesouladu s příslušnými specifikacemi a požadavky.

V případě potřeby může PLDS omezené provozní oznámení nahradit dočasným provozním oznámením**Konečné provozní oznámení**

Oznámení vydané provozovatelem LDS výrobcvi nebo výrobcvi elektřiny splňujícímu příslušné specifikace a požadavky, které mu povoluje provozovat odpovídající výrobní modul/výrobnu pomocí připojení k elektrizační soustavě.

Dokument výrobního modulu

Dokument obsahující prohlášení o souladu s RfG, který výrobce předkládá PLDS. Formát a náležitosti v souladu s RfG čl. 32 odst. 2 stanovuje PLDS.

Souhlas vlastníka nemovitosti s umístěním výrobní elektřiny

Písemný souhlas vlastníka/ků nemovitostí s umístěním výrobní na jejich nemovitostech o celkové ploše umožňující umístění výrobní požadovaného druhu a instalovaného výkonu.

Druh výrobní elektřiny

Pro účely této přílohy je druh výrobní dán typem použité primární energie.

Charakter výrobní elektřiny

Pro účely této přílohy je dán účelem využití výrobní (např. pro vlastní účely, pro poskytování služeb, pro dodávku do LDS.)

Požadovaná spolehlivost vyvedení výkonu

Za standardní vyvedení výkonu je považováno takové technické řešení připojení, které zajistí vyvedení výkonu po poruše v souladu se standardy danými vyhláškou o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb. Pokud žadatel bude požadovat zvýšený stupeň vyvedení výkonu hradí žadatel oprávněné náklady spojené s realizací nadstandardního připojení v plné výši.

Jednopolové schéma zapojení výrobní

Zjednodušené zobrazení předpokládaného zapojení, vybavení výrobní příslušným zařízením (generátory, střídače, regulace...), souvisejících el. zařízení s provozem výrobní (akumulace, regulace, informační vazby ...) a vyvedení výkonu (transformace, vedení pro vyvedení výkonu ...) do předpokládaného místa připojení do DS v takové podrobnosti, aby ze schématu byla jednoznačně patrná funkce výrobní a souvisejících zařízení.

Souhlas s dočasným provozem pro ověření technologie

Písemný souhlas vystavený provozovatelem distribuční soustavy, kterým umožňuje zahájení provozu na dobu nezbytně nutnou pro ověření technologie.

Provoz pro ověření technologie

Dočasný provoz výroby, který písemným souhlasem umožňuje příslušný provozovatel distribuční soustavy výrobci provozovat příslušný VM pro ověření technologie prostřednictvím připojení k distribuční soustavě po časově omezené období, za účelem provedení zkoušek nezbytných k prokázání souladu s příslušnými specifikacemi a požadavky.

2 ROZSAH PLATNOSTI

Tato pravidla platí pro plánování, zřizování, a úpravy výroben elektřiny, připojených k síti nn, vn nebo 110 kV PLDS.

Takovýmito výrobny jsou např.:

- a) vodní elektrárny
- b) větrné elektrárny
- c) generátory poháněné tepelnými stroji, např. blokové teplárny, kogenerační jednotky, spalování bioplynu a biomasy
- d) fotočlánková zařízení
- e) geotermální elektrárny

Platnost těchto pravidel se rovněž vztahuje na:

- I. výroby a) až e) s akumulací elektrické energie
- II. samostatně připojené elektrické akumulární zařízení
- III. odběrná elektrická zařízení s akumulací elektrické energie
- IV. předávací místa lokálních distribučních soustav s výrobny elektřiny bez akumulárního zařízení a s akumulárním zařízením.

V souladu s čl. 3 RfG [4] se tato pravidla nevztahují na VM, které byly instalovány za účelem poskytování záložní elektřiny a jsou provozovány paralelně se soustavou po dobu kratší než pět minut v každém kalendářním měsíci, když je soustava v normálním stavu; Paralelní provoz daného výrobního modulu během údržby nebo zkoušek před uvedením do provozu se do pětiminutového limitu nezapočítává. Rovněž se nevztahují na VM, které nemají trvalé místo připojení a které provozovatelé soustav používají k dočasným dodávkám elektřiny v situacích, kdy běžná kapacita soustavy není vůbec nebo částečně k dispozici

Na stávající VM se tato pravidla v souladu s čl. 4 RfG [4] nevztahují, s výjimkou případů uvedených v článku 4.1.

Pro zdroje připojované do sítí nn s fázovým proudem do 16 A platí požadavky ČSN EN 50549-1 [28], která na rozdíl od RfG [4] pokrývá i výkonové pásmo do 800 W. V těch případech, kdy se i na VM do 800 W vztahují požadavky pro kategorii A1 je to v textu těchto pravidel výslovně uvedeno.

U výroben a odběrných elektrických zařízení s akumulací elektrické energie, popřípadě samostatně připojených elektrických akumulárních zařízení se při dodávce do LDS posuzují zpětné vlivy podle části 10 a 11, při odběru z LDS podle Přílohy 6 těchto PPLDS [49] a podle PNE 33 3430-0 [8].

Pokud není uvedeno jinak, vztahují se tato ustanovení PPLDS platná pro výroby elektřiny/výroby také na elektrická akumulární zařízení v režimu dodávky elektřiny.

Zajištění bezpečného a spolehlivého provozu jak za normálního provozu, tak i při přechodových jevech v ES ČR, vyžaduje sjednocení technických parametrů i požadavků na chování výroben. K tomu slouží NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 [4] - RfG, které podle jmenovitých činných výkonů P_{nE} výrobních modulů definuje následující kategorie výrobních modulů třídy A až D s tím, že příslušný PPS může stanovit odlišné mezní výkony, které však nesmějí být vyšší, než uvádí RfG [4].

Výkonové pásmo P_{nE} výrobních modulů kategorie A a B se podle požadavků vyplývajících z české legislativy, především [1] a [19], dále člení podle následující Tab. 1.

Kategorie výrobního modulu	Limit	Podkat.	Hranice PDS	Nejvýznamnější požadavky
A	800 W	A1	$\geq 800 \text{ W};$ $\leq 11 \text{ kW}$	podle čl. 13 pro výrobní moduly A
		A2	$> 11 \text{ kW};$ $< 100 \text{ kW}$	podle čl. 13 pro výrobní moduly A a čl. 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 pro výrobní moduly B a čl. 20 pro nesynchronní výrobní moduly kategorie B
B	1 MW	B1	$\geq 100 \text{ kW};$ $< 1 \text{ MW}$	podle čl. 14 pro výrobní moduly B, čl. 17 pro synchronní výrobní moduly B a čl. 20 pro nesynchronní výrobní moduly kategorie B
		B2	$\geq 1 \text{ MW};$ $< 30 \text{ MW}$	podle čl. 14 pro výrobní moduly B, čl. 17 pro synchronní výrobní moduly B a čl. 15.2, 15.3, 15.4, 15.5a, 15.5b, 15.5c, 15.6a, 15.6b, 15.6c pro výrobní moduly C, podle čl. 18 pro synchronní výrobní moduly C a podle čl. 21 pro nesynchronní výrobní moduly kategorie C
C	50 MW	C	$\geq 30 \text{ MW}$ $< 75 \text{ MW}$	podle čl. 15, čl. 18 a čl. 21
D	75 MW	D	$\geq 75 \text{ MW}$	podle čl. 16, čl. 19 a čl. 22

Tab. 1 Výkonové kategorie výroben (výrobních modulů)

Pro zařazení do jednotlivých výkonových kategorií platí:

Podle velikosti výkonu jednotlivých výrobních modulů jsou posuzovány synchronní moduly, jako jsou parní, vodní, plynové, kogenerační, bioplynové a větrné elektrárny, se synchronními generátory bez výkonové elektroniky na výstupu.

Podle celkového výkonu VM výroby jsou posuzovány nesynchronní výrobní moduly, jako jsou fotovoltaické elektrárny, fotovoltaické elektrárny s akumulací a elektrické akumulací systémy s výkonovou elektronikou na výstupu, vodní a větrné elektrárny s asynchronními generátory, kogenerační a bioplynové elektrárny s asynchronními generátory nebo výkonovou elektronikou na výstupu.

Výkonové kategorie uvedené v tabulce nemají přímou vazbu na napěťovou úroveň přípojného bodu výroby do LDS. Pro napětí v místě připojení platí podle Čl. 5 RfG [4], že napětí kategorie VM A až C v místě připojení je nižší, než 110 kV, u kategorie D je napětí v místě připojení 110 kV nebo vyšší.

Minimální výkon, od kterého je nutné připojení k síti vn nebo 110 kV a maximální výkon, do kterého je možné připojení do sítě nn, resp. vn závisí na druhu a způsobu provozu výroby, stejně jako na síťových poměrech příslušné části LDS. Do sítě nn jsou zpravidla připojovány výroby do 800 W a VM kategorie A1 a A2 (VM kategorie A2 výjimečně do sítě vn), do sítě vn VM kategorie B1, B2 a C (do sítě nn výjimečně kategorie B1), do sítě 110 kV výrobní moduly kategorie D zpravidla o výkonu nad 10 MW a výjimečně i nižší.

Podmínky pro připojení z hlediska vlivu na kvalitu elektřiny jsou v části 10 a 11 této Přílohy 4 PPLDS.

U výroben připojovaných do sítě nn je omezen jejich výkon při jednofázovém připojení v jednom přípojném bodě na 3,7 kVA/fázi (instalovaný výkon střídače).

Maximální výkon na výstupu střídače (maximální 10-minutová střední hodnota) musí být omezen na nejvýše 110 % jmenovitého výkonu.

Souhrnný přehled jednotlivých požadavků s odkazy na příslušné články v RfG [4] uvádí pro jednotlivé typy VM následující Tab. 2.

Článek RfG	Požadavky RfG	Typ výrobního modulu					
		A1	A2	B1	B2	C	D
13.1a	Frekvenční rozsahy a časové limity pro VM	X	X	X	X	X	X
13.1b	Hodnota rychlosti změny frekvence (RoCoF)	X	X	X	X	X	X
13.2	Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (LFSM-O)	X	X	X	X	X	X
13.4; 13.5	Dovolené snížení činného výkonu při klesající frekvenci soustavy	X	X	X	X	X	X
13.6	Logické rozhraní pro přerušení dodávky činného výkonu ⁶	X	X	X	X		
13.7	Podmínky pro automatické připojení k soustavě	X	X	X	X	X	
14.2	Rozhraní pro snížení činného výkonu		X	X			
14.3	Překlenutí poklesu napětí (FRT)	X	X	X	X	X	
14.4	Opětovné připojení po poruše		X	X	X	X	X
14.5d	Komunikace a výměna informací			X	X	X	X
15.2a,b	Regulovatelnost činného výkonu			X	X	X	X
15.2c	Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci (LFSM-U)				X	X	X
15.2d	Frekvenčně závislý mód (FSM)					X	X
15.2g	Komunikace a výměna informací o režimu FSM					X	X
15.5a	Schopnost startu ze tmy				X	X	X
15.5b	Schopnost ostrovního provozu					X	X
15.5c	Rychlé opětovné přiřazování					X	X
15.6a	Kritéria pro detekci ztráty úhlové stability nebo ztráty regulace					X	X
15.6b	Přístrojové vybavení			X	X	X	X
15.6c	Simulační modely				X	X	X
15.6e	Minimální a maximální limity rychlosti změn činného výkonu				X	X	X
16.2b	Doby připojení VM k soustavě v případě přepětí a podpětí						X
16.2c	Automatické odpojení na základě hodnoty napětí						X
16.3	Překlenutí poklesu napětí (FRT)						X
16.4	Nastavení synchronizačních zařízení						X
17.2a	Dodávka jalového výkonu			X			
17.3	Obnova činného výkonu po poruše			X	X	X	X
18.2	Dodávka jalového výkonu				X	X	X
20.2a	Dodávka jalového výkonu u nesynchronních VM		X	X			
20.2b,c	Rychlý poruchový proud v případě poruchy			X	X	X	X
20.3	Obnova činného výkonu po poruše		X	X	X	X	X
21.2	Umělá setrvačnost				X	X	X
21.3b,c	Dodávka jalového výkonu				X	X	X
21.3d	Režimy regulace jalového výkonu				X	X	X
21.3e	Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu			X	X	X	X
21.3f	Tlumení výkonových oscilací				X	X	X

Tab. 2 Souhrnný přehled požadavků Přílohy 4 PPLDS

Další požadavky na výrobní elektriny nad rámec RfG [4] jsou obsaženy v evropských normách [28] a [29].

⁶ Článek 13.6 RfG **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** platí podle článku 14.1 i pro kategorii VM B.

3 VŠEOBECNÉ

Při zřizování vlastní výroby a elektrického akumulčního zařízení je zapotřebí dbát na platná nařízení a předpisy, na to, aby byla vhodná pro paralelní provoz se sítí **PLDS** a aby bylo vyloučeno rušivé zpětné působení na síť nebo zařízení dalších odběratelů.

Při zřizování a provozu elektrických zařízení je zapotřebí dodržovat:

- současně platné zákonné a úřední předpisy, především [1], [2], [3] a [4]
- platné normy ČSN, PNE, případně PN **PLDS**
- předpisy pro ochranu pracovníků a bezpečnost práce [17] a [20]
- nařízení a směrnice **PLDS**.

Projektování, výstavbu a připojení vlastní výroby a elektrického akumulčního zařízení k síti **PLDS** je zapotřebí zadat odborné firmě.

Připojení k síti je třeba projednat a odsouhlasit s **PLDS**.

PLDS může ve smyslu zákona [1] požadovat změny a doplnění na zřizovaném nebo provozovaném zařízení, pokud je to nutné z důvodů bezpečného a bezporuchového napájení, popř. též z hlediska zpětného ovlivnění distribuční soustavy. Konzultace s příslušným útvarům **PLDS** by proto měly být prováděny již ve stadiu přípravy, nejpozději při projektování vlastní výroby.

Provozovatelé výrobních modulů podkategorie A2, B1, B2 a dále kategorie výrobních modulů C a D dle čl. 2 a elektrických akumulčních zařízení o výkonu nad 11 kW, kteří hodlají modernizovat technologii nebo vyměnit zařízení, která ovlivňují technické vlastnosti výrobních modulů připojených k lokální distribuční soustavě, mohou vždy s ohledem na možné zpětné vlivy na distribuční soustavu předem konzultovat své záměry s příslušným provozovatelem soustavy, aby mohli zapracovat aktuální síťové poměry v předpokládaném místě připojení do svého technického řešení předkládaného k nové žádosti nebo změně připojení.

Jedná se zejména o následující případy:

- zvýšení celkového instalovaného výkonu výroby elektřiny
- změna druhu výroby
- změna způsobu provozu a parametrů výroby elektřiny a elektrického akumulčního zařízení, která mohou nepříznivě ovlivnit úroveň zpětných vlivů na **LDS** (např. kvalitu elektřiny)
- změna místa a způsobu připojení výroby k **LDS** v souladu s [2]

4 PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ

Pro zahájení řízení o souhlas s připojením výroben do sítí LDS je zapotřebí předat **PLDS** včas žádost o připojení dle [2] a dále:

- katastrální mapu s vyznačením pozemku nebo výrobní, výpis z katastru nemovitostí
- údaje o zkratové odolnosti předávací stanice
- popis ochrany s přesnými údaji o druhu, výrobci, zapojení a funkci
- příspěvek vlastní výrobní ke zkratovému proudu v místě připojení k síti, jeho trvání a průběh
- u střídačů, měničů frekvence a synchronních generátorů s buzením napájeným usměrňovači: zkušební protokoly k očekávaným proudům harmonických a meziharmonických, impedance pro frekvence HDO (183 až 283 Hz)
- u větrných elektráren: osvědčení a protokol k očekávaným zpětným vlivům podle [7] (jmenovitý výkon, činitel flikru, kolísání činného a jalového výkonu, vnitřní úhel výrobní, meze pro řízení účinníku – kapacitní/induktivní, emitované harmonické a meziharmonické proudy a náhradní schéma pro určení příspěvku do zkratu a vlivu na úroveň signálu HDO, vybavení ochranami a jejich vypínací časy).

U zjednodušeného připojení (mikrozdroje) se postupuje podle [2] §16. Impedanci smyčky je možné zjišťovat i v měřené části odběrného místa. Pokud je třeba měřit v neměřené části instalace, postupuje se podle §28 odst. 3 [1].

Především je zapotřebí přiložit dotazník s technickými údaji o zařízení, jehož vzor je přiložen v bodě 16.1 této přílohy.

Na žádost **PLDS** musí žadatel o připojení výrobní elektřiny s VM B2, C a D podle čl. 15.6 c) RfG [4] poskytnout simulační modely, které adekvátně odrážejí chování výrobního modulu při simulacích v ustáleném stavu i během přechodných jevů (složka 50 Hz) nebo při simulacích elektromagnetických přechodových dějů.

Poskytnutí modelů výrobních modulů B2, C a D slouží pro ověření chování VM při ustáleném stavu i při přechodných dějích a pro simulování elektromagnetických přechodných jevů. Obsahem údajů pro ověření chování VM 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 ochrany výrobního modulu podle dohody mezi příslušným provozovatelem soustavy a vlastníkem výrobní elektřiny a
- modely měničů u nesynchronních výrobních modulů;

V žádosti o připojení musí být i odhad minimální a maximální velikosti zkratového příspěvku 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 s **PLDS**.

Pro výrobní moduly kategorie B2 bude požadováno předání modelů ve formě strukturních a blokových diagramů, jejich vstupních dat a výstupů dokládajících chování VM B2 podle části 9 této Přílohy 4 PPLDS

4.1 TECHNICKÉ KONZULTACE

Na základě obecného požadavku poskytne **PLDS** žadateli informace o možnostech a podmínkách připojení výrobní k **LDS** a o podkladech, které musí žádost o připojení výrobní k **LDS** obsahovat (viz. 4.3.). Poskytnuté informace o možnosti připojení výrobní jsou pouze orientační, nejsou závazné a písemné vyjádření není možné použít pro účely územního a stavebního řízení. Podmínky pro připojení výroben do DS jsou uvedeny především v Energetickém zákoně [1], Vyhlášce o připojení [2] a této Příloze PPLDS.

4.2 MOŽNÉ ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ

- s požadovanou hodnotou rezervovaného výkonu, [1] § 25 odst. 10 a),
- se sníženou hodnotou rezervovaného výkonu, než je požadovaná žadatelem,
- zjednodušené připojení, [2] § 16,
- připojení po oznámení, [1] § 28 odst. 5., [2],

- s možností omezení využití rezervovaného výkonu bez náhrady – dále jen „negarantovaným výkonem“
Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. § 25 odst. 13.

4.3 ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ

Základní náležitosti žádosti výrobce o připojení zařízení k LDS jsou uvedeny v Přílohách vyhlášky [2] a v PPLDS [45], čl. 3.8.3. Především je zapotřebí přiložit vyplněný formulář PLDS, jehož vzor je přiložen v části 16.

Součástí podkladů dále jsou:

- souhlas vlastníků nemovitostí dotčených výstavbou výroby
- požadovaná hodnota rezervovaného výkonu a rezervovaného příkonu při všech uvažovaných provozních stavech
- stávající hodnota rezervovaného příkonu a výkonu
- v případě, že žádost neobsahuje všechny uvedené náležitosti, nebude ze strany PLDS posuzována a žadatel bude neprodleně vyzván k doplnění žádosti.

Za termín přijetí žádosti se považuje datum doručení úplné žádosti o připojení včetně uvedených náležitostí žádosti o připojení výroby.

4.4 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY

PLDS po obdržení žádosti rozhodne ve lhůtě dle [2] podle druhu a charakteru výroby a navrhovaného místa připojení, zda je připojení možné s ohledem na obecné limity provozní bezpečnosti [6], tj. napěťové limity, limity zkratového proudu a limity proudu z hlediska zatížitelnosti, včetně přechodného dovoleného přetížení a standardy přenosu, obecné zajištění distribuce a kvality dodávek podle [25], a na následující specifické podmínky:

- I. U výroben typu FVE a VTE na velikost Limitu a vyhodnocení rezervy připojitelného výkonu ES ČR stanoveného a aktualizovaného PPS v souladu se smlouvou o připojení uzavřenou mezi PDS a PPS.
- II. U všech výroben s ohledem na výši rezervovaného výkonu P_{RV} pro místo připojení mezi PDS/PLDS stanovené provozovatelem PS ve smlouvě o připojení.
- III. Volnou distribuční kapacitu vedení 110 kV při respektování bezpečnostního kritéria N-1 s respektováním minimálního zatížení (odběry) v době letního minima (5.7.xxxx v 13,00 hod)
- IV. Volnou distribuční kapacitu na úrovni transformace 110 kV/vn při respektování bezpečnostního kritéria N-1 na napěťové úrovni vvn.
- V. Volnou kapacitu na vedení vn, nn
- VI. Předpokládaný rozvoj⁷ a provoz LDS a ES
- VII. Předpokládaný vývoj připojování DECE na jednotlivých napěťových hladinách

Podle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** má PLDS právo v odůvodněných případech požadovat, aby žadatel nechal možnost připojení výroby k LDS ověřit studií připojitelnosti.

4.4.1 Limit připojitelného výkonu ES ČR⁸

Celkový maximální výkon OZE slouží jako jeden z údajů v rámci dlouhodobého zabezpečení spolehlivosti ES k identifikaci režimů provozu ES, při kterých provozovatel PS aktivuje mimořádná opatření pro udržení chodu ES ČR. Tento údaj formou limitu připojitelného výkonu se předává provozovatelům DS jako podklad pro posuzování a vyhodnocování žádostí o připojení v souladu s vyhláškou č. 16/2016 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě.

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

⁷ Rozvojem pro účely tohoto dokumentu se rozumí nejen fyzický rozvoj prvků DS včetně obnovy, ale i změna elektrických parametrů včetně velikosti a charakteru zatížení DS vyvolaná chováním a předpokládanými trendy v chování stávajících i nových zákazníků, výrobců a dalších účastníků trhu s elektřinou.

⁸ Kodex PS, část V

Po oznámení dosažení limitu, který ohrožuje spolehlivý a bezpečný provoz ES ČR, provozovatelem PS postupuje provozovatel DS podle konkrétních technických opatření k řešení tohoto krizového stavu sdělených písemně provozovatelem PS. Tato konkrétní doporučená opatření začnou PDS uplatňovat v souladu s platnou energetickou legislativou na žádosti o připojení doručené následující den po dni doručení písemné výzvy za strany PPS. Od dne následujícího po doručení písemného sdělení provozovatele PS o ukončení krizového stavu bude PDS vyřizovat žádosti o připojení bez přijatých opatření.

4.4.2 Posouzení volné kapacity v předávacích místech PS/110 kV

Základem pro stanovení volného transformačního výkonu v předávacím místě (dále PM) mezi PS a DS je porovnání výše rezervovaného výkonu místa připojení daného smlouvou o připojení mezi PPS a příslušným PDS s velikostí výpočtové hodnoty přetoku činného výkonu v daném místě připojení.

Volná kapacita P_{MEZ} (mezní připojitelný výkon) v místě připojení (UO) PS/DS - Základem pro stanovení volné kapacity je hodnota rezervovaného výkonu místa připojení daného smlouvou o připojení mezi PPS a příslušným PDS v aktuálním znění.

Základem pro stanovení mezního ještě připojitelného výkonu P_{MEZ} v dané oblasti je vzorec:

$$P_{MEZ} = P_{RV\ UO} + P_{BIL\ UO} \quad (1)$$

kde

$P_{RV\ UO}$ Rezervovaný výkon předacího místa – transformovna PS/DS daný SoP s PPS

$$P_{BIL\ UO} = \sum_{n=1}^{\infty} (P_{BIL\ (změř\ DŘS\ RIS\ 110\ kV)} + P_{výroba\ DECE\ (změř.DŘS\ RIS)} * k_p - \sum_{k=FVE}^{DECE} P_{provozované} * k_E) \quad (2)$$

$P_{BIL\ UO}$ Výkonová bilance oblasti respektující již provozované zdroje, předpokládanou soudobost nasazení těchto zdrojů a předpokládaný trend vývoje zatížení oblasti

$DŘS_{RIS\ 110\ kV}$ řídicí informační systém sítě 110 kV PDS

$P_{výroba\ DECE}$ Změřená výroba všech DECE v DŘS v příslušné oblasti R 110kV/vn (5.7. xxxx v 13,00 hod.)

$P_{provozované}$ soudobý výkon dominantního výkonu zdroje (standardně FVE)

k_E koeficient soudobosti zohledňující typ zdroje, skladbu zdrojů a jejich předpokládané nasazení v standardním provozu a aktivaci při využití v rámci flexibility nebo SVR v posuzované oblasti viz. Tab. 3.

k_p Koeficient trendu vývoje zatížení zohledňuje předpokládaný trend vývoje zatížení LDS v době maximální výroby FVE (časové okno 11-14 hod.) a vzrůstající objem instalovaného výkonu ve stávajících OM, které podstatně snižují zatížení LDS v tomto časovém okně. Koeficient může mít lokální charakter.
Jeho velikost určí PLDS na základě předpokládaného trendu vývoje požadavků na připojení nových DECE prostřednictvím stávajících odběrných míst s respektováním již instalovaných výkonů provozovaných zdrojů, zasmělněných instalovaných výkonů a umožnění připojení DECE až do výše rez. příkonu do stávajících OM. Trend vývoje je stanovován do r. 2030 s ohledem na reálně predikovatelný vývoj. Dle výpočtů a odborných odhadů se koeficient může pohybovat v rozmezí 0,6 až 1,2.

4.4.3 Volná kapacita UO pro vyřizování nových žádostí

Výpočet zohledňuje provozované VM a žádosti s uzavřenou smlouvou o připojení (SoP) nebo smlouvou o smlouvě budoucí (SoSB)

$$P_{VOL\ SoP} = P_{MEZ} - \sum_{k=DECE} P(\text{SoP}) * k_E * k_{REAL1} \quad (3)$$

k_{REAL1} koeficient realizovatelnosti evidovaných žádostí ve statusu smlouva uzavřena. Standardně je koeficient stanoven na hodnotu $k_{REAL1}=0,9$, pokud PDS na základě dat o reálné realizovatelnosti investičních záměrů s uzavřenou SoP/SoSB, při zohlednění vlivů externího trhu a cílů ČR v oblasti energetické koncepce a strategie, např. dopady dotačních programů v oblasti podpory rozvoje DECE nestanoví pro konkrétní oblast jinak.

Absolutní hodnota rezervy volné kapacity rezervovaného výkonu v UO

Výpočet zohledňuje provozované zdroje, žádosti s uzavřenou SoP nebo SoSB a úplné žádosti o připojení

$$P_{abs\ volná\ kapacita} = P_{MEZ} - \sum_{k=FVE}^{DECE} P(\text{SoP}) * k_E * k_{REAL1} - \sum_{k=FVE}^{DECE} P(\text{v jednání}) * k_E * k_{REAL2} \quad (4)$$

k_{REAL2} koeficient realizovatelnosti evidovaných žádostí o připojení, které nejsou ve statusu smlouva uzavřena. Standardně je koeficient stanoven na hodnotu $k_{REAL2}=0,7$ pokud PLDS na základě dat o reálné realizovatelnosti investičních záměrů, při zohlednění vlivů externího trhu a cílů ČR v oblasti energetické koncepce a strategie, např. dopady dotačních programů v oblasti podpory rozvoje DECE nestanoví jinak.

U velkých projektů nebo skupin projektů PDS může koeficienty stanovit individuálně s přihlédnutím k objektivně předpokládaným realizacím např. u projektů s přiznanou dotací, s vysokým stupněm připravenosti projektu apod.

Typ výroby, el. zařízení	Koeficient soudobosti k_E		Typ výroby, el. zařízení	Koeficient soudobosti k_E		Typ výroby, el. zařízení	Koeficient soudobosti k_E	
	Rozsah	Doporučená hodnota		Rozsah	Doporučená hodnota		Rozsah	Doporučená hodnota
Fotovoltaická	0,5 - 0,9	0,8	Nabízející PpS	0,5 - 0,9	0,9	Akumulace	0,2 - 0,8	0,2
Větrná	0,7 - 0,9	0,7	Teplárenský	0,5 - 0,8	0,5	Plynová, bioplynová, biomasa	0,6 - 0,9	0,7
Vodní	0,5 - 0,8	0,5	Kogenerace KVET	0,5 - 0,8	0,7	Výrobní připojená prostřednictvím jiné výroby "Dozdrojování"	0,8 - 1	0,9
Tepelná	0,5 - 0,8	0,5	Vnořená výrobní nebo el. zařízení v LDS	0,7 - 0,9	0,9	Ostatní	0,9	0,9

Tab. 3 Doporučené hodnoty koeficientů soudobosti pro základní typy zdrojů, kombinací a elektrických zařízení

Pozn.1: Hodnoty koeficientů může PLDS měnit s ohledem na charakter oblasti a složení a využití VM. U systémových zdrojů majících potenciál nabízet služby flexibility nebo SVR a významných VM lze koeficienty upravit podle skutečného nebo předpokládaného nasazování zdrojů.

Pozn.2: Dozdrojování je dodatečné připojení nového VM jiného charakteru (jiné primární palivo, jiná doba využití a nasazení do provozu) do stávajícího místa připojení než původní zdroj, na jehož parametry byly spočítány a stanoveny podmínky připojení včetně rezervovaného výkonu. Takto připojované nové zdroje mají podstatný vliv na bilanční výpočty volné distribuční kapacity.

Pozn.3: Vnořená výroba – výroba která není přímo připojená k LDS

4.4.4 Volná distribuční kapacita na úrovni transformace 110 kV/vn

Základem pro stanovení mezního ještě připojitelného výkonu v dané oblasti je:

$P_{BIL\ DRS}$ Změřená bilance v příslušné oblasti na transformátorech 110kV/vn v R 110 kV (5.7. xxxx v 13,00 hod.)

$P_{DECE\ D\acute{R}S}$	Změřená výroba všech DECE v DŘS v příslušné oblasti R 110kV/vn (5.7. xxxx v 13,00 hod.)
$P_{ZAT\ R\ 110}$	Výpočet zatížení oblasti R 110/vn
$P_{BIL\ korig}$	Vypočtená korigovaná bilance
$P_{ZAT\ R\ 110} = P_{BIL\ D\acute{R}S} + P_{DECE\ D\acute{R}S}$	

$$P_{BIL\ korig} = P_{ZAT\ R\ 110} * k_p - \sum_{k=FVE}^{DECE} P_{provozované} * k_E \quad (5)$$

P_{MEZ} výkon, který je ještě možno připojit v napájecí oblasti příslušné rozvodny R110/vn. Zohledňuje zatížení oblasti, transformační výkon při respektování bezpečnostního kritéria N-1, předpokládaný trend vývoje zatížení a předpokládané soudobé nasazení všech připojených DECE v dané oblasti

$$P_{MEZ} = \sum_{i=1}^n P_{(N-1)} * k_{TR} + P_{BIL\ korig} \quad (6)$$

$P_{BIL\ (změř.)}$ zkrácený výraz $P_{BIL\ (změřená\ D\acute{R}S\ RIS\ 110)}$

$P_{výroba\ DECE\ (změř.)}$ zkrácený výraz $P_{výroba\ DECE\ (změřená\ D\acute{R}S\ RIS)}$

$$P_{MEZ} = \sum_{i=1}^n P_{i\ (N-1)} * k_{TR} + (P_{BIL\ (změř.)} + P_{výroba\ DECE\ (změř.)} * k_p - \sum_{k=FVE}^{DECE} P_{prov} * k_E) \quad (7)$$

$P_{VOL\ SoP}$ volná kapacita (výkon), který lze připojit v dané oblasti R110/vn při respektování rezervovaného výkonu v uzavřených SoP /SoSB

$$P_{VOL\ SoP} = P_{MEZ} - \sum_k^{DECE} P_{SoP} * k_E * k_{real} \quad (8)$$

kde jednotlivé části mají následující význam:

$\sum P_{i(N-1)}$ součet instalovaných výkonů transformátorů 110 kV/vn v řešené oblasti s vyloučením stroje o největším výkonu (kritérium N-1)

$P_{BIL\ korig}$ výkonová bilance oblasti respektující již provozované zdroje, předpokládanou soudobost nasazení těchto zdrojů a předpokládaný trend vývoje zatížení oblasti. V případě transformoven s jedním transformátorem uvažovat 50% P_{ins} transformátoru, není-li stanoveno PDS jinak (např. základě výpočtu chodu sítě)

k_{TR} redukční koeficient zohledňující optimální zatížení transformátoru

P_{ZAT} zatížení napájené oblasti $P_{ZAT} = P_{BIL\ ZMĚŘENÁ} + P_{DECE\ D\acute{R}S}$

k_p koeficient trendu vývoje zatížení dané oblasti. Koeficient může mít lokální charakter. Jeho velikost stanoví PPLDS

k_E koeficient soudobosti nasazení výrobních zdrojů viz. Tab. 3

k_{REAL} koeficient realizovatelnosti uzavřených smluv / evidovaných žádostí o připojení viz. odst. 4.4.2

$P_{abs\ volná\ kapacita}$ výkon, který lze připojit v dané oblasti R110/vn při respektování rezervovaného výkonu v uzavřených SoP/SoSB a evidovaných nevyřízených úplných žádostí

$$P_{\text{abs volná kapacita}} = P_{\text{MEZ}} - \sum_{k=-}^{DECE} (P_{\text{SoP}} * k_E) * k_{\text{REAL}} - \sum_{k=-}^{DECE} P_{\text{v jednání}} * k_E * k_{\text{REAL}} \quad (9)$$

4.4.5 Volná distribuční kapacita vedení 110 kV při respektování spolehlivostního kritéria (N-1)

Výpočet volné distribuční kapacity vedení 110 kV se provádí ve dvou krocích:

- výpočet zatížení souvisejících vedení, která zajišťují vyvedení výkonu v normálním provozním stavu. Na úrovni 110 kV je to standardně smyčka vedení. Výpočet se provádí pro minimum zatížení (5.7. xxxx v 13,00 hod. příslušného roku) při respektování $P_{\text{AKTIVNÍ}}$; $P_{\text{AKTIVNÍ SoP}}$ a v odůvodnitelných případech i $P_{\text{AKTIVNÍ ŽÁDOSTI}}$ (rezervované výkony připojených, zaslíbených a aktivních žádostí s využitím výše definovaných koeficientů). Při normálním provozním stavu nesmí zatížení žádného souvisejícího vedení překročit přípustné parametry dané vnitřním předpisem PLDS.
- výpočet zatížení souvisejících vedení, která zajišťují vyvedení výkonu ve stavu N-1. V tomto provozním stavu nesmí zatížení žádného souvisejícího vedení překročit přípustné parametry dané vnitřním předpisem PLDS.

Varianty výpočtu volné kapacity jsou uvedeny v matici stanovení základních kritérií při omezení připojitelnosti na vyšší napěťové hladině, viz. Tab. 4.

Omezení pro připojení na úrovni	Možnost připojení výroby					
	Připojení do 110 kV	Připojení do 110 kV	Připojení do rozvodny	Připojení do vn	Připojení do DTS	Vývod nn
1. Transformace PS/110kV	Změna $R_V=0$	Změna $P_{RV}=0$	Změna $P_{RV}=0$	Změna $P_{RV}=0$	Do sumárního limitu DTS, poté $P_{RV}=0$ /zjednodušené připojení	
2. Smyčka 110 kV	Standardní posouzení	Změna $P_{RV}=0$	Změna $P_{RV}=0$	Změna $P_{RV}=0$	Do sumárního limitu DTS, poté $P_{RV}=0$ /zjednodušené připojení	
3. Transformace 110/vn	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Změna $P_{RV}=0$	Změna $P_{RV}=0$	Do sumárního limitu DTS, poté $P_{RV}=0$ /zjednodušené připojení	
4. Vývody vn	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Změna $P_{RV}=0$	Do sumárního limitu DTS, poté $P_{RV}=0$ /zjednodušené připojení	
5. Transformace vn/nn	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Zjednodušené připojení $P_{RV}=0$	Zjednodušené připojení $P_{RV}=0$
6. Vývoj nn	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Standardní posouzení	Zjednodušené připojení $P_{RV}=0$

Tab. 4 Matice stanovení základních kritérií při omezení připojitelnosti na vyšší napěťové hladině

4.4.6 Pravidla pro vyřizování nových žádostí v oblastech, kde došlo k vyčerpání volné distribuční kapacity nebo překročení dovolené změny napětí v nadřazené napěťové hladině.

