



**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ  
LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY  
VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR, a.s.**

**PŘÍLOHA 4**

**Pravidla pro paralelní provoz  
výroben elektrické energie  
a elektrických akumulačních zařízení zdrojů  
se sítí nízkého nebo vysokého napětí PLDS**

Změny oproti předchozí verzi PPLDS odsouhlasené ERÚ jsou vyznačeny barevně.

Datum aktualizace přílohy 4:

15.~~08~~10. ~~2016~~2018

Datum schválení Energetickým regulačním úřadem:

## Obsah

<b>I. ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
1 PŘEDMĚT A ROZSAH PŘÍLOHY 4 PPLDS .....	8
1.1 STÁVAJÍCÍ VÝROBNY ELEKTŘINY A ELEKTRICKÉ AKUMULAČNÍ ZAŘÍZENÍ PŘIPOJENÉ DO LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR .....	8
2 PŘEDPISY A NÁZVOSLOVÍ .....	8
2.1 ZÁKLADNÍ PŘEDPISY VZTAHUJÍCÍ SE K VÝROBNÁM ELEKTŘINY A ELEKTRICKÝM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM .....	8
2.2 NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 [L6.1] .....	9
2.2.1 Rozdělení výrobních modulů do jednotlivých kategorií v podmínkách ES ČR .....	9
2.2.2 Obecné požadavky na výrobní moduly .....	10
2.2.3 Požadavky na synchronní výrobní moduly .....	13
2.2.3 Požadavky na nesynchronní výrobní moduly .....	13
2.3 NÁZVOSLOVÍ – DEFINICE ODBORNÝCH POJMŮ VZTAHUJÍCÍCH SE K VÝROBNÁM ELEKTŘINY A ELEKTRICKÝM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM .....	15
<b>II. PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ .....</b>	<b>20</b>
3 POSTUP PŘI PODÁNÍ STANDARDNÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY K LDS .....	20
3.1 TECHNICKÉ KONZULTACE .....	20
3.2 STANDARDNÍ ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ VÝROBNY EL. ENERGIE .....	20
3.2.1 Náležitosti standardní žádosti o připojení výrobní el. energie .....	20
3.2.2 Základní kritéria pro prvotní posouzení standardní žádosti o připojení výrobní elektřiny .....	21
3.2.3 Stanovení volné distribuční kapacity transformace 110 kV / VN .....	22
3.2.4 Vyhodnocení základních kritérií pro prvotní posouzení standardní žádosti o připojení výroby .....	22
3.3 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI .....	24
3.3.1 Rozsah studie .....	24
3.3.2 Podklady pro tvorbu studie připojitelnosti .....	24
3.3.3 Vyhodnocení studie připojitelnosti PLDS .....	24
3.4 NÁVRH SMLOUVY .....	25
3.5 ZMĚNY V EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ .....	25
3.5.1 Změny, které lze provést v rámci evidované žádosti o připojení .....	25
3.5.2 Změny, které nelze provést v rámci evidované žádosti o připojení .....	25
3.6 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE .....	26
3.6.1 Rozsah předávané projektové dokumentace .....	26
3.6.2 Vyjádření PLDS k projektové dokumentaci .....	26
4 POSTUP PŘI PODÁNÍ ZJEDNODUŠENÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE .....	27
4.1 PODMÍNKY PRO ZJEDNODUŠENÝ POSTUP PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE .....	27
4.2 ŽÁDOST O UZAVŘENÍ SMLOUVY O PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE ZJEDNODUŠENÝM ZPŮSOBEM .....	27
4.2.1 Náležitosti žádosti o připojení mikrozdroje .....	27
4.2.2 Projektová dokumentace pro připojení mikrozdroje .....	Chyba! Záložka není definována.
4.3 NÁVRH SMLOUVY .....	27
<b>III. ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ VÝROBEN K LDS .....</b>	<b>28</b>
5 VLIV VÝROBEN NA VLASTNÍ LDS .....	28
5.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ VYVOLANÉ TRVALÝM PROVOZEM VÝROBEN .....	28
5.1.1 Přípustné hodnoty .....	28
5.1.2 Způsob výpočtu a podmínky výpočtu .....	28
5.2 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ .....	29
5.2.1 Přípustné hodnoty .....	29
5.2.2 Způsob výpočtu .....	29
5.2.3 Minimalizace zpětného vlivu na síť při současném spínání více výroben .....	30

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ  
SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

5.3	FLIKR .....	30
5.3.1	Přípustné hodnoty .....	30
5.3.2	Způsob výpočtu .....	30
5.4	PROUDY HARMONICKÝCH A MEZIHARMONICKÝCH .....	31
5.4.1	Výrobní v síti NN .....	31
5.4.2	Výrobní v síti VN .....	32
5.4.3	Pravidla pro sčítání harmonických .....	33
5.4.4	Rozdělení přípustného proudu harmonických mezi výrobní .....	33
5.4.5	Nápravná opatření pro snížení vlivu harmonických .....	34
5.5	OVLIVNĚNÍ ZKRATOVÝCH POMĚRŮ V LDS .....	35
5.6	VLIV NA TRVALOU PROUDOVOU ZATÍŽITELNOST PRVKŮ LDS .....	35
5.7	OSTATNÍ VLIVY VÝROBEN EL. ENERGIE NA LDS	CHYBA! ZÁLOŽKA NENÍ DEFINOVÁNA.
6	VLIV VÝROBEN NA REGIONÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU .....	36
6.1	OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO .....	36
6.2	OSTATNÍ VLIVY VÝROBEN NA REGIONÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU .....	36

#### **IV. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PROJEKTOVÁNÍ VÝROBEN**

	<b>ELEKTRINY .....</b>	<b>37</b>
7	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ VÝROBEN .....	37
7.1	SPÍNACÍ MÍSTO .....	37
7.2	FAKTURAČNÍ MĚŘENÍ .....	37
7.3	DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ A MĚŘENÍ .....	38
7.3.1	Úvod .....	38
7.3.2	Řízení a přenos údajů z výroben elektřiny podle [L1.4] .....	38
7.3.2	Řízení výrobních modulů podle Nařízení komise (EU) 2016/631 [L6.1] .....	Chyba! Záložka není definována.
7.3.2	Přenos dat z výrobní elektřiny .....	40
7.3.3	Přenos dat z elektrického akumulačního zařízení .....	41
7.3.4	Speciální měření 14.3 u výrobních modulů [L6.1] .....	43
7.4	VAZEBNÍ SPÍNÁČ .....	44
7.5	OCHRANY S VAZBOU NA LDS .....	45
7.6	OCHRANY V DĚLÍCÍM BODĚ .....	45
7.6.1	Všeobecně k ochranám v dělicím bodě .....	45
7.6.2	Ochrany mikrogenerátorů .....	46
7.6.3	Základní požadavky na napětové a frekvenční ochrany u výroben připojených do sítě VN .....	46
7.6.4	Koordinace ochrany v dělicím bodě se systémem OZ .....	46
7.6.5	Neselektivně vypínané výrobní jednotky .....	47
7.6.6	Selektivně vypínané výrobní jednotky .....	47
7.6.7	Ostatní požadavky na ochrany v dělicím bodě .....	48
8	CHOVÁNÍ VÝROBEN ELEKTRINY A EL. AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ V SÍTÍ .....	49
8.1	NORMÁLNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY VÝROBNY ELEKTRINY V USTÁLENÝCH STAVECH ES .....	49
8.1.1	Rozsah provozního kmitočtu .....	49
8.1.2	Rozsah trvalého provozního napětí .....	50
8.2	PŘÍZPŮSOBNOST ČINNÉHO VÝKONU .....	50
8.2.1	Změna nebo přerušení dodávaného činného výkonu z výrobní .....	50
8.2.2	Snížení činného výkonu při nadfrekvenci .....	52
8.2.3	Přípustné snížení činného výkonu při podfrekvenci .....	53
8.2.4	Frekvenční odezva činného výkonu při podfrekvenci u výrobních modulů kategorie B2 a u elektrických akumulačních zařízení .....	53
8.2.5	Snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí .....	54
8.2.6	Snížení činného výkonu při ostatních provozních situacích .....	54
8.2.7	Ostatní parametry pro řízení činného výkonu u výrobních modulů .....	Chyba! Záložka není definována.

8.3	STATICKE ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU.....	56
8.3.1	Úvod.....	56
8.3.2	Požadavky na rozsah jalového výkonu v místě připojení na napěťových hladinách NN a VN .....	57
8.3.3	Režim řízení jalového výkonu.....	61
8.4	CHOVÁNÍ VÝROBNÍCH MODULŮ PŘI PORUCHOVÝCH STAVECH V SÍTÍ.....	62
8.4.1	Odolnost proti rychlým změnám kmitočtu (ROCOF).....	63
8.4.2	Úvod - dynamická podpora napětí při poruchových stavech v síti.....	63
8.4.3	Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (LVRT) .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
8.4.4	Překlenutí poruchy při krátkodobém nadpětí (HVRT) .....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
8.5	VLASTNÍ PŘIPOJOVÁNÍ GENERÁTORŮ K LDS.....	70
8.5.1	Podmínky pro připojení a zahájení výroby elektrické energie .....	70
8.5.2	Fázování synchronních generátorů .....	71
8.5.3	Připojování asynchronních generátorů [L4.1].....	71
8.6	ZÁSADY PRO SPÍNÁNÍ KOMPENZAČNÍCH KONDENZÁTORŮ .....	7172
8.7	SCHOPNOST VÝROBNÍCH MODULŮ PODÍLET SE NA OBNOVĚ PROVOZU SOUSTAVY .....	72
8.7.1	Schopnost startu ze tmy u výrobních modulů kategorie B2 .....	72
8.7.2	Schopnost podílet se na ostrovním provozu u výrobních modulů kategorie B2.....	73
<b>V.</b>	<b>UVEDENÍ DO PROVOZU A PROVOZ VÝROBEN ELEKTŘINY.....</b>	<b>74</b>
9	UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU.....	74
9.1	PRVNÍ PARALELNÍ PŘIPOJENÍ VÝROBNY K SÍTÍ.....	74
9.1.1	Žádost o první paralelní připojení výroby k síti .....	74
9.1.2	Kontroly a zkoušky před a při prvním paralelním připojení výroby k síti.....	75
9.1.3	Protokol o prvním paralelním připojení výroby k síti .....	76
9.2	ZKUŠEBNÍ PROVOZ .....	76
10	TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV .....	77
10.1	UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV.....	77
10.2	DODATEČNÉ KONTROLY A ZKOUŠKY.....	77
10.3	TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY ELEKTŘINY .....	78
<b>VI.</b>	<b>LITERATURA.....</b>	<b>80</b>
<b>VII.</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>84</b>
A.1	ÚDAJE POŽADOVANÉ PLDS O VÝROBNĚ ELEKTŘINY .....	84
A.1.1	Základní údaje o výrobně elektřiny .....	84
A.1.2	Doplňující údaje o výrobně elektřiny .....	85
A.2	POŽADAVKY NA OBSAH PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK NEZBYTNÝCH PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU .....	87
A.3	PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBEN.....	89
A.5	ÚDAJE POŽADOVANÉ PLDS O ELEKTRICKÉM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍ.....	92
A.5.1	Základní údaje o elektrickém akumulačním zařízení.....	92