V případě, že stávající výroby a požadavky na připojení nových výroben překračují dovolené změny napětí v nadřazené napěťové hladině, nebo byly dosaženy/překročeny limity platné pro některý z rozhodujících prvků LDS, přistupuje PLDS k úplnému nebo omezenému⁹ uzavření oblasti napájené přes tento prvek, případně ve smyslu EnZ [1], §25 odst. 13 doporučí postup podle článku 4.5.

V případě úplného uzavření je v dané oblasti kladné vyřizování nových žádostí o připojení až do odvolání zastaveno. V případě omezeného uzavření je možné připojení bez navýšení hodnoty rezervovaného výkonu v souladu s následujícími pravidly.

Připojování dalších VM v oblasti s omezením v nadřazené síti nebo při vyčerpání kapacity v oblasti připojení:

- Napěťová hladina vn

⁹ Omezené uzavření – uplatní se u oblasti LDS, kde je při splnění standardních podmínek vyčerpána volná distribuční kapacita sítě, ale PLDS může umožnit v této konkrétní oblasti připojení nových VM prostřednictvím stávajících OM při splnění podmínek daných touto přílohou, tak aby umožnil stávajícím zákazníkům optimalizovat si vlastní spotřebu bez dodávky do LDS. Aplikací tohoto opatření nesmí dojít k ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu LDS.

Připojování dalších VM je možné pouze bez navýšení rezervovaného výkonu v místě připojení a za situace, kdy je na celém vývodu vn ve výchozím stavu dosahováno zvýšení napětí $\leq 2\% U_n$.

Pro výrobu připojovanou v odběrném místě dále platí následující požadavky a omezení:

- P_{inst} všech VM v odběrném místě nesmí vyvolat za normálních provozních podmínek v místě připojení nepřipustnou změnu napětí větší než 2% způsobenou současným připojením a odpojením všech VM nebo zařízení. Současně platí, že nesmí být současně navýšena hodnota rezervovaného výkonu, tzn., hodnota rezervovaného výkonu zůstane ve stávající již sjednané výši. V případě nového požadavku je nová hodnota sjednaného rezervovaného výkonu $P_{RV} = 0$

PLDS má právo stanovit další technické podmínky pro zajištění dodržení výše nebo využití rezervovaného výkonu a omezení případného přetoku do LDS.

• **Napěťová hladina nn**

V případě omezení v nadřazené síti (vn nebo 110 kV) je v případě vývodů nn omezující podmínkou pro další připojování VM do příslušné sítě nn součet rezervovaných výkonů vyroben v dané síti, který musí být $\leq 20\%$ zdánlivého výkonu S_n DTS a současně musí být součet instalovaných výkonů VM $\leq 100\%$ S_n DTS. Po překročení limitu 20% S_n vývodu je možné k němu připojovat pouze VM bez navýšení stávajícího rezervovaného výkonu.

Mikrozdroje jsou u nn připojovány v režimu zjednodušeného připojení.

VM s instalovaným výkonem od 10,8 do 100 kW jsou připojovány s $P_{RV}=0$ při splnění níže uvedených podmínek:

- Při připojení nesmí dojít k navýšení stávajícího rezervovaného výkonu odběrného místa, odběrné místo bez sjednaného P_{RV} se považuje za odběrné místo s $P_{RV}=0$.
- Suma P_{ins} VM nn $\leq 100\%$ S_n DTS.

PLDS má právo stanovit pro připojování v těchto oblastech další technické podmínky pro zajištění dodržení bezpečného a spolehlivého provozu **LDS**.

4.4.7 *PLDS vyžaduje studii připojitelnosti*

Obecné požadavky na vyžádání studie připojitelnosti jsou uvedeny ve VoP [2], výpočetní postupy pro stanovení očekávaných vlivů připojení zařízení na provoz **LDS** a posouzení připojitelnosti jsou v normě [8].

4.4.8 *Návrh smlouvy*

V případě, že předložení studie připojitelnosti výroby není **PLDS** vyžádáno, nebo již byla žadatelem předložena studie dle bodu č. 4.4.7 a ze strany **PLDS** odsouhlasena, je žadateli vystaven návrh SoP nebo SoSB. V návrhu SoP je stanoven termín na připojení výroby a další podmínky dle vyhlášky [2]. Přílohou smlouvy jsou stanovené technické podmínky pro konkrétní místo připojení výroby k **LDS**.

4.5 **VYUŽITÍ NEGARANTOVANÉHO VÝKONU**

4.5.1 *Volná kapacita LDS nepostačuje pro připojení požadovaného výkonu*

V případě, že výrobu nelze připojit z důvodu nedostatku kapacity zařízení pro distribuci podle §25 odstavce 10 písm.

a) [1], sdělí tuto skutečnost **PLDS** žadateli, současně s důvody, pro které nelze zařízení za požadovaných podmínek připojit, a to ve lhůtě dle vyhlášky č. 16/2016 Sb. v aktuálním znění.

Je-li ale možné připojit žadatele alespoň jedním z níže uvedených způsobů:

- za jiných podmínek (jiné místo připojení, jiná hladina napětí, v termínu po posílení sítě apod.)
- s nižším než požadovaným výkonem
- při zajištění požadavků na technické vybavení výroby pro přenos dat a omezení dodávky činného výkonu provozovatelem přenosové soustavy, provozovatelem distribuční soustavy nebo **PLDS** s možností omezení využití rezervovaného výkonu bez náhrady za takové omezení při předcházení nebo řešení přetížení v soustavě

PLDS sdělí žadateli možné způsoby připojení podle písmene a), b) nebo c), kterými je možné zařízení žadatele připojit za předpokladů splnění podmínek daných zákonem [1] **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a touto přílohou.

Negarantovaný výkon lze nabídnout žadateli pouze v případě, že:

- důvodem nepřipojení byl prokazatelný nedostatek kapacity zařízení pro distribuci v předpokládaném místě připojení,

b) připojením výroby nemůže dojít k ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu LDS, DS a PS,

Výroby elektřiny připojené k LDS s negarantovaným výkonem jsou podle vyhlášky [2] kromě požadavků této přílohy vybaveny:

- funkční dálkovou regulací činného výkonu a přenosem dat podle požadavků LDS; dálkovou regulací činného výkonu není dvoustavový systém,
- systémem umožňujícím predikovat výrobu elektřiny pro plánování provozu a pro určení nedodané elektřiny na základě měření osvit, rychlosti větru a teploty podle požadavků provozovatele LDS, včetně přenosu měřených údajů v reálném čase,
- řídicím systémem umožňujícím po vydání operativního pokynu omezení činného výkonu až na nulovou hodnotu v době uvedené v Tab. 6 a zajišťujícím přípustnou odchylku skutečného omezeného výkonu od požadované hodnoty v rozmezí $\pm 5\%$,
- záznamovým zařízením spouštěným také v reakci na vydání operativního pokynu technického dispečinku PLDS na omezení výkonu výroby elektřiny připojené s negarantovaným výkonem a
- měřením a dálkovým přenosem okamžitého činného výkonu dodávaného do LDS v místě připojení.

Připojením výroby s negarantovaným výkonem nesmí dojít k ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu LDS. Výrobu s negarantovaným výkonem nelze připojit do zařízení/prvku, kde jsou překročeny mezní dovolené parametry dané výrobcem tohoto zařízení/prvku nebo jinými technickými předpisy.

Výrobu s negarantovaným výkonem nelze připojit do té části LDS, kde již připojené nebo zasmluvněné výroby mohou vyvolat vyšší změnu napětí, než povoluje tato příloha.

4.6 PŘIPOJENÍ VÝROBY ELEKTŘINY V ODBĚRNÉM MÍSTĚ ZÁKAZNÍKA NA ZÁKLADĚ OZNÁMENÍ

Zákazník má právo připojit a provozovat výrobu při splnění a prokázání zákonných povinností daných především § 28 odst. 5 zákona **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a při splnění a prokázání podmínek daných provozovatelem dle distribuční soustavy prostřednictvím platných pravidel provozování DS včetně jejich příloh.

4.6.1 Technické podmínky připojení výroby elektřiny

- bude doručeno úplné oznámení o záměru připojit výrobu elektřiny k LDS prostřednictvím OM. Oznámení bude doručeno PLDS formou elektronického kontaktu.
- realizací výroby elektřiny nedojde ke změně způsobu a místa připojení stávajícího odběrného místa a dále nedochází ke změně rezervovaného příkonu odběrného místa; na hladině nn hodnoty hlavního jističe před elektroměrem;
- v místě připojení k distribuční soustavě na hladině nn je změřená hodnota impedance proudové smyčky nižší než hodnota limitní impedance, která je pro zdroje do 16 A na fázi 0,47 Ω a pro zdroje do 10 A na fázi 0,75 Ω a změřená impedance proudové smyčky v místě připojení k distribuční soustavě pro žadatele provedla osoba s odbornou způsobilostí podle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, která o provedeném měření v yhotovila doklad;
- zařízení pro akumulaci elektřiny bude do odběrného místa vyvedeno prostřednictvím společného střídače s výrobnou;
- elektroměrový rozvaděč musí splňovat podmínky dané podmínkami PLDS uvedených ve smlouvě o připojení;
- připojením výroby nesmí dojít k ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu LDS;
- bude předložena zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výroby elektřiny **včetně dílčí revizní zprávy částí odběrného místa dotčených připojením výroby** elektřiny podle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**;

Nedílnou součástí výchozí revizní zprávy výroby musí být :

Technické údaje o výrobě (minimálně v rozsahu)

Typ FVE panelů, počet panelů, výkon 1 panelu (kW), typ, výrobce a počet střídačů stejného typu, výkon střídače AC /kW/

Technické údaje integrované akumulace (je-li instalována)

Kapacita akumulace /kWh/

- Pro výroby do 800 W splnění požadavků dle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

- Pro výroby nad 800 W, bude doloženo prokázání souladu s požadavky této přílohy a RfG popř. dokumentem obsahujícím informace podle pokynu PDS (RFG čl. 30 odst.2, g) **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** nebo v ýjimkou udělenou ERÚ
- Nastavení napět'ových a frekvenčních ochran VM připojovaných způsobem „Oznam a připoj“ je uvedeno v tabulce **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**, část **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**
- V případě ztráty napájecího napětí distribuční síť musí být zajištěno technickými prostředky na straně zákazníka, že dojde k odpojení celého OM od distribuční sítě.
- Výrobna musí být vybavena logickým rozhraním, aby do 5s od obdržení pokynu na toto rozhraní bylo možné přerušit dodávku činného výkonu na výstupu.

4.6.2 Oznámení o připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě

Splní-li zákazník technické podmínky pro připojení stanovené PLDS v odst. 4.6.1 této přílohy, je další postup stanoven v § 28 odst. 5 zákona **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

4.7 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI VÝROBNY

Studie připojitelnosti výroby (dále jen studie) musí obsahovat technické posouzení možného připojení výroby s ohledem na:

- zkratovou odolnost zařízení
- napět'ové poměry ve všech posuzovaných uzlech sítě
- zatížitelnost jednotlivých prvků sítě
- dodržení parametrů zpětných vlivů na **LDS** dle kritérií v části 10 a 11, tj. – zejména změny napětí vyvolané trvalým provozem výroby, změny napětí při spínání, útlumu signálu HDO, flikru, harmonických a dalších kritérií daných **PPLDS** (dle charakteru výroby). U výroben elektřiny podle čl. 2 I. až IV. se pro režim odběru z **DS** postupuje při posuzování zpětných vlivů analogicky podle Přílohy 6 těchto **PPLDS [49]** a podle PNE 33 3430 – 0 [8], přičemž se uvažují možná soudobá výroba, možný soudobý odběr a jejich charakter.
- dodržení požadavků dynamické podpory sítě podle části 9.2.2.

Na základě požadavků **PLDS** bude studie obsahovat simulace chování výroby v ustáleném stavu i během přechodných jevů (složka 50 Hz), příp. při simulacích elektromagnetických přechodových dějů,

Náklady na zpracování studie hradí jejímu zpracovateli žadatel.

PLDS poskytuje nutnou součinnost podle [2], tj. především poskytne podklady pro tvorbu studie připojitelnosti v rozsahu potřebném pro její zpracování.

Podklady zpravidla obsahují:

- a) zkratový výkon vvn nebo vn v napájecí rozvodně nebo místě od kterého bude vliv počítán
- b) stávající a výhledové hodnoty zatížení v soustavě
- c) související výroby elektřiny připojené k LDS v předmětné části LDS
- d) platné požadavky na připojení výroben elektřiny k LDS v předmětné části LDS
- e) parametry transformátoru vvn/vn, resp. vn/nn
- f) stávající a výhledový stav HDO
- g) parametry vedení k místu připojení – délka, typ, průřez,
- h) možné provozní stavy (základní zapojení + zapojení při náhradních dodávkách)
- i) zjednodušený mapový podklad.
- j) data poskytnutá žadatelem viz čl. 17

Posuzování připojitelnosti ve zpracovávané studii je nutné provádět postupy uvedenými v části 10 a 11 ev. v [8] a Příloze 6 **PPLDS** s ohledem na dosažení co nejnižšího zpětného ovlivnění **LDS** provozem výroby elektřiny a využívat při tom všech provozních možností připojovaného zařízení (např. určení provozního účinníku s ohledem na co nejnižší změnu napětí vyvolanou provozem výroby). V případě pochybností o správnosti a úplnosti předložené studie může **PLDS** požadovat její doplnění, rozšíření a případně ji zamítnout jako neodpovídající (viz [2]).

Provozovatel LDS má právo si vyžádat kopie dokladů z kterých zpracovatel studie čerpal při výpočtu: jedná se především o zkušební protokoly, atesty zkušeben, použité výpočetní metody apod. V případě, že zpracovatel studie není schopen doložit dokumenty, z kterých čerpal technické údaje a postupy při výpočtech, má **PLDS** právo považovat studii za nehodnověrnou a nemusí ji akceptovat.

4.7.1 *Rozsah studie*

U výroben, připojovaných do sítí nn a vn je rozsah sítě **LDS** dán zpravidla stanicí s napájecím transformátorem sítě, vedením s posuzovanou výrobnou a jeho doporučeným přípojným bodem a dalšími vedeními s provozovanými či plánovanými výrobny i zátěžemi těchto vedení. Posuzovány jsou provozní stavy definované **PLDS**. Dále se ve studii posuzují případné přetoky do vyšších napěťových hladin a jejich vliv na činnost regulace napětí transformátorů.

Výpočty chodu sítě jsou dle požadavku provozovatele **LDS** prováděny pro letní minimální zatížení, zimní maximální zatížení, příp. takové zatížení, při němž bude dosahováno maxima výroby v dané síti. Protože v současné době nejsou k dispozici pro prokázání chování výroben v přechodových stavech podle části 11 potřebné vstupní údaje, bude zpracovatel studie dokládat pouze schopnost (vybavenost) těchto výroben pro tyto stavy podle zkušebních protokolů výrobce.

4.8 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

Požadovaná prováděcí projektová dokumentace dle vyhlášky [21] předložená **PLDS** k odsouhlasení musí obsahovat minimálně tyto základní podklady:

- realizaci požadavků **PLDS** dle vyjádření (bod č. 4.4.8.)
- délky, typy a průřezy vedení mezi výrobnou a místem připojení k **LDS**, parametry použitých transformátorů
- situační řešení připojení výroby k **LDS**
- typy, parametry a navržené hodnoty nastavení elektrických ochranných zařízení souvisejících s **LDS**
- parametry a provedení řízení činného a jalového výkonu (pokud je požadováno podle části 9)
- parametry a provedení zařízení pro snížení útlumu signálu HDO, pokud vypočtené nebo naměřené hodnoty přesahují limity povolené **PPLDS** nebo technickými normami.
- návrh provedení fakturačního měření a jeho umístění.
- potřebné údaje k rozhraní pro dálkové ovládání, měření a signalizaci pro vazbu na řídicí systém **LDS**. (bylo-li požadováno ve smyslu Tab. 1)
- zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení do tříd a skupin podle vyhlášky [27].
- popis funkcí ochranných a automatických výrobních majících vazbu na provoz **LDS** a dynamickou podporu provozu LDS

K projektové dokumentaci vystaví **PLDS** do 30 dnů vyjádření, jehož součástí bude požadavek na předložení zpráv o výchozí revizi výroby elektrické, jejího připojení k **LDS**, ochranných souvisejících s **LDS** a dále místních provozních předpisů.

V případě, že předložená projektová dokumentace není úplná, **PLDS** ji neposuzuje, žadatele vyzve k doplnění. Pokud **PLDS** nestanoví jinak, je dokumentace předávána kompletní dle výše uvedených bodů a v papírové podobě. **PLDS** je oprávněn si celou dokumentaci nebo její vybrané části ponechat pro kontrolu při uvádění výroby do provozu.

4.9 ZMĚNY ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ

4.9.1 *Změny, které lze provést v rámci evidované žádosti o připojení dle bodu č. 4.3.*

- snížení celkového instalovaného výkonu výroby
- změna kategorie a počtu výrobních modulů do výše původně požadovaného celkového instalovaného výkonu
- změna umístění výroby elektrické s podmínkou zachování stanoveného místa a způsobu připojení k **LDS**

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné znovu doložit všechny podklady dle odst. 4.3., které jsou požadovanou změnou dotčeny. Změněná žádost bude znovu posouzena. **PLDS** žadateli zašle návrh dodatku k smlouvě o připojení nebo smlouvě o smlouvě budoucí [2].

Z hlediska žádosti o připojení a její změny se za změnu místa připojení nepovažuje vzájemně odsouhlasený posun přípojného bodu v rámci jednoho vedení o jednotky podpěrných bodů nebo desítky metrů, pokud nevyvolá překročení dovolených mezi zpětných vlivů.

4.9.2 Změny, které nelze provést v rámci evidované žádosti o připojení dle bodu č. 4.3.

- zvýšení celkového instalovaného výkonu výroby elektřiny
- změna druhu výroby
- změna způsobu provozu a parametrů výroby elektřiny a elektrického akumulárního zařízení, které mohou nepříznivě ovlivnit úroveň zpětných vlivů na **LDS** (např. kvalitu elektřiny)
- změna místa a způsobu připojení výroby k **LDS** v souladu s [2]

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné podat novou žádost o připojení. **PLDS** rozhodne, zda je nutné doplnit studii připojitelnosti nebo zpracovat novou.

5 PŘIPOJENÍ K SÍTI

Nově připojované výrobní do **LDS** musí být připraveny pro instalaci dálkového ovládání, tzn. instalování ovládacího obvodu a komunikační cesty mezi elektroměrovým rozváděčem a novou výrobnu.

Připojení k síti **PLDS** se děje v místě připojení s oddělovací funkcí, přístupným kdykoliv personálu **PLDS**.

Požadavek na kdykoliv přístupné spínací místo s oddělovací funkcí je u jednofázových výroben do 3,7 kVA a trojfázových do 30 kVA splněn, pokud jsou tyto výrobní vybaveny zařízením pro sledování stavu sítě s přiřazeným spínacím prvkem. Spínací prvek může být samostatný nebo být součástí střídače. Princip může být sledování impedance a vyhodnocování její změny, fázové sledování napětí či změna fázoru napětí. Napětí je sledováno v těch fázích, ve kterých je výrobní připojena k síti. Toto se týká výrobní neumožňující ostrovní provoz OM. V případě, že výrobní umožňuje ostrovní provoz OM, musí být zajištěno, že v případě ztráty napětí v lokální distribuční soustavě dojde k odpojení celého OM nebo části OM s ostrovním provozem. Toto zařízení musí být ověřeno akreditovanou zkušebnou [26]).

Výrobce poskytne **PLDS** u VM A1, A2 instalační dokumenty, u VM B1, B2 a C dokumenty výrobních modulů připojovaných k **LDS**. U výroben s instalovaným výkonem 100 kVA a více musí být spínač s oddělovací funkcí vybaven dálkovým ovládáním a signalizací stavu.

Modelové příklady připojení jsou uvedeny v části 13 této přílohy. V případě, že tyto modelové příklady nebudou použity, je jiný způsob připojení možný pouze po dohodě s provozovatelem **LDS**.

Pro výrobní s nízkou dobou využití, na jejichž provoz není vázána výrobní technologie a výrobce nepožaduje obvyklou zabezpečenost připojení k soustavě (např. pro větrné elektrárny), lze připustit uvedená zjednodušená připojení k soustavě, pokud splňují ostatní požadavky na bezpečný provoz soustavy (např. selektivita ochrany a u venkovních vedení provoz s OZ).

U výroben elektřiny nn s elektrickým akumulacním zařízením s instalovaným výkonem výrobní do 10 kW určených výhradně pro vlastní spotřebu zákazníka (bez přetoku do **LDS**) se výkon elektrického akumulacního zařízení neuvažuje, pokud je menší jak 10 kW.

U ostatních výroben elektřiny s akumulacním zařízením, které nemají společný střídač/e pro dodávku do DS, tj.:

- výrobní elektřiny nn do instalovaného výkonu výrobní 10 kW s přetokem do **LDS**
- výrobní elektřiny s připojovaným výkonem výrobní nad 10 kW

se pro posouzení připojitelnosti instalované výkony akumulacního zařízení a výrobní sčítají, pokud nemají technická opatření odsouhlasená **PLDS**, která zajistí, že soudobý přetok do **LDS** nepřekročí sjednaný/požadovaný rezervovaný výkon.

Pro výrobní elektřiny připojované do sítě 110 kV jsou jako možné varianty připojení uvedena zapojení pro připojení T- odbočkou, zasmyčkováním, vlastním vedením výrobce do rozvodny 110 kV i připojení transformátorem umístěným v rozvodně 110 kV **PLDS**, uvedené v části 13 na Obr. 25 až 30.

Výrobní elektřiny, popř. zařízení odběratelů nebo distribuční soustavy s vlastními výrobními elektřiny, které mají být provozovány paralelně se sítí **PLDS**, je zapotřebí připojit k síti ve vhodném předávacím místě. Způsob a místo připojení na síť, stejně jako napěťovou hladinu, konečnou výši rezervovaného výkonu stanoví **PLDS** s přihlédnutím k daným síťovým poměrům, požadovanému výkonu a způsobu provozu vlastní výrobní, stejně jako k oprávněným zájmům výrobce. Tím má být zajištěno, že výrobní bude provozována bez rušivých účinků, neohrozí napájení dalších odběratelů nebo dodávky ostatních výrobců.

Posouzení možností připojení z hlediska zpětných vlivů na síť vychází z impedance sítě (zkratového výkonu) v místě připojení (ve společném napájecím bodě), připojovaného (instalovaného) výkonu, stejně jako druhu a způsobu provozu vlastní výrobní a údajích o souvisejících výrobních, včetně jejich vlivu na napětí v **LDS**, s využitím skutečně naměřených hodnot v související oblasti **LDS**.

Výrobní elektřiny lze připojit:

- a) přímo k **LDS**
- b) v odběrném místě
- c) v předávacím místě jiné výrobní

V případě b) a c) žádá o připojení ten, který je již v daném místě připojen a **PLDS** postupuje podle části 4 této přílohy.

5.1 DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ A VÝMĚNA DAT

Pro bezpečný provoz je podle Tab. 2 nutné:

- a) Výrobní elektrárny do výše rezervovaného výkonu 1MW včetně s VM A1, A2 a B1 musí být podle článku 13.6 RfG [4] vybaveny logickým rozhraním (vstupním portem) aby do 5 s od obdržení pokynu na vstupním portu (např. prostřednictvím HDO) bylo možné přerušit dodávku činného výkonu na výstupu. Odpínací prvek umožňující dálkové odpojení musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výrobní z paralelního provozu s **LDS** a umožnil automatizaci tohoto procesu.
- b) Výrobní elektrárny s VM A2 a vyšší musí být vybaveny logickým rozhraním umožňujícím začlenění těchto energetických zařízení do systémů dálkového řízení **PLDS**. Jde především o:
 - Řízení spínače s oddělovací funkcí (především vypnutí při kritických stavech v síti – „dálkově VYP“/ZAP)
 - Omezení dodávaného činného výkonu
 - Regulovatelnost činného výkonu (od VM B1)
 - Řízení jalového výkonu a napětí
 - Rozhraní pro přenos dat

PLDS je oprávněn ve smyslu norem [28] a [29] stanovit požadavky na toto rozhraní a na vybavení pro zajištění dálkového řízení činného / jalového výkonu na výstupu VM nebo v předávacím místě.

Pro VM A2 v současné době postačuje příprava potřebného rozhraní.

Potřebné informace pro řízení provozu **PLDS** je zapotřebí předat ke zpracování buď řídicímu systému stanice (při připojení výrobní do přípojnice **PLDS**) nebo je dát k dispozici komunikačním protokolem do příslušného technického dispečinku **PLDS**.

Pro výměnu dat mezi výrobními moduly B1, B2, C a D a provozovatelem soustavy může **PLDS** požadovat hodnoty veličin v následující Tab. 5.

MĚŘENÍ	Synchronní	Nesynchronní	Pozn.
Činný výkon P	x	x	
Jalový výkon Q	x	x	
Proud jedné fáze			
Max. rychlost MW/min	x	x	
Diagramový bod VM	x	x	
Měření frekvence/otáček na bloku	x		
Statika nebo zesílení LFSM-O/U	x		
Svorkové napětí U (fázové, sdružené)	x	x	
Vlastní spotřeba P, Q	x	x	
Netto P a Q do DS (v případě vnořeného odběru ve výrobně elektrárny)	x	x	
Data potřebná pro predikci výroby (teplota, rychlost větru a osvit)			Podle typu VM
Potvrzení o přijetí zadané hodnoty	x	x	Po potvrzení obsluhou elektrárny
SIGNALIZACE			
Stavy vypínače, odpojovače, zemniče a generátorového vypínače	x	x	V cestě mezi vypínačem v Rz PLDS a generátorovým vypínačem (včetně) a odbočkovým transformátorem, kde jsou instalovány
Zapůsobení frekvenčního relé	x	x	aktivace LFSM
Místně - dálkově	x	x	v případě emergency stavu
Sdružený signál o působení ochran			
EVS	x	x	u VM C a D
Provoz v regulaci výkonu	x	x	
Provoz v regulaci otáček/frekvence	x	x	

Přechod na nový diagramový bod VM	x	x	
Způsob napájení VS	x	x	
ŽÁDANÉ HODNOTY			
Zadaný činný a jalový výkon, napětí, $\cos \varphi$, omezení činného výkonu (podle způsobu řízení)	x	x	
Další signály týkající se sledování FSM, budou požadovány s ohledem na žádanou PpS dle Kodexu PS.			

Tab. 5 Souhrnné požadavky na výměnu dat v reálném čase

Regulační systémy výrobních modulů B1, B2, C a D musí být schopny se zohledněním dostupnosti primárního zdroje energie upravovat zadanou hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny provozovatele soustavy (neboli obsahovat terminál výroby pro dálkové řízení). Doba, během níž musí být zadaná hodnota činného výkonu dosažena je stanovena v Tab. 6. Přípustná odchylka skutečného činného výkonu od požadované hodnoty je $\pm 5\%$.

Primární zdroj	Doba pro dosažení žádané hodnoty
Synchronní VM	5 minut
Nesynchronní VM (připojené přes měnič)	1 minuta

Tab. 6 Doba odezvy na požadavek pro změnu výkonu podle dostupnosti primárního zdroje energie

Elektrická akumulární zařízení připojené do sítí vn s měřením na straně vn a výroby do sítí 110kV

- ❖ Potřebná data a informace pro zpracování v řídicím systému PLDS zpravidla jsou:
 - Připojení velkokapacitních baterií do LDS - základní podmínky, jako pro připojení výroben, s povinností nahlášení navyšování / snižování celkové kapacity baterií (předpoklad modulárního rozšiřitelného řešení).
 - Bude provedena realizace dálkového ovládání vybraných prvků z DŘS, dálkovou regulaci v režimech nabíjení i dodávky do LDS, přenosů určených pro signalizaci a měření do DŘS a vybavení požadovanými ochrany, včetně řešení automatické regulace činného výkonu v případě změn frekvence v ES.
 - Upřesnění požadavků na poruchovou signalizaci a požadavků na měření bude provedeno dle konkrétní technické specifikace a po bližším seznámení s nasazovanými zařízeními.
 - Při přímém napojení baterií na rozvodnu vn s transformací 110 kV/vn bude připojení provedeno tak, aby bylo možné provést manipulace pro vyčlenění velkokapacitní baterie k jejímu použití pouze pro napájení vlastní spotřeby rozvodny přepnutím do režimu ostrovního provozu (pro případ dlouhodobého výpadku LDS). Při běžném provozu LDS se samostatné udržení v ostrovním provozu nepožaduje.
- ❖ Výchozí informace pro dispečerské řízení:
 - kapacita plně nabitých baterií kVAh ,
 - maximální dodávaný výkon do LDS (omezení baterií, střídačem..),
 - maximální odebíraný příkon při nabíjení ($P_{\max\text{přik}}$) při $\cos \varphi=1$.
- ❖ Doplnující požadavky na dispečerské řízení:
 - Režim nabíjení baterie z LDS - držet stálý účinník $\cos \varphi=1$
- ❖ Přenášené signály:
 - baterie připravena k nabíjení,
 - režim nabíjení baterie,
 - baterie nabita,
 - baterie nepřipravena k nabíjení.
 - Dálková regulace nabíjecího výkonu baterie – nastavitelná v % nastavení maximálního příkonu $P_{\text{přik}}$.
 - Regulace nabíjecího výkonu bude ve 4 regulačních stupních $P_{\text{přik}} = 0-30-60-100\% P_{\max\text{přik}}$.

- Jedná se o maximální povolenou hodnotu nabíjecího příkonu baterie, stanovenou v procentech maximálního nabíjecího příkonu $P_{\max\text{přik}}$ daného výrobcem zařízení.
- Povel zahájení / ukončení nabíjení – pouze pro nouzové použití technickým dispečinkem.
- Přenos online informace o aktuální disponibilní kapacitě baterie A_{kap} (kVAh, % A_{kapmax}) v režimu nabíjení.
- Přenos online informace o aktuální době trvání do plného nabití baterie t_{nab} (minuty), při aktuálním nastavení regulace $P_{\text{přik}}$ a při plném $P_{\text{přik}}$.
- Dálková regulace dodávaného výkonu P_{dod} do **LDS** a regulace Q (mimo režim nabíjení baterie).
- U regulace dodávaného P_{dod} do **LDS** - 4 regulační stupně $P_{\text{dod}} = 0-30-60-100\% P_{\max\text{dod}}$.
- $P_{\max\text{dod}}$ stanoven výrobcem, resp. provozovatelem.
- Povel zahájení / ukončení dodávky – pro nouzové použití dispečinkem.
- Povel zahájení / ukončení dodávky v ostrovním provozu – pro nouzové použití dispečinkem.
 - připravenost k dodávce do **LDS**,
 - dodávka do **LDS**,
 - baterie vybita,
 - baterie nepřípravena k dodávce do **LDS** (z jiného důvodu než vybití).
- ❖ Regulace jalového výkonu Q ($\cos \phi$)
 - Regulační stupně Q (kapacitní charakter nebo induktivní charakter) bude určen až dle upřesnění technické specifikace a možnostech rozsahu.
 - Předpoklad použití regulace Q dle požadavků **LDS** (stabilizace napětí, požadavek na účinník).
- ❖ Přenos online informace o době trvání do vybití baterie t_{vyb} (minuty)
 - při aktuálním nastavení P_{dod} , Q ,
 - pro maximální dodávku P_{dod} .

Způsob dispečerského řízení a provozu baterií, nasazování režimů nabíjení baterie /dodávka do **LDS**, způsob dispečerského řízení, režimy regulace činného a jalového výkonu (distribuce / obchod) bude upřesněn v rámci přípravy nasazení a technických konzultací. Provozovatel **LDS** má právo požadovat tyto změny do doby předložení a odsouhlasení Projektové dokumentace.

Procesní rozhraní

Provedení rozhraní je zapotřebí dohodnout v každém jednotlivém případě s **PLDS**.

Pojmy pro všechny výrobní:

Disponibilní výkon

Datové slovo „disponibilní výkon“ udává hodnotu výkonu výrobní elektřiny, který by mohl být dodáván dlouhodobě bez omezení. K tomu je zapotřebí zvažovat jak povětrnostní podmínky (VTE, FVE), tak i stav výroben (revize, poruchy). Datové slovo „disponibilní výkon“ je hlášení **PLDS** z výrobní.

U elektrických akumulačních zařízení připojených do sítí vn a 110 kV se udává v závislosti na sjednané provozní variantě disponibilní výkon pro režim dodávky do **LDS** i disponibilní příkon pro režim nabíjení ze sítě a k nim příslušné časy:

Disponibilní výkon elektrického akumulačního zařízení je jmenovitý výkon akumulačního zařízení a aktuální doba do dovoleného vybití

Disponibilní příkon elektrického akumulačního zařízení je jmenovitý nabíjecí výkon a aktuální doba do dovoleného nabití

Jalový výkon

Rozhraní může být provedeno tak, aby byly současně pokryty oba rozsahy jalového výkonu. Výrobní elektřiny musí reagovat pouze ve smluvně dohodnutých rozsazích. Hodnota zadaná **PLDS** bude potvrzena řídicím systémem výroby.

Činný výkon

Ke snížení činného výkonu je předán řídicímu systému výroby elektřiny regulační povel, který udává maximální činnou dodávku výrobních modulů v procentech smluvně dohodnutého výkonu. Hodnota zadaná **PLDS** bude řídicím systémem výroby potvrzena.

Zařízení pro zaznamenávání poruch

Výrobní moduly B2, C a D musí být podle čl. 15.6 b) RfG [4] vybaveny monitorovacím zařízením archivující 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 $U_n \pm 15\%$ a více nebo odchylce frekvence 50 Hz vyšší než ± 200 mHz, nebo na pokyn **PLDS**. U VM B1 se doporučuje vybavit výrobní zařízením pro zaznamenávání poruch s monitorováním veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 min se vzorkováním minimálně 1 s.

Vzorkování veličin a trvání záznamu je zapotřebí přizpůsobit typu události a ověřovaných reakcí VM na tyto jevy podle části 12.2 této přílohy. Nedomluví-li se PDS s provozovatelem VM jinak, potom platí následující:

Sledování chování VM při krátkodobých poklesech napětí v části 9.2.2.1 a sledování zkratového proudu synchronních i nesynchronních VM vyžaduje vzorkování po 20 ms s trváním záznamu minimálně -1 až 3 s, při krátkodobém nadpětí podle části 9.2.2.2 rovněž vzorkování po 20 ms a trvání záznamu minimálně -1 až 60 s.

Stejně vzorkování a trvání záznamu -1 až 60 s jsou vhodné pro sledování režimů regulace činného a jalového výkonu a obnovení činného výkonu po poruše v soustavě.

Při měření frekvence je vzorkování nejvýše po 100 ms, trvání záznamu v časovém úseku -5 až 15 minut.

Tento úsek se zaznamená na elektronické médium a u jevů, při kterých došlo k odpojení od soustavy, uloží do archivu, kde bude k dispozici na vyžádání provozovatelů soustavy po dobu jednoho roku. Standardním prostředkem pro předání záznamů (časových řad) je formát csv. Přesnost záznamového zařízení je 0,1 % pro napětí a výkony a 0,01 % pro frekvenci.

Zařízení pro sledování dynamického chování soustavy:

Výrobní moduly B2, C a D musí být vybaveny zařízením pro monitorování kyvů frekvence v rozsahu 0,1 - 5 Hz, archivující průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku 0 až +20 minut se vzorkováním minimálně 0,1 s (optimálně 0,05 s), a to při překročení amplitudy kyvů 2 % z velikosti dodávaného činného výkonu nebo při tlumení kyvů $x < 5\%$ $x = (A1 - A2)/A1$, 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:

Pro elektřinu dodávanou regionálními výrobci platí ve společném napájecím bodě stejné parametry kvality, jako jsou uvedeny v části 4.1 Přílohy 3 těchto **PPLDS** [15] pro dodávky elektřiny z DS.

Výrobní moduly B2, C a D budou vybaveny na předacím místě monitorováním kvality elektřiny v rozsahu podle ČSN EN 50160 [3] s vlastnostmi podle [42], [43], minimálně třídy S podle [41].

Dodržování dovolených hodnot napětí, flikru, harmonických a nesymetrie se kontroluje způsobem stanoveným v Příloze 3 **PPLDS** a v podmínkách připojení.

6 ELEKTROMĚRY, MĚŘICÍ A ŘÍDICÍ ZAŘÍZENÍ

Druh a počet potřebných měřicích zařízení (elektroměrů **PLDS**) a řídících přístrojů (přepínačů tarifů) se řídí podle smluvních podmínek pro odběr a dodávku elektřiny příslušného **PLDS**. Proto je nutné projednat jejich umístění s **PLDS** již ve stadiu projektu.

Fakturační elektroměry v majetku **PLDS** a jim přiřazené řídící přístroje jsou uspořádány na vhodných trvale přístupných místech odsouhlasených **PLDS**.

Měření se volí podle napěťové hladiny, do které výrobná pracuje a podle jejího výkonu typicky:

- nízké napětí: podle výkonu výrobní bud' přímé (do 80 A) nebo polopřímé
- vysoké napětí: do výkonu transformátoru 630 kVA včetně - měření na straně nn, polopřímé
od výkonu 630 kVA měření na straně vn - nepřímé
- 110 kV: měření na straně 110 kV, nepřímé.

Dodávku a montáž elektroměrů zajišťuje **PLDS** na vlastní náklady.

Přístrojové měřicí transformátory napětí či proudu jsou součástí zařízení výrobní. Přístrojové měřicí transformátory musí být schváleného typu, požadovaných technických parametrů a úředně ověřeny (podrobnosti jsou v Příloze 5 těchto **PPLDS**: Fakturační měření [48]).

V případě oprávněných zájmů **PLDS** musí výrobce vytvořit podmínky pro to, aby přes definované rozhraní mohly být na příslušný dispečink **PLDS** přenášeny další údaje důležité pro bezpečný a hospodárny provoz, např. hodnoty výkonu a stavy vybraných spínačů.

Některé příklady umístění fakturačních elektroměrů výroben jsou uvedeny v části 13.

*Pozn.: Podrobnosti k měření je zapotřebí upřesnit při projednávání připojení výrobní s **PLDS**.*

7 SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ

Pro spojení vlastní výroby elektřiny a elektrického akumulčního zařízení se sítí **PLDS** musí být použito spínací zařízení (vazební spínač) minimálně se schopností vypínání zátěže (např. vypínač, odpínač s pojistkami, úsekový odpínač), kterému je předřazena zkratová ochrana podle části 8. Tento vazební spínač může být jak na straně nn, tak i na straně vn nebo 110 kV. Pokud se nepředpokládá ostrovní provoz, lze k tomuto účelu použít spínací zařízení generátoru.

Spínací zařízení musí zajišťovat galvanické oddělení ve všech fázích.

Pozn.: Poměrně závažným důsledkem sloučení funkcí oddělení výroby od sítě při poruchách v síti a při pracích na přípojném vedení či vymezování poruch je u jednoduchého připojení výroby ztráta napětí pro vlastní spotřebu a s tím spojené nepříznivé důsledky při opětovném uvádění do provozu. Z tohoto důvodu považujeme pro takto připojené výroby za výhodnější, aby při poruchách v LDS docházelo přednostně k vypnutí generátoru a napájení vlastní spotřeby po skončení napěťového poklesu či úspěšném cyklu OZ zůstalo zachováno.

U výroben elektřiny se střídači je třeba spínací zařízení umístit na střídavé straně střídače. Při společném umístění ve skříni střídače nesmí být spínací zařízení vyřazeno z činnosti zkratem ve střídači.

Při použití tavných pojistek jako zkratové ochrany u nn generátorů je zapotřebí dimenzovat spínací zařízení minimálně podle vypínacího rozsahu předřazených pojistek.

Výrobce musí prokázat zkratovou odolnost celého zařízení. K tomu mu **PLDS** udá velikost příspěvku zkratového ekvivalentního oteplovacího proudu a velikost nárazového zkratového proudu ze sítě. Způsobí-li nová výroba elektřiny zvýšení zkratového proudu v síti **PLDS** nad hodnoty, na které je zařízení sítě dimenzováno, pak musí výrobce učinit opatření, která výši zkratového proudu z této výroby nebo jeho vliv patřičně omezí, pokud se s **PLDS** nedohodne jinak.

Některé příklady připojení vlastních výroben jsou uvedeny v části 13.

8 OCHRANY

Opatření na ochranu vlastní výroby (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle části 3.5.9 **PPLDS** [45]. U zařízení schopných ostrovního provozu je třeba zajistit chránění i při ostrovním provozu. Nastavení ochrany ve vazbě na **LDS** určuje **PLDS**. Nastavení frekvenčních ochrany zohledňuje kromě požadavků **PLDS** také požadavky provozovatele přenosové soustavy.

K ochraně vlastního zařízení a zařízení jiných odběratelů jsou potřebná další opatření využívající ochran, které při odchylkách napětí a frekvence vybaví příslušná spínací zařízení podle části 7.

Filosofie okamžitého odpojení výroby při poruchách v síti, která byla přijatelná při relativně malém podílu těchto zařízení, není udržitelná při jejich rostoucím podílu v **LDS**.

Proto mohou poklesy napětí při poruchách v síti vyvolat odpojení od sítě pouze ve výjimečných případech.

8.1 MIKROZDROJE

Pro ochrany výroby s fázovými proudy do 16 A (výroby do 800 W a výroby s VM A1) provozovaných paralelně s distribuční sítí nn, na které se vztahuje [28], platí následující tabulka

Funkce		Požadované nastavení		Poznámka
Nadpětí 2. stupeň ⁽¹⁾	U >>	1,2 Un	0,1 s	okamžitá hodnota
Nadpětí 1. stupeň	U >	1,15 Un	5 s	okamžitá hodnota
Nadpětí – 10 min ⁽²⁾		1,11 Un	0	10min průměr
Podpětí 1.stupeň	U <	0,7 Un	2,7 s	okamžitá hodnota nesynchronní VM
Podpětí 1.stupeň	U <	0,7 Un	0,5 s	okamžitá hodnota synchronní VM
Podpětí 2.stupeň	U <<	0,45 Un	0,2 s	okamžitá hodnota
Nadfrekvence	f >	51,5 Hz	0,1 s	
Podfrekvence	f <	47,5 Hz	0,1 s	

Tab. 7 Ochrany výroby s fázovými proudy do 16 A

(1) Pokud ochrana nemá 2. stupeň, 1. stupeň bude nastaven na 1,15 Un a 0,1 s.

(2) Pokud není možné nastavit desetiminutový průměr, bude ochrana nastavena na 1,11 Un a 60 s.

V některých případech může být s ohledem na síťové poměry třeba jiné nastavení ochrany. Proto je jejich nastavení vždy nutné odsouhlasit s **PLDS**. Vhodným podkladem pro tato nastavení jsou studie dynamického chování výroby v dané síti.

Podpětňová a nadpětňová ochrana musí být trojfázová¹⁰.

Výjimku tvoří jednofázové a dvoufázové výroby do výkonu 3,7 kVA/fáze.

Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová.

Při připojení výroby k síti **PLDS** provozované s OZ, které mohou tyto výroby ohrozit, je zpoždění vypínání přípustné jen tehdy, když je pro nezpožděné odpojení výroby při OZ k dispozici zvláštní ochrana.

Na rozpoznání stavu odpojení výroby od sítě **PLDS** může být použita též ochrana na skokovou změnu vektoru napětí nebo relé na výkonový skok.

Pozn.: Pro nastavení ochrany na skok vektoru platí [28].

¹⁰ V sítích s izolovaným uzlem vn nebo s kompenzací zemních kapacitních proudů může být v dohodě s **PLDS** použita nadpětňová ochrana jednofázová, připojená na sdružené napětí.

8.2 VÝROBNÍ ELEKTŘINY S FÁZOVÝM PROUDEM NAD 16 A V SÍTÍCH NN A VÝROBNÍ PŘIPOJENÉ DO SÍTÍ VN A 110 KV (VM A2, B1, B2, C, D)

Nastavení ochran rozpadového místa

Jako základní nastavení ochran rozpadového místa jsou doporučeny hodnoty v následující tabulce

Funkce		Požadované nastavení		Poznámka
Nadpětí 2. stupeň ⁽¹⁾	$U >>$	1,2 Un	0,1 s	okamžitá hodnota
Nadpětí 1. stupeň	$U >$	1,15 Un	5 s	okamžitá hodnota
Nadpětí – 10 min ⁽²⁾		1,11 Un	0	10min průměr
Podpětí 1.stupeň	$U <$	0,7 Un	2,7 s	okamžitá hodnota nesynchronní VM
Podpětí 1.stupeň	$U <$	0,7 Un	0,5 s	okamžitá hodnota synchronní VM
Podpětí 2.stupeň (vn+nn)	$U <<$	0,45 Un	0,2 s	okamžitá hodnota
Podpětí 2.stupeň (vvn)	$U <<$	0,3 Un	0,2 s	okamžitá hodnota
Nadfrekvence	$f >$	51,5 Hz	0,1 s	
Podfrekvence	$f <$	47,5 Hz	0,1 s	

Tab. 8 Ochrany rozpadového místa výroben s moduly (VM A2, B1, B2, C)

- (1) Pokud ochrana nemá 2. stupeň, 1. stupeň bude nastaven na 1,15 Un a 0,1 s.
- (2) Pokud není možné nastavit desetiminutový průměr, bude ochrana nastavena na 1,11 Un a 60 s.
- (3) V sítích vn a 110 kV je u jejich nastavení zapotřebí ve smyslu čl. 16 2.c) **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** p
řihlédnout i k požadovaným pásmům provozních napětí podle **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a [5], v čl.
9.1.2 této Přílohy.

Výrobní moduly s Pinst 30 MW a více mohou mít po dohodě s provozovatelem distribuční soustavy individuální nastavení ochran

Automatické odpojení u výrobních modulů D na základě odchylky napětí od referenční hodnoty nebude podle čl. 16.2 c) RfG [4] vyžadováno. Výrobní moduly D musí splňovat U/t křivku definovanou jako „fault-ride-through“. Zároveň by iniciace odpojení od soustavy měla probíhat při maximálním a minimálním napětí daném použitou technologií se splněním velikosti a doby provozu v mezích definovaných dle čl. 16.2 b) RfG [4].

Nastavení ochran a jejich časová zpoždění udává **PLDS** v závislosti na koncepci chránění, způsobu provozu (OZ), přípojném bodě (přípojnice transformovny nebo v síti) a výkonu výrobního modulu.

Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích vn a 110 kV. Časy vypnutí sestávají ze součtu časového nastavení a vlastních časů spínačů a ochran.

K provádění funkčních zkoušek ochran je zapotřebí zřídit rozhraní (např. svorkovnici s podélným dělením a zkušebními svorkami).

Výrobce je povinen si zajistit sám, aby spínání, kolísání napětí, krátkodobá přerušení vč. OZ nebo jiné přechodové jevy v síti **PLDS** nevedly ke škodám na jeho zařízení.

Všechny ochrany a vypínací obvody těchto ochran budou připraveny k zaplombování.

9 CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTI

9.1 NORMÁLNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY

9.1.1 Provozní frekvenční rozsah výroben v sítích nn, vn a 110 kV

RfG č. 13.1a)

Rozsah frekvence	Doba trvání
47,5 Hz – 48,5 Hz	30 min. *
48,5 Hz – 49 Hz	90minut*
49 – 51 Hz	neomezeně
51 – 51,5 Hz	30 min

Tab. 9 Provozní frekvenční rozsah výroben v sítích nn, vn a 110 kV

Výrobní moduly A1, A2, B1, B2, C a D se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty ± 2 Hz/s, přičemž RoCoF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms. **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** platí i pro výroby do 800 W **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů..**

9.1.2 Rozsah trvalého provozního napětí

9.1.2.1 Výrobní připojená do sítě nn

Výrobní elektriny do 800 W podle [28] a výroby s VM A1, A2 musí být schopna trvalého provozu, pokud napětí v místě připojení zůstává v rozsahu $U_n - 15\%$ až $U_n + 10\%$. Pokud je napětí nižší než U_n , je dovoleno snížení výstupního výkonu odpovídající relativní změně napětí $(U_n - U)/U_n$.

9.1.2.2 Výrobní připojená do sítě vn a 110 kV

Výrobní elektriny připojená do sítě vn a 110 kV musí být schopna trvalého provozu, pokud napětí v místě připojení zůstává v rozsahu v Tab. 10:

Rozsah napětí	Doba provozu
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

Tab. 10 Rozsah napětí pro výroby s připojené do sítě vn

u výrobních modulů D (čl. 16.2 b) [4] v rozsahu podle následující tabulky:

Rozsah napětí	Doba provozu
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

Tab. 11 Rozsah napětí pro výroby s moduly D v síti 110 kV

Aby bylo možno uvažovat vzrůst a pokles napětí uvnitř instalace a vliv polohy případných odboček transformátoru, musí být pro samotný výrobní modul brán v úvahu širší provozní rozsah.

9.2 ZÁSADY PODPORY SÍTĚ

Výroby musí být schopny se při dodávce do sítě podílet na udržování napětí. Přitom se rozlišuje mezi statickou a dynamickou podporou sítě.

Požadované hodnoty a charakteristiky pro podporu sítě udává **PLDS**. Dodržování zadaných hodnot zajišťuje automatické řízení ve výrobě.

Detailní provedení je specifikováno ve smlouvě o připojení.

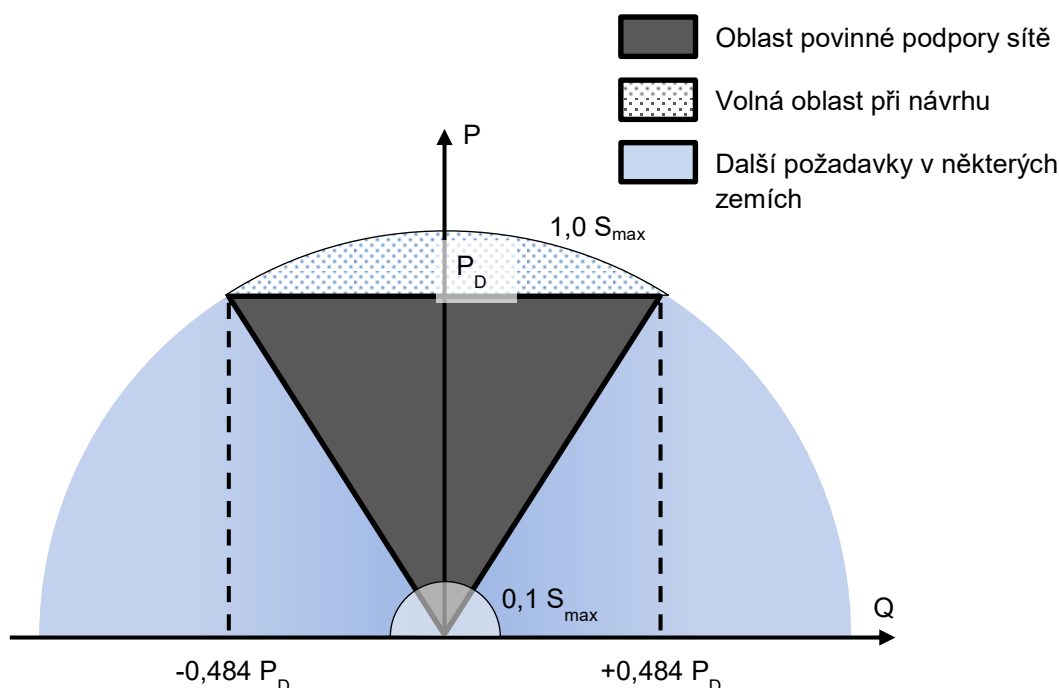
9.2.1 Statické řízení napětí

Statické udržování napětí v síti je udržování napětí ve smluvně stanovených mezích za normálního provozu v síti při pomalých změnách napětí. Výkyvy napětí musí zůstat v povolených mezích. Výrobní moduly a výrobní musí být schopny přispívat k tomuto požadavku během normálního provozu sítě.

Pokud to vyžadují podmínky v síti, a PLDS tento požadavek uplatní, musí se výrobní zařízení na statickém udržování napětí podílet pomocí jalového výkonu v rozsahu účinníku výroby mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní dle části 9.4. Výrobna musí být schopna splnit požadavky uvedené níže v celém provozním rozsahu napětí a kmitočtu (viz část 9.1).

9.2.1.1 Podpora napětí pomocí jalového výkonu zdrojů v síti nn

Grafické znázornění minimálních i nepovinných požadavků dodávky/odběru jalového výkonu při jmenovitém napětí je VM A1 a A2 připojené do sítě nn na Obr. 1, kde P_D je návrhový výkon výroby [29].

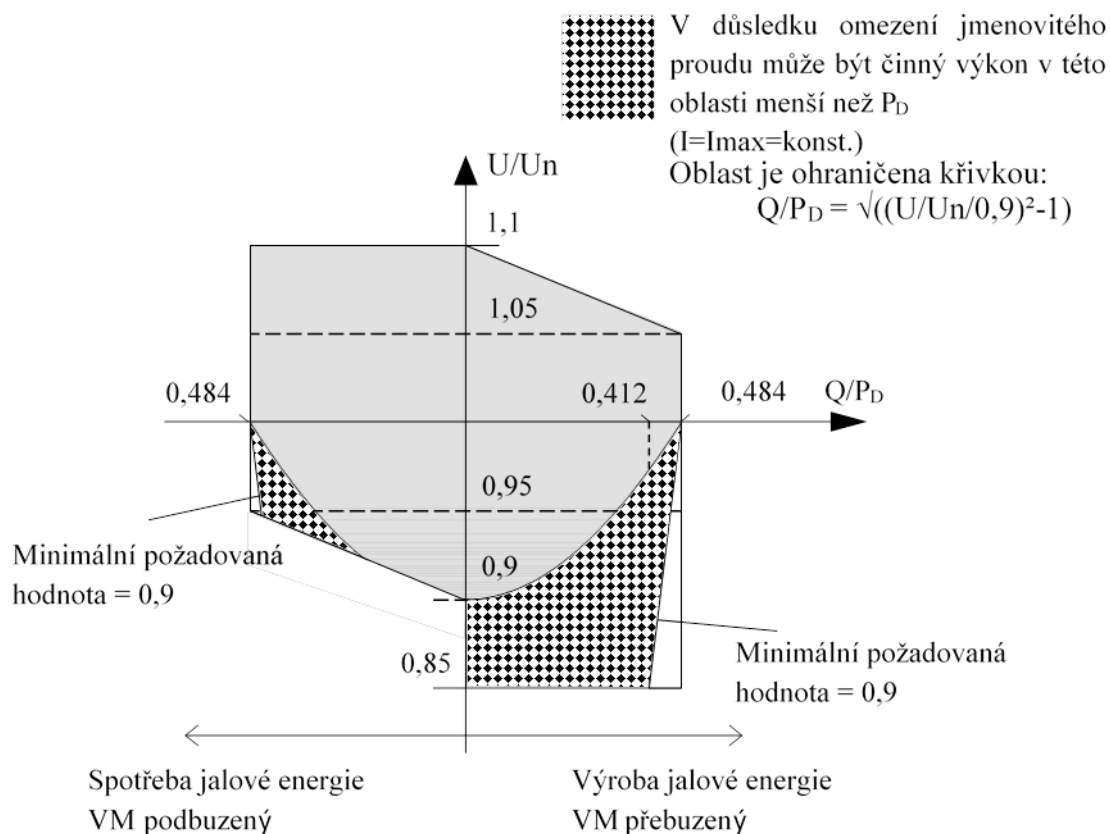


Obr. 1 Požadavky na dodávku/odběr jalového výkonu při U_n

Pro výroby do 800 W s přímo připojeným mikrogenerátorem (výrobním modulem) bez měniče podle [28] platí, že účinník mikrogenerátoru za normálních ustálených provozních podmínek v předepsaném tolerančním pásmu jmenovitého napětí musí být vyšší než 0,95, za předpokladu, že výstupní činný výkon mikrogenerátoru je vyšší než 20 % jmenovitého výstupního výkonu jednotky. Nižší výstupní výkon, než 20 % jmenovitého výkonu mikrogenerátoru nesmí způsobit větší jalový výkon než 10 % jeho jmenovitého činného výkonu.

Pro výroby do 800 W podle normy [28] s přímo připojeným mikrogenerátorem (výrobním modulem) s měničem platí, že mikrogenerátoru musí být schopen pracovat za normálních ustálených provozních podmínek v předepsaném tolerančním pásmu jmenovitého napětí při účinnících $\cos \varphi = 0,90$ odběr jalové energie do 0,90 dodávka jalové energie, když je činný výkon mikrogenerátoru větší nebo roven 20 % jmenovitého činného výkonu.

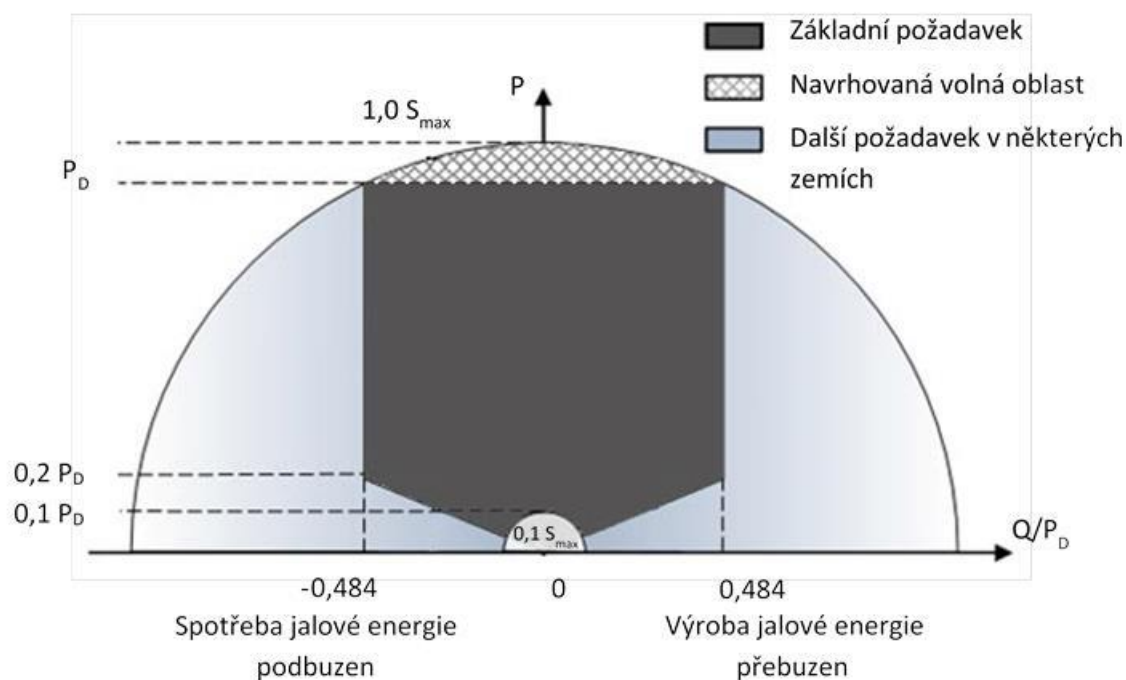
Pro napětí odlišná od jmenovitého, ale uvnitř rozsahu napětí pro trvalý provoz jsou vedeny meze pro minimální požadavky pro VM A1, A2 na následujícím Obr. 2.



Obr. 2 Jalový výkon VM A1, A2 pro $P=P_D$

9.2.1.2 Podpora napětí pomocí jalového výkonu VM A2, B1, B2, C a D

Grafické znázornění minimálních i nepovinných požadavků dodávky/odběru jalového výkonu při jmenovitém napětí je pro synchronní VM A2, B1, B2, C a D připojené do sítě vn a 110 kV na Obr. 3, kde P_D je návrhový výkon výroby [28].

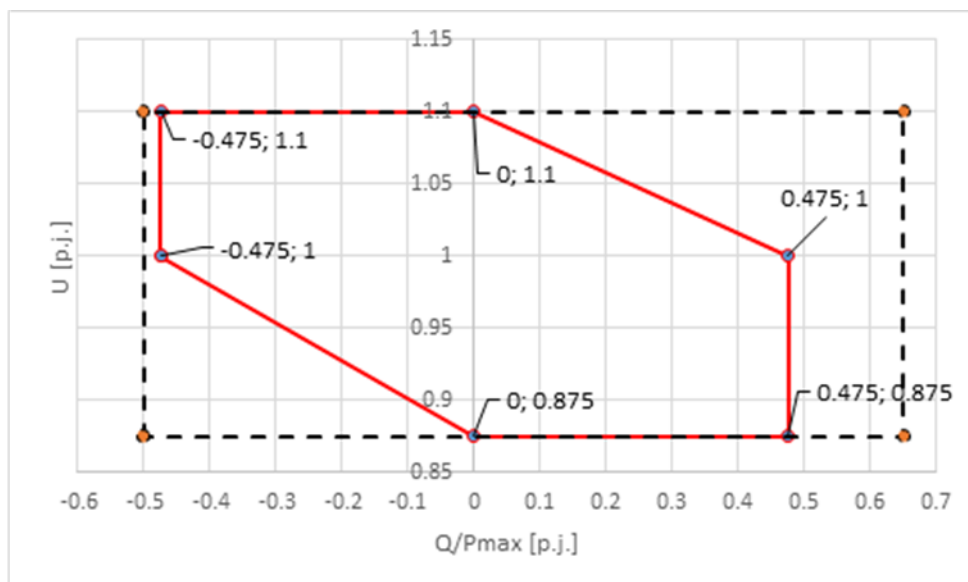


Obr. 3 Jalový výkon VM A2, B1, B2 a C při jmenovitém napětí

Volbu způsobu regulace jalového výkonu včetně rozsahu určuje **PPLDS** v technických podmínkách připojení.

Synchronní výrobní modul B2, C a D musí být podle čl. 18.2 RfG [4] schopen dodávat/odebírat dodatečný jalový výkon. Tento dodatečný jalový výkon kompenzuje nabíjecí výkon vedení nebo kabelu vysokého napětí mezi vysokonapěťovými svorkami blokového transformátoru synchronního VM nebo svorkami jeho alternátoru a místem připojení, pokud blokový transformátor neexistuje, a je dodáván odpovědným vlastníkem tohoto vedení nebo kabelu při dodávce činného výkonu v místě připojení.

V případě dodávky maximálního P do soustavy musí být výrobní modul schopen pracovat v mezích stanovených v diagramu níže.

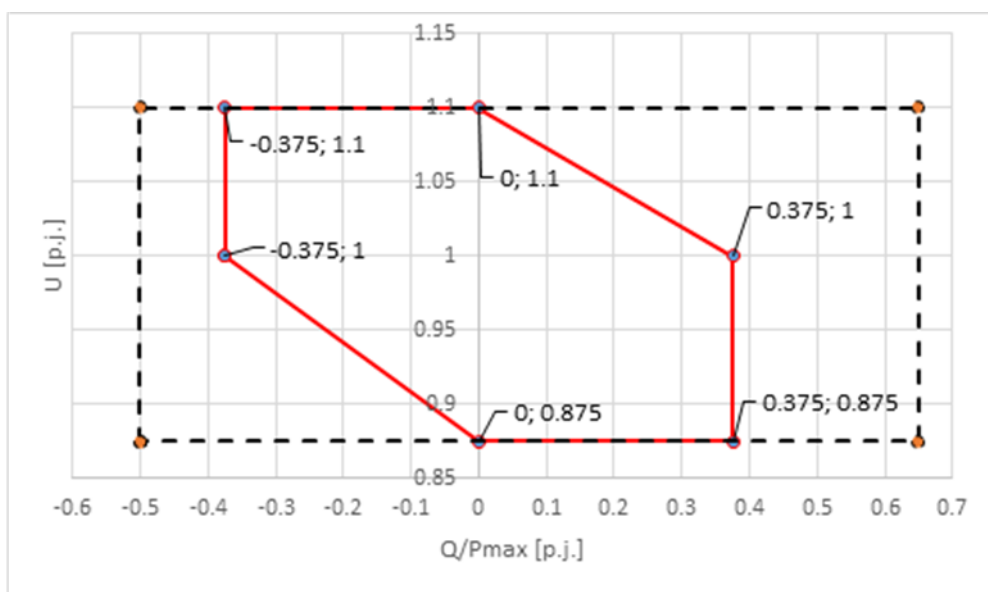


Obr. 4 Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u synchronních VM B1, B2, C a D

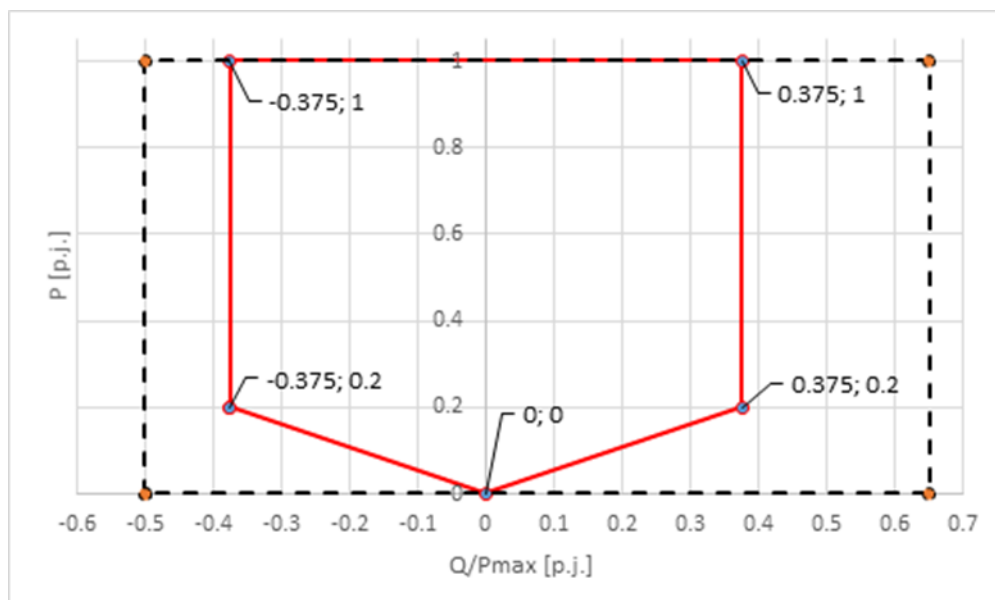
Nesynchronní výrobní modul B2, C a D musí být podle čl. 21.3 a), b) a c) RfG [4] schopen dodávat dodatečný jalový výkon. Tento dodatečný jalový výkon kompenzuje nabíjecí výkon vedení nebo kabelu vysokého napětí mezi vysokonapěťovými svorkami blokového transformátoru nesynchronního výrobního modulu nebo svorkami jeho měniče a místem připojení (pokud blokový transformátor neexistuje), a je dodáván odpovídajícím vlastníkem tohoto vedení nebo kabelu při dodávce činného výkonu v místě připojení.

Nesynchronní výrobní modul B2, C a D musí být schopen pracovat při maximálním dodávaném činném výkonu v rámci diagramu na Obr. 5.

Při dodávaném výkonu nižším, než je maximální, musí být výrobní modul schopen pracovat v rámci diagramu stanoveném na Obr. 6. V případě, že nejsou k dispozici všechny výrobní bloky dodávající činný výkon v provozu je schopnost dodávky P a Q úměrně nižší.



Obr. 5 Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u nesynchronních VM B2, C a D



Obr. 6 Dodávka/odběr Q při jmenovitém napětí a nižší než maximální dodávce P pro nesynchronní VM kategorie B2, C a D

Nesynchronní VM B2, C a D musí provést změnu jalového výkonu na 90% požadované změny bez zpoždění, nejpozději však do $t_1=4$ s s ustálením dle parametrů definovaných v článku 21 odstavec 3 písmeno d) RfG [4] do $t_2 = 30$ s.

9.2.2 Dynamická podpora sítě

Dynamickou podporou sítě se rozumí udržování napětí při poklesech napětí v síti vvn a zvn, zamezující nežádoucímu odpojení výkonů napájejících sítě nn, vn a rozpadu sítě.

Proto se musí i výrobny v sítích nn, vn a 110 kV podílet na dynamické podpoře sítě. To znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti, při kterých dochází k poklesům napětí. To se týká všech druhů zkratů (jedno-, dvou-, i třífázových).

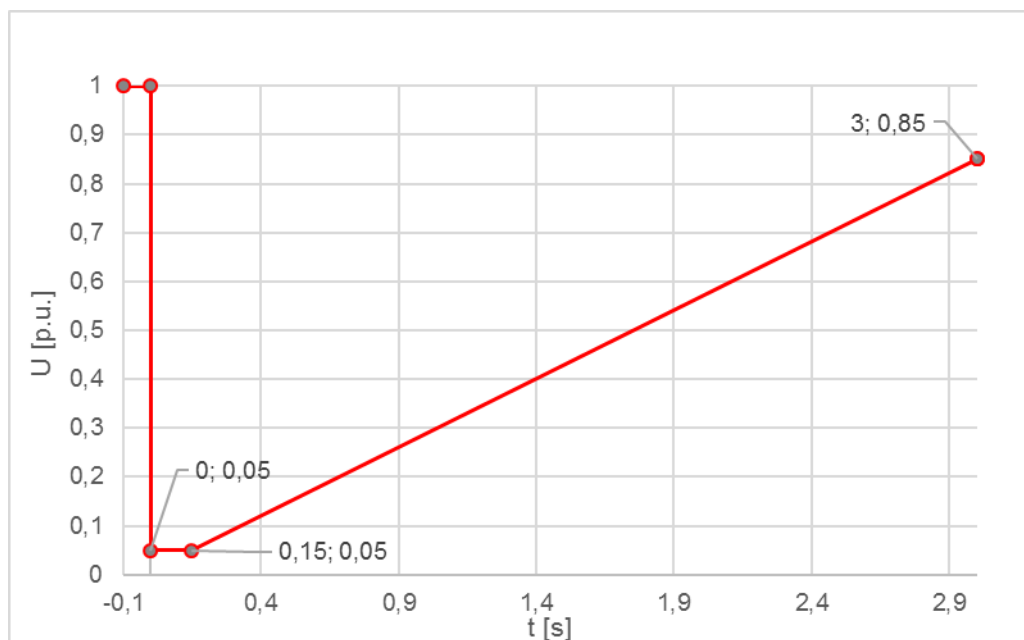
U výroben připojených do sítě nn se hodnotí nejmenší fázové napětí, a pokud není střední vodič, pak nejmenší sdružené napětí. U výroben v sítích vn a 110 kV se hodnotí nejmenší sdružené napětí.