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ**

**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

<b>I. ÚVOD</b>	<b>5</b>
1 PŘEDMĚT A ROZSAH PŘÍLOHY 4 PPLDS	5
1.1 STÁVAJÍCÍ VÝROBNY ELEKTRINY PŘIPOJENÉ DO LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR	5
2 PŘEDPISY A NÁZVOSLOVÍ	5
2.1 ZÁKLADNÍ PŘEDPISY VZTAHUJÍCÍ SE K VÝROBNÁM ELEKTRINY	5
2.2 NÁZVOSLOVÍ DEFINICE ODBORNÝCH POJMŮ VZTAHUJÍCÍCH SE K VÝROBNÁM	10
<b>II. PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ</b>	<b>15</b>
3 POSTUP PŘI PODÁNÍ STANDARDNÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY K LDS	15
3.1 TECHNICKÉ KONZULTACE	15
3.2 STANDARDNÍ ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ VÝROBNY EL. ENERGIE	15
3.2.1 Náležitosti standardní žádosti o připojení výrobní el. energie	15
3.2.2 Základní kritéria pro prvotní posouzení standardní žádosti o připojení výrobní elektřiny	16
3.2.3 Stanovení volné distribuční kapacity transformace 110 kV / VN	17
3.2.4 Vyhodnocení základních kritérií pro prvotní posouzení standardní žádosti o připojení výrobní	18
3.3 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI	19
3.3.1 Rozsah studie	19
3.3.2 Podklady pro tvorbu studie připojitelnosti	19
3.3.3 Vyhodnocení studie připojitelnosti PLDS	19
3.4 NÁVRH SMLOUVY	20
3.5 ZMĚNY V EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ	20
3.5.1 Změny, které lze provést v rámci evidované žádosti o připojení	20
3.5.2 Změny, které nelze provést v rámci evidované žádosti o připojení	20
3.6 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE	21
3.6.1 Rozsah předávané projektové dokumentace	21
3.6.2 Vyjádření PLDS k projektové dokumentaci	21
4 POSTUP PŘI PODÁNÍ ZJEDNODUŠENÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE	22
4.1 PODMÍNKY PRO ZJEDNODUŠENÝ POSTUP PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE	22
4.2 ŽÁDOST O UZAVŘENÍ SMLOUVY O PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE ZJEDNODUŠENÝM ZPŮSOBEM	22
4.2.1 Náležitosti žádosti o připojení mikrozdroje	22
4.2.2 Projektová dokumentace pro připojení mikrozdroje	23
4.3 NÁVRH SMLOUVY	23
<b>III. ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ VÝROBEN K LDS</b>	<b>24</b>
5 VLIV VÝROBEN NA VLASTNÍ LDS	24
5.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ VYVOLANÉ TRVALÝM PROVOZEM VÝROBEN	24
5.1.1 Přípustné hodnoty	24
5.1.2 Způsob výpočtu a podmínky výpočtu	24
5.2 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ	25
5.2.1 Přípustné hodnoty	25
5.2.2 Způsob výpočtu	25
5.2.3 Minimalizace zpětného vlivu na síť při současném spínání více výroben	26
5.3 FLIKR	26
5.3.1 Přípustné hodnoty	26
5.3.2 Způsob výpočtu	26
5.4 PROUDY HARMONICKÝCH A MEZIHARMONICKÝCH	27
5.4.1 Výrobní v síti NN	27
5.4.2 Výrobní v síti VN	28
5.4.3 Pravidla pro sčítání harmonických	29
5.4.4 Rozdělení přípustného proudu harmonických mezi výrobní	29
5.4.5 Nápravná opatření pro snížení vlivu harmonických	30
5.5 OVLIVNĚNÍ ZKRATOVÝCH POMĚRŮ V LDS	31
5.6 VLIV NA TRVALOU PROUDOVOU ZATÍŽITELNOST PRVKŮ LDS	31
5.7 OSTATNÍ VLIVY VÝROBEN EL. ENERGIE NA LDS	32
6 VLIV VÝROBEN NA REGIONÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU	32
6.1 OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO	32
6.2 OSTATNÍ VLIVY VÝROBEN NA REGIONÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU	32

<b>IV. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PROJEKTOVÁNÍ VÝROBEN ELEKTŘINY</b>	<b>33</b>
7 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ VÝROBEN	33
7.1 SPÍNACÍ MÍSTO	33
7.2 FAKTURAČNÍ MĚŘENÍ	33
7.3 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ A MĚŘENÍ	34
7.4 VAZEBNÍ SPÍNAČ	40
7.5 OCHRANY S VAZBOU NA LDS	41
7.6 OCHRANY V DĚLICÍM BODĚ	41
7.6.1 Všeobecně k ochranám v dělicím bodě	41
7.6.2 Ochrany mikrogenerátorů	42
7.6.3 Základní požadavky na napěťové a frekvenční ochrany u výroben připojených do sítě VN	42
7.6.4 Koordinace ochrany v dělicím bodě se systémem OZ	42
7.6.5 Neselektivně vypínané výrobní jednotky	43
7.6.6 Selektivně vypínané výrobní jednotky	43
7.6.7 Ostatní požadavky na ochrany v dělicím bodě	44
8 CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTÍ	45
8.1 NORMÁLNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY VÝROBNY	45
8.1.1 Rozsah provozního kmitočtu	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>
8.1.2 Rozsah trvalého provozního napětí	46
8.2 PŘÍZPUSOBENÍ ČINNÉHO VÝKONU	46
8.2.1 Změna nebo přerušování dodávaného činného výkonu z výroby	46
8.2.2 Snížení činného výkonu při vzrůstu frekvence	47
8.2.3 Snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí	48
8.2.4 Snížení činného výkonu při ostatních provozních situacích	49
8.3 STATICKÉ ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU	50
8.3.1 Úvod	50
8.3.2 Požadavky na rozsah jalového výkonu v předávacím místě u výroben v sítích NN a VN	51
8.3.3 Režim řízení jalového výkonu	55
8.4 DYNAMICKÁ PODPORA NAPĚTÍ PŘI PORUCHOVÝCH STAVECH V SÍTÍ	56
8.4.1 Úvod	56
8.4.2 Výrobní jednotky se jmenovitým proudem nad 16 A na fázi připojené k síti NN [L3.10]	58
8.4.3 Výrobní jednotky připojené k síti VN [L3.11]	59
8.5 VLASTNÍ PŘIPOJOVÁNÍ GENERÁTORŮ K LDS	64
8.5.1 Podmínky pro připojení a zahájení výroby elektrické energie	64
8.5.2 Fázování synchronních generátorů	64
8.5.3 Připojování asynchronních generátorů [L4.1]	64
8.6 ZÁSADY PRO SPÍNÁNÍ KOMPENZAČNÍCH KONDENZÁTORŮ	62
<b>V. UVEDENÍ DO PROVOZU A PROVOZ VÝROBEN ELEKTŘINY</b>	<b>63</b>
9 UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU	63
9.1 PRVNÍ PARALELNÍ PŘIPOJENÍ VÝROBNY K SÍTÍ	63
9.1.1 Žádost o první paralelní připojení výroby k síti	63
9.1.2 Kontroly a zkoušky před a při prvním paralelním připojení výroby k síti	64
9.1.3 Protokol o prvním paralelním připojení výroby k síti	64
9.2 ZKUŠEBNÍ PROVOZ	65
10 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV	65
10.1 UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV	65
10.2 DODATEČNÉ KONTROLY A ZKOUŠKY	65
10.3 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY	66
<b>VI. LITERATURA</b>	<b>67</b>
<b>VII. PŘÍLOHY</b>	<b>70</b>
A.1 ÚDAJE POŽADOVANÉ PLDS O VÝROBNĚ ELEKTŘINY	70
A.1.1 Základní údaje o výrobně elektřiny	70
A.1.2 Doplnující údaje o výrobně elektřiny	71
A.2 POŽADAVKY NA OBSAH PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK NEZBYTNÝCH PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU	73
A.3 PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBEN	75
A.4 VYSVĚTLIVKY K TEXTU VYBRANÝCH KAPITOL	55

## Zkratky

Čl.....	Článek (dílčí část právního předpisu)
ČSN.....	Česká technická norma
ČR.....	Česká republika
DS.....	Distribuční soustava
EZ.....	Energetický zákon
ES.....	Elektrizační soustava
EU.....	Evropská unie
FVE.....	Fotovoltaická elektrárna
HDO.....	Hromadné dálkové ovládání
HVRT.....	Překlenutí poruchy při krátkodobém přepětí (High voltage ride through)
LDS.....	Lokální distribuční soustava
LVRT.....	Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (Low voltage ride through)
NN.....	Nízké napětí
OZ.....	Opětné zapínání
OZE.....	Obnovitelný zdroj energie
PD.....	Projektová dokumentace
PDS.....	Provozovatel distribuční soustavy
PLDS.....	Provozovatel lokální distribuční soustavy
PNE.....	Podniková norma energetiky
PPDS.....	Pravidla provozování distribuční soustavy
PPLDS.....	Pravidla provozování lokální distribuční soustavy
PPS.....	Provozovatel přenosové soustavy
PS.....	Přenosová soustava
ROCOF.....	Rychlost změny kmitočtu (rate of change of frequency)
VN.....	Vysoké napětí
VVN.....	Velmi vysoké napětí



## I. ÚVOD

### 1 PŘEDMĚT A ROZSAH PŘÍLOHY 4 PPLDS

Tato část Pravidel provozování lokální distribuční soustavy shrnuje hlavní hlediska, která je třeba respektovat při plánování, projektování, zřizování, uvádění do provozu, vlastním provozu a úpravách stávajících výroben elektřiny připojených k distribučním sítím NN a VN provozovatele VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR. Za výrobní jednotku je považováno i akumulární zařízení pracující v režimu výroby elektrické energie a se střídavým připojením do distribuční sítě [L3.10], [L3.11].