9.2.2.1 Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (Undervoltage ride through - UVRT)

Nesynchronní výrobní moduly A1, A2, B1, B2 a C se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definované FRT křivkou na Obr. 7. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se výrobní modul může odpojit.

t [s]	U [p. j.]
0 - 0.15	0.05
3	0.85

Tab. 12 Parametry FRT křivky na Obr. 7

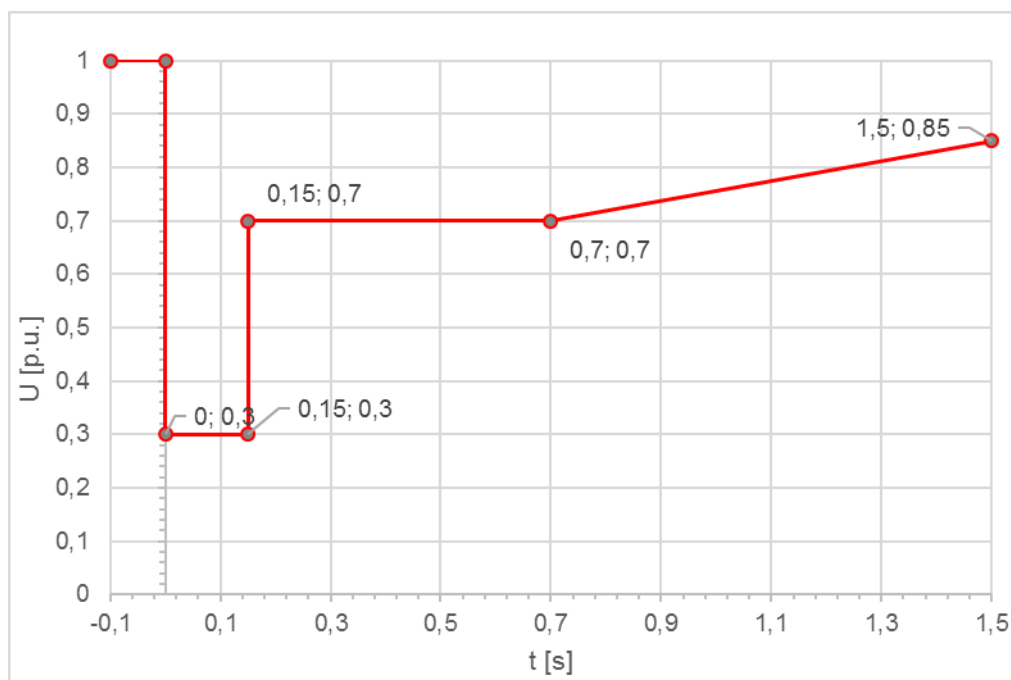


Obr. 7 Časový průběh napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro nesynchronní výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 a C (FRT křivka)

Synchronní výrobní moduly A1, A2 a B1 (do 1 MW) se nesmí odpojit od soustavy při poklesu napětí definovaném FRT křivkou na Obr. 8. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může výrobní modul odpojit.

t [s]	U [p.i.]
0 - 0.15	0.3
0.15	0.7
0.15 - 0.7	0.7
1.5	0.85

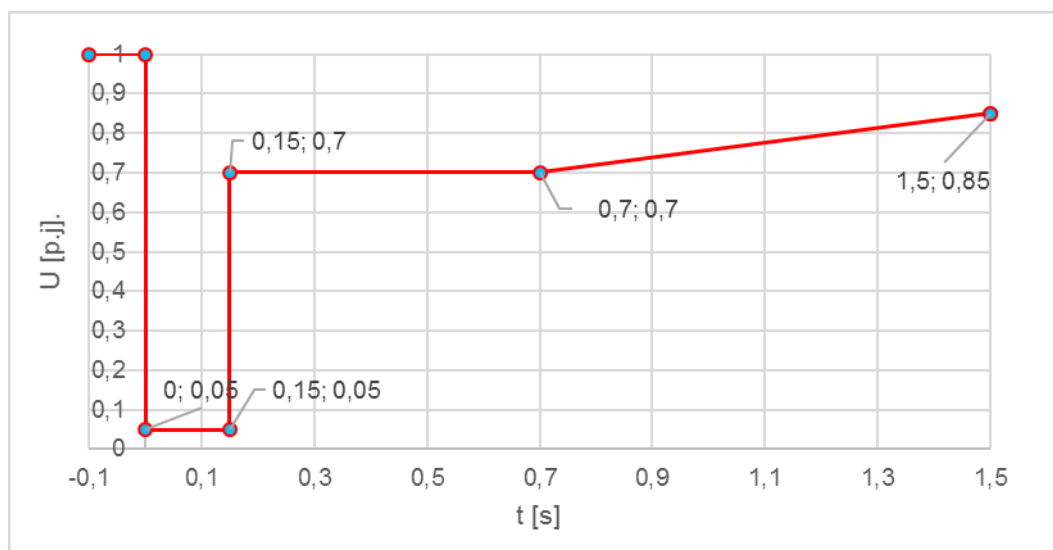
Tab. 13 Parametry FRT křivky na Obr. 8



Obr. 8 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM A1, A2 a B1 (do 1 MW)

t [s]	U [p.j.]
0 - 0.15	0.05
0.15	0.7
0.15 - 0.7	0.7
1.5	0.85

Tab. 14 Parametry FRT křivky na Obr. 9

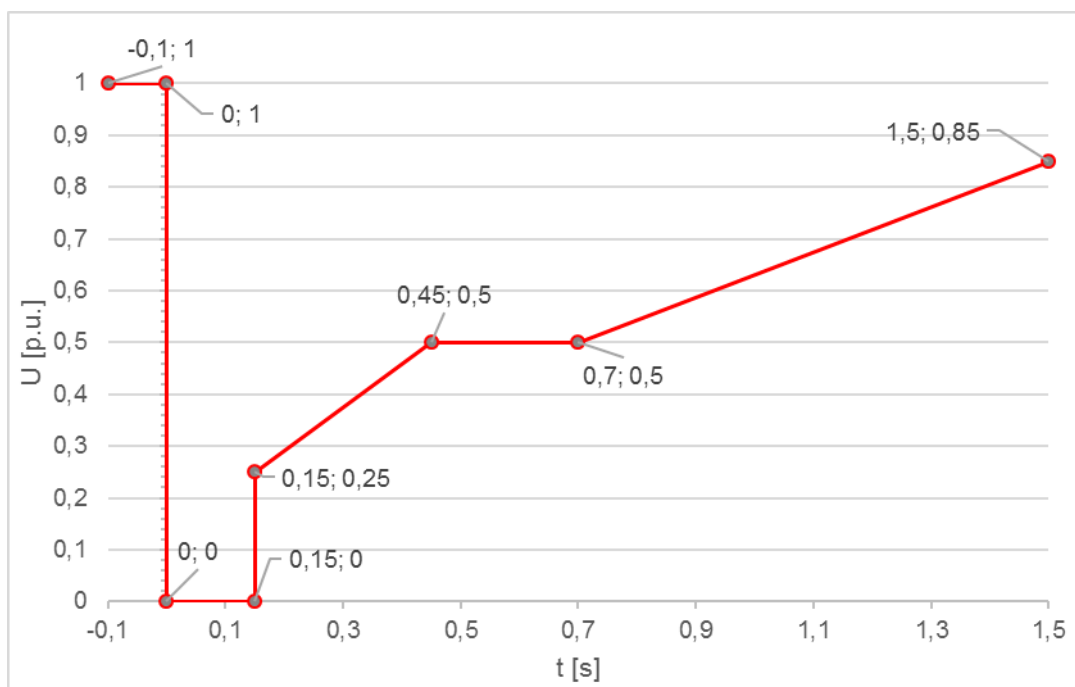


Obr. 9 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM B2 a C (FRT křivka)

t	U
0.15	0
0.15	0.25
0.45	0.5
0.7	0.5
1.5	0.85

Tab. 15 Parametry FRT křivky - synchronní VM D na Obr. 10

Synchronní výrobní moduly D (čl. 16.3 RfG **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**) se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definovaném FRT křivkou na **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může výrobní modul odpojit.

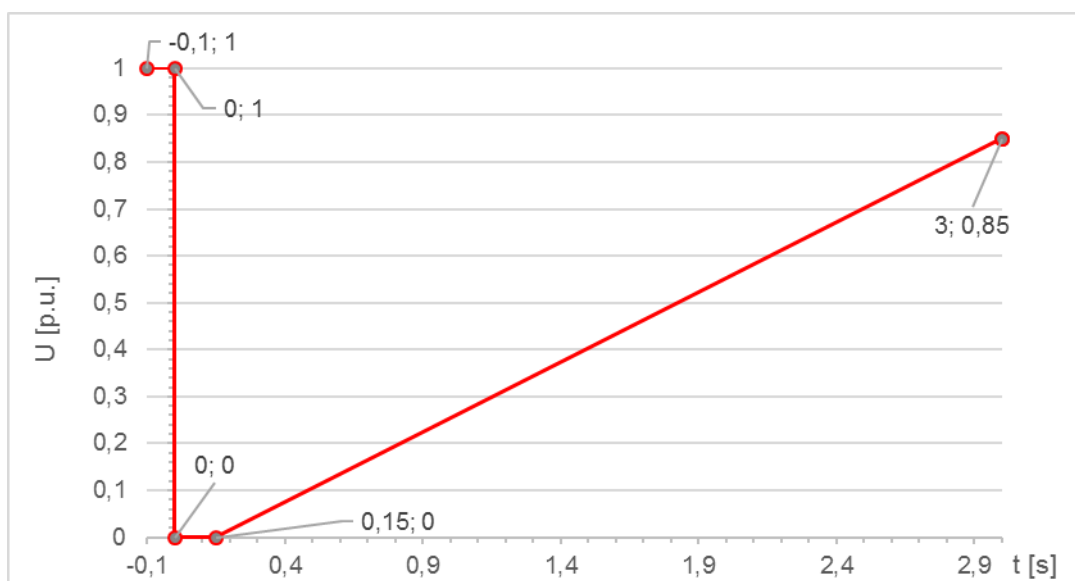


Obr. 10 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM D (FRT křivka)

Nesynchronní výrobní moduly D se (čl. 16.3 RfG [4]) nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definovaném FRT křivkou na Obr. 11. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může výrobní modul odpojit.

t	U
0.15	0
3	0.85

Tab. 16 Parametry FRT křivky na Obr. 11



Obr. 11 Schopnost překlenutí poruchy nesynchronních VM D (FRT křivka)

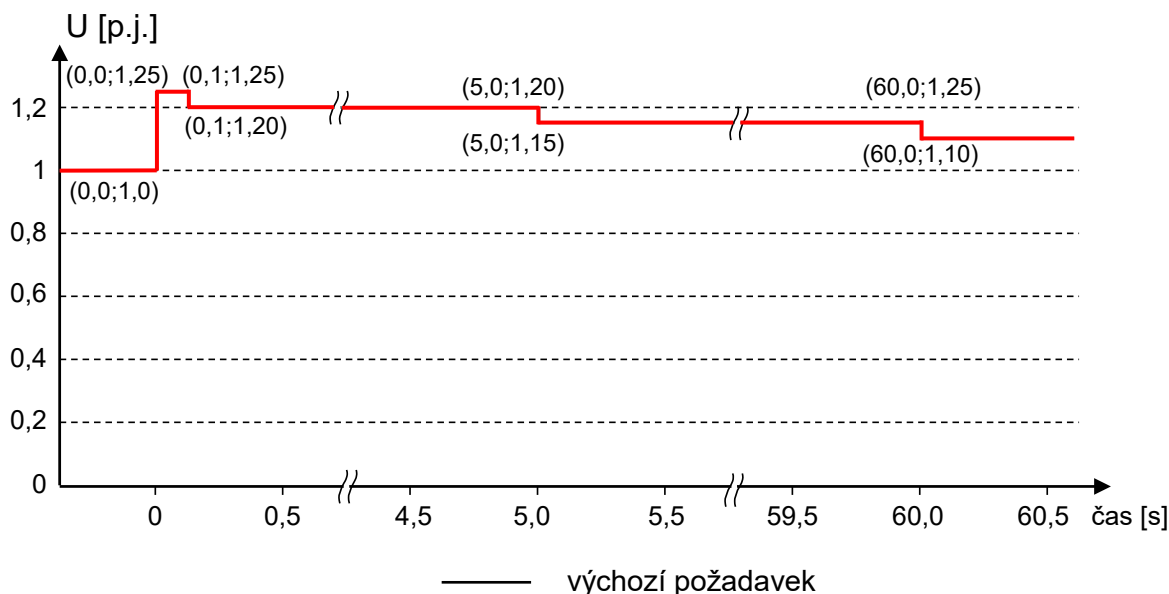
V případě nesymetrických poruch platí stejné časové průběhy napětí (FRT křivky) v místě připojení za podmínek poruchy jako v případě symetrických poruch.

Jde-li o připojení do sítě s OZ, pak k odpojení musí dojít v průběhu beznapěťové přestávky.

Nastavení ochran výroben musí být koordinováno s požadovanými hodnotami na Obr. 7 a Obr. 8, aby jednak nedocházelo k ohrožení zařízení výroben, jednak k jejich předčasnému odpojení.

9.2.2.2 Překlenutí poruchy při krátkodobém nadpětí (OVRT)

Výrobní moduly A1, A2, B1, B2 a C musí být podle [30] schopny zůstat připojeny, pokud napětí na vývodech nepřekročí horní mez rozsahu napětí pro trvalý provoz až do úrovně 120% dohodnutého napětí po dobu 1 sekundy, a 115% deklarovaného napětí po dobu 60 sekund. Časový průběh je na Obr. 12.



Obr. 12 Schopnost překlenutí krátkodobého nadpětí VM A1, A2, B1, B2 a C

U sítě nízkého napětí musí být vyhodnoceno nejvyšší fázové napětí, nebo tam kde není dostupné fázové nejvyšší sdružené napětí, zatímco u sítě vysokého napětí a 110 kV musí být vyhodnoceno nejvyšší sdružené napětí.

Jde-li o připojení do sítě s OZ, pak k odpojení musí dojít v průběhu beznapěťové přestávky. **PLDS** stanoví, které výroby se podle jejich předpokládaných technických možností musí podílet na dynamické podpoře sítě. To se děje zadáním nastavení pro rozpadovou síťovou ochranu.

9.2.2.3 Požadavky na zkratový proud nesynchronních VM

Nesynchronní VM B1, B2 C a D musí být podle čl. 20.2 b, c) RfG [4] schopni aktivovat dodávku zkratového proudu, a to buď:

- zajištěním dodávky rychlého poruchového proudu v místě připojení, nebo
- měřením odchylek napětí na svorkách jednotlivých bloků nesynchronního výrobního modulu a dodáním rychlého poruchového proudu na svorky těchto bloků;

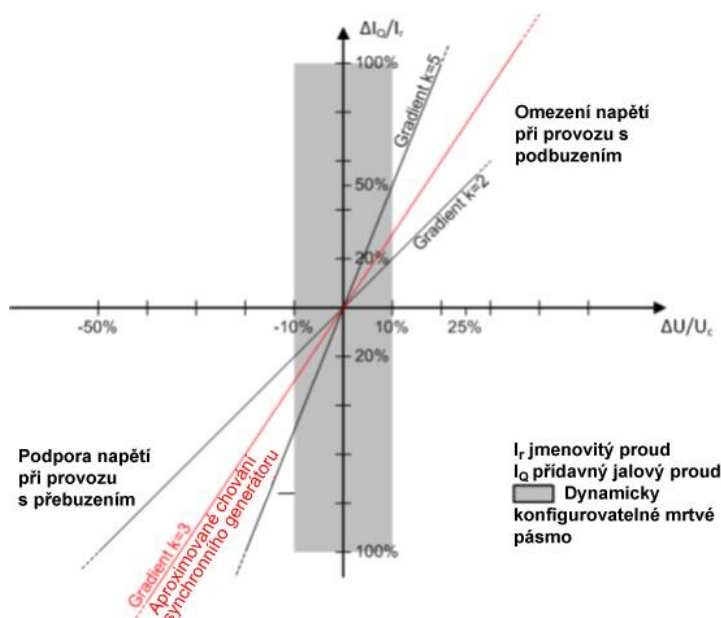
Identifikace poruchy: sdružené napětí $U < 90\% U_n$ nebo $> 110\% U_n$

- konec poruchy: $90\% U_n > U < 110\% U_n$
- poruchový proud: $D_i = k \cdot D_u$; $2 \leq k \leq 6$
- doba odezvy: ≤ 30 ms
- doba ustálení: ≤ 60 ms

D_i = příspěvek okamžité hodnoty proudu v procentech jmenovitého proudu

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

D_u = odchylka napětí od jmenovité hodnoty v procentech



Obr. 13 Princip podpory napětí sítě zkratovým proudem nesynchronními VM

9.2.2.4 Velikost a doba obnovy činného výkonu po krátkodobém poklesu napětí

Synchronní výrobní moduly B1, B2 C a D musí po poruše v soustavě (přechodný jev), která nevedla k odpojení, obnovit činný výkon do 3 sekund od vzniku poruchy na původní hodnotu před poruchou s dovolenou odchylkou $\pm 5\%$.

Nesynchronní výrobní moduly A2, B1, B2, C a D musí po poruše v soustavě (přechodný jev), která nevedla k odpojení VM, 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 výrobní modul dodává během poruchy prioritně jalový výkon, obnova činného výkonu se zahájí po dosažení 95 % napětí v místě připojení. A ukončí se do 1 s.

9.2.2.5 Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu

Při poruše musí nesynchronní výrobní moduly B1, B2, C a D dodávat prioritně jalový výkon před činným.

9.2.2.6 Tlumení výkonových oscilací

Nesynchronní výrobní moduly musí být schopny tlumit výkonové oscilace. Schopnost tlumit výkonové oscilace (systémové kyvy) se prokazuje obdobně jako u synchronních strojů ověřením funkce tlumení měřením nebo simulačním výpočtem). Aktivace schopnosti tlumit výkonové oscilace bude na základě požadavku provozovatele přenosové soustavy.

Nesynchronní výrobní moduly kategorie B2, C a D musí být připraveny na aktivaci schopnosti tlumení výkonových oscilací.

9.2.2.7 Umělá setrvačnost

Schopnost poskytování umělé setrvačnosti je vyžadována po nesynchronních výrobních modulech B2, C a D.

Výrobní moduly musí být připraveny na aktivaci umělé setrvačnosti v případě potřeby s ohledem na rozvoj elektrizační soustavy. Aktivace funkce umělé setrvačnosti bude na základě požadavku provozovatele přenosové soustavy. Posouzení dostatečnosti setrvačnosti v soustavě bude v periodě 2 let dle Nařízení komise EU 2017/1485 (SOGL) čl.39 [5].

Pro kategorii výrobních modulů B2 bude schopnost poskytování umělé setrvačnosti požadována výběrově po vzájemném odsouhlasení vlastníka výrobního modulu a provozovatele soustavy.

Nesynchronní výrobní moduly kategorie B2, C a D musí být připraveny na aktivaci schopnosti tlumení výkonových oscilací.

9.2.2.8 Schopnost startu ze tmy

Schopnost startu ze tmy podle článku 15.5a) RfG [4] není povinná. Pokud bude schopnost startu ze tmy požadována a smluvně sjednána, výrobní modul C a D musí zahájit dodávku P do vydělené části DS do 30 minut bez jakékoli vnější dodávky elektrické energie.

Pro kategorii výrobních modulů B2 bude schopnost startu ze tmy požadována výběrově po vzájemném odsouhlasení vlastníka výrobního modulu a provozovatele soustavy.

9.2.2.9 Schopnost ostrovního provozu

Pokud jde o schopnost podílet se na ostrovním provozu platí, článek 15.5.b) RfG [4]:

- I. VM C a D musí být schopen podílet se na ostrovním provozu, vyžádá-li si to příslušný provozovatel soustavy v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy, a
 - frekvenční limity pro ostrovní provoz musí být stejné jako limity v části 9.1.1 zavedené v souladu s čl. 13 odst. 1 písm. a) RfG [4],
 - napěťové limity pro ostrovní provoz musí být stejné jako limity zavedené v části 9.1.2 v souladu s čl. 15 odst. 3 RfG [4] nebo případně v souladu s čl. 16 odst. 2 RfG [4];
- II. VM C a D musí být schopny pracovat během ostrovního provozu ve frekvenčně závislém režimu FSM podle čl. 15 odst. 2 písm. d) RfG [4]. V případě přebytku výkonu musí být výrobní moduly schopny snížit činný výkon na výstupu z předchozího pracovního bodu na jakýkoli nový pracovní bod v rámci provozního diagramu P-Q. V souvislosti s tím musí výrobní modul být schopen snížit činný výkon na výstupu v takovém rozsahu, nakolik je to technicky možné, avšak alespoň na 55 % své maximální kapacity;
- III. způsob detekce přechodu z provozu v propojené soustavě na ostrovní provoz musí být dohodnut mezi vlastníkem výroby elektřiny a příslušným provozovatelem soustavy v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy. Dohodnutý způsob detekce nesmí být založen pouze na stavových signálech spínacích zařízení provozovatele soustavy;

Způsob detekce přechodu na ostrovní provoz VM C a D je dán změnou průběhu frekvence a napětí. Frekvence a napětí je monitorována pro identifikaci přechodu z tvrdé soustavy do ostrovního provozu. Přechod do ostrovního provozu je detekován jednoznačně dosažení odchylky frekvence ± 200 mHz bez záměrného zpoždění.

Zařízení uživatelů s výrobami elektřiny, které při poruchách v napájecí síti přejdou pro pokrytí vlastní spotřeby do ostrovního provozu, se musí až do odpojení od sítě PDS podílet na podpoře sítě. Zamýšlený ostrovní provoz je zapotřebí odsouhlasit s PDS v rámci požadavku na připojení a je koordinován s PPS.

9.2.2.10 Rychlé opětovné přifázování

Pokud jde o schopnost rychlého opětovného přifázování:

- I. v případě odpojení VM od soustavy musí být VM schopen rychlého opětovného přifázování v souladu se strategií ochrany, která byla dohodnuta mezi příslušným provozovatelem soustavy, v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy, a výrobnou elektřiny;
- II. VM s minimální dobou opětovného přifázování delší než 15 minut po odpojení od veškerých vnějších dodávek výkonu musí být navržen tak, aby se z každého pracovního bodu ve svém provozním diagramu P-Q mohl vypnout do provozu na vlastní spotřebu. Identifikace provozu na vlastní spotřebu v tomto případě nesmí být založena pouze na stavových signálech spínacích zařízení provozovatele soustavy;
- III. po vypnutí do provozu na vlastní spotřebu musí být VM schopny pokračovat v provozu bez ohledu na jakékoli pomocné připojení k vnější soustavě. Minimální provozní dobu stanovuje příslušný provozovatel soustavy v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy s ohledem na specifické vlastnosti primárního zdroje energie.

VM C a D musí mít schopnost v případě potřeby pracovat po dobu alespoň 2 hodin na vlastní spotřebě, než dojde k trvalému odstavení VM z provozu.

Pro kategorii VM B2 bude podmínkou schopnost pracovat po dobu alespoň 2 hodin na vlastní spotřebě, než dojde k trvalému odstavení VM z provozu. Tato schopnost bude výběrově požadována po vzájemném odsouhlasení vlastníka VM a provozovatele soustavy

9.2.2.11 Kritéria pro detekci ztráty úhlové stability nebo ztráty regulace

Kritérium detekce ztráty úhlové stability u VM C a D je založeno na posouzení počtu prokluzu pólů. Ochrana vypne výrobní modul při druhém prokluzu, pokud výrobce zařízení nestanoví jinak.

9.3 PŘÍZPŮSOBENÍ ČINNÉHO VÝKONU

Všechny výrobní připojené do LDS musí být schopné snižovat činný výkon automaticky v závislosti na kmitočtu v síti a podle poměrů v síti i podle povelů z řídicího dispečinku **PLDS** nebo se automaticky odpojit od LDS.

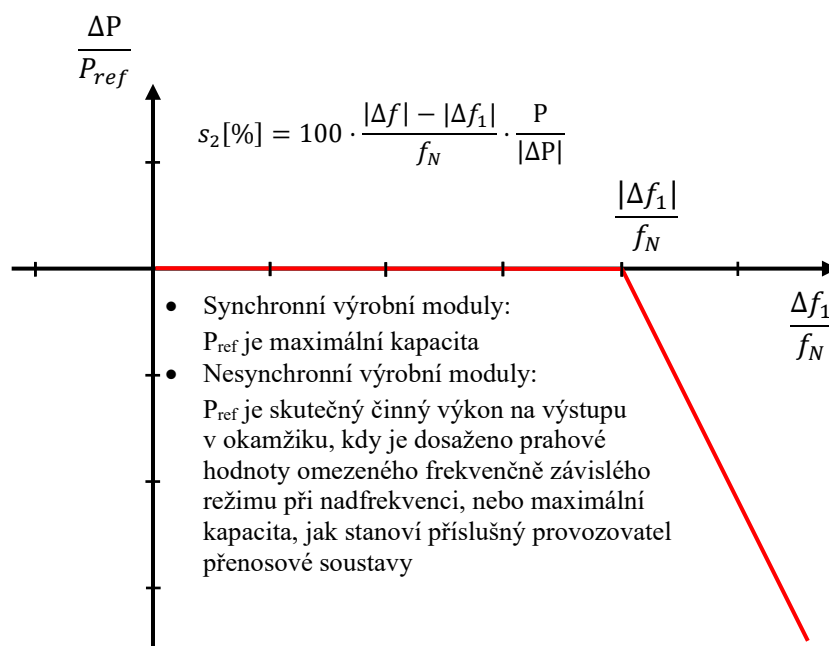
9.3.1 Snižování činného výkonu při nadfrekvenci

Výrobní modul musí být schopen aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu podle Obr. 14 při prahové hodnotě frekvence a při nastavení statiky, jež stanoví příslušný provozovatel přenosové soustavy pro svou regulační oblast v koordinaci s provozovateli přenosových soustav téže synchronně propojené oblasti, aby byl zajištěn minimální dopad na sousední oblasti:

prahová hodnota frekvence musí být mezi 50,05 Hz a 50,5 Hz včetně;

nastavení statiky musí být mezi 4 % a 10 %;

Defaultní prahová frekvence v ČR je 50,2 Hz, statika $s_2 = 5 \%$



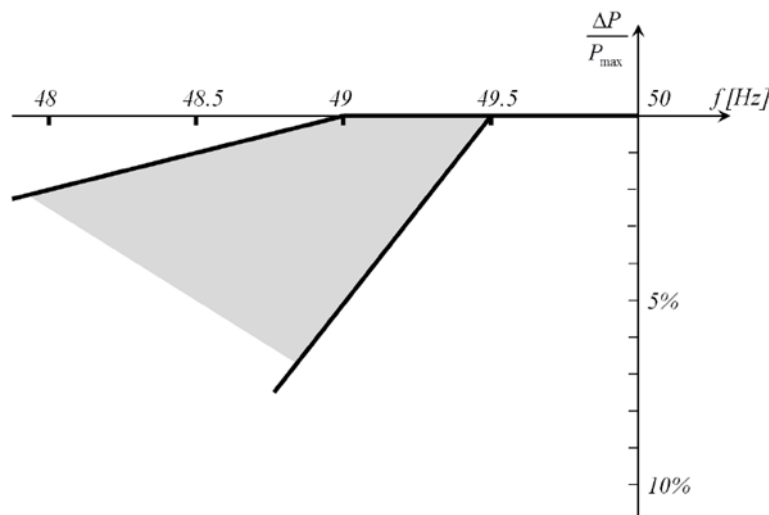
Obr. 14 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci

P_{ref} je referenční činný výkon, ke kterému je vztažena ΔP ; pro synchronní výrobní moduly a pro nesynchronní výrobní moduly může být stanoven různě. ΔP je změna činného výkonu na výstupu z výrobního modulu. f_n je jmenovitá frekvence (50 Hz) v soustavě a Δf je odchylka frekvence v soustavě. Při nadfrekvencích, kdy Δf je vyšší než Δf_1 , musí být výrobní modul schopen snížit činný výkon na výstupu v souladu se statikou s_2 .

Při omezení činného výkonu vzrůstem frekvence může být činný výkon opět zvyšován teprve po návratu frekvence na hodnotu $f \leq 50,2$ Hz a to s doporučeným gradientem $\Delta P = 10\%/minutu$. Rozsah necitlivosti musí být do 10 mHz. Požadované nastavení je v souladu s požadavky ČSN EN 50549-1 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** a ČSN EN 50549-2 **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.** viz. kapitola 4.6.1. obr. 9.

9.3.2 Přípustné snížení činného výkonu při podfrekvenci

Příslušný provozovatel PS definuje dovolené snížení činného výkonu z maximální hodnoty se snižující se frekvencí v rozsahu mezi plnými čarami na Obr. 15.



Obr. 15 Maximální snížení činného výkonu s klesajícím kmitočtem

Diagram představuje meze, definované příslušným provozovatelem PS.

V oprávněných případech s ohledem na technické schopnosti výrobních modulů A1, A2, B1, B2, C a D (v souladu s článkem 13 (4) Nařízení komise (EU) [4]) se připouští snížení maximálního výkonu při poklesu frekvence sítě pod hodnotu 49 Hz s maximální mírou snížení 2 % P_{\max}/Hz . Tato snížení platí pro jmenovité podmínky okolního prostředí stanovené výrobcem zařízení. Pokud výrobní modul není schopen tyto požadavky plnit, musí to být doloženo provozovateli soustavy technickou studií.

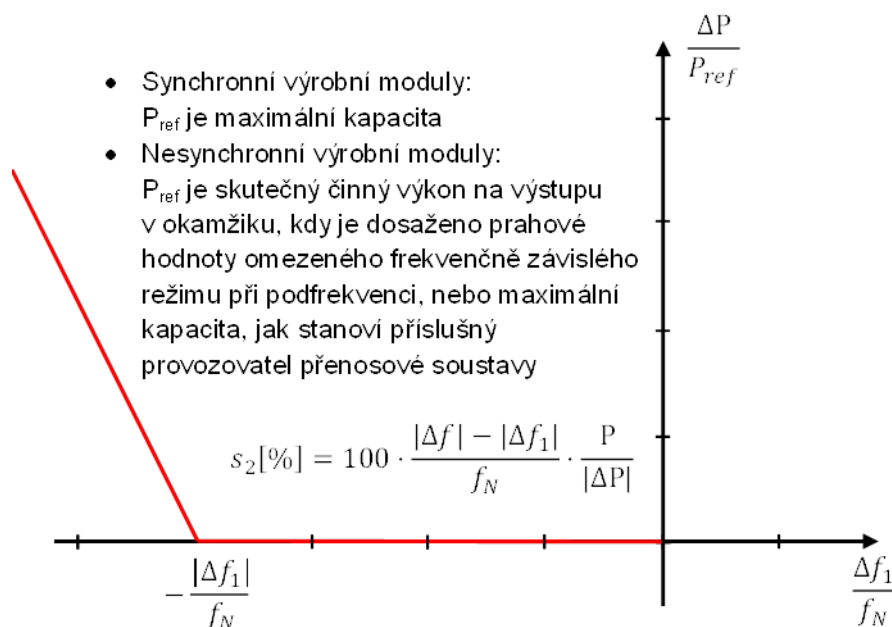
9.3.3 Frekvenční odezva činného výkonu v omezeném frekvenčně závislém režimu

Nově instalované výrobní moduly B2, C a D musí být schopny aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu v omezeném frekvenčně závislém režimu (LFSM-U) dle Obr. 16. Nastavení prahové hodnoty a statiky musí být (pře)nastavitelné. V případě prahové hodnoty v pásmu 49.5-49.8 Hz a v případě statiky 4-10%.

Defaultní nastavení pro připojení k soustavě:

- prahová hodnota frekvence je 49.8 Hz
- statika je 5%

Výrobní moduly musí být schopny zvyšovat činný výkon na výstupu až do dosažení své maximální kapacity.



Obr. 16 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při podfrekvenci

9.3.4 Frekvenční odezva činného výkonu

9.3.4.1 Frekvenční odezva činného výkonu VM

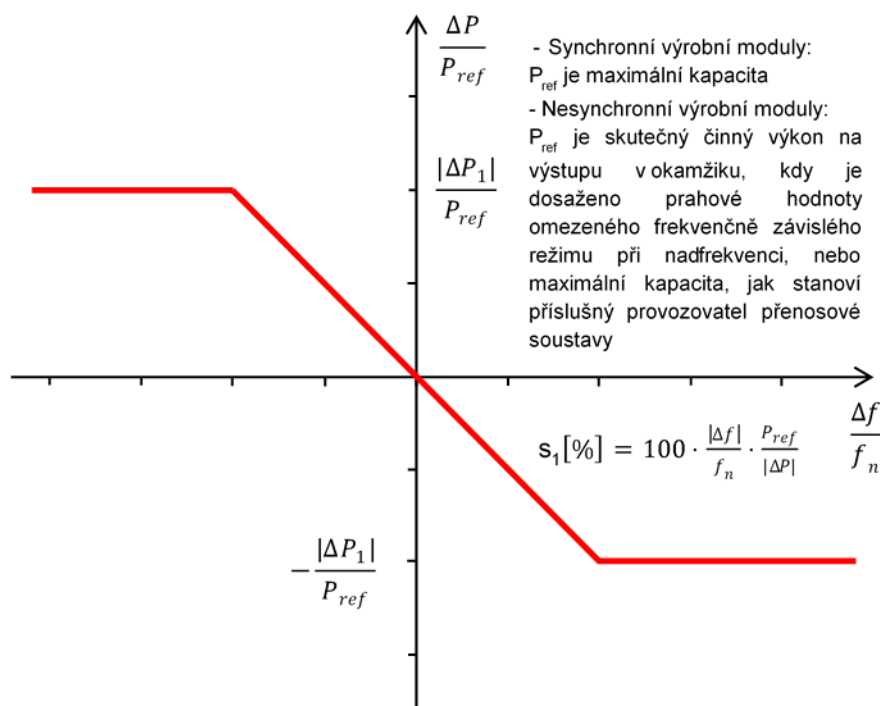
V souladu s článkem 15.2d [4] musí být nově instalovaný výrobní modul C a D schopen poskytovat tzv. frekvenční odezvu činného výkonu (FSM) s parametry dle Tab. 17.

Nižší hodnoty ΔP_1 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 s_1 souvisí s požadavkem, aby se celá hodnota ΔP_1 aktivovala při odchylce frekvence -200 mHz (pro VM s $P_{max} < 300$ MW). Hodnota s_1 pak vychází $s_1 = 40 / \Delta P_1$. Pro VM s $P_{max} > 300$ MW je hodnota statiky poloviční.

Výrobní modul musí být schopen poskytovat plnou frekvenční odezvu činného výkonu minimálně po dobu 15 minut pro parní zdroje a 30 minut pro ostatní. Doba plné aktivace frekvenční odezvy nemá přesáhnout 30 s včetně počáteční prodlevy, která nemá být delší než 2s pro synchronní výrobní moduly. Pro nesynchronní výrobní moduly připojené prostřednictvím výkonové elektroniky je doba plné aktivace frekvenční odezvy do 1 s.

Parametr	Hodnota
Statika s_1	0,1-12%
Necitlivost	10 mHz
Pásmo necitlivosti frekvenční odezvy	0-200mHz
Regulační rozsah $\Delta P_1 = \Delta P_1 / P_{max}$ pro frekvenčně závislý režim	1.5-10%

Tab. 17 Parametry pro frekvenční odezvu činného výkonu ve frekvenčně závislém režimu FSM



Obr. 17 Frekvenční odezva činného výkonu FSM

9.3.4.2 Frekvenční odezva činného výkonu akumulčního zařízení při podfrekvenci

Elektrické akumulční zařízení ve výrobě musí být schopné aktivace odezvy činného výkonu na podfrekvenci.

U elektrických akumulčních zařízení musí být frekvenční odezva poskytována v režimu dodávky i v režimu odběru, přičemž zařízení musí být schopné při poskytování frekvenční odezvy přechodu mezi nimi.