Tato příloha 4 respektuje specifika LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR a platí pro veškeré zdroje propojené s LDS bez ohledu na dobu, po kterou je zdroj v paralelním provozu s LDS.

Poznámka:

*Dle EZ [L1.1] zákazník může provozovat vlastní náhradní zdroj, pokud je propojen s distribuční soustavou, pouze po dohodě s provozovatelem distribuční soustavy.*

#### 1.1 STÁVAJÍCÍ VÝROBNY ELEKTRINY A ELEKTRICKÁ AKUMULAČNÍ ZAŘÍZENÍ PŘIPOJENÉ DO LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR

LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR se nachází na území Ostravsko-Karvinských dolů v Moravskoslezském kraji.

Do této LDS jsou v současnosti připojené tyto typy výroben elektřiny:

- kogenerační jednotky se jmenovitým výkonem jednotlivých generátorů do 5 MW<sub>el</sub>.
- parní turbíny (dodávka výkonu z těchto výroben elektřiny přímo do LDS se týká jen některých provozních stavů, standardní dodávka z těchto výroben elektřiny je do regionální DS)
- malá vodní elektrárna (jedná se o výkonově zcela nevýznamný zdroj připojený do sítě NN)
- několik fotovoltaických elektráren (jedná se o výkonově zcela nevýznamné zdroje připojené do sítě NN)

Do této LDS nejsou v současnosti připojena žádná elektrická akumulární zařízení.

### 2 PŘEDPISY A NÁZVOSLOVÍ

#### 2.1 ZÁKLADNÍ PŘEDPISY VZTAHUJÍCÍ SE K VÝROBNÁM ELEKTRINY A ELEKTRICKÝM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM

Při plánování, projektování, zřizování, uvádění do provozu, vlastním provozu a úpravách stávajících výroben elektřiny nebo elektrických akumulárních zařízení připojených k distribučním sítím NN a VN se vychází zejména z těchto základních předpisů v platném znění:

- energetický zákon [L1.1]
- vyhláška ERÚ o podmínkách připojení k elektrizační soustavě [L1.2]
- platné ČSN a PNE
- předpisy a vyhlášky Českého báňského úřadu
- předpisy pro ochranu pracovníků a bezpečnost práce
- platná PPLDS a směrnice provozovatele LDS
- vydaná stanoviska PLDS, případně PDS
- stavební zákon, vyhláška o dokumentaci staveb, vyhláška o technických požadavcích na stavby
- Nařízení Evropské komise, zejména Nařízení komise (EU) 2016/631, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě [L6.1] (viz kapitola 2.2)

Veškeré činnosti, tzn. zpracování studie připojitelnosti, projektování, výstavbu a připojení vlastní výroby elektřiny nebo elektrického akumulárního zařízení je zapotřebí zadat odborné firmě.



## **2.2 NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631**

### **2.2.1 Úvod**

Nařízení Evropské komise je prováděcí právní předpis vyšší právní síly, než mají právní normy v ČR.

Nařízení Evropské komise (EU) 2016/631 [L6.1] se nevztahuje na:

- výrobní moduly, 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;
- výrobní moduly, 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;
- akumulační zařízení kromě výrobních modulů přečerpávacích vodních elektráren

*Poznámka:*

*Dle EZ [L1.1] zákazník může provozovat vlastní náhradní zdroj, pokud je propojen s distribuční soustavou, pouze po dohodě s provozovatelem distribuční soustavy.*

*Poznámka k procesu implementace Nařízení komise (EU) 2016/631:*

*Provozovatel LDS Veolia Průmyslové služby ČR zařazuje obecně použitelné požadavky z Nařízení komise (EU) 2016/631 do PPLDS místo jejich implementace samostatným dokumentem. Se zařazením obecně použitelných požadavků z Nařízení komise (EU) 2016/631 započal PLDS již u předchozí verze PPLDS (verze ze dne 15.08.2016).*

### **2.2.2 Rozdělení výrobních modulů do jednotlivých kategorií v podmínkách ES ČR**

Nařízení komise (EU) 2016/631 stanovuje jednotná pravidla pro připojování a provoz nových výrobních modulů s instalovaným výkonem minimálně 0,8 kW a vyšším k elektrizačním soustavám v rámci celé Evropské Unie. Podle těchto nadnárodních předpisů se výrobní moduly s výkonem nad 0,8 kW dělí do 4 základních kategorií A, B, C, D a pro jednotlivé kategorie je v nich definováno chování při stavech, které vybočují z pásma normálního provozu. Minimální hodnoty výkonu, kterými je určeno zařazení do kategorií A1, A2, B1, B2, C, D jsou stanoveny na národní úrovni v rozhodnutí ERÚ [L7.1].

*Poznámka: Pro výrobní jednotky s výkonem do 0,8 kW platí ČSN EN 50438 ed.2 [L2.5].*

Následující tabulka, která byla převzata z rozhodnutí ERÚ [L7.1], stanovuje ve čtvrtém sloupci výkonové limity pro jednotlivé kategorie výrobních modulů (A1, A2, B1, B2, C, D) v podmínkách ES ČR.

Typ výr. modulu	Limit	Podkat.	Hranice PDS	Nejvýznamnější požadavky NC RfG
A	800 W	A1	$\geq 800 \text{ W};$ $< 11 \text{ kW}$	podle čl. 13 pro výrobní moduly A
		A2	$\geq 11 \text{ kW};$ $< 100 \text{ kW}$	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 typu 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 typu 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 typu C
C	50 MW	C	$\geq 30 \text{ MW}$	podle č. 15, čl. 18 a čl. 21
D	75 MW	D	$\geq 75 \text{ MW}$	podle č. 16, čl. 19 a čl. 22

Synchronní generátory bez výkonové elektroniky jsou při zařazení do kategorií posuzovány podle velikosti výkonu jednotlivých výrobních modulů.

Nesynchronně připojené výrobní jednotky, které jsou sestaveny tak, aby tvořily hospodářskou jednotku, a které mají jen jedno místo připojení, by měly být posuzovány podle své souhrnné kapacity.

V následujících **kapitolách 2.2.4, 2.2.5 a 2.2.6** jsou pro výrobní moduly kategorií A1, A2, B1, B2 uvedeny k „Nejvýznamnějším požadavkům NC RfG“ (viz předchozí tabulka) odkazy na příslušné kapitoly této **Přílohy 4 PPLDS**.

**Tato Příloha 4 PPLDS neobsahuje požadavky nařízení [L6.1] pro výrobní moduly kategorií C a D, protože pro konkrétní podmínky LDS Veolia Průmyslové služby ČR lze v případě soustavy vysokého napětí předpokládat maximální výkon výrobních modulů menší než 30 MW.**

### 2.2.3 Použití Nařízení komise (EU) 2016/631 [L6.1] na stávající výrobní moduly

Stávající výrobní moduly požadavkům nařízení [L6.1] nepodléhají s výjimkou případů, kdy výrobní modul kategorie B2 byl změněn do takové míry, že jeho smlouva o připojení musí být podstatně zrevidována, nebo na návrh PPS v souladu s odstavci 3, 4 a 5 článku 4 nařízení [L6.1] regulační orgán (ERÚ) nebo případně členský stát rozhodne, že stávající výrobní modul podléhá všem nebo některým požadavkům nařízení [L6.1].

## 2.2.4 Obecné požadavky na výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2

Článek, odstavec, písmeno	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola v PPLDS
<b>ČLÁNEK 13 (OBEČNÉ POŽADAVKY NA VÝROBNÍ MODULY TYPU A)</b>						
13.1 a)	Rozsahy frekvence a doby provozu výrobních modulů.	x	x	x	x	8.1.1
13.1 b)	PPS stanoví hodnotu rychlosti změny frekvence (ROCOF), při níž výrobní modul musí být schopen zůstat připojen k soustavě a pracovat	x	x	x	x	8.4.1 a)
13.2	Výrobní modul musí být schopen poskytovat <i>frekvenční odezvu činného výkonu (= primární regulace frekvence)</i> v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci.	x	x	x	x	8.2.2
13.4, 13.5	PPS stanoví přípustné snížení činného výkonu z maximálního výkonu s klesající frekvencí.	x	x	x	x	8.2.3
13.6	Výrobní modul musí být vybaven <b>LOGICKÝM ROZHRANÍM</b> (vstupním portem, srovnej s bodem 14.2), aby bylo možné přerušit dodávku činného výkonu na výstupu. PLDS má právo stanovit požadavky na vybavení umožňující dálkové ovládání tohoto zařízení.	x				7.3.1 b) 8.2.6.1
13.7	PPS stanoví podmínky, za nichž je výrobní modul schopen připojovat se k soustavě automaticky	x	x	x	x	8.5.1