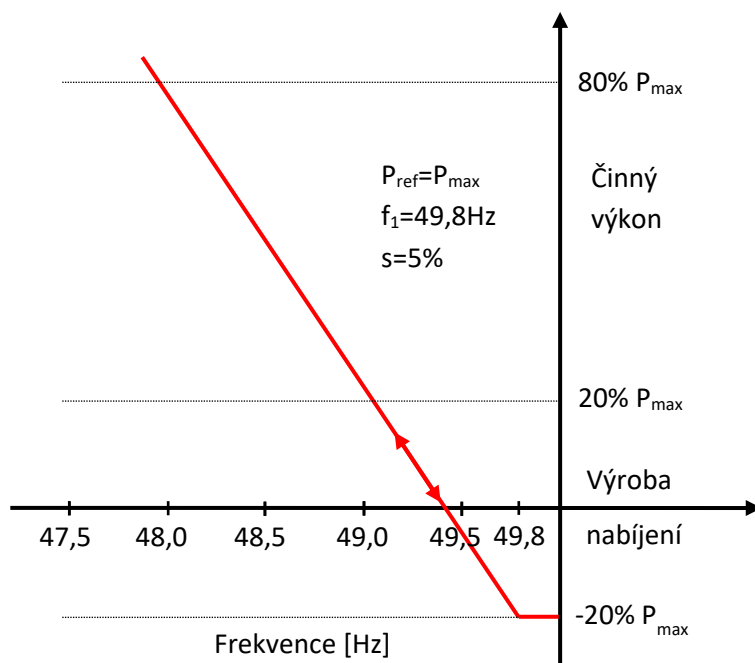
Odezva činného výkonu na podfrekvenci musí být poskytována při programovatelné mezi frekvence, minimálně mezi 49,8 a 49,5 včetně, při programovatelné statice v rozsahu minimálně od 0,1 % do 12 %. Referenční výkon P_{ref} je P_{max} .

Elektrické akumulční zařízení musí být schopné aktivace frekvenční odezvy činného výkonu na podfrekvenci tak rychle, jak je to technicky možné s vlastním zpožděním do 2 s a odezvou maximálně 30 s. Přídavné zpoždění musí být programovatelné k nastavení zpoždění na hodnotu mezi vnitřním zpožděním a 2 s.

Po aktivaci musí frekvenční odezva činného výkonu používat aktuální hodnotu frekvence a reagovat na její vzrůst nebo snížení podle naprogramované statiky s přesností ± 10 % jmenovitého výkonu. Nepřesnost měření frekvence musí být do ± 10 mHz.

Nastavení mezní frekvence f_l , statiky a přídavného zpoždění definuje PPLDS, pokud nejsou definovány, funkce musí být zablokována.

Při poklesu frekvence na 49,0 Hz musí být elektrická akumulční zařízení automaticky přepnuta do režimu dodávky. Pokud se elektrická akumulční zařízení nejsou schopna při poklesu frekvence na 49,0 Hz přepnout do režimu dodávky, tak se automaticky odpojí.



Obr. 18 Ilustrativní znázornění frekvenční odezvy činného výkonu na podfrekvenci u akumulačního zařízení

9.3.5 Snížení činného výkonu závislé na napětí – funkce $P(U)$

Všechny výrobní připojené pomocí střídače s výkonem do 16A na fázi včetně a dále všechny výrobní s výkonem nad 16A na fázi připojené do **LDS** na hladině nn budou vybaveny generátory s funkcí pro řízení napětí činným výkonem dle norem [28] a [29].

*Pozn.: Důvodem je snaha zabránit odpojení výroben nadpětiovými ochranami, proto je u výrobní s mikrogenerátorem a u výroben/výrobních modulů s výkonem nad 16 A na fázi připojovaných do **LDS** na hladině nn povoleno snížení činného výkonu v závislosti na zvyšujícím se napětí. Pokud je tato funkce aktivována, výrobní a výrobní moduly mohou snížit činný výkon podle výrobcem zvolené logiky. Nicméně tato logika nesmí mít za následek změnu výstupního výkonu po krocích nebo kmitání výstupního výkonu.*

Požadované nastavení pro nesynchronní výrobní moduly:

$$U1/U_n = 109 \% U_n \ \& \ P/P_n = 100 \ \%$$

$$U2/U_n = 110 \% U_n \ \& \ P/P_n = 50 \ \%$$

$$U3/U_n = 111 \% U_n \ \& \ P/P_n = 0 \ \%$$

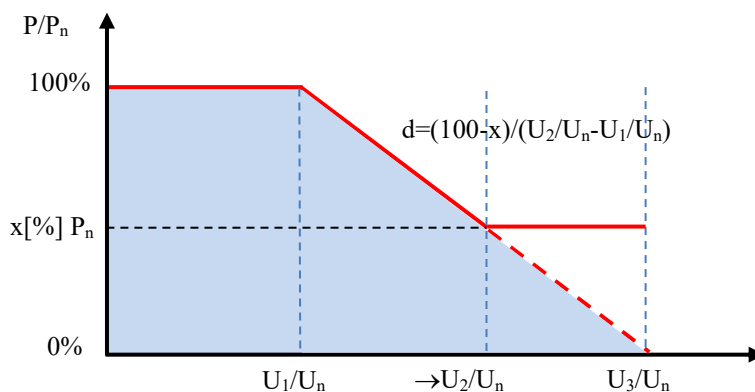
Požadované nastavení pro synchronní výrobní moduly:

$$U1/U_n = 109 \% U_n \ \& \ P/P_n = 100 \ \%$$

$$U2/U_n = 110 \% U_n \ \& \ P/P_n = 50 \ \%$$

$$U3/U_n = 111 \% U_n \ \& \ P/P_n = 50 \ \%$$

Doporučená dynamika řízení by měla odpovídat filtru prvního řádu, který má časovou konstantu 5 s.

Obr. 19 Charakteristika funkce $P(U)$

9.3.6 Řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách

Výrobní elektřiny s VM A2 a B1 i akumulační zařízení (v obou provozních stavech – nabíjení i vybíjení) musí být provozovatelná se sníženým činným výkonem a vybavena rozhraním (vstupním portem) aby na pokyn na vstupním portu mohl snížit činný výkon na výstupu (čl. 14.2 RfG [4]). PLDS je ve smyslu [1] oprávněn ke změně činného výkonu v následujících stavech sítě:

- potenciální ohrožení bezpečného provozu systému (např. při předcházení stavu nouze a při stavech nouze)
- stavu blackoutu nebo stavu obnovy
- nutné provozní práce, popř. nebezpečí přetížení v síti **PLDS**
- nebezpečí vzniku ostrovního provozu
- ohrožení statické nebo dynamické stability
- vzrůst frekvence ohrožující systém
- údržba nebo provádění stavebních prací na zařízení **LDS** nebo v jeho blízkosti

V těchto případech má **PLDS** právo vyžadovat automaticky působící přechodné omezení dodávaného činného výkonu nebo odpojení zařízení. **PLDS** nezasahuje do řízení výroby, nýbrž zadává požadovanou hodnotu. Snížení dodávaného výkonu na hodnotu požadovanou **PLDS** v přípojném bodě sítě (např. na 60, 30 a 0 % instalovaného výkonu u FVE, akumulačních zařízení, výroben elektřiny s akumulačním zařízením a 100, 75 a 50 % u BPS) musí být neprodlené, maximálně v průběhu jedné minuty, ale do 5 s po obdržení pokynu na vstupním portu výrobního modulu. Přitom musí být technicky možné snížení až na hodnotu 0 % bez automatického odpojení celé výroby od sítě.

Regulační systémy výrobních modulů musí být schopny upravovat zadanou hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny provozovatele soustavy (neboli obsahovat terminál elektrárny pro dálkové řízení). Doba, během níž musí být zadaná hodnota činného výkonu dosažena, je stanovena v Tab. 6. Přípustná odchylka skutečného činného výkonu od požadované hodnoty je $\pm 5\%$.

Výrobní moduly musí být podle čl. 15.6e) RfG [4] schopny zvyšovat výkon gradientem alespoň $2\%P_n/\text{min}$, ale ne rychleji než $40\%P_n/\text{min}$.

Výrobní moduly musí být schopny snižovat výkon gradientem alespoň $-2\%P_n/\text{min}$, ale ne rychleji než $40\%P_n/\text{min}$.

Při omezení činného výkonu vzrůstem frekvence může být činný výkon opět zvyšován teprve po návratu frekvence na hodnotu $f \leq 50,1$ Hz. Rozsah necitlivosti musí být do 10 mHz.

9.4 ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

Obecně způsob řízení jalového výkonu závisí vždy na konkrétním místě distribuční soustavy a určuje ho PLDS po konzultaci s výrobcem. Možné způsoby řízení jalového výkonu generátorů vyplývají z RfG [4] a z norem [28] a [29]. Požadovaný rozsah účinníku/jalového výkonu výrobních modulů/výroben je uveden v části **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**

9.4.1 Způsoby řízení jalového výkonu

U výroben do 100 kVA je jalový výkon řízen autonomně, **PLDS** zadá jednu z dále uvedených variant.

Jalový výkon výroby musí být od instalovaného výkonu 100 kVA řiditelný. Řízení jalového výkonu v rozsahu účinníku nebo jalového výkonu u výroby v minimálních mezích podle části 9.2.1.1 a 9.2.1.2 je součástí udržování kvality elektřiny a musí být využitelné kdykoliv. Řízení jalového výkonu mimo uvedený rozsah může být s výrobcem dohodnuto smluvně v rámci poskytování podpůrné služby **PLDS**.

Při dodávce činného výkonu je nastavení jalového výkonu zadáváno **PLDS** buď pevnou hodnotou, nebo když to provoz sítě vyžaduje dálkově nastavitelnou žádanou hodnotou.

Žádaná hodnota je buď:

- | | |
|---|-------------------|
| a) Pevná hodnota jalového výkonu | Q fix |
| b) Hodnota jalového výkonu závislá na napětí | Q (U) |
| c) Hodnota jalového výkonu závislá na činném výkonu | Q (P) |
| d) Pevná hodnota účinníku | Cos φ fix |
| e) Hodnota účinníku závislá na napětí | Cos φ (U) |
| f) Hodnota účinníku závislá na činném výkonu | Cos φ (P) |
| g) Zadaná hodnota napětí | U |

Pokud je **PLDS** zadána charakteristika, musí být automaticky nastavena odpovídající ustálená hodnota jalového výkonu:

- Pro charakteristiku $\cos \varphi = f(P)$ do 10 s
- Pro charakteristiku Q (U) nastavitelně mezi 10 s a jednou minutou (udá **PLDS**)

Nesynchronní moduly B2, C a D musí podle čl. 21. 3d) RfG [4] provést změnu jalového výkonu na 90% požadované hodnoty bez zpoždění, nejpozději však do $t_1=4s$ s ustálením dle parametrů definovaných v článku 21 odstavec 3 d) RfG [4] do $t_2 = 30s$.

Stejně jako zvolený způsob řízení, tak i žádané hodnoty zadává **PLDS** podle potřeb provozu sítě individuálně pro každou výrobu elektřiny. Při zadávání vychází PDS také z technických možností dané výroby.

Zadání může být buď:

- Dohodou na hodnotě nebo harmonogramu nebo
- On-line zadáváním

Při variantě on-line zadávání musí vždy po novém zadání dosažen nový pracovní bod výměny jalového výkonu nejpozději po jedné minutě. U kompenzačního zařízení výroby je zapotřebí přihlížet ke způsobu provozu vlastní výroby a z toho vyplývajících zpětných vlivů na síťové napětí.

Při silně kolísajícím výkonu pohonu (např. u některých typů větrných elektráren) musí být kompenzace jalového výkonu automatická a dostatečně rychlá.

Kompenzační kondenzátory nesmějí být připínány před zapnutím generátoru. Při vypínání generátoru musí být odpojeny současně.

Provoz výrobní může vyžadovat opatření k omezení napětí harmonických a pro zamezení nepřijatelného zpětného ovlivnění HDO. S PPLDS je proto zapotřebí odsouhlasit výkon, zapojení a způsob regulace kompenzačního zařízení, případně i hrazení harmonických nebo frekvence HDO vhodnými indukčnostmi.

Pro jednoznačné přiřazení pásem účinníku slouží následující Tab. 18. Pro předcházení rozporům při hodnocení účinníku se přitom doporučuje používat jednotně spotřebičovou orientaci.

Způsob kompenzace, včetně respektování vlivu rozvodů výrobní je nutno odsouhlasit s PPLDS.

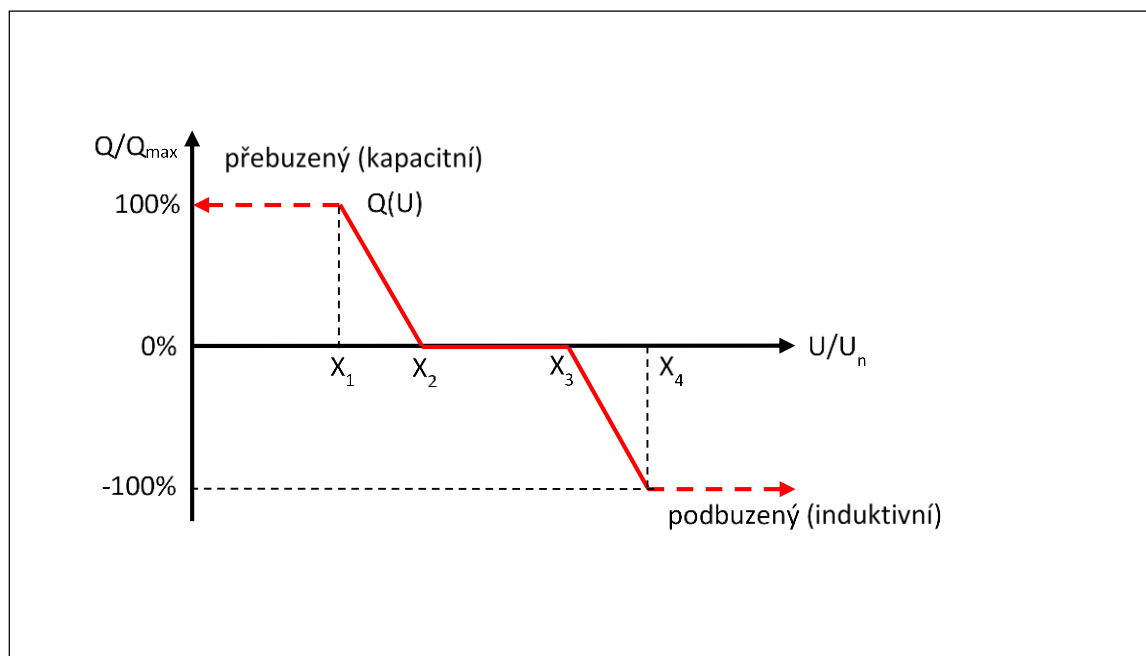
Příklad	Zdrojová orientace	Spotřebičová orientace
Synchronní generátor (přebuzený)	$P > 0$ a $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$	$P < 0$ a $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$
Asynchronní generátor	$P > 0$ a $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$	$P < 0$ a $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$
Synchronní motor (přebuzený)	$P < 0$ a $Q > 0$ $90^\circ < \varphi < 180^\circ$	$P > 0$ a $Q < 0$ $270^\circ < \varphi < 360^\circ$
Asynchronní motor	$P < 0$ a $Q < 0$ $180^\circ < \varphi < 270^\circ$	$P > 0$ a $Q > 0$ $0^\circ < \varphi < 90^\circ$

Tab. 18 Orientace P a Q

9.4.2 Jalový výkon závislý na napětí – funkce $Q(U)$

Tato funkce vyžaduje vzhledem k předpokládanému rozsahu využití u velkého počtu blízkých zdrojů připojovaných do sítí nn koordinaci jejích parametrů pro bezpečný provoz.

Charakteristická křivka podle Obr. 20 musí být nastavitelná, nastavení určí PPLDS podle místních síťových podmínek, ev. studie připojitelnosti.



Obr. 20 Charakteristika funkce $Q(U)$

$Q(U)$ charakteristika je definována čtyřmi body, které definují tvar regulační charakteristiky, kde osa X odpovídá poměru měřené hodnoty napětí v místě připojení výrobní a jmenovité hodnoty napětí, osa Y odpovídá poměru dodávaného/odebraného jalového výkonu výrobní a maximální hodnoty jalového výkonu, který je výrobní schopna dodat/odebrat.

Bod X_1 : Hodnota poměru U/U_n menší než 1, které odpovídá maximální dodávaný jalový výkon výrobní, pro zvýšení hodnoty napětí v místě připojení.

Bod X_2 : Hodnota poměru U/U_n menší než 1, která je počáteční hodnotou pro dodávku jalového výkonu pro zvýšení napětí v místě připojení.

Bod X_3 : Hodnota poměru U/U_n větší než 1, která je počáteční hodnotou odběru jalového výkonu pro snížení napětí v místě připojení.

Bod X_4 : Hodnota poměru U/U_n větší než 1, které odpovídá maximální odebíraný jalový výkon výroby, pro snížení hodnoty napětí v místě připojení.

Příklad nastavení:

- $X_1=0,94:1$; $X_2=0,97:0$; $X_3=1,05:0$; $X_4=1,08:-1$

Při nastavení parametrů regulační charakteristiky pro konkrétní případ je zapotřebí brát ohled na velikost napětí na přípojnicích, velikost odboček nadřazeného napájecího transformátoru a vhodné nastavení strmosti regulace s ohledem na stabilitu napětí podél vývodů vlivem dodávky výkonů od výroben.

Dynamika řízení musí odpovídat filtru prvního řádu, který má časovou konstantu 20 s.

9.5 AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBEN

Podmínky pro automatické připojení k soustavě - článek 13.7 RfG [4].

Automatické připojení je povoleno, pokud příslušný PDS v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy nestanoví jinak a **PLDS** nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0%)

Výrobní s výrobními moduly A1, A2, B1, B2 a C a podle [28] i zdroje do 800 W odpojené od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence mohou být opětovně automaticky připojeny k DS dle následujících kritérií:

- 1) 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
- 2) Postupné najezení na výkon od nuly s gradientem maximálně 10% P_n za minutu

Není-li výrobní elektrárna s moduly A1, A2, B1, B2 a C schopna postupného najezení na výkon (dle bodu 2), připojí se výrobní elektrárna zpět k DS po době, kterou stanoví PDS v intervalu 0-20 min; při probíhající kontrole mezi napětí a frekvence dle bodu 1.

Při automatickém připojení musí dodávaný výkon z výroby respektovat příp. požadavky na výkonové omezení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (kap. 9.3). Synchronizace výroby se sítí musí být plně automatizovaná.

Automatické připojení pro VM typu D je zakázáno, VM typu D se opětovně připojují na pokyn dispečera technického dispečinku PLDS.

Synchronizační zařízení výrobního modulu D má podle čl. 16.4 d) RfG [4] tyto možnosti nastavení (pokud není v podmínkách připojení sjednáno jinak):

- I. odchylka napětí: ΔU 30% pro napětí v dovolených mezích
- II. odchylka frekvence: ± 250 mHz při rozsahu frekvence 47.5-51.5 Hz
- III. rozdíl fázového úhlu: $\pm 10^\circ$ na napětíové hladině
- IV. sled fází musí být stejný

10 PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ

K zabránění zavlečení zpětného napětí do sítí **PLDS** je zapotřebí zajistit technickými opatřeními, aby připojení vlastní výroby k síti **PLDS** bylo možné pouze tehdy, když jsou všechny fáze sítě pod napětím.

K připojení může být použit jak spínač, který spojuje celé zařízení odběratele se sítí, tak i spínač, který spojuje výrobní modul, popř. více paralelních výrobních modulů se zbylým zařízením odběratele. Zapnutí tohoto vazebního spínače musí být blokováno do té doby, dokud není na každé fázi napětí minimálně nad rozběhovou hodnotou podpěťové ochrany. K ochraně vlastní výroby se doporučuje časové zpoždění mezi obnovením napětí v síti a připojením výroby v rozsahu minut.

Časové odstupňování při připojování výrobních modulů a blokových transformátorů výroby je zapotřebí odsouhlasit s **PLDS**.

10.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ

Za normálních provozních podmínek (v základním zapojení sítě) nesmí zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben v nejnepríznivějším případě (přípojném bodu) překročit 2 % pro výroby s přípojným místem v síti vn a 110 kV ve srovnání s napětím bez jejich připojení, současně nesmí být překročeny limity napětí v předávacím místě výroby podle [3].

$$\Delta u_{n,110} \leq 2 \% \quad (10)$$

pro výroby s přípojným místem v síti nn nesmí překročit 3 %, tedy

$$\Delta u_{nn} \leq 3 \% \quad (11)$$

Úroveň napětí musí být posouzena s ohledem na výši skutečné hodnoty napětí v předávacím místě.

Při mimořádném zapojení sítě (při náhradních dodávkách) nesmí zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben nebo způsobené připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů v nejnepríznivějším případě (přípojném bodu) překročit 5 % pro výroby s přípojným místem v síti vn ve srovnání s napětím bez jejich připojení. Tato podmínka musí být splněna současně s podmínkou pro zvýšení napětí v základním zapojení sítě. Pro výroby s přípojným místem v síti vn tedy platí meze pro zvýšení napětí:

$$\Delta u_{vn} \leq 2 \% \quad (12)$$

pro normální provozní podmínky (základní zapojení sítě) a současně pak pro mimořádné zapojení sítě (při náhradních dodávkách).

$$\Delta u_{vn} \leq 5 \% \quad (13)$$

Pokud je v síti nn a vn jen jedno přípojně místo, je možné tuto podmínku (11), (12) posoudit jednoduše pomocí zkratového poměru výkonů

$$k_{k1} = \frac{S_{kv}}{\Sigma S_{Amax}}, \quad (14)$$

kde S_{kv} je zkratový výkon v přípojném bodu

ΣS_{Amax} je součet maximálních zdánlivých výkonů všech připojených/plánovaných výroben, které mohou být současně v provozu.

K vyšetření S_{Amax} u větrných elektráren je zapotřebí vycházet z maximálních zdánlivých výkonů jednotlivého zařízení S_{Emax} :

$$S_{E\max} = S_{E\max 10\min} = S_{nG} \cdot p_{10\min} = \frac{P_{nG}}{\lambda} \cdot p_{10\min}, \quad (15)$$

příčemž hodnotu $p_{10\min}$ (maximální střední výkon v intervalu 10 minut) je zapotřebí převzít ze zkušebního protokolu. U zařízení se speciálním omezením výkonu je zapotřebí dosadit tyto omezené hodnoty.

V případě jediného předávacího místa v síti bude podmínka pro zvýšení napětí dodržena vždy, když zkratový poměr výkonů k_{k1} je pro výroby s předávacím místem v síti vn

$$\Delta k_{k1vn} \geq 50, \quad (16)$$

podobně pro výroby s předávacím místem v síti nn

$$k_{k1nn} \geq 33. \quad (17)$$

Pokud je síť nn a vn silně induktivní, pak je posouzení pomocí činitele k_{k1} příliš konzervativní, tzn., že dodávaný výkon bude silněji omezen, než je zapotřebí k dodržení zvýšení napětí. V takovém případě je zapotřebí provést výpočet s komplexní hodnotou impedance sítě s jejím fázovým úhlem ψ_{kV} , který poskytne mnohem přesnější výsledek.

Podmínka pro maximální výkon pak je pro výroby s předávacím místem v síti vn

$$S_{A\max} \leq \frac{2\% \cdot S_{kV}}{|\cos(\psi_{kV} - \varphi)|} = \frac{S_{kV}}{50 \cdot |\cos(\psi_{kV} - \varphi)|}, \quad (18)$$

pro výroby s předávacím místem v síti nn

$$S_{A\max nn} \leq \frac{3\% \cdot S_{kV}}{|\cos(\psi_{kV} - \varphi)|} = \frac{S_{kV}}{33 \cdot |\cos(\psi_{kV} - \varphi)|}, \quad (19)$$

kde φ je fázový úhel mezi proudem a napětím výroby při maximálním zdánlivém výkonu $S_{A\max}$.

U výroben, které dodávají do sítě jalový výkon (např. 59řebuzení synchronní generátory, pulzní měniče), přitom platí:

$$P > 0 \text{ a } Q > 0 \\ 0^\circ \leq \varphi_E \leq 90^\circ.$$

U výroben, které odebírají ze sítě jalový výkon (např. asynchronní generátory, podbuzené synchronní generátory, síti řízené střídače) platí:

$$P > 0 \text{ a } Q < 0 \\ 270^\circ \leq \varphi_E \leq 360^\circ \text{ } (-90^\circ \leq \varphi_E \leq 0^\circ).$$

Pokud pro cosinový člen, tj. $\cos(\psi_{kV} - \varphi)$ v rovnicích (18) a (19) vychází hodnota menší než 0,1, pak se se zřetelem na nejistoty tohoto výpočtu odhaduje 0,1.

V mnoha případech je v praxi udán maximální připojitelný výkon $S_{A\max}$, pro který je pak zapotřebí určit zvýšení napětí v přípojném bodu. K tomu je používán následující vztah:

$$\Delta u_{AV} = \frac{S_{A\max} \cdot \cos(\psi_{kV} - \varphi)}{S_{kV}}. \quad (20)$$

V propojených sítích, v sítích 110 kV a/nebo při provozu více rozptýlených výroben v síti je zapotřebí určovat zvýšení napětí s pomocí komplexního chodu sítě. Přitom musí být dodržena podmínka pro Δu v nejnepríznivějším přípojném bodě.

Při posuzování připojitelnosti výroben je nutné vycházet z podmínky dodržení účinníku v předávacím místě $\cos \varphi = 1$, pokud PPLDS vzhledem k místním podmínkám (bilance jalové energie v dané části sítě, úroveň napětí, příp. očekávaný dopad na ztráty v síti) nestanoví jinou hodnotu účinníku pro ověření připojitelnosti požadovaného výkonu výroby.

Takto je možné postupovat pouze u výroben vybavených funkcemi $PF=f(U)$, $Q=f(U)$ resp. $P=f(U)$, popsanych v části 9.3.2 a 9.4.

Podmínkou provozu výroby je pak úspěšné provozní ověření uvedené funkce potvrzující výsledky studie. V případě, že provozní ověření nebude splňovat předpokládané výsledky deklarované zpracovatelem studie, má provozovatel **LDS** právo požadovat po výrobci provést taková technická opatření, aby výroba splňovala veškeré požadavky na ni kladenou v souladu s podmínkami připojení a **PPLDS [45]**. Krajním opatřením může být i snížení/omezení činného výkonu.

U studií pro výroby podle části 11 je zapotřebí ověřovat celý využitelný rozsah jalového výkonu podle provozního diagramu PQ.

10.2 NESYMETRIE NAPĚTÍ V SÍTÍCH NN

Jednofázové výroby (především fotovoltaiky) ovlivňují symetrii (fázových) napětí podobně jako jednofázová zatížení. **PNE 33 3430-0 [8]** stanoví pro jednotlivé odběry dovolenou mezní hodnotu napětí zpětné složky $d_{u2} \leq 0,7$ % z jmenovitého napětí sítě **nn**. Celková dovolená hodnota nesymetrie napětí v síti **nn** je přitom podle **ČSN EN 50160 Ed.3 [3]** do 2 %.

Pro posouzení nesymetrie při kontrole připojitelnosti jednofázových výroben je zapotřebí použít vhodný výpočetní program.

Pro posouzení připojitelnosti je možné též použít následující vztah z [32]

$$\Delta u_{AN} \approx 6 \cdot \frac{S_{rAmax}}{S_{kv}} \cdot \cos(\psi_{kv} - \varphi_E) \quad (21)$$

ze kterého vyplývá, že zvýšení napětí při jednofázové dodávce je až šestinásobné proti zvýšení napětí při třífázové dodávce téhož výkonu.

10.3 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ

Za normálních provozních podmínek (v základním zapojení sítě) změny napětí ve společném napájecím bodě, způsobené připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů nebo zařízení, nevyvolávají nepřijatelné zpětné vlivy, tj. pokud největší změna napětí pro výroby s předávacím místem v síti **nn** nepřekročí 3 %.

$$\Delta u_{max\ nn} \leq 3 \% \quad (22)$$

Pro výroby s předávacím místem v síti **vn** platí

$$\Delta u_{max\ vn} \leq 2 \% \quad (23)$$

Toto platí, pokud spínání není častější než jednou za 1,5 minuty.

Při velmi malé četnosti spínání, např. jednou denně, může **PLDS** připustit větší změny napětí, pokud to dovolí poměry v síti.

Při spínání výroben v sítích **vn** a **nn** současně nesmí být překročeny limity napětí $\pm 10\%$ U_n v předávacím místě výroby [3]. Úroveň napětí musí být posouzena s ohledem na vyšší skutečné hodnoty napětí v předávacím místě.

Pro výroby v síti 110 kV platí pro omezení změny napětí vyvolané spínáním za normálních provozních podmínek (v základním zapojení sítě):

Spínání jednoho výrobního modulu (např. jednoho generátoru větrné turbíny)

$$\Delta u_{max} \leq 0,5 \% \quad (24)$$

Spínání celého zařízení (např. větrného parku)

$$\Delta u_{max} \leq 2 \% \quad (25)$$

V závislosti na zkratovém výkonu S_{kv} v síti **PLDS** a jmenovitém zdánlivém výkonu S_{nE} jednotlivé výroby lze odhadnout změnu napětí

$$\Delta u_{\max} = k_{i\max} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}. \quad (26)$$

Činitel $k_{i\max}$ se označuje jako “největší spínací ráz” a udává poměr největšího proudu, který se vyskytuje v průběhu spínacího pochodu (např. zapínací ráz I_a) ke jmenovitému proudu generátoru nebo zařízení, např.

$$k_{i\max} = \frac{I_a}{I_{nG}}. \quad (27)$$

Výsledky na základě tohoto “největšího zapínacího rázu” jsou na bezpečné straně.

Pro činitel zapínacího rázu platí následující směrné hodnoty:

$k_{i\max} = 1$	synchronní generátory s jemnou synchronizací, střídače
$k_{i\max} = 4$	asynchronní generátory, připojované s 95 až 105 % synchronních otáček, pokud nejsou k dispozici přesnější údaje o způsobu omezení proudu. S ohledem na krátkodobost přechodového jevu musí přitom být dodržena dále uvedená podmínka pro velmi krátké poklesy napětí
$k_{i\max} = I_a/I_{nG}$	asynchronní generátory motoricky rozbíhané ze sítě
$k_{i\max} = 8$	pokud není známo I_a .

Asynchronní stroje připojované přibližně se synchronními otáčkami mohou vlivem svých vnitřních přechodných jevů způsobit velmi krátké poklesy napětí. Takovýto pokles smí dosáhnout dvojnásobku jinak přípustné hodnoty, tj. pro síť vn 4 %, pro síť nn 6 %, pokud netrvá déle než dvě periody a následující odchylka napětí od hodnoty před poklesem napětí nepřekročí jinak přípustnou hodnotu.

Pro větrné elektrárny platí speciální “činitel spínání závislý na síti”, který musí výrobce prokazovat, jímž se hodnotí jejich spínání a který také respektuje zmíněné velmi krátké přechodné jevy. Tento činitel respektuje nejen výši, ale i časový průběh proudu v průběhu přechodného děje a udává se jako funkce úhlu impedance sítě ψ pro každé zařízení ve zkušebním protokolu.

Jeho pomocí lze vypočítat fiktivní “náhradní změnu napětí”,

$$\Delta u_{ers} = k_{i\psi} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}, \quad (28)$$

která rovněž (jako Δu_{\max}) nesmí překročit hodnoty podle vztahů (22) až (26).

S ohledem na minimalizaci zpětného vlivu na síť PLDS je zapotřebí zamezit současnému spínání více generátorů v jednom předávacím místě. Technické řešení je časové odstupňování jednotlivých spínání, které je závislé na vyvolaných změnách napětí. Při maximálním přípustném výkonu generátoru musí být minimálně 1,5 minuty. Při zdánlivém výkonu generátoru do poloviny přípustné hodnoty postačí odstup 12 s.

10.4 PŘIPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ

U synchronních generátorů je nutné takové synchronizační zařízení, se kterým mohou být dodrženy následující podmínky pro synchronizaci:

- rozdíl napětí $\Delta U < \pm 10 \% U_n$
- rozdíl frekvence $\Delta f < \pm 0.5 \text{ Hz}$
- rozdíl fáze $< \varphi \pm 10^\circ$.

V závislosti na poměru impedance sítě k výkonu generátoru může být nutné k zabránění nepřípustných zpětných vlivů na síť stanovit pro spínání užší meze.

10.5 PŘIPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ

Asynchronní generátory rozbíhané pohonem musí být připojeny bez napětí při otáčkách v mezích 95 % až 105 % synchronních otáček. U asynchronních generátorů schopných ostrovního provozu, které nejsou připojovány bez napětí, je zapotřebí dodržet podmínky spínání jako pro synchronní generátory.

10.6 PŘIPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE STŘÍDAČI, EV. MĚNIČI KMITOČTU

Střídače smějí být spínány pouze tehdy, když je jejich střídavá strana bez napětí. U vlastních výroben se střídači, schopných ostrovního provozu, které nejsou spínány bez napětí, je zapotřebí dodržet podmínky zapnutí platné pro synchronní generátory.

11 ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ

Aby nebyla rušena zařízení dalších odběratelů a provozovaná zařízení **PLDS**, je zapotřebí omezit zpětné vlivy místních výroben. Pro posouzení je třeba vycházet ze zásad pro posuzování zpětných vlivů a jejich přípustných mezí [8], [9], [10].

Bez další kontroly zpětných vlivů mohou být výroby připojeny, pokud poměr zkratového výkonu sítě S_{KV} ke jmenovitému výkonu celého zařízení S_{rA} je větší než 500.

V případě, že je v odběrném místě s výrobnou elektrárny instalováno i zařízení pro spínání spotřeby (např. zařízení typu wattrouter), nesmí být pro zamezení nárůstu hodnoty flikru perioda spínání menší než 10 sekund.

Pro individuální posouzení připojení jedné nebo více vlastních výroben v jednom společném napájecím bodu je třeba vycházet z následujících mezních podmínek.

11.1 ZMĚNA NAPĚTÍ

Změna napětí $\Delta U \leq 3 \% U_n$ (pro společný napájecí bod v síti nn)
 $\Delta U \leq 2 \% U_n$ (pro společný napájecí bod v síti vn a 110 kV - viz též část 10).

Tyto hodnoty platí za předpokladu dodržení mezí napětí podle [3].

Flikr - DLOUHODOBÝ FLIKR

Pro posouzení jedné nebo více výroben v jednom předávacím místě je zapotřebí se zřetelem na kolísání napětí vyvolávající flikr dodržet ve společném napájecím bodě nn a vn mezní hodnotu

$$P_{lt} \leq 0,46. \quad (29)$$

ve společném napájecím bodě 110 kV mezní hodnotu

$$P_{lt} \leq 0,37 \quad (30)$$

Dlouhodobá míra flikru P_{lt} jedné výroby může být určena pomocí činitele flikru c jako

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}} \quad (31)$$

S_{nE} je jmenovitý výkon zařízení (pro větrné elektrárny je to hodnota S_{nG}).

Pokud je hodnota vypočtená podle předchozí rovnice větší než 0,46, je možné do výpočtu zahrnout fázové úhly a počítat podle následujícího vztahu

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}} |\cos(\psi_{KV} + \varphi_i)|. \quad (32)$$

Pozn.: Je-li ve zkušebním protokolu zařízení vypočítána hodnota činitele flikru c pro úhel impedance sítě ψ a tím je udána jen hodnota c_v , použije se tato hodnota flikru. Přitom je však třeba vzít v úvahu, že v tomto případě se už kosinový člen nerespektuje, event. se dosazuje roven 1.

U výroby s více jednotlivými zařízeními je zapotřebí vypočítat P_{lt} pro každé zvlášť a výslednou hodnotu pro flikr ve společném napájecím bodě určit podle následujícího vztahu

$$P_{lt} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}} \quad (33)$$

U zařízení s n stejnými jednotkami je výsledný činitel pro flikr

$$P_{ltres} = \sqrt{n} \cdot P_{lt} = \sqrt{n} \cdot c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}}. \quad (34)$$

11.2 PROUDY HARMONICKÝCH

Harmonické vznikají především u zařízení se střídači nebo měniči frekvence. Harmonické proudy emitované těmito zařízeními musí udat výrobce, např. ve zprávě o typové zkoušce.