Článek, odstavec, písmeno	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola v PPLDS
<b>ČLÁNEK 14 (OBEČNÉ POŽADAVKY NA VÝROBNÍ MODULY TYPU B)</b>						
14.2	Výrobní modul musí být vybaven <b>ROZHRANÍM</b> (vstupním portem), aby na pokyn na vstupním portu mohl snížit činný výkon na výstupu. PLDS je oprávněn stanovit požadavky na další vybavení pro dálkové ovládání činného výkonu na výstupu.		x	x		7.3.1 b) 8.2.6.2
14.3	Schopnost výrobních modulů překlenout poruchu. PPS stanoví časový průběh napětí v místě připojení během symetrické poruchy (viz 14.3 a)) a nesymetrické poruchy (viz 14.3 b))	x	x	x	x	8.4.2.2
14.4	Požadavky týkající se obnovy provozu soustavy. PPS stanoví podmínky, při kterých se výrobní modul může znovu připojit k soustavě po odpojení způsobeném poruchou v soustavě.		x	x	x	8.5.1
14.5 d)	Požadavky na obecné řízení soustavy. Výrobní elektřiny musí být schopny vyměňovat si informace s PLDS - PLDS v koordinaci s PPS stanoví přesný seznam údajů, který má výrobní elektřiny poskytovat.			x	x	7.3.2

Článek, odstavec, písmeno	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola v PPLDS
<b>ČLÁNEK 15 (OBEČNÉ POŽADAVKY NA VÝROBNÍ MODULY TYPU C)</b>						
15.2 a) 15.2 b)	Regulovatelnost činného výkonu - výrobní modul musí být schopen upravovat hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny PLDS nebo PPS (místně i dálkově). PLDS nebo PPS stanoví dobu, během níž musí být zadaná hodnota činného výkonu dosažena.			x	x	8.2.6.3
15.2 c)	Výrobní modul musí být schopen poskytovat <i>frekvenční odezvu činného výkonu (= primární regulace frekvence)</i> v omezeném frekvenčně závislém režimu při podfrekvenci				x	8.2.4
15.2 d)	Další požadavky na provoz ve frekvenčně závislém režimu					-----
15.2 g)	Požadavky na zabezpečený přenos signálů pro sledování frekvenčně závislého režimu v reálném čase			x	x	7.3.2
15.5 a)	Požadavky týkající se obnovy provozu soustavy – schopnost startu ze tmy				(x)	8.7.1
15.5 b)	Požadavky týkající se obnovy provozu soustavy – schopnost ostrovního provozu					8.7.2
15.5 c)	Požadavky týkající se obnovy provozu soustavy – rychlé opětovné přifázování				(x)	8.7.3
15.6 a)	Vlastník výroby elektřiny a PLDS v koordinaci s PPS dohodnou kritéria pro detekci ztráty úhlové stability nebo ztráty regulace					-----
15.6 b)	Výrobní moduly musí být vybaveny zařízením pro zaznamenávání poruch a sledování dynamického chování soustavy. PLDS je oprávněn stanovit parametry kvality dodávek.			x	x	7.3.4
15.6 c)	Na žádost PLDS musí vlastník výroby elektřiny poskytnout simulační modely.				x	3.2.1
15.6 e)	PLDS stanoví v koordinaci s PPS minimální a maximální limity rychlosti změn činného výkonu na výstupu výrobního modulu při zvýšení a při snížení výkonu.				x	8.2.7

Vysvětlivky

(x) – požadavek bude uplatňován výběrově po vzájemném odsouhlasení vlastníka výrobního modulu a PLDS

## 2.2.5 Požadavky na synchronní výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2

Článek, odstavec, písmeno	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola v PPLDS
<b>ČLÁNEK 17 (POŽADAVKY NA SYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY TYPU B)</b>						
17.2 a)	PLDS je oprávněn stanovit schopnost synchronního výrobního modulu dodávat jalový výkon.		x	x		8.3.2 b)
17.3	Výrobní modul musí být schopen obnovit činný výkon po poruše. PPS stanoví velikost a dobu obnovení činného výkonu.			x	x	8.4.3

Článek, odstavec, písmeno	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola v PPLDS
<b>ČLÁNEK 18 (POŽADAVKY NA SYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY TYPU C)</b>						
18.2	PLDS může stanovit dodatečný jalový výkon v závislosti na tom, kde se nachází místo připojení. PLDS v koordinaci s PPS stanoví požadavky týkající se schopnosti dodávat jalový výkon při maximální kapacitě a při různém napětí a stanoví profil U-Q/Pmax (viz 18.2 b)).				x	8.3.2 c)

## 2.2.6 Požadavky na nesynchronní výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2

Článek, odstavec, písmeno	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola v PPLDS
<b>ČLÁNEK 20 (POŽADAVKY NA NESYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY TYPU B)</b>						
20.2 a)	PLDS je oprávněn stanovit schopnost nesynchronního výrobního modulu dodávat jalový výkon.		x	x		8.3.2 b)
20.2 b) 20.2 c)	PLDS v koordinaci s PPS je oprávněn stanovit, že nesynchronní výrobní modul musí být schopen poskytovat v místě připojení rychlý poruchový proud v případě symetrických (třífázových) poruch podle 20.2 b) a v případě nesymetrických (1f nebo 2f) poruch podle 20.2 c)			x	x	8.4.2.5
20.3	PPS stanoví u nesynchronního výrobního modulu maximální přípustnou dobu pro obnovení činného výkonu a velikost a přesnost obnovení činného výkonu po poruše.		x	x	x	8.4.3

Článek,	Požadavky NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631	A1	A2	B1	B2	Kapitola
---------	---	----	----	----	----	----------

<i>odstavec, písmeno</i>						<i>v PPLDS</i>
<b>ČLÁNEK 21 (POŽADAVKY NA NESYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY TYPU C)</b>						
21.2	PPS je oprávněn stanovit, že nesynchronní výrobní moduly musí být schopny zajišťovat umělou setrvačnost během velmi rychlých odchylek frekvence				x	8.4.1 b)
21.3 b) 21.3 c)	PLDS v koordinaci s PPS stanoví požadavky týkající se schopnosti dodávat jalový výkon při maximální kapacitě a při různém napětí a stanoví profil U-Q/Pmax (viz 21.3 b)). PLDS v koordinaci s PPS stanoví požadavky na dodávky jalového výkonu při nižší než maximální kapacitě a stanoví profil P-Q/Pmax (viz 21.3 c)).				x	8.3.2 c)
21.3 d)	Nesynchronní výrobní modul musí být schopen dodávat jalový výkon automaticky, buď v režimu regulace napětí, režimu regulace jalového výkonu, nebo režimu regulace účinníku.				x	8.3.3
21.3 e)	PPS stanoví, zda při poruchách, u kterých je vyžadována schopnost překlenutí poruchy, je prioritou příspěvek činného výkonu nebo příspěvek jalového výkonu.			x	x	8.4.2.4
21.3 f)	Pokud PPS stanoví, musí nesynchronní výrobní modul přispívat k tlumení výkonových oscilací.				x	8.4.4

## 2.3 NÁZVOSLOVÍ – DEFINICE ODBORNÝCH POJMŮ VZTAHUJÍCÍCH SE K VÝROBNĚ ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍM

<b>Akumulační zařízení</b> (míněno <b>Elektrické akumulční zařízení</b> ) [L5.2], [L3.10], [L3.11]	zařízení schopné absorbovat elektrickou energii, po určitou dobu ji v různých formách uskladnit a poté elektrickou energii uvolnit Podle [L3.10] a [L3.11] je za výrobní jednotku považováno i akumulční zařízení pracující v režimu výroby elektrické energie a se střídavým připojením do distribuční sítě.
<b>Diagramový bod</b>	plánovaný výkon bloku vyplývající z přípravy provozu pro daný obchodní interval
<b>Disponibilní (dostupný) příkon el. akumulčního zařízení</b> na základě [L5.2]	se týká spotřebitelského provozního režimu, při kterém je činný výkon odebírán z LDS (nabíjení akumulčního zařízení z LDS). U elektrického akumulčního zařízení se kromě jmenovitého nabíjecího příkonu uvádí aktuální doba do přípustného nabití.
<b>Disponibilní (dostupný) výkon el. akumulčního zařízení</b> na základě [L5.2]	se týká provozního režimu, při kterém je činný výkon dodáván do LDS. U elektrického akumulčního zařízení se kromě jmenovitého vybíjecího výkonu uvádí aktuální doba do přípustného vybití.
<b>Dohodnuté napájecí napětí <math>U_c</math></b> na základě [L2.1]	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
<b>Druhotný zdroj</b> [L1.8]	využitelný energetický zdroj, jehož energetický potenciál vzniká jako vedlejší produkt při přeměně a konečné spotřebě energie, při uvolňování z bituminozních hornin včetně degazačního a důlního plynu nebo při energetickém využívání nebo odstraňování odpadů a náhradních paliv vyrobených na bázi odpadů nebo při jiné hospodářské činnosti
<b>Frekvenční odezva činného výkonu</b> na základě [L7.2]	totéž jako dříve používaný termín primární regulace frekvence
<b>Frekvenčně závislý režim</b> [L6.1]	provozní režim výrobního modulu nebo vysokonapěťové stejnosměrné soustavy, ve kterém se v reakci na změnu frekvence soustavy změní činný výkon na výstupu tak, aby přispíval k obnově na cílovou frekvenci
<b>Harmonická (složka)</b> [L2.25]	složka většího než 1. řádu Fourierovy řady periodické veličiny
<b>Harmonická, řád</b> [L2.25]	celé číslo, dané poměrem kmitočtů harmonické a základní harmonické (50 Hz)
<b>Harmonické</b>	sinusové kmitky, jejichž kmitočet je celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz)
<b>Instalovaný výkon výroby elektřiny</b> na základě [L1.2]	součet jmenovitých činných výkonů všech generátorů; v případě výroby elektřiny využívajících solární panely (tj. <b>fotovoltaických výrobních elektřin</b> ) součet jmenovitých hodnot všech instalovaných solárních panelů
<b>Instalovaný výkon elektrického akumulčního zařízení</b> na základě [L5.2]	je dán výkonem střídače (srovnej s instalovaným výkonem výroby elektřiny)



**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBNY ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ ZDROJŮ**