11.2.1 Výrobny v síti nn

Pokud výrobny splňují požadavky na velikosti emise harmonických proudů (I_v) podle [23] třída A (Tab. 1), resp. [24] (Tab. 2 a 5), lze považovat vliv emitovaných harmonických proudů na síť LDS za přípustný. Pokud nejsou meze v těchto normách dodrženy, je možné pro posouzení připojitelnosti bez přidavných opatření použít následující jednoduchá kritéria:

Přípustný proud $I_{vnn} =$ vztažný proud i_v

$$I_{vnn} = i_v \frac{S_{kv}}{\sin \psi_{kv}} \quad (35)$$

vztažný proud i_v je uveden v Tab. 19.

$\sin \psi_{kv} = X_k/Z_k$ ($\cong 1$, když je předávací místo blízko transformátoru vn/nn).

Řád harmonických v, μ	Přípustný vztažný proud $i_{v, \mu}$ [A/MVA]
3	3
5	1,5
7	1
9	0,7
11	0,5
13	0,4
17	0,3
19	0,25
23	0,2
25	0,15
$25 < v < 40$	$0,15 \cdot 25/v$
$\mu < 40^a$	$0,15 \cdot 25/v$
sudé	$1,5/v$
$\mu < 40$	$1,5/v$
$42 < \mu, v < 178^b$	$4,5/v$
a liché. b Celočíselné a neceločíselné v pásmu šířky 200 Hz od střední frekvence v Měření podle ČSN EN 61000-4-7	

Tab. 19 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti nn

Tento výpočetní postup nemůže být použit, pokud je společný napájecí bod v síti vn (např. větrná elektrárna).

11.2.2 Výrobny v síti vn

Pro pouze jediné předávací místo v síti vn lze určit celkové v tomto bodě přípustné harmonické proudy ze vztažných proudů $i_{vpř}$ z Tab. 20, násobených zkratovým výkonem ve společném napájecím bodu

$$I_{vpř} = i_{vpř} \cdot S_{kv} \quad (36)$$

Pokud je ve společném napájecím bodu připojeno několik zařízení, pak se určí harmonické proudy přípustné pro jednotlivá zařízení násobením poměru zdánlivého výkonu zařízení S_A k celkovému připojitelnému nebo plánovanému výkonu S_{AV} ve společném napájecím bodu

$$I_{vpř} = i_{vpř} * S_{kV}. \quad (37)$$

U zařízení sestávajících z modulů stejné kategorie lze za S_A dosadit ΣS_{nE} . To platí též pro větrné elektrárny. U zařízení z nesterýných kategorií jde pouze o odhad.

Celkově přípustné harmonické proudy pro síť vn, vztažené na zkratový výkon, které jsou vyvolány zařízením přímo připojeným do této sítě, jsou uvedeny v Tab. 20.

Pro harmonické s řády násobků tří platí hodnoty v Tab. 20 pro nejbližší řád, a to pouze, pokud se nulová složka proudů z výroby neuzavírá do sítě.

Řád harmonické μ, ν	Přípustný vztažný proud harmonických $i_{\mu, \nu př} [A/MVA]$		
	síť 10 kV	síť 22 kV	síť 35 kV
5	0,115	0,058	0,033
7	0,082	0,041	0,023
11	0,052	0,026	0,015
13	0,038	0,019	0,011
17	0,022	0,011	0,006
19	0,016	0,009	0,005
23	0,012	0,006	0,003
25	0,01	0,005	0,003
>25 nebo sudé	0,06/ ν	0,03/ ν	0,017/ ν
$\mu < 40$	0,06/ μ	0,03/ μ	0,017/ μ
$\mu > 40$	0,16/ μ	0,09/ μ	0,046/ μ

Tab. 20 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti vn

Pro sčítání proudů harmonických, pocházejících jak od různých odběratelů, tak i výroben platí následující pravidla

- usměrňovače řízené sítí (6- nebo 12 pulzní)

Harmonické typické pro usměrňovače (řádu 5., 7., 11., 13., atd.) i pro netypické nízkých řádů ($\nu < 7$) se sčítají aritmeticky

$$I_\nu = \sum_{i=1}^n I_{\nu i} \quad (38)$$

Pro netypické harmonické vyšších řádů ($\nu > 7$) je celkový harmonický proud určitého řádu roven odmocnině ze součtu kvadrátů harmonických proudů tohoto řádu

$$I_\nu = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\nu i}^2} \quad (39)$$

- pulsně modulované střídače

Pro řád μ , který v zásadě není celočíselný, ale pro hodnoty $\mu > 11$ také obsahuje celočíselné hodnoty, je celkový proud rovný odmocnině ze součtu kvadrátů pro jednotlivá zařízení

$$I_\mu = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\mu i}^2} \quad (40)$$

Pokud se vyskytují u těchto střídačů netypické harmonické proudy řádu $\mu < 11$, pak se tyto sčítají aritmeticky.

Jsou-li překročeny přípustné hodnoty harmonických proudů (nebo přípustné proudy mezipharmonických), pak jsou zapotřebí podrobnější posouzení. Přitom je třeba mít na paměti, že hodnoty přípustných harmonických proudů jsou voleny tak, aby platily i při vyšších frekvencích pro induktivní impedanci sítě, tj. např. pro čisté venkovní síť. V sítích s významným podílem kabelů je ale síťová impedance v mnoha případech nižší, takže mohou být přípustné vyšší proudy harmonických. Předpokladem je výpočet a posouzení napětí harmonických ve společném napájecím bodu při uvažování skutečné (frekvenčně závislé) impedance sítě ve společném napájecím bodu podle [8]. Navíc k dosavadním požadavkům je zapotřebí dodržet podmínku, že v rozsahu frekvencí 2000 Hz až 9000 Hz nepřekročí ve společném napájecím bodu napětí 0,2 %.

Je-li v síti několik předávacích míst, musí být při posuzování poměrů v jednom předávacím místě brány v úvahu též ostatní předávací místa. Podle toho jsou poměry v síti vn přípustné, pokud v každém společném napájecím bodu nepřekročí harmonické proudy emitované do sítě hodnotu

$$I_{vV\ p\check{r}} = i_{v\ p\check{r}} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_{AV}}{S_s} \quad (41)$$

kde S_{AV} je součet napájecích zdánlivých výkonů všech zařízení v daném společném napájecím bodě a S_s je celkový výkon, pro který je síť navržena.

Pokud podle tohoto výpočtu dojde k překročení přípustných harmonických proudů, pak v zásadě připojení není možné, pokud podrobnější výpočet neprokáže, že přípustné hladiny harmonických napětí v síti nejsou překročeny.

Pro jiná síťová napětí, než jaká jsou udána v Tab. 20, lze přepočítat vztažné harmonické proudy z hodnot v této tabulce (nepřímo úměrně k napětí).

Pokud jsou překročeny přípustné proudy harmonických, pak je zapotřebí provést podrobnější výpočet harmonických.

11.2.3 Výrobní v síti 110 kV

Pro tyto sítě udává následující tabulka celkově dovolené proudy harmonických pro zařízení připojená do jedné transformovny nebo do jednoho vedení 110 kV. Tyto hodnoty převzaté z [32] se vztahují ke zkratovému výkonu v předávacím místě výrobní.

Řád v, μ	Přípustný vztažný proud harmonických $i_{v, \mu \text{ zul}}$ v A/GVA
5	2,6
7	3,75
11	2,4
13	1,6
17	0,92
19	0,70
23	0,46
25	0,32
> 25 nebo sudé	5,25 / v
$\mu < 40$	5,25 / μ
$\mu > 40^{11}$	16 / μ

Tab. 21 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti 110 kV

Pozn.: Pro harmonické řádu násobku tří se mohou vzít za základ hodnoty pro nejbližší vyšší řád

Přípustné proudy harmonických jednoho výrobního zařízení se získají pak pro harmonické do řádu 13 takto:

¹¹ Celočíselné nebo neceločíselné v pásmu 200 Hz

$$I_{V\text{zul}} = i_{V,\mu\text{zul}} \cdot S_{KV} \cdot \frac{S_A}{S_0} \quad (42)$$

pro harmonické řádů vyšších než 13 a pro meziharmonické:

$$I_{V,\mu\text{zul}} = i_{V,\mu\text{zul}} \cdot S_{KV} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_0}} \quad (43)$$

kde

$I_{V,\mu\text{zul}}$	přípustný proud harmonické výrobního modulu
$i_{V,\mu\text{zul}}$	přípustný vztažený proud harmonické podle Tab. 19
S_{KV}	zkratový výkon v přípojném bodě
S_A	přípojný výkon výrobního modulu
S_0	referenční výkon.

Proudy harmonických a meziharmonických řádů vyšších než 13 se nemusí respektovat, když je výkon největšího dodávajícího měniče menší než 1/100 zkratového výkonu sítě v přípojném bodě.

Je-li výrobní zařízení připojeno k úseku vedení mezi dvěma transformovny, dosazuje se za referenční výkon S_0 tepelný mezní výkon tohoto úseku vedení. Při připojení výrobního zařízení přímo nebo přes zákaznicko vedení k transformovně se za S_0 dosazuje maximálně k transformovně připojitelný vyráběný výkon.

Dodržení přípustných proudů zpětných vlivů podle rovnic (42) a (43) lze prokázat měřením celkového proudu v předávacím místě nebo výpočtem z proudů připojených jednotlivých zařízení.

Měření proudů harmonických a meziharmonických se musí provádět podle ČSN EN 61000-4-7 ed.2.

Proudy harmonických, přiváděné zkresleným napětím sítě do výrobního zařízení (např. do obvodů filtru), se výrobnímu zařízení nepřipočítávají.

11.3 OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO

Zařízení hromadného dálkového ovládání (HDO) jsou obvykle provozována s frekvencemi v rozmezí 183,3 až 283,3 Hz. Místně použitou frekvenci HDO je zapotřebí zjistit u **PLDS**. Vysílací úroveň je obvykle 1,6 % až 2,5 % U_n .

Ovlivnění zařízení HDO způsobují převážně výroby a zařízení pro kompenzaci účinníku (KZ).

Výroby (případně KZ) ovlivňují vysílače HDO přidavným zatížením, které plyne z:

- impedance vlastního zařízení výroby
- zvýšeného zatížení sítě, které je v důsledku výroby k síti připojeno.

V těchto případech se posuzuje vliv výroby na zatížení příslušného vysílače HDO. Vychází se z informace o jeho zatížení, kterou poskytne **PLDS**. Pokud je toto blízké maximu [14], je připojení bez opatření nepřípustné. Pokud tomu tak není, je přípustné následující zvýšení zatížení vysílače:

- do 5A u vysílače do 110 kV
- do 2A u vysílače do vn.

Výroby (případně KZ) smí způsobit snížení úrovně signálu HDO maximálně o 5 % za předpokladu, že i po tomto snížení bude dodržena minimální přípustná úroveň signálu HDO. Tato úroveň musí být zaručena i při mimořádných zapojeních sítí.

Pro frekvence 183 – 283,3 Hz platí následující minimální úrovně signálu HDO:

$$nn = 150\% U_f, \quad vn = 190\% U_f, \quad 110 \text{ kV} = 200\% U_f$$

kde U_f je náběhové napětí přijímače, které obvykle bývá v rozmezí 0,8 – 0,9 % U_n [14].

Žádost o připojení musí z hlediska HDO obsahovat:

- Posouzení vlivu na signál HDO a na zatížení vysílače [14].
- V případech, které určí **PLDS** výsledky týdenního měření úrovně signálu HDO v přípojném bodě (viz část 6 přílohy 3 PPLDS [15])
- Úrovně rušivých napětí emitovaných do sítě na frekvenci HDO, nebo v její blízkosti

Posouzení vlivu zajišťuje **PLDS** nebo jím pověřené organizace disponující potřebnou odborností a kvalifikací.

Vstupní parametry výpočtu šíření signálu HDO a jeho úrovně jsou zejména hodnoty impedancí následujících prvků pro konkrétní frekvence HDO:

- venkovních vedení
- kabelových vedení
- transformátorů
- synchronních generátorů
- asynchronních generátorů
- synchronních motorů
- asynchronních motorů
- kompenzačních zařízení
- hradicích členů
- podpůrných impedancí
- vazebních členů vysílačů HDO
- impedance zátěží

Parametry použité při výpočtu musí být součástí posouzení.

Nepřípustným změnám hladiny signálu HDO v přípojném bodu je obecně zapotřebí zamezit odpovídajícími technickými opatřeními, zpravidla hradicími členy. Jejich technické parametry musí být odsouhlaseny **PLDS**.

Podrobnosti jsou v [14].

Při posuzování poklesů hladiny signálu HDO způsobeného výrobny elektřiny je zapotřebí uvažovat následující hlediska:

- Výrobní připojené k síti statickými střídači bez filtrů zpravidla nezpůsobují významné snížení hladiny signálu HDO. Pokud jsou vybaveny filtry nebo kompenzačními kondenzátory, pak je zapotřebí přezkoušet sériovou rezonanci s reaktancí nakrátko transformátoru výroby.
- Výrobní, jejichž synchronní nebo asynchronní generátory jsou připojeny do sítě přes transformátor, vyvolávají pokles signálu HDO, který závisí na reaktanci generátoru a transformátoru, frekvenci HDO a zkratovém výkonu sítě.

Kromě omezení poklesu hladiny signálu HDO nesmí být též produkována nežádoucí rušivá napětí.

Obecně platí:

- výrobnou vyvolané rušivé napětí, jehož frekvence odpovídá místně použité frekvenci HDO nebo leží v její bezprostřední blízkosti, nesmí překročit 0.1 % U_n
- v předchozím uvedená napětí, jejichž frekvence je o 100 Hz pod nebo nad místně použitou frekvenci HDO, nesmějí v přípojném bodu překročit 0.3 % U_n .

Výše uvedené hodnoty 0.1% U_n resp. 0.3% U_n vycházejí z předpokladu, že v síti nn nejsou připojeny více než dvě výroby. Jinak jsou zapotřebí zvláštní výpočty a příp. realizace příslušných opatření [14].

Pokud výrobní elektřiny nepřipustně ovlivňuje provoz zařízení HDO, musí její provozovatel učinit opatření potřebná k jeho odstranění, a to i když je ovlivnění zjištěno v pozdějším čase.

Po uvedení výrobní elektřiny do provozu předloží její provozovatel **PLDS** výsledky měření impedance výrobní na frekvenci HDO. (viz část 6 přílohy 3), kterým se prokáže její vliv na HDO.

Je-li splněna podmínka minimální úrovně signálu HDO a přípustného zatížení vysílače, lze bez opatření pro omezení vlivu (např. hradicí členy) připojit k síti výrobní elektřiny, nepřesáhne-li jejich výkon ve společném napájecím bodu a jejich výkon v celé síťové oblasti hodnoty uvedené v Tab.22.

Napěťová úroveň	Celkový výkon vyroben elektřiny	
	V přípojném bodu	V síťové oblasti
0,4 [kV]	5 kVA	10 kVA
vn	500kVA	2MVA
110 [kV]	20 MVA	30 MVA

Tab. 22 Mezní výkony vyroben pro potřebu hradicích členů HDO

Celkový výkon výrobních zařízení ve společném napájecím bodu zahrnuje všechna výrobní zařízení připojená v tomto bodu, včetně výrobních zařízení již připojených. Společný napájecí bod je místo sítě odkud jsou nebo mohou být napájeni další zákazníci.

Celkový výkon výrobních zařízení elektřiny v síťové oblasti zahrnuje všechna zařízení připojená v příslušné síti **nn**, v síťové oblasti **vn** nebo 110 kV včetně výrobních zařízení již připojených.

Při překročení mezních hodnot výkonů (např. 500 kVA v napěťové úrovni **vn**) uvedených v Tab.22 jsou u vyroben elektřiny s rotačními stroji potřebná opatření, která je nutné dohodnout s **PLDS**.

12 UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU A PROVOZOVÁNÍ

Výrobce musí zajistit, aby každý VM byl při uvedení do provozu a po celou dobu životnosti výrobný v souladu s požadavky nařízení RfG [4] a požadavky PPLDS [45], zejména této přílohy. Proces uvedení VM do provozu je ukončen vydáním dokumentu Konečné provozního oznámení, který opravňuje výrobce trvale provozovat VM paralelně s LDS.

Před získáním Konečného provozního oznámení pro VM musí výrobce prokázat příslušnému PLDS, že VM splnil požadavky stanovené PLDS. Za tímto účelem musí úspěšně dokončit následující procesy, které je nutno provést u každého VM:

1. Podání žádosti o umožnění provozu pro ověření technologie a souladu (UPOS), jehož účelem je ověření souladu VM s nařízením RfG a těmito PPLDS.

U VM typu A1 a A2 (včetně mikrozdrojů) je podle článku 30 odst. 1 nařízení RfG [4] proces UPOS nahrazen předložením instalačního dokumentu a výrobce žádost o UPOS nepodává, ani není vydáváno Dočasné provozní oznámení. V případě VM typu A1 a A2 výrobce podává pouze žádost o umožnění trvalého provozu výrobný v paralelním provozu s LDS, na jejímž základě je vydáno Konečné provozní oznámení.

Součástí instalačního dokumentu je u VM typu A1 a A2 doložení certifikátu v souladu s RfG [4], nebo výsledky zkoušek, které provedla odborná laboratoř používající postupy podle metodiky [47]. Pokud jsou doloženy výsledky zkoušek, které provedla odborná laboratoř používající postupy podle metodiky [47], prokáže žadatel o připojení VM soulad. U VM typu B1, B2 a C získá výrobce souhlas s dočasným provozem VM pro ověření technologie a popřípadě Dočasné provozní oznámení pro VM typu D, opravňující výrobce provozovat VM v rámci UPOS na základě žádosti a doložení potřebných podkladů.

2. UPOS

Na základě souhlasu s dočasným provozem VM B a C anebo dočasného provozního oznámení pro VM D je výrobce oprávněn provozovat VM na dobu určitou paralelně s distribuční soustavou, a to především pro provedení zkoušek a simulací pro prokázání souladu VM s PPLDS [45] a nařízením RfG [4].

3. Umožnění trvalého provozu výrobný v paralelním provozu s LDS (dále jen „UTP“), po získání Konečného provozního oznámení.

V případě VM připojeného prostřednictvím OM nebo výrobný elektřiny jiného účastníka trhu podává žádost o UPOS a UTP vlastník odběrného místa nebo výrobný elektřiny, do něhož (do níž) je VM připojen.

12.1 ŽÁDOST O UPOS

Podání žádosti o UPOS

Proces UPOS s PPDS zahajuje žadatel (výrobce, popř. v případě připojení prostřednictvím OM nebo výrobný vlastník tohoto zařízení, s nímž má PLDS uzavřenu SoP) podáním žádosti o UPOS. Žádost se podává po splnění příslušných podmínek stanovených v SoP, když je VM schopen bezpečného a spolehlivého provozu prostřednictvím připojení k LDS, pro časově omezené období, pouze za účelem vykonání zkoušek pro zajištění souladu s příslušnými specifikacemi a požadavky PPLDS.

Seznam minimálních informací a dokumentů, které musí žadatel doložit k žádosti o umožnění UPOS:

- PLDS** odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výrobný,
- Jednopolové schéma zapojení výrobný, OM a VM, pokud již nejsou součástí projektové dokumentace,
- Potvrzení odborné firmy realizující výstavbu výrobný, že vlastní výrobný elektřiny je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou SoP, v souladu s podmínkami definovanými v příslušném povolovacím správním aktu (stavební povolení apod.) a podle předpisů, norem a zásad uvedených v kap. 3 Hlavní části těchto PPLDS a v této příloze,
- Zpráva o výchozí revizi el. zařízení – elektrického zařízení sloužícího k připojení k LDS ve vlastnictví výrobce, která jednoznačně prokazuje, že zařízení je schopné bezpečného provozu; revizní zprávu není nutné předkládat, nedochází-li ke změně této přípojky,

- e) Zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výroby, případně další doklad podle jiného právního předpisu [27] pro zařízení třídy I. elektrického zařízení výroby elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí s uváděnou výrobou do provozu, přičemž revizní zpráva jednoznačně prokazuje, že zařízení je v souladu s odsouhlasenou projektovou dokumentací aktualizovanou podle skutečného stavu provedení výroby a je schopné bezpečného provozu,
- f) Protokol o nastavení ochrany,
- g) Protokoly o úředním ověření MTP / MTN,
- h) Místní provozní předpisy (MPP),
- i) harmonogram a rozsah zkoušek a simulací,
- j) seznam certifikátů, které vydal certifikátor a které výrobce hodlá využít v rámci procesu prokázání shody,

Provozovatel **LDS** je oprávněn požadovat doplnění výše uvedených dokladů a informací tak aby série zkoušek a simulací byla efektivní a postačující k prokázání souladu. Výrobce je zodpovědný za úplnost, správnost a platnost předložených dokumentů.

Posouzení žádosti o UPOS a její vyřízení

PLDS do 30 dnů od podání úplné žádosti rozhodne o UPOS. V případě splnění stanovených podmínek pro UPOS vydá **PLDS** Souhlas s dočasným provozem VM typu B1, B2 a C pro ověření technologie a popřípadě Dočasné provozní oznámení pro výrobní modul typu D. V případě nekompletní žádosti o UPOS nebo při zjištění nesouladu předložených dokumentů s nařízením RfG, s těmito **PPLDS** nebo podmínkami SoP, **PLDS** žádost o UPOS zamítne s uvedením důvodů. Výrobce si může podat novou žádost o UPOS.

PLDS nebo jím pověřený zástupce je v rámci tohoto procesu oprávněn provést tyto úkony a činnosti:

- provést prohlídku a porovnání vybudovaného zařízení s projektovaným, a to v rozsahu potřebném pro posouzení, že VM lze provozovat paralelně s **LDS**,
- zkontrolovat přístupnost a funkce spínacího místa v předávacím místě k **LDS** a
- zkontrolovat provedení měřicího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud je již instalováno, případně zkontrolovat provedení přípravy pro instalaci měřicího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud ještě instalováno není.

Výrobce je povinen **PLDS** poskytnout veškerou potřebnou součinnost včetně garance souladu provedení nebo instalace výroby s podmínkami stanovenými ve stavebním povolení či jiném správním aktu, a dále souladu se všemi parametry VM stanovenými v SoP, **PPLDS** nebo podle předpisů, norem a zásad uvedených v části 3 této přílohy.

Dokument Dočasné provozní oznámení, anebo Souhlas s dočasným provozem pro ověření technologie opravňuje výrobce provozovat VM na dobu určitou uvedenou v tomto oznámení, nejdéle však po dobu 12 měsíců, paralelně s **LDS**, a to především pro provedení zkoušek a simulací pro prokázání souladu VM s nařízením RfG [4] a **PPLDS**. Doba určitou v Dočasném provozní oznámení nebo v Souhlasu s dočasným provozem pro ověření technologie stanoví **PLDS** na základě bodu 12.1 písm. i) harmonogram a rozsah zkoušek a simulací, který předkládá žadatel.

12.2 UPOS – OVĚŘENÍ SOULADU VÝROBNÍHO MODULU (VÝROBNY) S POŽADAVKY NAŘÍZENÍ RfG A POŽADAVKY DANÝMI TOUTO PŘÍLOHOU

Proces UPOS slouží pro ověření souladu VM s požadavky nařízení RfG [4] a platnými požadavky podle **PPLDS**, zejména této přílohy. Proces UPOS může výrobce realizovat pouze na základě vydaného Dočasného provozního oznámení nebo v Souhlasu s dočasným provozem pro ověření technologie a výrobce je povinen v době jeho platnosti proces UPOS dokončit a podat žádost o vydání Konečného provozního oznámení.

PLDS je oprávněn provést nebo požadovat po výrobci tyto úkony nebo zkoušky:

- uskutečnění funkční zkoušky ochrany podle části 8 této přílohy. Ochrany se ověřují buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních přístrojů,
- odzkoušení náběhu ochrany a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:
 - třífázový výpadek sítě (u sítě nn i jednofázový),
 - správná činnost při OZ (u výroben připojených do sítí vn a 110 kV),

- odchylky frekvence (simulace zkušebním zařízením),
- u elektroměru pro dodávku i odběr, pokud je již instalován, provedení kontroly správnosti chodu,
- pokud je výrobní elektřiny vybavena dálkovým ovládáním, signalizací, regulací a měřením, ověření jejich funkce z příslušného rozhraní,
- uskutečnění zkoušky nebo předložení protokolu o splnění požadavků uvedených v části 9.4 „ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH“,
- uskutečnění zkoušky nebo předložení protokolu o splnění podmínek opětovného automatického připojení výroby v čase a podmínkách uvedených v části 9.5, příp. v čase definovaném **PLDS**,
- ověření souladu skutečného chování výrobní oproti modelovému chování výrobní, na jehož základě bylo odsouhlaseno její připojení,
- kontrolu podmínek pro připojení podle části 10 této přílohy,
- kontrolu, zda kompenzační zařízení je připojováno a odpojováno s generátorem a zda u regulačních zařízení odpovídá regulace výkonovému rozsahu.

Přesný rozsah zkoušek a úkonů, které bude **PLDS** v rámci UPOS provádět či jejich provedení vyžadovat, bude **PLDS** zvolen dle typu VM.

Při zkouškách souladu a simulacích souladu se postupuje podle RfG [4]. Podrobnosti obsahují čl. 40 až čl. 56 RfG [4].

Podle čl. 40 RfG [4]:

1. Výrobce elektřiny musí zajistit, aby každý VM byl po celou dobu životnosti výrobní v souladu s požadavky platnými podle tohoto nařízení. U VM typu A může výrobce elektřiny použít certifikáty zařízení vydané podle nařízení (ES) č. 765/2008 [39].
2. Výrobce elektřiny oznámí příslušnému provozovateli soustavy veškeré plánované změny technických charakteristik VM, jež mohou ovlivnit jeho soulad s požadavky platnými podle tohoto nařízení, před tím, než takovou změnu zahájí.
3. Výrobce elektřiny oznámí příslušnému provozovateli soustavy veškeré mimořádné události v provozu nebo provozní poruchy VM, jež mají vliv na jeho soulad s požadavky tohoto nařízení, neprodleně poté, co takové mimořádné události vzniknou.
4. Výrobce elektřiny vyrozumí příslušného provozovatele soustavy o plánovaných programech a postupech zkoušek, jež mají být dodrženy při ověřování souladu VM s požadavky tohoto nařízení, včas a před jejich zahájením. Příslušný provozovatel soustavy musí tyto plánované programy a postupy zkoušek předem schválit. Toto schválení musí příslušný provozovatel soustavy udělit včas a nesmí jej neodůvodněně odepřít.
5. Příslušný provozovatel soustavy se může těchto zkoušek zúčastnit a zaznamenávat chování VM.

Podle čl. 41 RfG [4]

1. Příslušný provozovatel soustavy posuzuje soulad VM s požadavky platnými podle tohoto nařízení, a to po celou dobu životnosti výrobní elektřiny. Výrobce elektřiny musí být o výsledku tohoto posouzení informován. U VM typu A může příslušný provozovatel soustavy pro účely tohoto posouzení použít certifikáty zařízení vydané certifikátorem.
2. Příslušný provozovatel soustavy je oprávněn požadovat, aby výrobce elektřiny prováděl zkoušky souladu a simulace souladu podle plánu pravidelných zkoušek/simulací nebo obecného schématu nebo po jakékoli poruše, úpravě nebo výměně kteréhokoli zařízení, jež může mít vliv na soulad VM s požadavky nařízení RfG [4].

PLDS zveřejní rozdělení odpovědností mezi výrobcem a **PLDS** při zkouškách, simulacích a sledování souladu. **PLDS** a výrobce si jsou povinni při provedení zkoušek, za něž nese druhá strana odpovědnost, poskytnout vzájemnou součinnost a postupovat bez zbytečných odkladů.

Pokud z důvodů na straně **PLDS** nelze zkoušky nebo simulace souladu provést tak, jak bylo mezi **PLDS** a výrobcem elektřiny dohodnuto, **PLDS** neodůvodněně neodepře vydání provozního oznámení.

Jestliže z jiného důvodu nezávislého na vůli výrobce vznikne na straně výrobce překážka, která mu brání v dokončení UPOS v době platnosti Dočasného provozního oznámení nebo Souhlasu s dočasným provozem pro ověření technologie (dále jen příslušné provozní oznámení), **PLDS** dobu platnosti provozního oznámení prodlouží o nezbytně nutnou dobu, za podmínky, že existenci této překážky bez zbytečného odkladu výrobce **PLDS** oznámil a prokázal, a že jej požádal o prodloužení platnosti příslušného provozního oznámení.

V případě zjištění nedostatků nebo závad, které ovlivňují bezpečný a spolehlivý provoz **LDS**, může **PLDS** rozhodnout o okamžitém přerušení nebo ukončení UPOS. O tomto rozhodnutí **PLDS** informuje žadatele / výrobce na místě při provádění UPOS nebo písemně do 15 pracovních dnů od okamžiku zjištění nedostatků nebo závad.

Výrobce je povinen proces UPOS dokončit a podat žádost o umožnění trvalého provozu (dále jen „UTP“) v době platnosti provozního oznámení. V případě, že výrobce v době platnosti provozního oznámení nedokončí UPOS nebo nepodá žádost o UTP, je **PLDS** oprávněn odpojit VM od **LDS**. To neplatí, pokud výrobce podal v době platnosti provozního oznámení žádost o prodloužení jeho platnosti z důvodu existence překážky nezávislé na vůli výrobce, která mu brání v dokončení UPOS. V takovém případě nelze VM odpojit do doby vyřízení této žádosti.

12.3 UMOŽNĚNÍ TRVALÉHO PROVOZU VÝROBNY V PARALELNÍM PROVOZU S LDS

Podání žádosti

Proces UTP zahajuje žadatel (výrobce, popř. v případě připojení prostřednictvím OM nebo výrobní vlastník tohoto zařízení, s nímž má **PLDS** uzavřenu SoP) podáním žádosti o UTP. Žádost může žadatel podat poté, kdy splnil podmínky sjednané v SoP, a současně za podmínky, že byly v rozsahu vyžadovaném pro daný typ VM v rámci UPOS dokončeny zkoušky a simulace pro prokázání souladu VM s nařízením RfG [4] a s **PPLDS**, s výjimkou zkoušek a simulací, jejichž provedení **PLDS** vyžaduje až v rámci UTP. V případě VM typu A1 a A2 se žádost podává po splnění příslušných podmínek stanovených v SoP, když je VM schopen bezpečného a spolehlivého provozu prostřednictvím připojení k **LDS**.

Žádost obsahuje minimálně tyto dokumenty:

- PLDS** odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výrobní,
- Jednopolové schéma zapojení výrobní, odběrného místa a VM, pokud již nejsou součástí projektové dokumentace,
- potvrzení odborné firmy realizující výstavbu výrobní, že vlastní výrobní elektřiny je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení, v souladu s podmínkami definovanými v příslušném povolení správním aktu (stavební povolení apod.) a podle předpisů, norem a zásad uvedených v části 3 těchto PPLDS [45] a v této příloze,
- Zpráva o výchozí revizi el. zařízení – přípojky ve vlastnictví výrobce, která jednoznačně prokazuje, že zařízení je schopné bezpečného provozu; revizní zprávu není nutné předkládat, nedochází-li ke změně této přípojky,
- Zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výrobní, případně další doklad podle jiného právního předpisu [27] pro zařízení třídy I. elektrického zařízení výrobní elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí s uváděnou výrobní do provozu, přičemž revizní zpráva jednoznačně prokazuje, že zařízení je v souladu s odsouhlasenou projektovou dokumentací a je schopné bezpečného provozu,
- Protokol o nastavení ochrany,
- Protokoly o úředním ověření MTP / MTN,
- Místní provozní předpisy (MPP),
- Dokument výrobního modulu (u VM typu D může žadatel využít Dokument výrobního modulu C, popř. jinou formu srozumitelně prokazující soulad s požadavky nařízení RfG [4] a s PPLDS pro VM typu D),
- Instalační dokument.

Dokumenty podle písmene a) až h) nemusí být součástí žádosti o UTP, pokud je výrobce předložil v rámci žádosti o UPOS a v žádosti o vydání provozního oznámení potvrdí, že v průběhu platnosti příslušného provozního

oznámení nedošlo ke změnám zařízení, kterého se týkají, a dokumenty předložené podle části 12.1. budou platné k předpokládanému dni vydání Konečného provozního oznámení.

PLDS je oprávněn požadovat doplnění výše uvedených dokladů a informací tak, aby mohly být posouzeny všechny podmínky a požadavky pro vydání konečného provozního oznámení, které povoluje výrobci provozovat VM pomocí připojení k DS paralelně s **LDS**. Za pravost a pravdivost předložených dokumentů odpovídá žadatel.

Posouzení žádosti o UTP

PLDS nebo jím pověřený zástupce je v rámci tohoto procesu oprávněn provést fyzickou kontrolu VM a provést fyzické zkoušky komunikace, funkcí regulace a testy výroby pod napětím a zatížením, potvrzující splnění podmínek daných **PPLDS** a SoP. Žadatel je povinen mu k tomu poskytnout veškerou potřebnou součinnost.

Před vydáním konečného provozního oznámení je **PLDS** oprávněn provést nebo požadovat tyto úkony a činnosti:

- provést prohlídku a porovnání vybudovaného zařízení s projektovaným, a to pouze v rozsahu potřebném pro posouzení, že VM lze provozovat paralelně s **LDS**,
- zkontrolovat přístupnost a funkce spínacího místa v předávacím místě k **LDS** a
- zkontrolovat provedení měřicího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud je již instalováno, případně zkontrolovat provedení přípravy pro instalaci měřicího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud ještě instalováno není.
- uskutečnění funkční zkoušky ochrany podle části 8 této přílohy. Ochrany se ověřují buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních přístrojů,
- odzkoušení náběhu ochrany a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:
 - třífázový výpadek sítě (u sítě nn i jednofázový),
 - správná činnost při OZ (u výroben připojených do sítí vn a 110 kV),
 - odchylky frekvence (simulace zkušebním zařízením),
- u elektroměrů pro dodávku i odběr, pokud je již instalován, provedení kontroly správnosti chodu,
- pokud je výrobní elektřina vybavena dálkovým ovládáním, signalizací, regulací a měřením ověření jejich funkce z příslušného rozhraní,
- uskutečnění zkoušky nebo předložení protokolu o splnění požadavků uvedených v části 9.4 „ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH“,
- uskutečnění zkoušky nebo předložení protokolu o splnění podmínek opětovného automatického připojení výroby v čase a podmínkách uvedených v části 9.5 této přílohy, příp. v čase definovaném PDS,
- ověření souladu skutečného chování výroby oproti modelovému chování výroby, na jehož základě bylo odsouhlaseno její připojení,
- kontrolu podmínek pro připojení podle části 10 této přílohy,
- kontrolu, zda kompenzační zařízení je připojováno a odpojováno s generátorem a zda u regulačních zařízení odpovídá regulace výkonovému rozsahu.

PLDS v rámci UTP uvedené zkoušky a úkony neprovádí, pokud již byly řádně a úspěšně provedeny v rámci UPOS, ledaže si jejich opakované provedení vyžádá změna okolností. Přesný rozsah zkoušek a úkonů, které bude **PLDS** v rámci UTP provádět či jejich provedení vyžadovat, bude **PLDS** zvolen dle typu VM.

PLDS rozhodne, zda proces UTP výroby elektřiny k distribuční síti proběhne za přítomnosti jeho zástupce nebo zda ho provede jím pověřená odborná firma sama bez přítomnosti zástupce **PLDS**. Výrobce je v procesu UTP povinen poskytnout veškerou potřebnou součinnost včetně garance souladu provedení nebo instalace výroby s podmínkami stanovenými ve stavebním povolení či jiném správním aktu, a dále souladu se všemi parametry VM stanovenými v SoP, **PPLDS** nebo podle předpisů, norem a zásad uvedených v části 3 této přílohy.

Ochrany mohou být **PLDS** zajištěny proti neoprávněné manipulaci.