**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

<b>Instalovaný výkon fotovoltaické výroby elektřiny s elektrickým akumulacním zařízením se společným střídačem</b> [L5.2]	je pro účely PPLDS dán vyšší z hodnot, a to buď výkonu společného střídače, anebo součtem jmenovitých hodnot všech instalovaných solárních panelů
<b>Maximální kapacita výroby elektřiny na základě</b> [L6.1]	<b>maximální trvalý činný výkon stanovený ve smlouvě o připojení</b>
<b>Kombinovaná výroba elektřiny a tepla</b> [L1.8]	přeměna primární energie na energii elektrickou a užitečné teplo ve společném současně probíhajícím procesu v jednom výrobním zařízení
<b>Meziharmonické</b>	sinusové kmity, jejichž kmitočet není celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz); meziharmonické se mohou vyskytovat i ve frekvenčním rozsahu mezi 0 až 50 Hz
<b>Mikrogenerátor</b> [L2.5], [L2.22]	zdroj elektrické energie a všechna související zařízení rozhraní schopná připojení do běžného elektrického obvodu v elektrické instalaci nízkého napětí a navrženého pro paralelní provoz s veřejnou distribuční sítí nízkého napětí se jmenovitým fázovým proudem AC do 16 A na fázi včetně [L2.5].
<b>Mikrozdroj</b> [L1.2]	zdroj elektrické energie a všechna související zařízení pro výrobu elektřiny, určený pro paralelní provoz s distribuční soustavou nízkého napětí se jmenovitým střídavým fázovým proudem do 16 A na fázi včetně a <b>celkovým maximálním instalovaným výkonem do 10 kW včetně</b> [L1.2] (rozdíl mezi definicí mikrozdroje a mikrogenerátoru je vyznačen tučně). <b>Při splnění podmínek uvedených ve vyhl. [L1.2] lze proces připojení mikrozdroje realizovat zjednodušeně oproti ostatním zdrojům.</b> Při splnění podmínek uvedených v EZ [L1.1] lze výrobu elektřiny s instalovaným výkonem do 10 kW provozovat v odběrném místě zákazníka pouze na základě uzavřené smlouvy o jeho připojení, tzn. bez licence na výrobu elektřiny.
<b>Míra vjemu flikru, krátkodobá</b> $P_{st}$ [L2.25]	míra flikru vyhodnocovaná po stanovený časový interval relativně krátkého trvání (typicky 10 min.)
<b>Míra vjemu flikru, dlouhodobá</b> $P_{lt}$ [L2.25]	míra flikru vyhodnocovaná po stanovený časový interval relativně dlouhého trvání (typicky 2 hod.), používající 12 po sobě jdoucích hodnot krátkodobé míry vjemu flikru $P_{st}$
<b>Místo připojení</b> na základě [L6.1]	<u>rozhraní, v němž je výrobní modul, odběrné elektrické zařízení, distribuční soustava nebo vysokonapěťová stejnosměrná soustava připojena k přenosové soustavě, k distribuční soustavě včetně uzavřených distribučních soustav nebo k vysokonapěťové stejnosměrné soustavě a jež je uvedeno ve smlouvě o připojení</u>
<b>Motorgenerátor</b>	soustrojí složené ze spalovacího motoru a generátoru, které slouží k výrobě elektrické energie
<b>Obnovitelná energie</b> [L2.22]	primární energie, jejíž zdroj je stále obnovován a nebude vyčerpán

<b>Obnovitelný zdroj</b> [L1.8]	obnovitelný nefosilní přírodní zdroj energie, kterým je energie větru, energie slunečního záření, geotermální energie, energie vody, energie půdy, energie vzduchu, energie biomasy, energie skládkového plynu, energie kalového plynu z čistíren odpadních vod a energie bioplynu
<b>Ochrana</b> na základě [L2.24], [L3.9]	zařízení určené ke zjištění poruch nebo jiných abnormálních stavů v ES a k vyslání signálů nebo příkazů, které umožní odpojení poruchy přerušením abnormálních stavů
<b>Ochrana rozhraní</b> na základě [L3.10], [L3.11]	kombinace různých ochranných funkcí (zejména napěťových a frekvenčních), které vypínají spínač rozhraní výrobní jednotky (vazební spínač) a zabráňují jeho sepnutí, podle toho co je vhodné v případě: <ul style="list-style-type: none"> <li>- poruchy v distribuční síti,</li> <li>- ostrovního provozu,</li> <li>- při hodnotách napětí a kmitočtu mimo odpovídající rozsah.</li> </ul> V elektroenergetické praxi se místo termínu ochrana rozhraní používají též termíny <b>ochrany v dělicím bodě</b> , <b>ochrany pro síťové oddělení</b> a další.
<b>Ochrany výroby</b>	systém ochrany výroby, zabráňující jejímu poškození a šíření poruchy do <b>LDS (DS)</b>
<u><b>Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci</b></u> [L6.1]	<u>provozní režim výrobního modulu nebo vysokonapěťové stejnosměrné soustavy, při němž je snížen činný výkon na výstupu v důsledku zvýšení frekvence soustavy nad určitou hodnotu</u>
<u><b>Omezený frekvenčně závislý režimem při podfrekvenci</b></u> [L6.1]	<u>provozní režim výrobního modulu nebo vysokonapěťové stejnosměrné soustavy, při němž je zvýšen činný výkon na výstupu v důsledku snížení frekvence soustavy pod určitou hodnotu</u>
<b>Osamocený provoz bloku</b> [L2.23]	nouzové opatření, při kterém je blok odpojen od sítě a pracuje jen k udržení napájení jeho vlastní spotřeby
<b>Ostrovní provoz (ES)</b> [L2.21], [L2.22], [L3.10], [L3.11], [L6.1]	stav, kdy je část elektrizační soustavy obsahující výrobu fyzicky odpojena od zbytku propojené soustavy a jedna nebo více výrobních jednotek dodávají energii do této izolované části sítě a regulují v ní frekvenci a napětí. Ostrovní provoz může být buď výsledkem působení automatických ochrany, nebo úmyslné činnosti. Vlastní ostrovní provoz se vyznačuje značnými změnami systémových veličin (frekvence a napětí), což souvisí s tím, že výroba(y) pracují do izolované části soustavy. Zpětné přifázování ostrovní sítě k elektrizační soustavě řídí příslušný dispečink.
<b>Ostrovní provoz oddělený – Off Grid systém</b> [L5.2]	el. instalace se zdroji (mikrosít) provozovaná <b>trvale odděleně od DS, bez možnosti připojení k DS</b> - nesmí dojít k přenosu potenciálu a/nebo energie z/do DS za normálního provozu ani při poruchových stavech.
<b>Provoz na vlastní spotřebu</b> [L6.1]	provoz, který zajišťuje, aby výroba elektřiny mohla i nadále napájet své vlastní zatížení a svá pomocná zařízení v případě poruch v soustavě, v jejichž důsledku jsou výrobní moduly odpojeny od soustavy
<b>Provozní diagram výroby</b>	grafické vyjádření dovoleného provozního stavu výroby v závislosti na činném a jalovém výkonu s respektováním vnitřních i vnějších omezení; provozní diagramy jsou odvozeny z konstrukčního provedení alternátoru a

	některých parametrů ES, do níž jsou zapojeny
<b>Rozptýlená výroba elektřiny</b> [L2.22]	výroba elektrické energie realizovaná různými zdroji, které jsou připojeny k distribuční soustavě
<b>Řád harmonické</b>	viz <b>Harmonická, řád</b>
<b>Rychlý poruchový proud</b> [L6.1]	<u>proud dodaný nesynchronním výrobním modulem nebo vysokonapěťovou stejnosměrnou soustavou při a po odchylce napětí vzniklé v důsledku elektrické poruchy, s cílem zjistit poruchu v její počáteční fázi pomocí systémů ochrany soustavy, přispět k podpoře napětí soustavy v pozdější fázi poruchy a k obnově napětí v soustavě po odstranění poruchy</u>
<b>Setrvačnost</b> [L6.1]	<u>vlastnost otáčejícího se pevného tělesa, např. rotoru alternátoru, které zachovává rovnoměrný otáčivý pohyb a moment hybnosti, pokud na ně nepůsobí vnější moment síly</u>
<b>Setrvačnost umělá</b> [L6.1]	<u>schopnost nesynchronního výrobního modulu nebo vysokonapěťové stejnosměrné soustavy, která má nahradit účinek setrvačnosti synchronního výrobního modulu podle předepsané funkčnosti</u>
<b>Schopnost překlenutí poruchy na základě</b> [L6.1]	<u>schopnost elektrických zařízení zůstat připojen k soustavě a v provozu během poklesu napětí v místě připojení způsobeného poruchami v soustavě</u>
<b>Schopnost startu ze tmy</b> [L6.1]	<u>schopnost startu výrobního modulu po jeho úplné odstávce prostřednictvím vyhrazeného pomocného zdroje energie bez dodávky elektrické energie, jež nepochází přímo z výroby elektřiny</u>
<b>Společný napájecí bod (zkratka PCC)</b> na základě [L2.25]	elektricky nejbližší bod <b>veřejné sítě</b> , do kterého je vyveden výkon konkrétního zdroje a ke kterému zároveň jsou připojeni, nebo ke kterému mohou být připojeni další odběratelé
<b>Stabilita ES</b> [L2.21]	schopnost ES znovu nabýt ustáleného stavu, charakterizovaného synchronním chodem generátorů, po jeho porušení způsobeném například změnou výkonu nebo impedance
<b>Stabilita ES dynamická</b> [L2.21]	stabilita ES, při níž všechna její porušení, která vzniknou mohou být rychlá (a)nebo relativně velká
<b>Stabilita ES statická</b> [L2.21]	stabilita ES, při níž všechna její porušení, která vzniknou, jsou pomalá a relativně malá
<b>Statika</b> [L6.1]	<u>poměr změny frekvence v ustáleném stavu k výsledné změně činného výkonu na výstupu v ustáleném stavu, vyjádřený v procentech. Změna frekvence je vztažena na jmenovitou frekvenci a změna činného výkonu je vztažena na maximální kapacitu nebo <b>skutečný činný výkon v okamžiku, kdy se dosáhne příslušné prahové hodnoty</b></u>
<b>Střídače řízené sítí</b> [L5.2]	střídače řízené sítí potřebují ke komutaci cizí napětí, které nepatří ke zdroji střídače, tyto střídače nejsou ve smyslu této směrnice schopné ostrovního provozu
<b>Střídače řízené vlastní frekvencí</b> [L5.2]	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.
<b>Účinnost výrobního modulu</b>	<u>režim přebuzení, při kterém synchronní výrobní modul dodává jalový</u>

<u>induktivní</u>	<u>výkon</u>
<u>Účinník výrobního modulu</u> <u>kapacitní</u>	<u>režim podbuzení, při kterém synchronní výrobní modul odebírá jalový výkon</u>
Výkon na prahu výroby	výkon výroby, nabízený výrobcem pro využití v LDS (DS)
Výkon výroby, instalovaný	viz <b>Instalovaný výkon výroby</b>
Výrobce první kategorie [L1.3]	dodává alespoň 80% ročního množství vyrobené elektřiny, sníženého o technologickou vlastní spotřebu elektřiny, do PS nebo <b>DS (LDS)</b> , nebo výrobce, který poskytuje podpůrnou službu na základě smlouvy s PPS. Ostatní výrobci jsou <b>výrobci druhé kategorie</b> .
Výrobce elektřiny na základě [L2.22] a [L1.1]	fyzická nebo právnická osoba vyrábějící el. energii, která je držitelem licence na výrobu elektřiny
Výrobní elektřiny [L1.1], <u>na základě [L6.1]</u>	energetické zařízení pro přeměnu různých forem energie na elektřinu, zahrnující všechna nezbytná zařízení; výrobní elektřiny o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 100 MW a více, s možností poskytovat podpůrné služby k zajištění provozu elektrizační soustavy, je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. <u>Podle [L6.1] se výrobní elektřiny sestává z jednoho nebo více výrobních modulů připojených k soustavě v jednom nebo více místech připojení.</u>
<u>Výrobní elektřiny</u> <u>s elektrickým akumulacím</u> <u>zařízením</u> na základě [L5.2]	<u>výrobní elektřiny, která se sestává z elektrického akumulacího zařízení a výrobních modulů, např. fotovoltaických, kogeneračních, dieselových.</u> <u>Je-li fotovoltaická výrobní elektřina kombinovaná s elektrickým akumulacím zařízením, pak připojení k LDS je možné buď jedním společným střídačem, anebo odděleně pro fotovoltaickou výrobu elektřiny a pro elektrické akumulací zařízení.</u>
<u>Výrobní modul</u> [L6.1]	<u>buď synchronní výrobní modul, nebo nesynchronní výrobní modul</u>
<u>Výrobní modul synchronní</u> na základě [L6.1]	<u>zařízení, které je schopno vyrábět elektrickou energii tak, že frekvence vyrobeného napětí, rychlost generátoru a frekvence napětí v síti jsou ve stálém poměru, a tedy v synchronismu</u>
<u>Výrobní modul nesynchronní</u> [L6.1]	<u>blok nebo soubor bloků vyrábějící elektřinu, který je nesynchronně připojen k soustavě nebo je připojen prostřednictvím výkonové elektroniky a který je k přenosové soustavě, k distribuční soustavě včetně uzavřené distribuční soustavy nebo k vysokonapěťové stejnosměrné soustavě připojen v jediném místě připojení</u>
Zkušební provoz	je období provozu zařízení, kterým se proěřuje, zda je zařízení schopno pracovat ve skutečných provozních podmínkách při dodržení parametrů stanovených v projektové dokumentaci

## II. PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ

### 3 POSTUP PŘI PODÁNÍ STANDARDNÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY K LDS

#### 3.1 TECHNICKÉ KONZULTACE

Na základě obecného požadavku poskytne PLDS žadateli informace o možnostech a podmínkách připojení výroby elektřiny, resp. elektrického akumulčního zařízení k LDS. Poskytnuté informace o možnosti připojení výroby jsou pouze orientační, nejsou závazné a případné písemné vyjádření nemá vymezenou časovou platnost a není možné ho použít pro účely územního a stavebního řízení.

#### 3.2 STANDARDNÍ ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ VÝROBNY EL. ENERGIE

##### 3.2.1 Náležitosti standardní žádosti o připojení výroby el. energie

Základní náležitosti žádosti o připojení výroby elektřiny k LDS jsou uvedeny v [L1.2]. Provozovateli LDS se předkládají tyto doklady:

- žádost o připojení výroby elektřiny, resp. žádost o připojení elektrického akumulčního zařízení k lokální distribuční soustavě s údaji o žadateli a s údaji o zařízení. Rozsah údajů požadovaných o vlastním zařízení vychází z příloh č.1, 2, 3 k vyhl. [L1.2]. Upřesnění k poskytovaným údajům v závislosti na výkonu výroby elektřiny je uvedeno v části A.1 Údaje požadované PLDS o výrobně elektřiny v této příloze č.4 PPLDS. Upřesnění k poskytovaným údajům o elektrickém akumulčním zařízení je uvedeno v části A.5 Údaje požadované PLDS o elektrickém akumulčním zařízení v této příloze č.4 PPLDS.

V žádosti o připojení výroby elektřiny k LDS se mimo dalších technických parametrů výroby dále uvádí:

- požadovaný rezervovaný výkon
- požadovaný rezervovaný příkon
- požadovaný instalovaný výkon generátorů
- dosažitelný výkon generátorů po instalaci nového zařízení (informace o dosažitelném výkonu generátorů postihuje např. situace, kdy je výkon parní turbíny menší než výkon generátoru)
- stávající rezervovaný výkon
- stávající rezervovaný příkon
- stávající instalovaný výkon generátorů
- stávající dosažitelný výkon generátorů

V žádosti o připojení elektrického akumulčního zařízení k LDS se mimo dalších technických parametrů dále uvádí:

- požadovaný rezervovaný výkon
- požadovaný rezervovaný příkon
- požadovaný instalovaný výkon elektrického akumulčního zařízení
- max. dosažitelný výkon po instalaci nového el.akumulčního zařízení (dodávaný do LDS)
- max. dosažitelný příkon po instalaci nového el.akumulčního zařízení (v režimu nabíjení)
- stávající rezervovaný výkon
- stávající rezervovaný příkon
- stávající instalovaný výkon elektrického akumulčního zařízení
- stávající max. dosažitelný výkon el. akumulčního zařízení (dodávaný do LDS)
- stávající max. dosažitelný příkon el. akumulčního zařízení (v režimu nabíjení)



- celkové přehledové (jednopólové) schéma zapojení (od zdroje až po předávací bod s LDS) včetně elektrotechnických parametrů jednotlivých prvků
- výsledky měření na zdroji potřebné pro posuzování připojitelnosti (harmonické, mezipharmonické, flickr, největší spínací ráz, atd.) - příkládá se jen u některých typů zdrojů, standardně se výsledky měření předkládají i pro elektrická akumulární zařízení

- katastrální mapa území s vyznačením pozemku nebo výrobní a předávacího místa

- souhlas vlastníka nemovitosti s umístěním výrobní elektřiny na jeho nemovitosti (v případě, kdy je žadatel zároveň vlastníkem nemovitosti, doloží vlastnictví listem vlastnictví z katastru nemovitostí)

*Poznámka: Vlastník nemovitosti udělí souhlas s umístěním a provozem výrobní elektřiny na jeho nemovitosti a souhlas se stavbou (rozšířením nebo změnou) rozvodného zařízení na dotčené nemovitosti a zároveň bere na vědomí, že PLDS má dle EZ, §25 odst.3, písm.f), [L1.1] právo vstupovat a vjíždět na cizí nemovitosti v souvislosti se zřizováním, obnovou a provozováním distribuční soustavy.*

- **v případě výrobní elektřiny s instalovaným výkonem nad 0,5 MW** harmonogram přípravy výstavby výrobní [L1.2]

*Poznámka: Harmonogram přípravy výstavby výrobní elektřiny zahrnuje tyto údaje:*

- termín získání integrovaného povolení,
- termín EIA,
- termín získání územního rozhodnutí,
- termín získání stavebního povolení,
- termín zahájení zkušebního provozu,
- termín připojení k LDS

- **v případě výrobní elektřiny s výrobními moduly kategorie B2** simulační modely podle čl. 15.6 c) nařízení [L6.1]

Poskytnutí modelů pro ověření chování výrobního modulu při ustáleném stavu i při přechodných dějích i pro simulování elektromagnetických přechodných jevů. Obsahem údajů pro ověření chování výrobního modulu 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 PLDS a vlastníkem výrobní elektřiny,-
- modely měničů u nesynchronních výrobních modulů.

V dokumentaci musí být i odhad minimální a maximální velikosti zkratového výkonu v místě připojení, vyjádřený v [MVA], jakožto ekvivalent soustavy.

Simulační modely budou poskytnuty ve formátu dle IEC 61970 – 302 nebo privátním modelem od výrobce dle dohody.

Pro výrobní moduly kategorie B2 je požadováno předání modelů (strukturní a blokové diagramy) včetně vstupních dat a pokud PLDS výslovně neuvede není požadován výstup simulace.

V případě, že žádost neobsahuje všechny uvedené náležitosti, nebude ze strany PLDS posuzována a žadatel bude vyzván k neprodlenému doplnění žádosti. Za termín přijetí žádosti se považuje datum doručení úplné žádosti o připojení včetně uvedených náležitostí.

### 3.2.2 Základní kritéria pro prvotní posouzení standardní žádosti o připojení výrobní elektřiny

PLDS po obdržení žádosti rozhodne ve lhůtě dle [L1.2]:

- a) Zda je připojení možné s ohledem na **limity připojitelného výkonu do elektrizační soustavy ČR** stanovené provozovatelem přenosové soustavy.
- b) Zda je připojení možné s ohledem na **smluvně dohodnuté podmínky mezi PLDS a provozovatelem regionální DS** pro příslušné předávací místo mezi LDS a regionální DS, tzn. se zřetelem na:

- velikost rezervovaného výkonu v předávacím bodě mezi LDS a regionální DS
- velikost rezervovaného příkonu v předávacím bodě mezi LDS a regionální DS
- velikost instalovaného výkonu všech generátorů v příslušné části LDS,  
resp. velikost zkratového příspěvku z LDS do regionální DS
- velikost instalovaného výkonu všech elektrických akumulacních zařízení.

c) Zda je připojení možné s ohledem na **volnou distribuční kapacitu** (přenosovou schopnost) transformace 110 kV / VN.