Konečné provozní oznámení

PLDS o UTP rozhodne do 30 dnů od podání kompletní žádosti. V případě, že jsou splněny a ověřeny podmínky dané SoP, těmito PPLDS a RfG [4], vystaví příslušný **PLDS** výrobci KPO.¹²

Jestliže jsou zjištěny nedostatky v rámci procesu UTP a tyto nedostatky mohou představovat ohrožení bezpečného a spolehlivého provozu **LDS** nebo tyto nedostatky spočívají v nesplnění nebo neprokázání souladu VM se SoP, **PPLDS** nebo RfG [4], **PLDS** nevydá žadateli Konečné provozní oznámení a ukončí proces UTP. V těchto případech je **PLDS** rovněž oprávněn rozhodnout o okamžitém přerušení UTP a žadatel je povinen VM odpojit od **LDS**. O tomto rozhodnutí **PLDS** informuje žadatele na místě při provádění UTP nebo písemně do 5 pracovních dnů od okamžiku zjištění nedostatků nebo závad.

12.4 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY ELEKTŘINY

Zařízení potřebná pro paralelní provoz vlastní výroby elektřiny se sítí **PLDS** musí výrobce udržovat neustále v bezvadném technickém stavu. Spínače, ochrany a ostatní vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1 a části 8 této přílohy musí být v pravidelných lhůtách (minimálně jednou za čtyři roky) funkčně přezkoušeny odbornými pracovníky provozovatele výroby, nebo odborné firmy. **PLDS** může požadovat u zkoušek přítomnost svého zástupce. Výsledek je zapotřebí dokumentovat zkušebním protokolem a na požádání předložit **PLDS**.

Tento protokol má chronologicky doložit předepsané zkoušky a být uložen u vlastníka zařízení výroby elektřiny. **PLDS** může v případě potřeby požadovat přezkoušení ochranných pro oddělení od sítě, ochranných vazebních spínačů a ostatního vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1. a 8 této přílohy. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může **PLDS** zadat změněné nastavení pro ochrany.

Výrobce je povinen z nutných technických důvodů, resp. z důvodů vymezených právními předpisy, na žádost **PLDS** odpojit vlastní výrobu elektřiny od sítě.

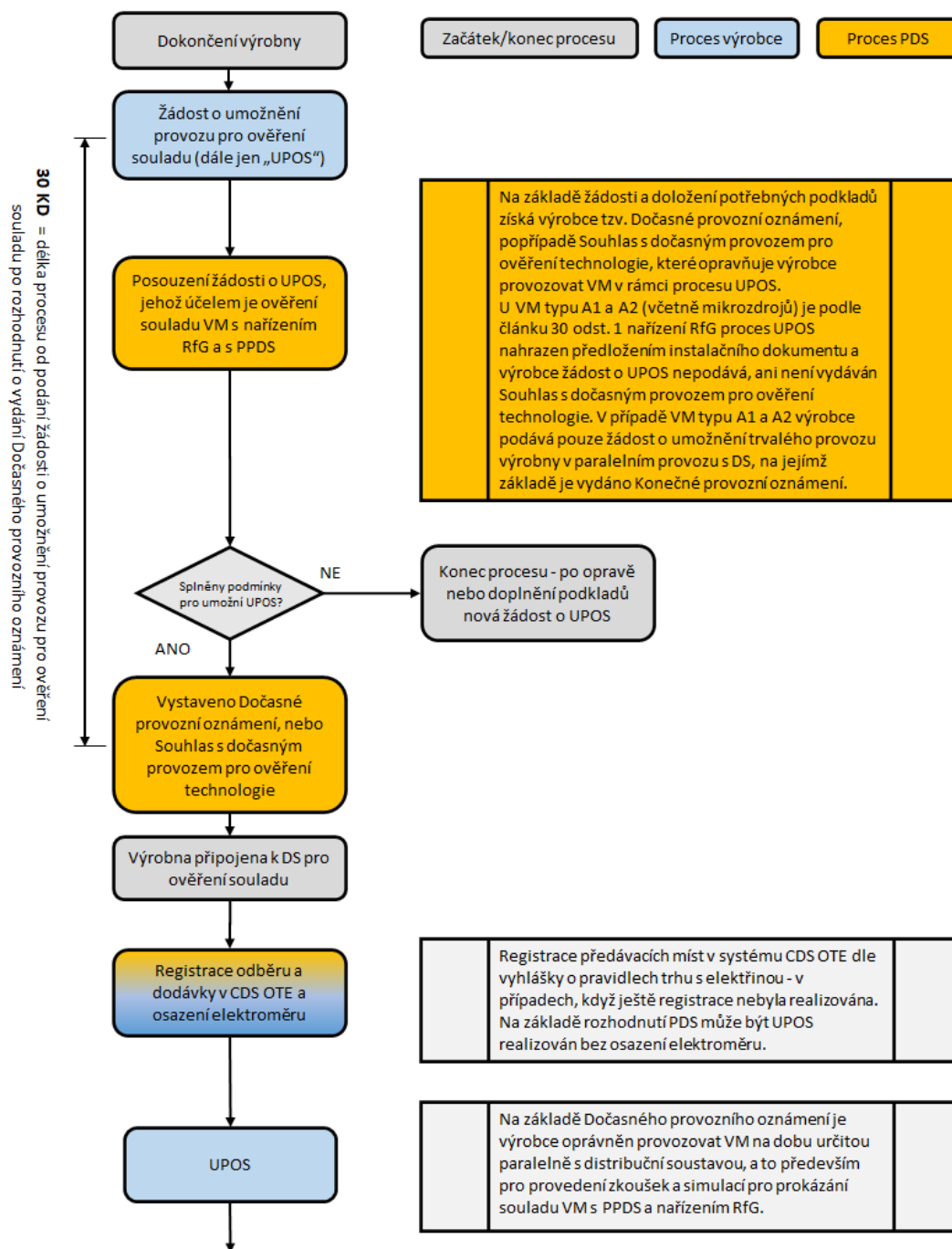
Vlastní výroba elektřiny smí být - zejména po poruše zařízení **PLDS** nebo výrobce - připojena na síť **PLDS** teprve tehdy, když jsou splněny spínací podmínky podle části 10 této přílohy.

Pověřeným pracovníkům **PLDS** je zapotřebí umožnit v dohodě s výrobcem přístup ke spínacímu zařízení a ochranám podle částí 7 a 8.

PLDS vyrozumí provozovatele výroby elektřiny o podstatných změnách ve své síti, které mohou ovlivnit paralelní provoz, jako je např. zvýšení zkratového výkonu.

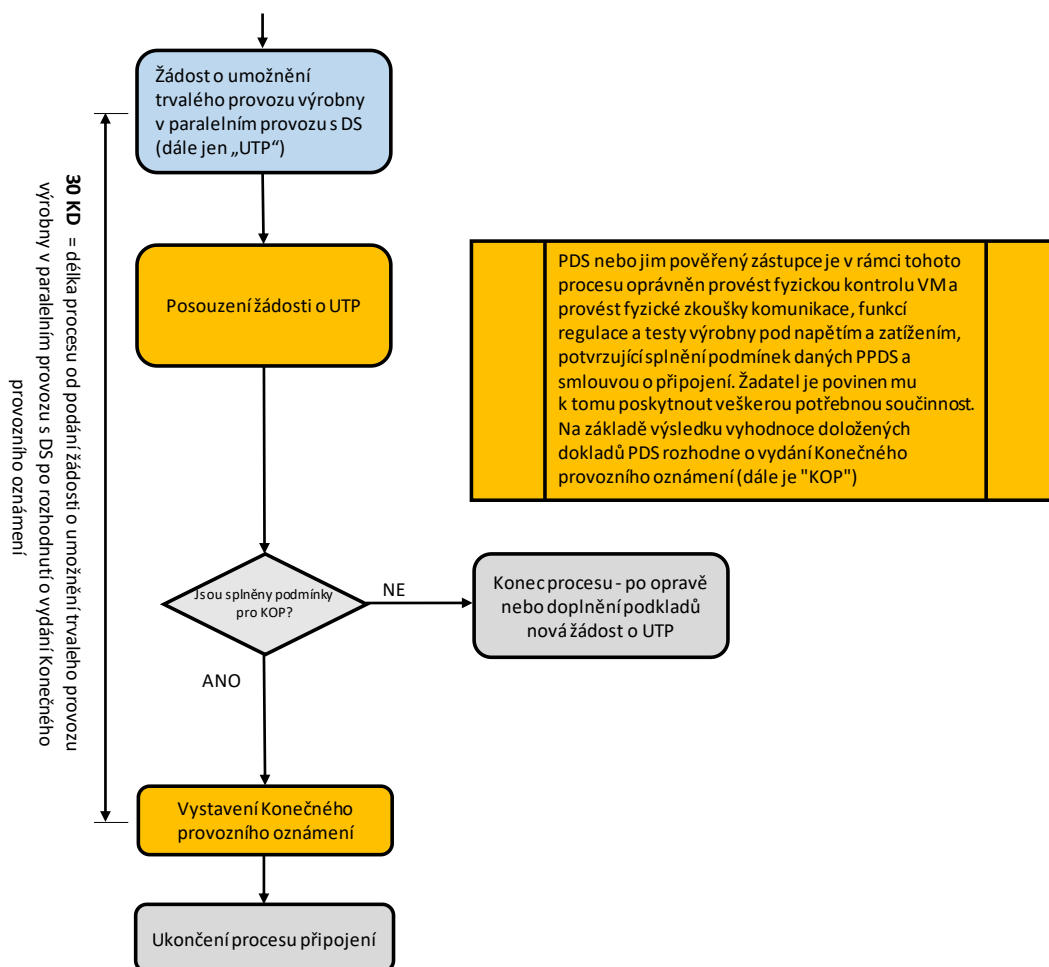
Provozovatel výroby elektřiny musí s dostatečným předstihem projednat s **PLDS** zamýšlené změny zařízení, které mohou mít vliv na paralelní provoz se sítí, jako např. zvýšení nebo snížení výkonu výroby elektřiny, výměnu ochranných, změny u kompenzačního zařízení; tím není dotčen postup při změně připojení podle zvláštních právních předpisů.

¹² Konečné provozní oznámení je třeba pokládat za protokol o prvním paralelním připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě dokládající úspěšné dokončení procesu prvního paralelního připojení soustavě ve smyslu právních předpisů a termín konečného provozního oznámení za termín úspěšného dokončení procesu prvního paralelního připojení k distribuční soustavě ve smyslu právních předpisů.



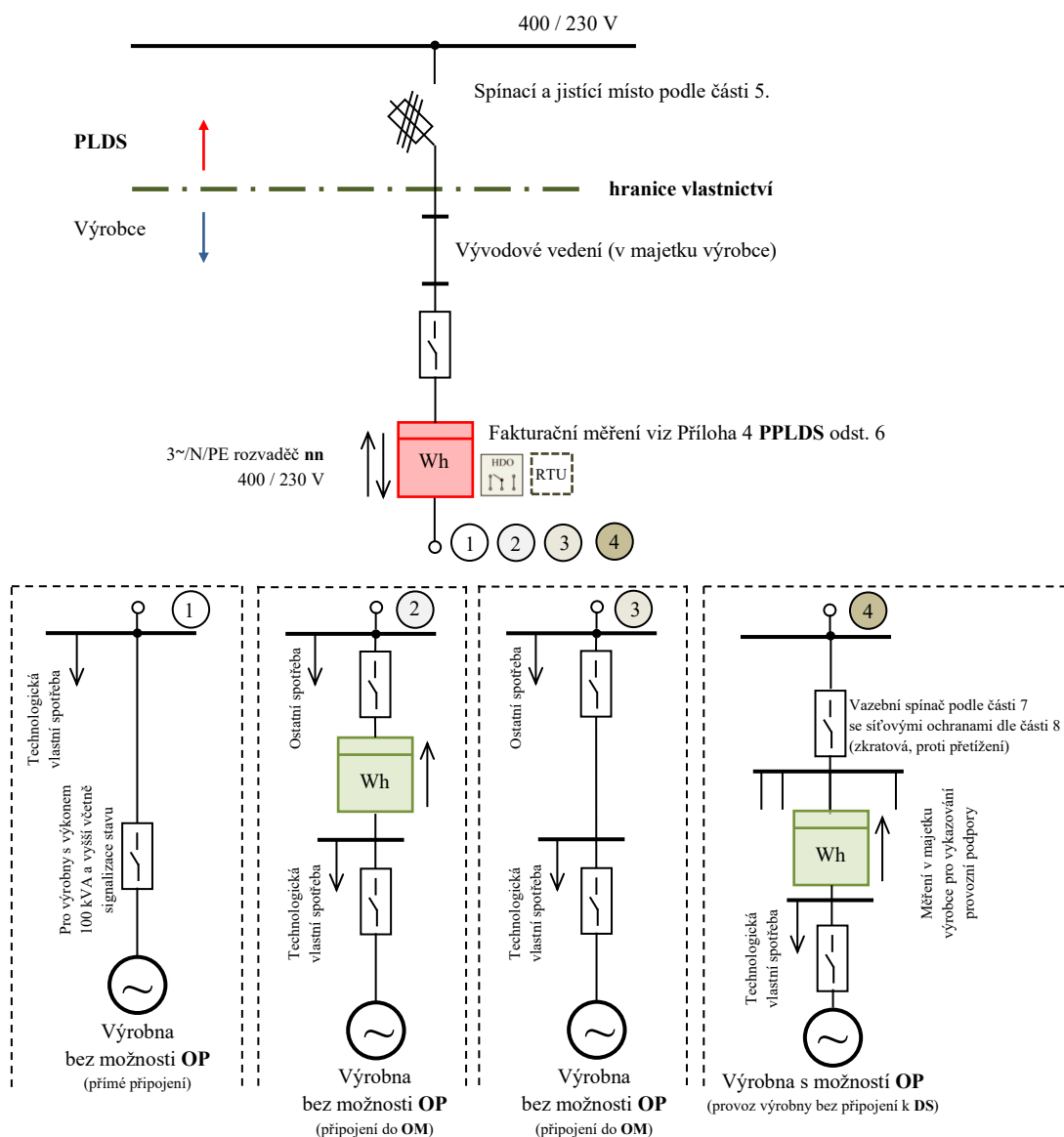
pokračování na další stránce

pokračování z předchozí stránky



13 PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBN ELEKTŘINY

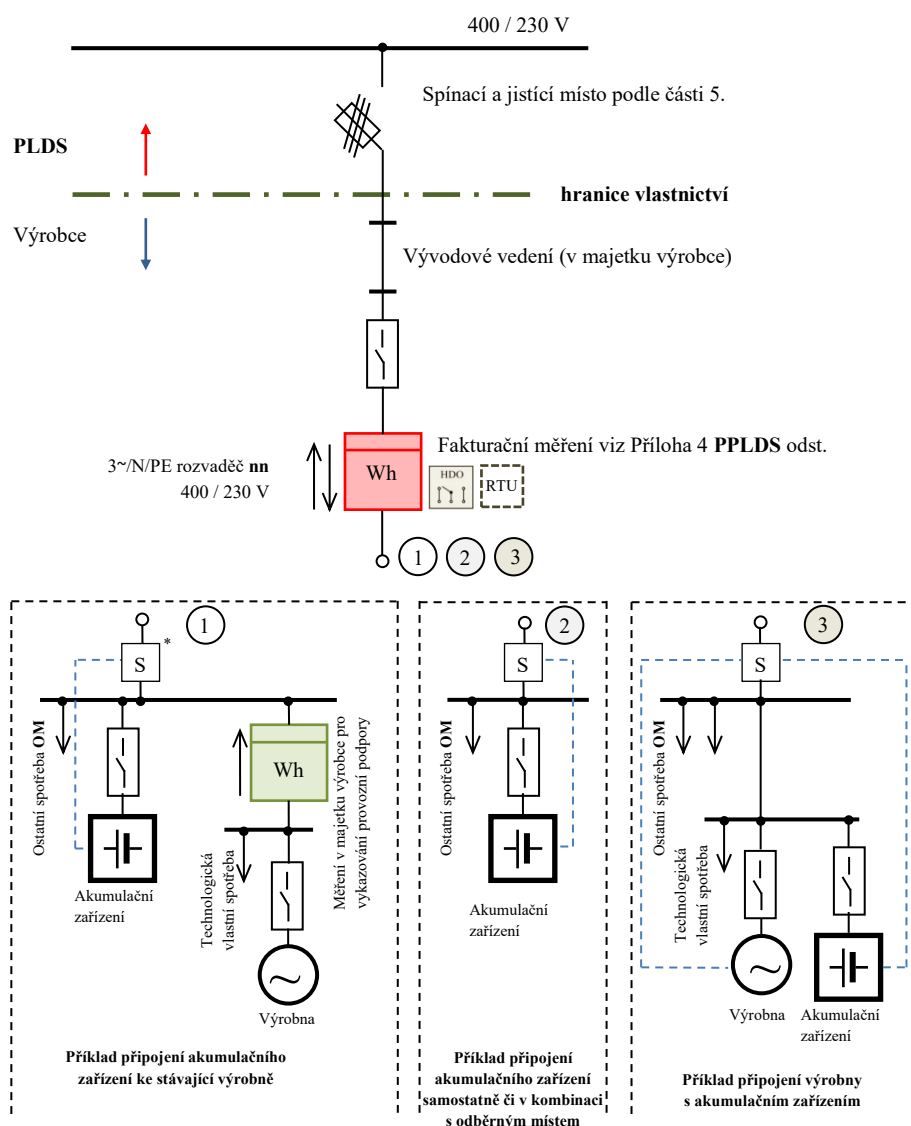
13.1 PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTŘINY NN DO LDS



1. Výrobní 100 kVA a více musí být připraveny pro dispečerské řízení.
2. Fakturační měření může být provedeno i jako nepřímé. Způsob měření určuje PLDS v souladu s přílohou 5 PPLDS a připojovacími podmínkami jednotlivých PLDS.
3. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS
4. Jednotlivé příklady připojení 1, 2, 3 a 4 nelze kombinovat v rámci jednoho připojení k LDS
5. V případě provozu výrobní v ostrovním provozu, předepisuje nastavení rozvaděčného místa PLDS
6. HDO – při řízení výrobní
7. Pro delší přípojné vedení (nad ... km) budou dopočítávány ztráty na vedení
8. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně a to v návaznosti na připojovací podmínky LDS
9. Pro výrobní nad 100kVA musí být instalována jednotka RTU. Vlastnictví jednotky RTU určují připojovací podmínky příslušného PLDS
10. Připojování výroben o výkonu 100 kVA a více do sítě nn je možné pouze do rozvaděče nn v DTS

Obr. 21 Připojení výrobní elektřiny nn

13.2 PŘIPOJENÍ VÝROBNY S AKUMULACÍ NN DO LDS

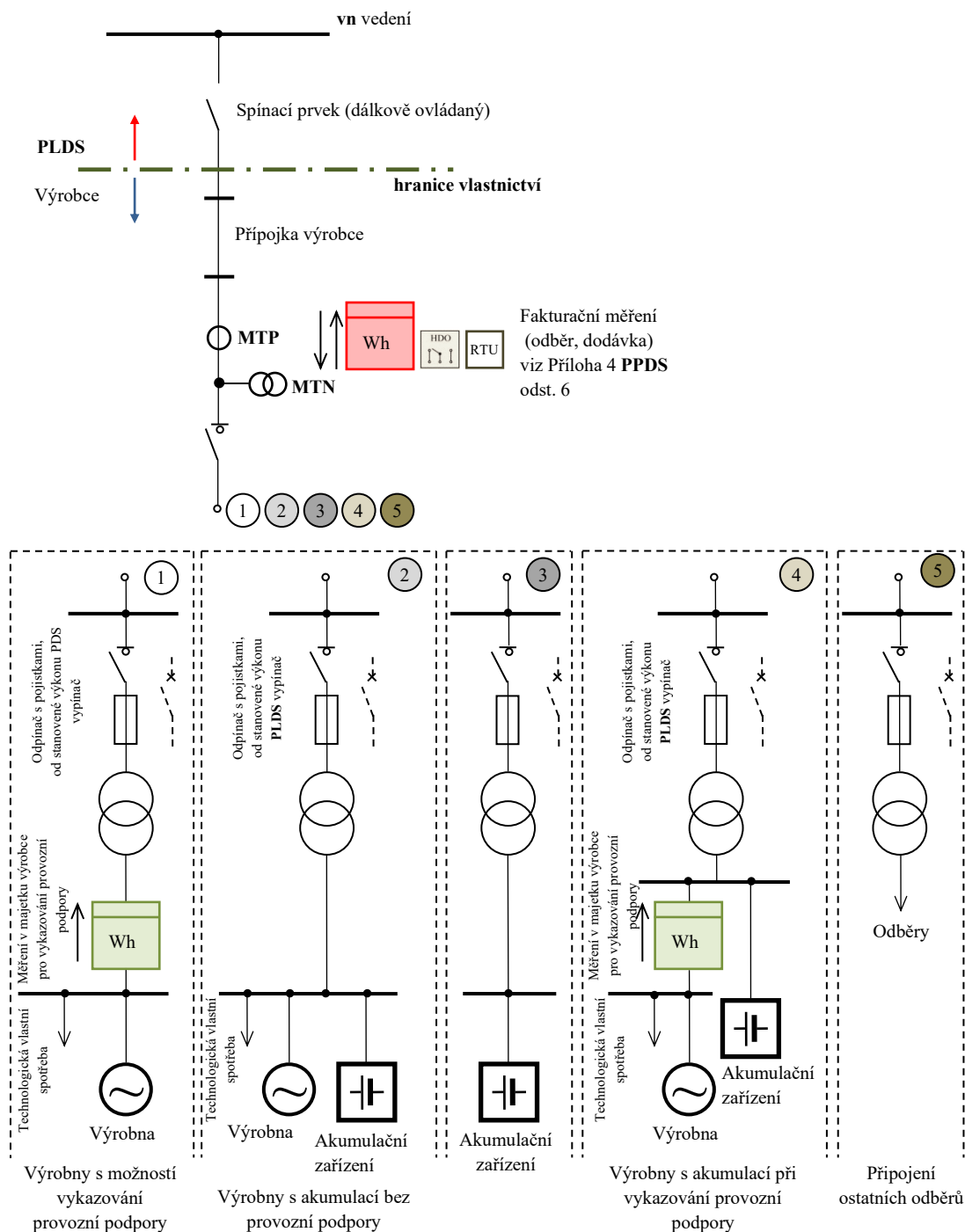


* - Senzor směru toku výkonu

1. Výrobny 100 kVA a více musí být připraveny pro dispečerské řízení.
2. Fakturační měření může být provedeno i jako nepřímé. Způsob měření určuje PLDS v souladu s Přílohou 5 PPLDS a připojovacími podmínkami jednotlivých PLDS.
3. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS
4. V případě provozu výroby v ostrovním provozu, předepisuje nastavení rozpadového místa PLDS
5. HDO – při řízení výroby
6. Pro delší přípojné vedení budou dopočítávány ztráty na vedení
7. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně a to v návaznosti na připojovací podmínky LDS
8. Pro výroby nad 100kVA musí být instalována jednotka RTU. Vlastnictví jednotky RTU určují připojovací podmínky příslušného PLDS
9. Připojování výroben o výkonu 100 kVA a více do sítě nn je možné pouze do rozvaděče nn v DTS
10. Výrobna a akumulční zařízení v příkladu připojení 3 mohou být provozovány každá přes svůj vlastní střídač, příp. mohou využívat jeden společný střídač

Obr. 22 Připojení výroby s akumulčním zařízením nn

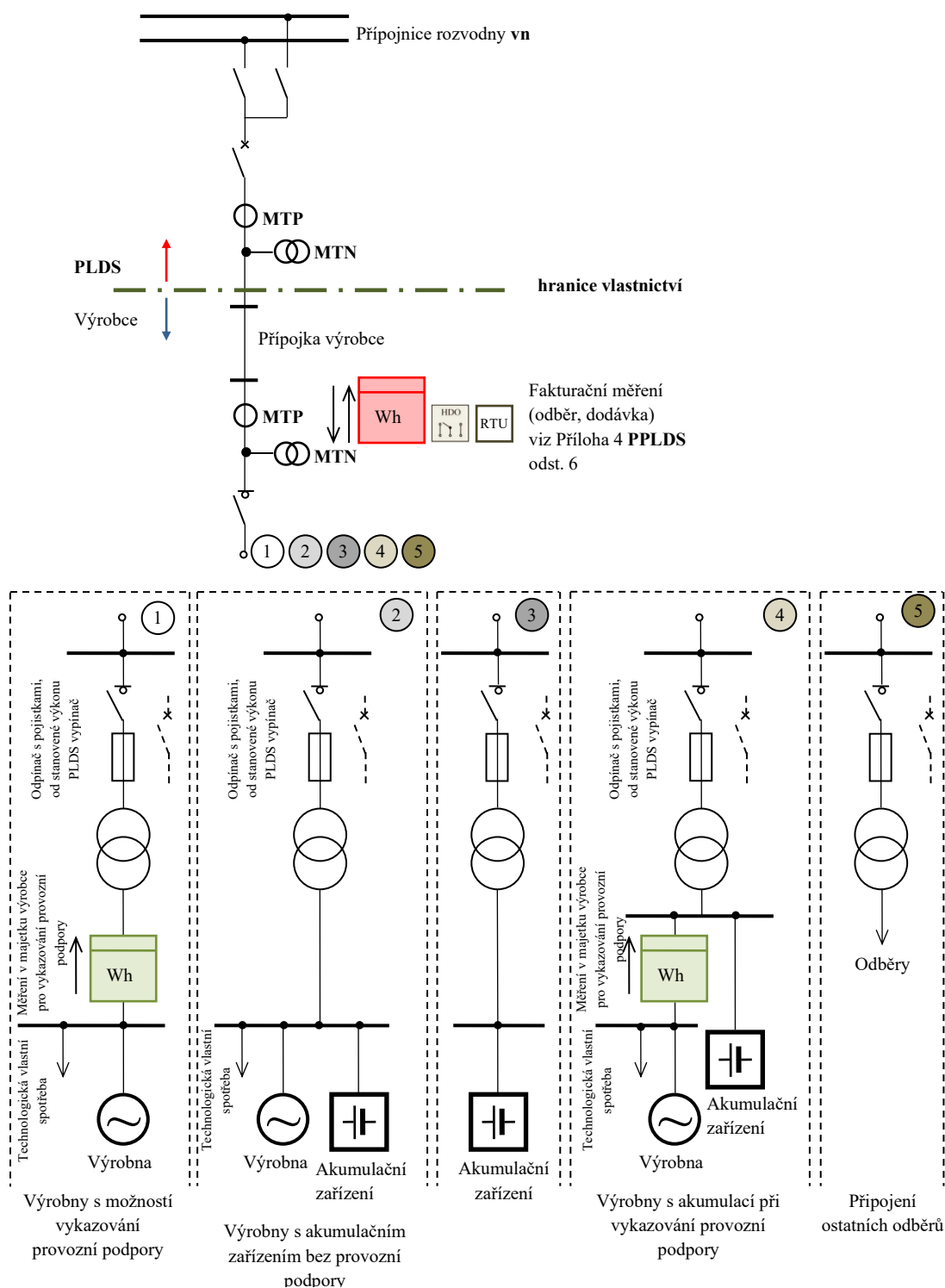
13.3 PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ Z NADZEMNÍHO VEDENÍ VN PŘÍPOJKOU VÝROBCE



1. Při jednom transformátoru lze osadit i nepřímé měření na jeho sekundární straně.
2. Pro provozní podporu nemusí být samostatný transformátor pro odběr.
3. Pro delší přípojná vedení (nad ... km) budou dopočítávány ztráty na vedení.
4. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS
5. RTU, HDO – při řízení výroby
6. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na připojovací podmínky LDS.
7. Vlastnictví RTU je upraveno připojovacími podmínkami příslušného PLDS

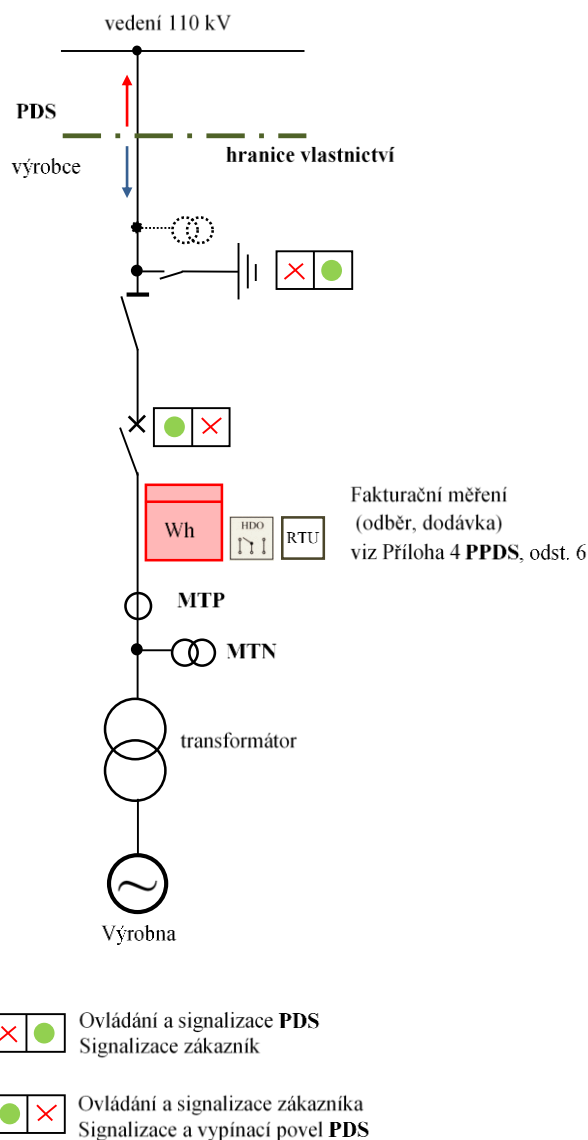
Obr. 23 Připojení výroby a akumulačního zařízení z nadzemního vedení vn přípojkou výrobce

13.4 PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO VN ROZVODNY LDS



Obr. 24 Připojení výroby a akumulčního zařízení samostatným vedením do vn rozvodny DS

13.6 **PŘIPOJENÍ VÝROBNY JEDNODUCHÝM T ODBOČENÍM K VEDENÍ 110 kV**
(Předpokladem je umístění rozvodny 110 kV v bezprostřední blízkosti vedení 110 kV)

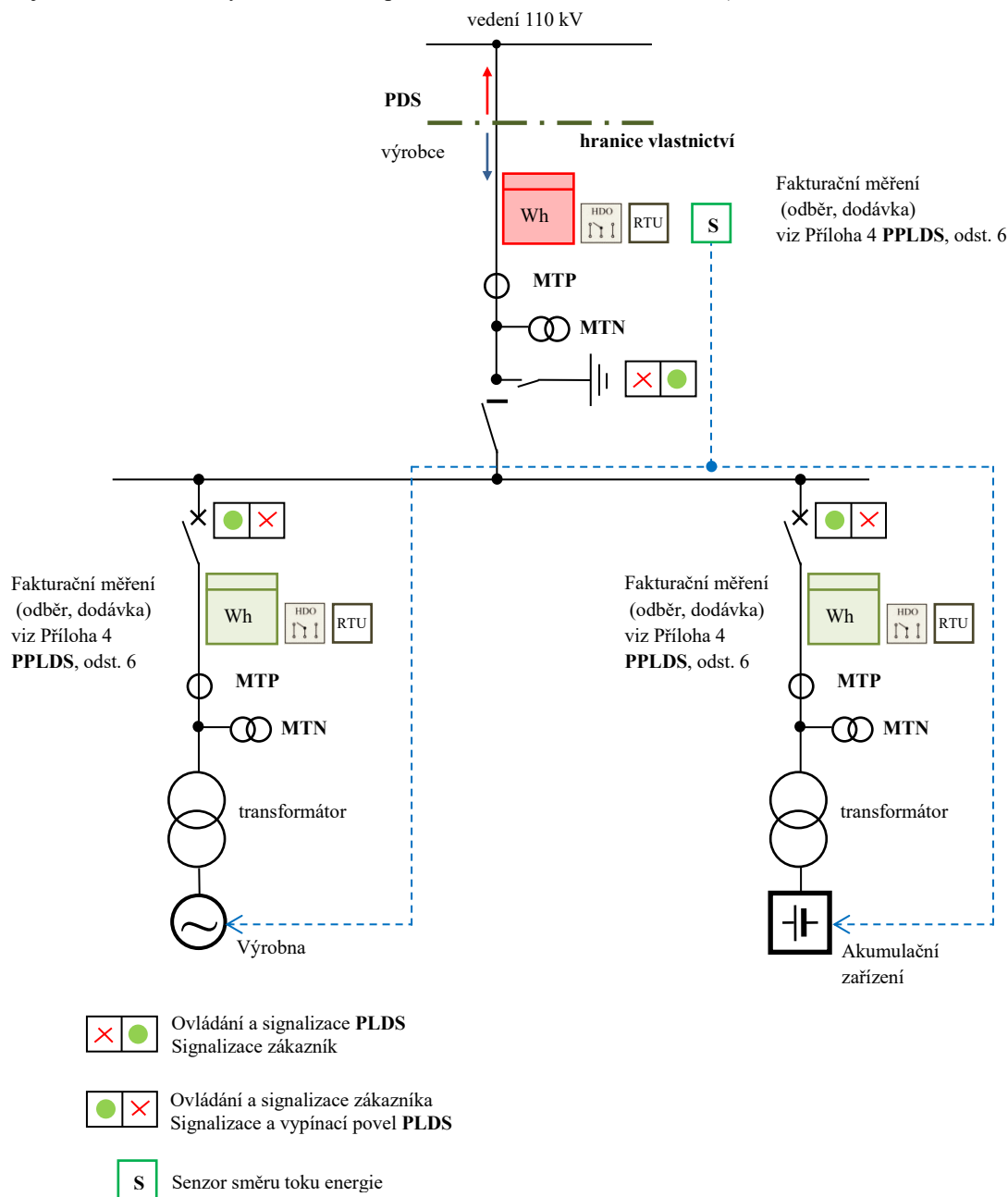


1. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PDS
2. RTU, HDO – při řízení výroby
3. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na připojovací podmínky DS.
4. Vlastnictví RTU je upraveno připojovacími podmínkami příslušného PDS