Tento bod týká pouze těch plánovaných výroben, resp. elektrických akumulacních zařízení, které budou dodávat činný výkon proti předávacím bodům mezi LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR a regionální DS na napěťové hladině 110 kV a případně proti těm předávacím bodům, kdy transformátory provozovatele regionální DS jsou vyčleněny pouze pro LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR.

### 3.2.3 Stanovení volné distribuční kapacity transformace 110 kV / VN

Základem pro stanovení **mezního (tzn. maximálního) připojitelného výkonu**  $P_{MEZ}$  v dané oblasti napájené z transformace 110 kV/ VN je vzorec:

$$P_{MEZ} = (\sum P_{i(N-1)} * k_{TR} + P_{BALANCE}) * k_E$$

kde

$\sum P_{i(N-1)}$  je součet instalovaných výkonů transformátorů 110 kV / VN v řešené oblasti s vyloučením stroje o největším výkonu (tj. aplikace spolehlivostního kritéria (N-1)). V případě transformoven s jedním transformátorem se uvažuje 50 %  $P_i$  transformátoru, není-li PLDS stanoveno jinak.

$k_{TR}$  redukční koeficient zohledňující optimální (dovolené) zatížení transformátoru [L2.16]. Pro LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR se volí  $k_{TR} = 0,80$ .

$P_{BALANCE}$  výsledná bilance pro řešenou oblast stanovená na základě minimálního letního zatížení (hodnota změřená během letního měření obvykle 5.7. ve 13:00 hodin) a činného výkonu dodávaného ze všech stávajících výroben a elektrických akumulacních zařízení provozovaných v režimu dodávky činného výkonu v řešené oblasti. PLDS je oprávněn uvedenou naměřenou hodnotu korigovat o hodnoty výkonů zdrojů výroben, které v době měření byly mimo provoz. Velikost  $P_{BALANCE}$  se do výše uvedeného vzorce dosazuje s odpovídajícím znaménkem.

$k_E$  redukční koeficient zohledňující drobnou rozptýlenou výrobu, který umožňuje vytvoření výkonové rezervy pro zdrojů výroby elektřiny, jejichž připojení do oblasti bude povolováno i v době, kdy oblast bude bez volné přenosové kapacity. Pro LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR se volí  $k_E = 0,95$ .

**Volná distribuční kapacita (přenosová schopnost) pro transformační vazbu 110 kV/ VN** se stanoví dle vztahu:

$$P_{VOLNÁ KAPACITA} = P_{MEZ} - P_{AKTIVNÍ}$$

kde

$P_{AKTIVNÍ}$  je součet instalovaných výkonů zdrojů výroben a elektrických akumulacních zařízení, které již byly v dané oblasti PLDS odsouhlaseny, ale dosud nebyly uvedeny do provozu, nebo byly uvedeny do provozu po termínu letního měření využitého pro výpočet  $P_{BALANCE}$ .

### 3.2.4 Vyhodnocení základních kritérií pro prvotní posouzení standardní žádosti o připojení výroby

a) Při splnění všech tří základních kritérií pro prvotní posouzení žádosti uvedených v **kapitole 3.2.2** rozhodne PLDS, zda je nutné, aby žadatel nechal možnost připojení výroby k LDS ověřit studií připojitelnosti, která bude řešit **vlivy plánované výroby na LDS**. V případě, že PLDS požaduje



zpracování studie připojitelnosti, **PLDS předloží žadateli požadavek na zpracování studie do 30 dnů od podání úplné žádosti.**

*Poznámka:*

*U výroben připojovaných do sítí NN s instalovaným výkonem do 30kW se zpracování studie připojitelnosti zpravidla nevyžaduje, v těchto případech provádí posouzení PLDS na základě podkladů žadatele. **PLDS posuzuje pouze podmínky v předávacím bodě, nikoli v instalaci žadatele.***

- b) Pokud bude připojení výrobní elektřiny vyžadovat navýšení rezervovaného výkonu pro LDS v příslušném předávacím bodě u PDS, resp. bude vyžadovat souhlasné stanovisko PDS s navýšením zkratového příspěvku z LDS, pak PLDS po konzultaci s PDS podává dle [L1.2] žádost o připojení zařízení LDS k DS (tzn. žádost o navýšení rezervovaného výkonu u PDS pro příslušné předávací místo mezi LDS a DS, resp. žádost o navýšení zkratového příspěvku z LDS). O této skutečnosti **PLDS informuje písemně žadatele do 30 dnů od podání úplné žádosti.**

Další postup závisí na stanovisku PDS k podané žádosti - PDS může navýšení povolit, zamítnout nebo si může vyžádat zpracování studie připojitelnosti, která bude řešit **vliv výroben připojených do LDS na síť PDS.**

Vyžádá-li si PDS zpracování studie připojitelnosti na základě žádosti o navýšení rezervovaného výkonu, resp. instalovaného výkonu generátorů pro předávací místo mezi LDS a DS, pak náklady na její zpracování hradí žadatel, který navýšení rezervovaného výkonu vyvolal. Při řešení této studie připojitelnosti se postupuje podle platných pravidel provozování regionální DS a stanoviska PDS.

V případě souhlasného stanoviska PDS s navýšením rezervovaného výkonu, resp. s navýšením zkratového příspěvku z LDS (bez změny rezervovaného výkonu) nebo v případě, že PDS vyžaduje zpracování studie připojitelnosti je další postup stejný jako v případě a).

*Poznámka: Obvykle se obě dvě studie připojitelnosti zpracovávají současně.*

- c) Při nesplnění některého ze tří základních kritérií pro prvotní posouzení žádosti uvedených v **kapitole 3.2.2** nelze výrobu připojit k LDS. **PLDS sdělí tuto skutečnost písemně žadateli do 30 dnů od podání úplné žádosti.**

### 3.3 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI

#### 3.3.1 Rozsah studie

Doba na vyžádání podkladů pro zpracování studie, termín pro předání zpracované studie a další nepřekročitelné lhůty jsou podrobně uvedeny v [L1.2].

##### Zásady pro vypracování studie:

- Podle [L1.2] rozsah studie vymezuje PLDS.
- Kritéria připojitelnosti posuzovaná studií jsou uvedeny v **části III.** tohoto dokumentu.
- U zdrojů, připojovaných do sítí NN a VN je rozsah dán zpravidla stanicí s napájecím transformátorem sítě, vedením s posuzovaným zdrojem a jeho doporučeným přípojným bodem a dalšími vedeními s provozovanými či plánovanými zdroji i zátěžemi těchto vedení.
- Posuzovány jsou provozní stavy definované PLDS.
- Výpočty chodu sítě jsou prováděny pro letní minimální zatížení, zimní maximální zatížení, příp. takové zatížení, při němž bude dosahováno maximální výroby v dané síti.
- Přílohou studie musí být přehledové jednopólové schéma zapojení výroby, resp. elektrického akumulačního zařízení (od generátoru až po předávací bod s LDS) s uvedením parametrů jednotlivých prvků. Dále je třeba ve schématu vyznačit předávací místo, místo obchodního měření, rozpadové místo a místo synchronizace se sítí LDS.
- Náklady na zpracování studie připojitelnosti hradí jejímu zpracovateli žadatel.

#### 3.3.2 Podklady pro tvorbu studie připojitelnosti

Podklady pro tvorbu studie připojitelnosti zdroje do LDS zpravidla obsahují:

- a) schémata provozních stavů, které budou předmětem řešení (základní zapojení + zapojení při náhradních dodávkách)
- b) minimální a maximální zkratový výkon na napěťové hladině VVN nebo VN v napájecí rozvodně, nebo v místě od kterého bude vliv počítán
- c) parametry transformátorů VVN / VN, VN / VN, VN / NN
- d) parametry vedení k místu připojení – délka, typ, průřez
- e) stávající a výhledové hodnoty zatížení v soustavě (min. a max.)
- f) související zdroje připojené k LDS a platné požadavky na připojení zdrojů k LDS v předmětné části LDS
- g) v případě potřeby zjednodušený mapový podklad
- h) způsob provozu uzlu sítě VN, kapacitní proud sítě VN, výkon zhášecí tlumivky připojené do uzlu napájecího transformátoru
- i) zkratová odolnost vybraných rozvodů
- j) informace o způsobu řízení napětí
- k) parametry výroby, resp. elektrického akumulačního zařízení poskytnuté žadatelem

Rozsah podkladů pro studii připojitelnosti závisí vždy na situaci konkrétního zdroje.

#### 3.3.3 Vyhodnocení studie připojitelnosti PLDS

V případě pochybností o správnosti a úplnosti předložené studie může PLDS požadovat její doplnění, rozšíření a případně ji zamítnout jako neodpovídající [L1.2].

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.**

### 3.4 NÁVRH SMLOUVY

Nejsou-li shledány důvody stanovené energetickým zákonem, pro které nelze zařízení žadatele k LDS připojit a byla-li žadatelem předložena studie se souhlasnými výsledky (pokud byla požadována), která byla ze strany PLDS odsouhlasena, je žadateli v termínech dle vyhlášky [L1.2] vystaven návrh smlouvy o připojení nebo návrh smlouvy o budoucí smlouvě.

V návrhu smlouvy je stanoven termín na jeho přijetí a další podmínky dle vyhlášky [L1.2]. Přílohou smlouvy jsou technické podmínky stanovené pro připojení výrobní elektřiny, resp. elektrického akumulárního zařízení k LDS. PLDS stanoví dle [L1.4] pro konkrétní plánovanou výrobu, resp. elektrické akumulární zařízení způsob provedení a parametry technického vybavení pro:

- zařízení pro statické řízení napětí,
- zařízení pro dynamickou podporu spolupráce výrobní s elektrizační soustavou,
- zařízení pro řízení činného výkonu v závislosti na kmitočtu sítě,
- zařízení pro řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách,
- zařízení pro řízení jalového výkonu v závislosti na provozních podmínkách a
- zařízení pro komunikaci a předávání dat při dispečerském řízení.