Obr. 26 Připojení výroby jednoduchým T odbočením k vedení 110 kV

13.7 PŘIPOJENÍ VÝROBNY S AKUMULACÍ JEDNODUCHÝM T ODBOČENÍM K VEDENÍ 110 KV

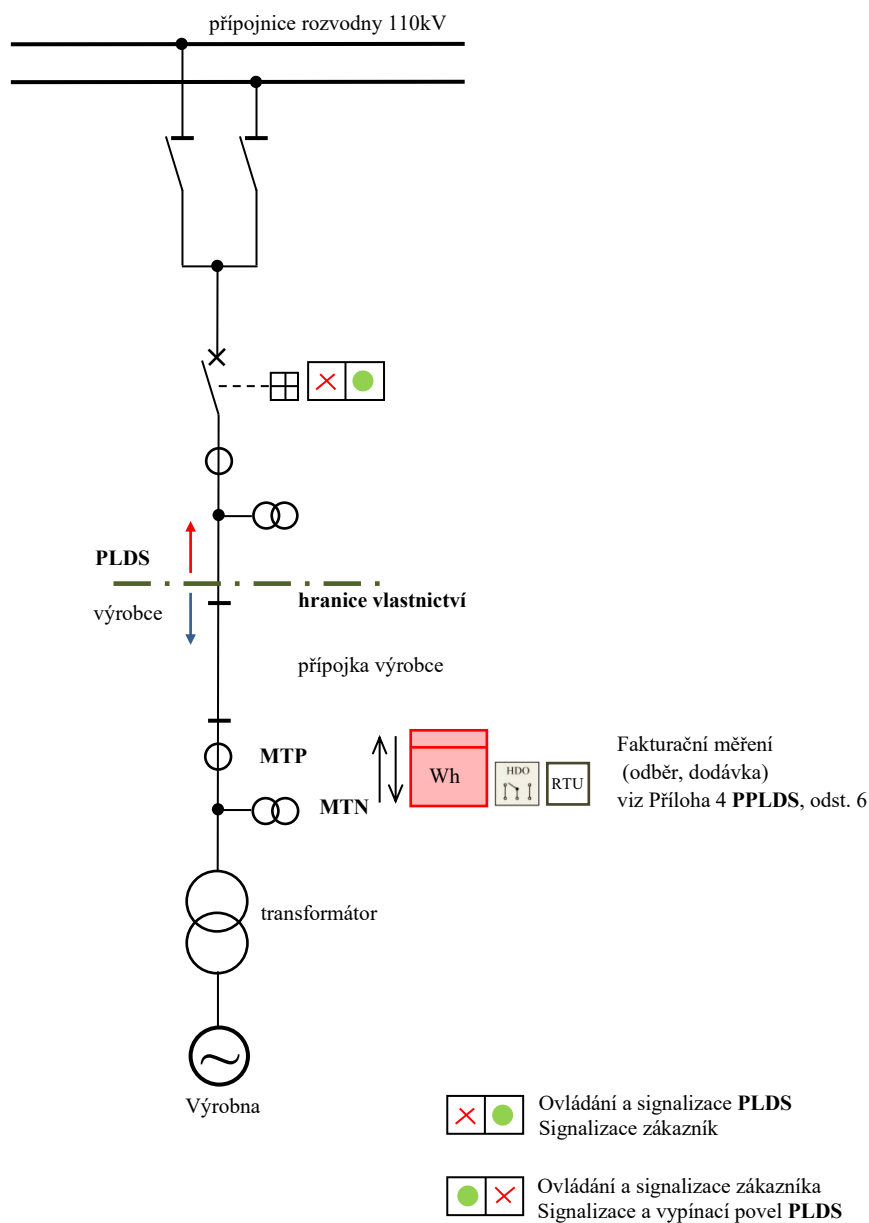
(Předpokladem je umístění rozvodny 110 KV v bezprostřední blízkosti vedení 110 kV)



1. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS
2. RTU, HDO – při řízení výroby
3. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na připojovací podmínky DS.
4. Vlastnictví RTU je upraveno připojovacími podmínkami příslušného PLDS

Obr. 27 Připojení výroby s akumulací jednoduchým odbočením k vedení 110 kV

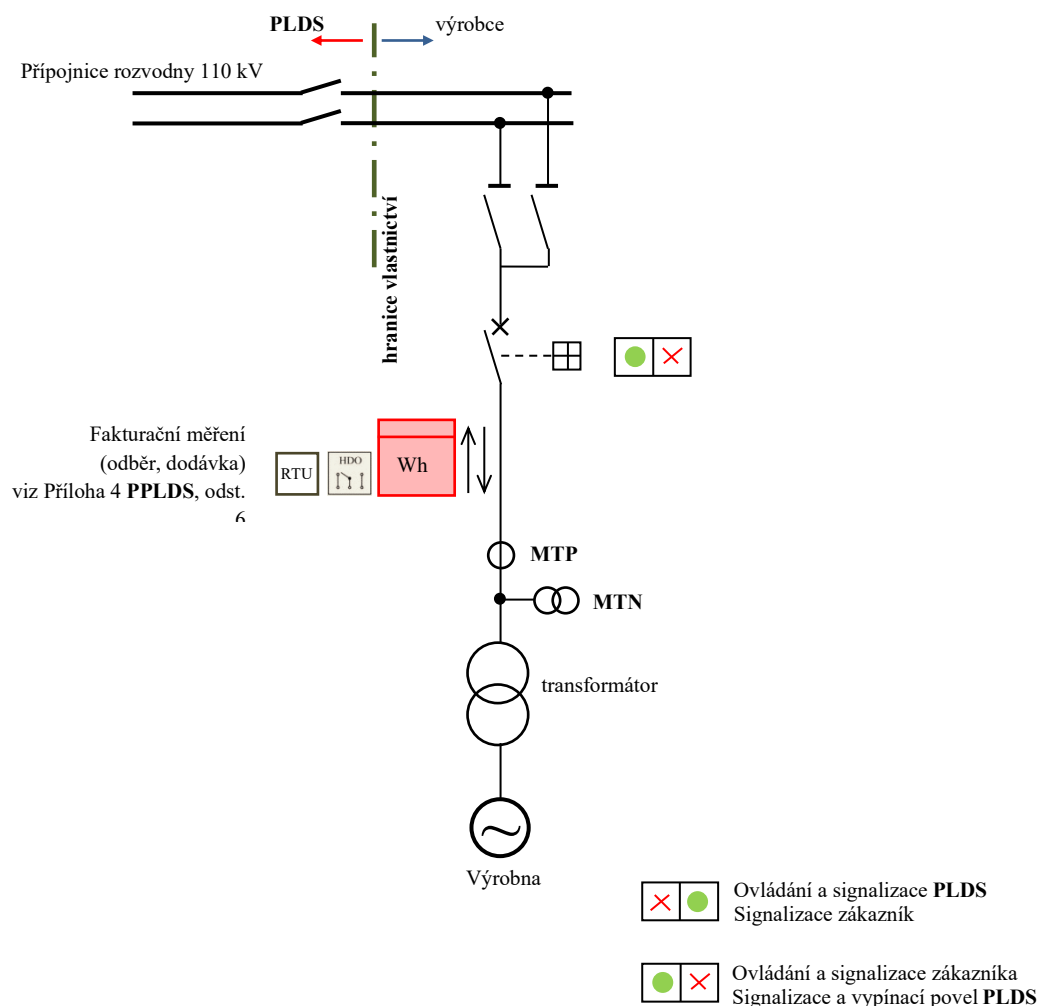
13.8 PŘIPOJENÍ VÝROBNY SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO 110 KV ROZVODNY LDS DO POLE VEDENÍ 110 KV V ROZVODNĚ LDS



1. Pro delší přípojná vedení (nad ... km) budou dopočítávány ztráty na vedení.
2. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku **PLDS**
3. **RTU**, **HDO** – při řízení výrobny
4. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem **HDO** v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na přípojevací podmínky **DS**.
5. Vlastnictví **RTU** je upraveno přípojevacími podmínkami příslušného **PLDS**

Obr. 28 Připojení výrobny samostatným vedením do 110 kV rozvodny LDS

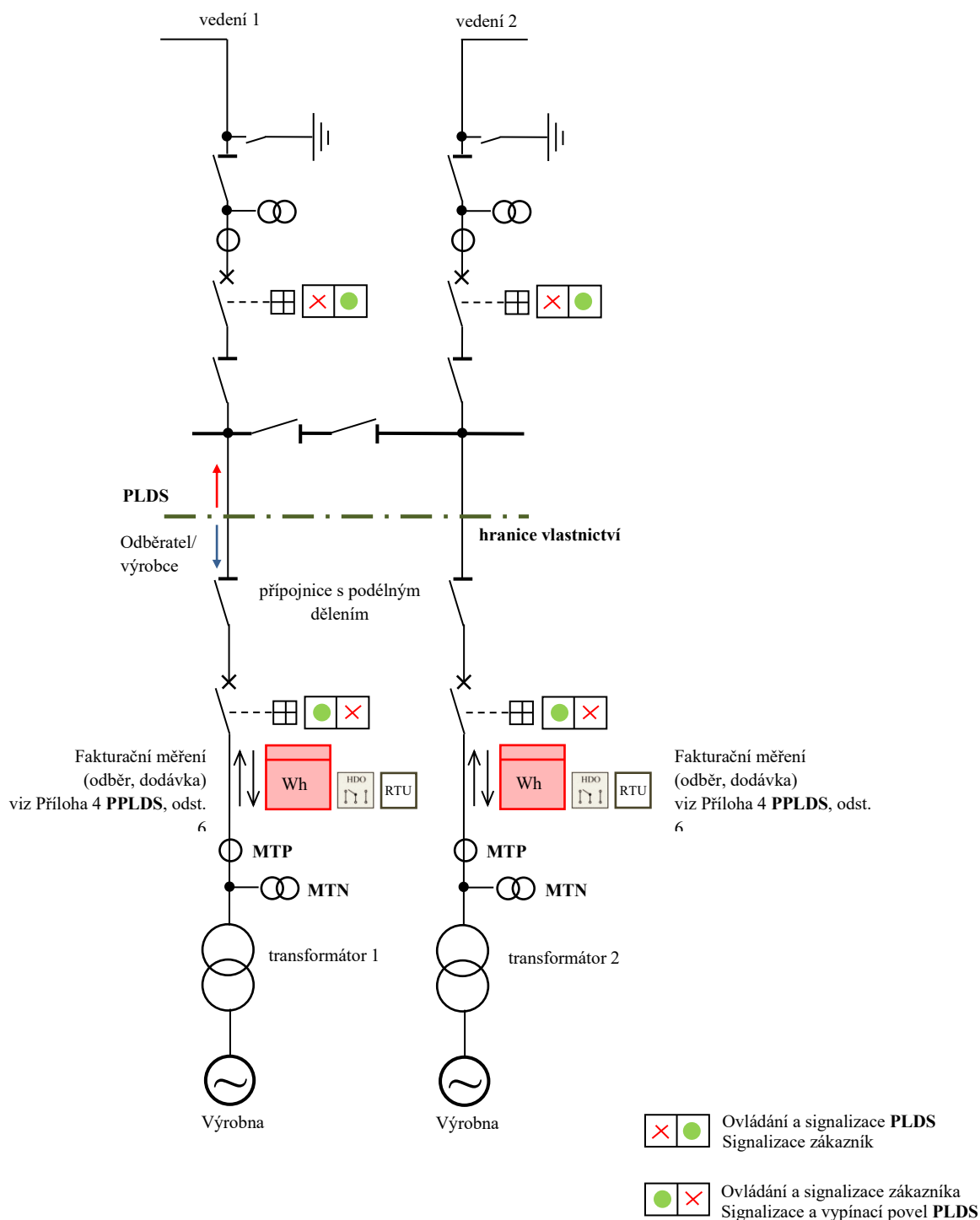
13.9 PŘIPOJENÍ VÝROBNY PRODLOUŽENÍM PŘÍPOJNIC 110 kV PŘES PODÉLNÉ DĚLENÍ



1. Stav podélného dělení bude signalizován výrobcí
2. S přípojnicovými odpojovači bude výrobce manipulovat pouze po souhlasu dispečera PLDS
3. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS
4. RTU, HDO – při řízení výroby
5. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na přípojovací podmínky DS.
6. Vlastnictví RTU je upraveno přípojovacími podmínkami příslušného PLDS

Obr. 29 Připojení výroby prodloužením přípojníc 110 kV přes podélné dělení

13.10 PŘIPOJENÍ VÝROBNY ZASMYČKOVÁNÍM DO VEDENÍ 110 KV V LDS



1. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS.
2. RTU, HDO – při řízení výrobny
3. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na připojovací podmínky DS.
4. Vlastnictví RTU je upraveno připojovacími podmínkami příslušného PLDS.

Obr. 30 Připojení výrobny zasmyčkováním do vedení 110 kV v LDS

14 LITERATURA

(Rozumí se dokumenty v platném znění)

- [1] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (Energetický zákon) v platném znění
- [2] Vyhláška ERÚ č. 16/2016 Sb., ze dne 13. ledna 2016 o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- [3] ČSN EN 50160 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [4] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě (RfG)
- [5] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby
- [6] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2017/1485 ze dne 2. srpna 2017, kterým se stanoví rámcový pokyn pro provoz elektroenergetických přenosových soustav
- [7] ČSN EN 61400-21 (33 3160): Větrné elektrárny - Část 21: Měření a vyhodnocení charakteristik kvality elektrické energie větrných turbín připojených k elektrické rozvodné soustavě
- [8] PNE 33 3430-0: Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav
- [9] PNE 33 3430-1: Parametry kvality elektrické energie - Část 1: Harmonické a mezipharmonické
- [10] PNE 33 3430-2: Parametry kvality elektrické energie - Část 2: Kolísání napětí
- [11] PNE 33 3430-3: Parametry kvality elektrické energie - Část 3: Nesymetrie a změny kmitočtu napětí
- [12] PNE 33 3430-4: Parametry kvality elektrické energie - Část 4: Poklesy a krátká přerušení napětí
- [13] PNE 33 3430-5: Parametry kvality elektrické energie - Část 5: Přechodná přepětí – impulsní rušení
- [14] PNE 33 3430-6: Parametry kvality elektrické energie - Část 6: Omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání
- [15] Tato Pravidla provozování lokálních distribučních soustav Příloha 3 Kvalita napětí v lokální distribuční soustavě, způsoby jejího zjišťování a hodnocení
- [16] ČSN 33 3080: Kompenzace indukčního výkonu statickými kompenzátory
- [17] ČSN 33 2000-4-41 ed. 2: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti. Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [18] ČSN EN 61936-1: Elektrické instalace nad AC 1 kV Část 1: Všeobecná pravidla
- [19] Vyhláška MPO č. 79/2010 Sb. ze dne 18.3.2010. o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení
- [20] ČSN 33 2130 ed. 4 (332130) Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody
- [21] Vyhláška č. 62/2013 Sb. o dokumentaci staveb
- [22] Vyhláška ERÚ č. 408/2015 Sb., ze dne 23. prosince 2015 o Pravidlech trhu s elektřinou
- [23] ČSN EN 61000-3-2 Ed.4 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3 - 2: Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně)
- [24] ČSN EN 61000-3-12 ed. 2: Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-12: Meze harmonických proudu způsobených zařízením se vstupním fázovým proudem >16 A a ≤75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí
- [25] Vyhláška ERÚ 540/2005 Sb., o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- [26] ČSN EN ISO/IEC 17025 Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří
- [27] Nařízení vlády č. 190/2022 Sb. Nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti
- [28] ČSN EN 50549-1 Požadavky na paralelně připojené výrobní s distribučními sítěmi – Část 1: Připojení k distribuční síti nn – Výrobní do typu B včetně
- [29] ČSN EN 50549-2 Požadavky na paralelně připojené výrobní s distribučními sítěmi – Část 2: Připojení k distribuční síti středního napětí – Výrobní do typu B včetně
- [30] PNE 33 3430-8-1 Požadavky pro připojení generátorů nad 16A na fázi do distribučních sítí – Část 8-1: Síť nn
- [31] PNE 33 3430-8-2 Požadavky pro připojení generátorů do distribučních sítí – Část 8-2: Síť vn
- [32] D – A – CH - CZ – Technická pravidla pro posuzování zpětných vlivů na síť
- [33] ČSN EN IEC 62933-1 Část 1: Terminologický slovník

- [34] ČSN EN IEC 62933-2-1 Systémy pro akumulaci elektrické energie (EES) - Část 2-1: Parametry zařízení a zkušební metody - Obecná specifikace
- [35] IEC 62933-3-1 Ed.1: Electrical Energy Storage (EES) Systems - Part 3-1: Planning and Installation - General specifications
- [36] IEC/TS 62933-4-1 Ed.1: Electric Energy Storage System - Part 4-1: Guidance On Environmental Issues
- [37] IEC/TS 62933-5-1 Ed.1: Electrical Energy Storage (ESS) Systems - Part 5-1: Safety considerations related to grid integrated electrical energy storage (EES) systems
- [38] IEC 62619 - Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for large format secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications
- [39] NAŘÍZENÍ ES č. 765/2008 - požadavky na akreditaci a dozor nad trhem týkající se uvádění výrobků na trh
- [40] IEC 61000-3-15 Ed.1: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-15: Limits - Assessment of low frequency electromagnetic immunity and emission requirements for dispersed generation systems in LV network
- [41] ČSN EN 61000-4-30 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-30: Zkušební a měřicí technika – Metody měření kvality energie
- [42] ČSN EN 62586-1 (35 6240) Měření kvality elektřiny v systémech elektrického napájení – Část 1: Přístroje pro měření kvality elektřiny, 2014
- [43] ČSN EN 62586-2 (35 6240) Měření kvality elektřiny v systémech elektrického napájení – Část 2: Funkční zkoušky a požadavky na nejistotu, 2014
- [44] Zákon č. 250/2021 Sb. - Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
- [45] Tato Pravidla provozování lokální distribuční soustavy, Hlavní část
- [46] Tato pravidla provozování lokální distribuční soustavy, Příloha 1 Dotazník pro registrované údaje
- [47] Metodika ověřování a prokazování souladu výroben s požadavky, MPO 2023
- [48] Tato Pravidla provozování lokální distribuční soustavy, Příloha 5 Fakturační měření
- [49] Tato Pravidla provozování lokální distribuční soustavy, Příloha 6 Standardy připojení zařízení k distribuční soustavě

15 PŘÍKLADY VÝPOČTU

Posouzení přípustnosti připojení vlastní výroby k distribuční síti vn.

Zadání úlohy

K veřejné síti 22 kV má být připojena větrná elektrárna s výkonem 440 kVA. Velikost výkonu vyžaduje připojení zvláštní trafostanicí 22/0.4 kV.

Přípustnost připojení je zapotřebí přezkoušet s přihlédnutím k podmínkám připojení podle části 10 a zpětných vlivů podle části 11.

Údaje o síti

- zkratový výkon ve společném napájecím bodu $S_{kV}=100 \text{ MVA}$
- fázový úhel zkratové impedance $\psi_{kV}=70^\circ$

Údaje k vlastní výrobě

- synchronní generátor s meziobvodem a 12pulsním usměrňovačem
- jmenovité napětí usměrňovače $U_r=400 \text{ V}$
- jmenovitý výkon $S_{rG}=S_{rA}=440 \text{ kVA}$
- poměr maximálního zapínacího proudu ke jmenovitému $k=1$
- činitel flikru $c=30$ při $\varphi_i=0^\circ$
- proudy harmonických $I_{11}=4.3 \% = 27.3 \text{ A}$
- relativní a absolutní hodnoty $I_{13}=4.3 \% = 27.3 \text{ A}$
- na straně 400 V $I_{23}=4.6 \% = 29.3 \text{ A}$
- $I_{25}=3.1 \% = 19.7 \text{ A}$

Ověření připojitelnosti

- posouzení podmínek pro připojení

Připojný výkon, přípustný podle části 9 je:

$$S_{rAprp} = \frac{2 \% \cdot S_{kV}}{k} = \frac{2 \cdot 100\,000 \text{ kVA}}{100} = 2000 \text{ kVA} > 440 \text{ kVA}$$

Protože připojovaný výkon generátoru je menší než přípustný výkon, je podmínka splněna, tj. při připojení zařízení se neočekává žádné rušení změnami napětí.

- Posouzení zpětných vlivů

Posouzení zpětných vlivů podle části 11.

- Pro orientační posouzení platí podmínka uvedená v části 10:

$$\frac{S_{kV}}{S_{rA}} > 500$$

V tomto případě platí

$$\frac{100 \text{ MVA}}{440 \text{ kVA}} = 227 < 500$$

Protože v předchozím uvedená podmínka není splněna, je nutný další výpočet.

- Ověření kritéria flikru

$$P_{It} \leq c \cdot \frac{S_{rA}}{S_{kV}}$$

Odhad činitele dlouhodobého rušení flikrem

$$P_{lt} \leq 30 \cdot \frac{440 \text{ kVA}}{100\,000 \text{ kVA}} = 0.132 < 0.46 = P_{ltprtp}$$

Flikr vycházející ze zařízení při provozu zůstane pod přípustnou hodnotou.

- Ověření přípustnosti vystupujících proudů harmonických podle podmínky:

$$\text{Přípustný proud harmonických} = \text{vztažný proud harmonických} \cdot S_{kv}$$

Pro posouzení budou použity hodnoty příslušných vztažných proudů harmonických v Tab.20 v části 11. Společný napájecí bod pro připojení výroby je sice na straně vn, přesto však budou použity hodnoty strany 400 V.

Posuzovací tabulka

Řád harmonické	proudy harmonických			
	vztažné (A/MVA) 400 V	přípustné (A) 400 V	vypočtené (A) 400 V	výsledek posouzení
11	0.5	50	27.3	vyhovuje
13	0.3	30	27.3	vyhovuje
23	0.2	20	29.3	nevyhovuje
25	0.2	20	19.7	vyhovuje

Tab. 23 Posuzovací tabulka harmonických

Pro proud 23. harmonické je přípustná mez překročena.

Před rozhodnutím o přípustnosti připojení výroby je třeba vypočíst vyvolané napětí 23. harmonické (viz [7]).

Pokud po tomto výpočtu bude rovněž překročeno přípustné napětí pro tuto harmonickou, přicházejí v úvahu následující opatření:

- zabudování filtru pro 23. harmonickou
- připojení v místě s vyšším zkratovým výkonem, minimálně

$$S_{kv} \geq 100 \text{ MVA} \cdot \frac{29.3}{20 \text{ A}} = 146 \text{ MVA}.$$

16 FORMULÁŘE (INFORMATIVNĚ)

16.1 DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU (A)

provozovanou paralelně se sítí PLDS nn ☐ vn ☐ 110 kV ☐
(tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřizovatel)

Provozovatel (smluvní partner)

Jméno: _____

Ulice: _____

Místo: _____

Telefon/fax: _____

Adresa zařízení

Ulice: _____

Místo: _____

Zřizovatel zařízení

Jméno: _____

Adresa: _____

Telefon/fax: _____

Zařízení	Výrobce: _____	Počet stejných zařízení: _____
Typ: _____		
Využívaná energie	vítř <input type="checkbox"/> regulace: "Stall" <input type="checkbox"/> "Pitch" <input type="checkbox"/> voda <input type="checkbox"/>	bioplyn <input type="checkbox"/> spalovna <input type="checkbox"/> ostatní <input type="checkbox"/> slunce <input type="checkbox"/>
generátor	asynchronní <input type="checkbox"/> synchronní <input type="checkbox"/>	fotočlánekový se střídačem <input type="checkbox"/> se střídačem <input type="checkbox"/>
způsob provozu	ostrovní provoz <input type="checkbox"/> zpětné napájení <input type="checkbox"/> dodávka veškeré energie do sítě <input type="checkbox"/>	a třífázovým připojením <input type="checkbox"/> a jednofázovým připojením <input type="checkbox"/>
Data jednoho zařízení	činný výkon P _____ kW zdánlivý výkon S _____ kVA jmenovité napětí U _____ V proud I _____ A motorický rozběh generátoru ano <input type="checkbox"/> pokud ano: rozběhový proud I _a _____ A	<u>Pouze u větrných elektráren</u> špičkový výkon S _{max} _____ kVA střední za čas _____ s měrný činitel flikru c _____ c(ψ _{kV}) ne <input type="checkbox"/>
<u>Pouze u střídačů:</u>	řídící frekvence síťová <input type="checkbox"/> schopnost ostrovního provozu ano <input type="checkbox"/> počet pulsů 6 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> proudy harmonických podle PNE 33 3430-1 ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> příspěvek výroby ke zkratovému proudu _____ kA zkratová odolnost zařízení _____ kA kompenzační zařízení není <input type="checkbox"/> je <input type="checkbox"/> výkon _____ kVAr přiřazeno jednotlivému zařízení jednotlivé <input type="checkbox"/> společné <input type="checkbox"/> řízení ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> s předřazenou tlumivkou ano <input type="checkbox"/> s _____ % s hradícím obvodem ano <input type="checkbox"/> pro _____ Hz se sacími obvody ano <input type="checkbox"/> pro n= _____ ne <input type="checkbox"/>	vlastní <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>

Poznámky:

U FVE uvést:**Volně stojící:** ano ☐ ne ☐**Umístěná na objektu:** jednom ☐ více ☐**místo, datum:** _____ **podpis:** _____

16.2 DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTŘINY S AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM (B)

provozovanou paralelně se sítí PLDS nn ☐ vn ☐ 110 kV ☐

(tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřizovatel)

Technické údaje elektrického akumulačního zařízení – příloha žádosti o připojení		
1. Provozovatel Jméno nebo firma	Ulice č. pop. PSČ místo Místo připojení	
2. Akumulační systém	Výrobce/typ	Počet
3. Připojení akumulačního zařízení	st-připojení <input type="checkbox"/> ss-připojení <input type="checkbox"/> Ostrovní provoz <input type="checkbox"/>	
	Střídavá strana L1 <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne L2 <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne L3 <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne Trojfázově <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne	
	Využitelná kapacita kWh	
	Úplné odpojení od sítě při ostrovním provozu	Ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
	Ochrana v místě připojení k síti	příloha
Střídač akumulačního zařízení	Výrobce/typ Účinník $\cos \phi$ (odběr) Zdánlivý výkon střídačů akumulačního zařízení S_{Amax} Zdánlivý výkon střídačů výrobní $S_{DECEmax}$ Celkový instalovaný výkon S_G Činný výkon střídačů akumulačního zařízení P_{Amax} Činný výkon střídačů výrobní $P_{DECEmax}$ Celkový instalovaný činný výkon P_G Jmenovitý proud (st) I_n Zkratový proud I''_k	Počet [-] kVA kVA kVA kW kW kW A A
Způsob připojení	Jednopolové schéma bateriového / výrobní elektřiny	Příloha
	Schéma zapojení systému do instalace	Příloha
	Použitá primární energie (slunce, voda, vítr apod.)	
	Elektřina pro nabíjení není nikdy odebírána ze sítě	Ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
	Elektřina pro nabíjení je vždy odebírána ze sítě jako	Ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
	Elektřina pro nabíjení je odebírána ze sítě i z instalované výrobní	Ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
	Předpokládána dodávka do sítě z akumulačního zařízení	Ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
	Předpokládaný charakter denního provozu uveďte předpokládané časy a proudy pro nabíjecí a vybíjecí režim, četnost nabíjecích a vybíjecích cyklů během dne, případně v týdenním, měsíčním, či ročním harmonogramu.	Příloha
	Doklady	P-Q diagram
	Rychlost náběhu nebo změny činného výkonu v % v čase	Příloha
Řízení dodávky/odběru	popis	Příloha
	Informace o možnosti ostrovního provozu	Příloha
Poznámka		
Místo, datum	Podpis	

16.3 DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTŘINY (C)(tuto stranu vyplní **PLDS**)**Připojení k síti**

společný napájecí bod _____ nn ☐ vn ☐
zkratový výkon ze strany **PLDS** v přípojném bodu S_{kv} _____ MVA
zkratový proud _____ I_k

při připojení na vn: stanice **PLDS** ☐ vlastní ☐zúčtovací místo nn ☐ vn ☐

trvale přístupné spínací místo (druh a místo) _____

rozpadový - dělicí bod _____

hranice vlastnictví _____

Kontrolní seznam (zkontrolujte před uváděním do provozu)provozovatel předloží **PLDS k žádosti o připojení k LDS** následující podklady

- ☐ dokumentace k zapojení celého elektrického zařízení s údaji k jednotlivým zařízením
- ☐ schémata s údaji k zapojení, druhu, výrobci a funkci jednotlivých ochran
- ☐ popis druhu a způsobu provozu pohonů, generátorů a způsobu připojení k síti
- ☐ žádost o uvedení do provozu a připojení na nn/vn síť
- ☐ protokol o nastavení ochran výroby elektřiny

(místo, datum)_____
(služebna)_____
(zpracovatel, telefon)

16.4 PROVOZNÍ OZNÁMENÍ O PROVEDENÍ PRVNÍHO PARALELNÍHO PŘIPOJENÍ VÝROBNY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ

Žadatel			
Název / jméno a příjmení: Klikněte sem a zadejte text			
Ulice, č.p.: Klikněte sem a zadejte text			
Město, PSČ: Klikněte sem a zadejte text			
Email: Klikněte sem a zadejte text			
Telefon/fax: Klikněte sem a zadejte text			
Výrobce (uvede se pouze v případě, kdy je výrobcem jiný subjekt než žadatel)			
Název / jméno a příjmení: Klikněte sem a zadejte text			
Ulice, č.p.: Klikněte sem a zadejte text			
Město, PSČ: Klikněte sem a zadejte text			
Email: Klikněte sem a zadejte text			
Telefon/fax: Klikněte sem a zadejte text			
Umístění výroby			
Ulice, č.p.: Klikněte sem a zadejte text			
Město, PSČ: Klikněte sem a zadejte text			
Katastrální území a č. parcely: Klikněte sem a zadejte text			
Smlouva o připojení zařízení výrobce elektřiny k distribuční soustavě (SOP) číslo: Klikněte sem a zadejte text			
Číslo místa spotřeby: Klikněte sem a zadejte text			
EAN: Klikněte sem a zadejte text			
Hodnota hlavního jističe (NN):		Zadejte hodnotu [A]	
Skutečná hodnota hlavního jističe (NN):		<input type="checkbox"/> 1x / <input type="checkbox"/> 3x Zadejte hodnotu [A]	
Rezervovaný výkon výroby dle SOP:		Zadejte hodnotu [kW]	
Instalovaný výkon VM:	Zadejte hodnotu [kW]	Typ VM:	Klikněte sem a zadejte text
Primární energie:	Klikněte sem a zadejte text	Počet:	Zadejte hodnotu [-]
Akumulace:	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	Instalovaný výkon :	Zadejte hodnotu [kW]
Kapacita:	Zadejte hodnotu [kWh]	Společný střídač s VM	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>

16.5 VÝSLEDKY ZKOUŠEK A OVĚŘENÍ SKUTEČNÉHO STAVU VÝROBNY

1.	Byly doručeny veškeré povinné dokumenty, které jsou vyžadovány jako povinná součást žádosti o provedení PPP dle PPDS	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
2.	Byl doručen platný a úplný „Dokument výrobního modulu“	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
3.	Realizovaný výkon odpovídá výkonu, o který bylo požádáno v žádosti o provedení PPP	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>

4.	Je zrealizováno trvale přístupné spínací místo s oddělovací funkcí (rozpadové místo)	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
5.	Elektroměrový rozvaděč je připraven a zapojen v souladu s Požadavky na umístění, provedení a zapojení měřících souprav u výroben, včetně přípravy pro dispečerské řízení	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
6.	Provedeno osazení obchodního měření dodávky do DS	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
7.	Provedena simulace výpadku sítě a zjištěno okamžité vypnutí/odpojení výroby od DS	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
8.	V případě simulace výpadku sítě nebylo naměřené zpětné napětí na svorkách elektroměru	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
9.	Je součástí výroby akumulace	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
10.	Osazeny a funkční napěťové a frekvenční ochrany v souladu se SoP (platí pouze pro VN a VVN)	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
11.	Provedena příprava pro osazení zařízení DŘT - RTU	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
12.	Provedena příprava pro osazení zařízení DŘT - HDO	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
13.	Je zajištěn trvalý přístup k DŘT pro pověřené pracovníky E.ON	ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
Zjištěné závady (v případě více závad pokračujte na zadní straně protokolu): Klikněte sem a zadejte text				
Závěrečné hodnocení				
VM/výrobna může být provozován paralelně s DS. Dokument má charakter konečného provozního oznámení.		ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
VM/výrobna může být provozována na omezenou dobu z důvodu nutnosti provedení nutných zkoušek, simulací, měření nebo nastavení řídicích systémů do termínu. Dokument má charakter dočasného provozního oznámení / souhlasu s provozem VM/výroby pro ověření technologie.		ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>		
Místo, datum: v Klikněte sem a zadejte text dne Klikněte sem a zadejte text				
Za PLDS:	Jméno, Příjmení:	Klikněte sem a zadejte text	Podpis	
Za ŽADATELE:	Jméno, Příjmení:	Klikněte sem a zadejte text	Podpis	
Za VÝROBCE:	Jméno, Příjmení:	Klikněte sem a zadejte text	Podpis	

17 SEZNAM TABULEK

Tab. 1 Výkonové kategorie výroben (výrobních modulů).....	14
Tab. 2 Souhrnný přehled požadavků Přílohy 4 PPLDS.....	15
Tab. 3 Doporučené hodnoty koeficientů soudobosti pro základní typy zdrojů, kombinací a elektrických zařízení	20
Tab. 4 Matice stanovení základních kritérií při omezení připojitelnosti na vyšší napěťové hladině	22
Tab. 5 Souhrnné požadavky na výměnu dat v reálném čase	30
Tab. 6 Doba odezvy na požadavek pro změnu výkonu podle dostupnosti primárního zdroje energie	30
Tab. 7 Ochrany výroben s fázovými proudy do 16 A.....	35
Tab. 8 Ochrany rozpadového místa výroben s moduly (VM A2, B1, B2, C).....	36
Tab. 9 Provozní frekvenční rozsah výroben v sítích nn, vn a 110 kV	37
Tab. 10 Rozsah napětí pro výrobní s připojené do sítě vn	37
Tab. 11 Rozsah napětí pro výrobní s moduly D v síti 110 kV	37
Tab. 12 Parametry FRT křivky na Obr. 7	42
Tab. 13 Parametry FRT křivky na Obr. 8	43
Tab. 14 Parametry FRT křivky na Obr. 9	44
Tab. 15 Parametry FRT křivky - synchronní VM D na Obr. 10	44
Tab. 16 Parametry FRT křivky na Obr. 11	45
Tab. 17 Parametry pro frekvenční odezvu činného výkonu ve frekvenčně závislém režimu FSM	51
Tab. 18 Orientace P a Q	56
Tab. 19 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti nn.....	64
Tab. 20 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti vn.....	65
Tab. 21 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti 110 kV	66
Tab. 22 Mezní výkony výroben pro potřebu hradičích členů HDO	69
Tab. 23 Posuzovací tabulka harmonických.....	93

18 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Požadavky na dodávku/odběr jalového výkonu při U_n	38
Obr. 2 Jalový výkon VM A1, A2 pro $P=PD$	39
Obr. 3 Jalový výkon VM A2, B1, B2 a C při jmenovitém napětí	40
Obr. 4 Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u synchronních VM B1, B2, C a D	41
Obr. 5 Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u nesynchronních VM B2, C a D	41
Obr. 6 Dodávka/odběr Q při jmenovitém napětí a nižší než maximální dodávce P pro nesynchronní VM kategorie B2, C a D	42
Obr. 7 Časový průběh napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro nesynchronní výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 a C (FRT křivka)	43
Obr. 8 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM A1, A2 a B1 (do 1 MW)	43
Obr. 9 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM B2 a C (FRT křivka)	44
Obr. 10 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM D (FRT křivka)	45
Obr. 11 Schopnost překlenutí poruchy nesynchronních VM D (FRT křivka)	45
Obr. 12 Schopnost překlenutí krátkodobého nadpětí VM A1, A2, B1, B2 a C	46
Obr. 13 Princip podpory napětí sítě zkratovým proudem nesynchronními VM	47
Obr. 14 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci	49
Obr. 15 Maximální snížení činného výkonu s klesajícím kmitočtem	50
Obr. 16 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při podfrekvenci	51
Obr. 17 Frekvenční odezva činného výkonu FSM	52
Obr. 18 Ilustrativní znázornění frekvenční odezvy činného výkonu na podfrekvenci u akumulčního zařízení	53
Obr. 19 Charakteristika funkce $P(U)$	54
Obr. 20 Charakteristika funkce $Q(U)$	56
Obr. 21 Připojení výrobní elektřiny nn	78
Obr. 22 Připojení výrobní s akumulčním zařízením nn	79
Obr. 23 Připojení výrobní a akumulčního zařízení z nadzemního vedení vn přípojkou výrobce	80
Obr. 24 Připojení výrobní a akumulčního zařízení samostatným vedením do vn rozvodny DS	82
Obr. 25 Připojení výrobní a akumulčního zařízení zasmyčkováním do vn vedení LDS	83
Obr. 26 Připojení výrobní jednoduchým T odbočením k vedení 110 kV	84
Obr. 27 Připojení výrobní s akumulčním zařízením jednoduchým odbočením k vedení 110 kV	85
Obr. 28 Připojení výrobní samostatným vedením do 110 kV rozvodny LDS	86
Obr. 29 Připojení výrobní prodloužením přípojnic 110 kV přes podélné dělení	87
Obr. 30 Připojení výrobní zasmyčkováním do vedení 110 kV v LDS	88