Smlouvu lze prodloužit pouze na základě splnění podmínek vyhlášky [L1.2].

### 3.5 ZMĚNY V EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ

#### 3.5.1 Změny, které lze provést v rámci evidované žádosti o připojení

- snížení celkového instalovaného výkonu výrobní elektřiny
- změna typu a počtu výrobních jednotek do výše původně požadovaného celkového instalovaného výkonu
- změna umístění výrobní s podmínkou zachování stanoveného místa a způsobu připojení k LDS

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 mezí zpětných vlivů.

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné znovu doložit všechny podklady dle **kapitoly 3.2**, které jsou požadovanou změnou dotčeny. Změněná žádost bude znovu posouzena. PLDS žadateli zašle návrh dodatku ke smlouvě o připojení nebo smlouvě o smlouvě budoucí [L1.2].

#### 3.5.2 Změny, které nelze provést v rámci evidované žádosti o připojení

- zvýšení celkového instalovaného výkonu výrobní elektřiny
- změna druhu výrobní
- změna způsobu provozu a parametrů výrobní elektřiny a elektrického akumulárního zařízení, které mohou nepříznivě ovlivnit úroveň zpětných vlivů na LDS
- změna místa a způsobu připojení výrobní k LDS

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné podat novou žádost o připojení.

### 3.6 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

#### 3.6.1 Rozsah předávané projektové dokumentace

PLDS se předkládají k odsouhlasení podrobně zpracované pouze ty části projektové dokumentace, které jsou podstatné z hlediska LDS. Požadovaná prováděcí projektová dokumentace dle vyhlášky 499/ 2006 Sb. [L1.9], předložená PLDS k odsouhlasení musí obsahovat minimálně tyto základní podklady:

- realizaci požadavků PLDS obsažených v návrhu smlouvy a v technických podmínkách, které jsou přílohou smlouvy
- zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení do tříd a skupin podle vyhlášky č. 73/2010 Sb. [L1.5]
- parametry generátorů a transformátorů (musí být v souladu s podanou žádostí) a délky, typy a průřezy vedení mezi výrobnou elektřiny a místem připojení k LDS
- parametry baterií, střídačů a transformátorů (musí být v souladu s podanou žádostí) a délky, typy a průřezy vedení mezi elektrickým akumulacním zařízením a místem připojení k LDS
- přehledová schémata řešení výroby elektřiny, resp. elektrického akumulacního zařízení vč. schémat řešení vlastní spotřeby
- situační řešení připojení výroby elektřiny, resp. elektrického akumulacního zařízení k LDS
- podrobné technické řešení elektrického akumulacního zařízení
- podrobné technické řešení spínacího místa
- návrh provedení fakturačního měření a jeho umístění
- potřebné údaje k rozhraní pro dálkové ovládání, měření a signalizaci pro vazbu na řídicí systém LDS ~~(pokud bylo požadováno)~~
- popis ochrany a automatik s přesnými údaji o typu, parametrech, výrobci, funkci a jejich obvodová a přehledová schémata zapojení
- návrh hodnot pro nastavení el. ochrany majících vazbu na LDS vč. ochrany generátorových a ochran elektrického akumulacního zařízení, technická zpráva nastavení ochrany musí obsahovat zdůvodnění navrženého nastavení a postup při zkouškách ochrany, nastavení automatického synchronizačního zařízení
- parametry a provedení řízení činného a jalového výkonu ~~(pokud je požadováno)~~
- parametry a provedení dekompenzace jalového výkonu (pokud vyžaduje situace)
- podrobný postup uvádění výroby elektřiny, resp. elektrického akumulacního zařízení do provozu
- parametry a provedení hradícího členu, pokud jeho použití vyplývá z PPDS, nebo z PNE anebo je PDS vyžadováno + stanovisko PDS k parametrům a provedení hradícího členu
- **u výroby elektřiny připojovaných do sítí NN s instalovaným výkonem do 30 kW (se zpravidla se studie připojitelnosti nevyžaduje) musí být součástí projektové dokumentace vyhodnocení napěťových poměrů, které respektuje skutečné řešení výroby elektřiny**

Dokumentace je PLDS předávána kompletní dle výše uvedených bodů a v papírové podobě v rozsahu **1 paré a elektronicky ve formátu pdf.**

#### 3.6.2 Vyjádření PLDS k projektové dokumentaci

PLDS je oprávněn si celou dokumentaci ponechat pro kontrolu při uvádění výroby elektřiny do provozu. V případě, že předložená projektová dokumentace není úplná, PLDS ji neposuzuje, žadatele vyzve k doplnění a umožní žadateli si ji po dohodě vyzvednout k doplnění.

K projektové dokumentaci vystaví PLDS do 30-ti dnů vyjádření.

## 4 POSTUP PŘI PODÁNÍ ZJEDNODUŠENÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE

### 4.1 PODMÍNKY PRO ZJEDNODUŠENÝ POSTUP PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE

Zjednodušeným postupem lze připojit mikrozdroj k LDS v již existujícím odběrném místě zákazníka při splnění **všech následujících podmínek**:

- mikrozdroj s instalovaným výkonem do 10 kW včetně se připojuje na hladině nízkého napětí
- naměřená hodnota impedance proudové smyčky v místě připojení k LDS je menší než limitní hodnota impedance podle vyhlášky [L1.2]:
  - 0,47  $\Omega$  pro mikrozdroje s proudem do 16 A na fázi
  - 0,75  $\Omega$  pro mikrozdroje s proudem do 10 A na fázi

Změření impedance proudové smyčky zajišťuje na své náklady žadatel.

*Poznámka: Podle § 28 odst.3 EZ [L1.1] nesmí být na odběrných elektrických zařízeních, kterými prochází neměřená elektřina, prováděny žádné zásahy bez předchozího souhlasu PLDS, proto se doporučuje zjišťovat impedanci smyčky v měřené části odběrného elektrického zařízení.*

- zákazník bude vyrábět elektřinu pouze pro vlastní spotřebu v odběrném místě a **elektřina nebude dodávána do LDS** (rezervovaný výkon požadovaný žadatelem v žádosti dle **kapitoly 4.2** bude 0 kW)

Pokud není některá z výše uvedených podmínek splněna, postupuje se při podání žádosti o připojení mikrogenerátoru podle **kapitoly 3 Postup při podání standardní žádosti o připojení výroby k LDS**.

### 4.2 ŽÁDOST O UZAVŘENÍ SMLOUVY O PŘIPOJENÍ MIKROZDROJE ZJEDNODUŠENÝM ZPŮSOBEM

#### 4.2.1 Náležitosti žádosti o připojení mikrozdroje

Základní náležitosti **žádosti o uzavření smlouvy o připojení mikrozdroje k LDS** jsou uvedeny v příloze č.10 k vyhl. [L1.2]. Provozovateli LDS se předkládají tyto doklady:

- žádost o uzavření smlouvy o připojení nebo o změnu stávající smlouvy o připojení v souvislosti s připojením mikrozdroje k LDS s údaji o žadateli a s údaji o připojovaném zařízení (mikrozdroji); součástí žádosti je i požadovaný termín připojení
- EAN odběrného místa
- protokol o měření impedance proudové (poruchové) smyčky v místě připojení k LDS [L1.2]
- 
- 
- souhlas vlastníka nemovitosti s umístěním mikrozdroje na jeho nemovitosti dle §16 odst.(4) vyhl. [L1.2] (v případě, kdy je žadatel zároveň vlastníkem nemovitosti, doloží vlastnictví listem vlastnictví z katastru nemovitostí)

V případě, že žádost neobsahuje všechny uvedené náležitosti, bude PLDS postupovat dle §16 odst.(5) vyhlášky [L1.2]. Při doplňování neúplné žádosti žadatelem se za termín přijetí žádosti považuje datum doručení úplné žádosti.

### 4.3 NÁVRH SMLOUVY

Při posuzování žádosti a zaslání návrhu smlouvy o připojení postupuje PLDS dle §16 odst.(5) vyhlášky [L1.2].

### III. ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ VÝROBEN K LDS

Poznámka: Za výrobní jednotku je považováno i akumulační zařízení pracující v režimu výroby elektrické energie a se střídavým připojením do distribuční sítě [L3.10], [L3.11].

#### 5 VLIV VÝROBEN NA VLASTNÍ LDS

##### 5.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ VYVOLANÉ TRVALÝM PROVOZEM VÝROBEN

###### 5.1.1 Přípustné hodnoty

###### a) síť NN

Zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben nesmí v nejnejpříznivějším případě (přípojném bodu) překročit **3%  $U_N$**  pro výroby s přípojným místem v síti NN ve srovnání s napětím bez jejich připojení, současně nesmí být překročeny limity napětí v předávacím místě zdroje podle [L2.1].

###### b) síť VN

Zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben nesmí v nejnejpříznivějším případě (přípojném bodu) překročit **2%  $U_N$**  pro výroby s přípojným místem v síti VN ve srovnání s napětím bez jejich připojení, současně nesmí být překročeny limity napětí v předávacím místě zdroje podle [L2.1].

*Poznámka:*

*Zvolená přípustná hodnota 2 %  $U_N$  zajistí, že přepínač odboček transformátoru nebude regulovat nepřipustně často.*

###### 5.1.2 Způsob výpočtu a podmínky výpočtu

V jednoduchých případech (např. jeden přípojný bod v síti) lze zvýšení (snížení) napětí stanovit dle vzorce

$$d = \frac{S_{Amax}}{S_{kv}} \cdot \cos(\psi_{kv} \pm \varphi) \cdot 100 \quad [ \% ; MVA, MVA, ^\circ, ^\circ ]$$

kde

<b>d</b>	procentní změna napětí (zvýšení nebo snížení v závislosti na směru toku jalového výkonu)
<b><math>S_{Amax}</math></b>	je maximální zdánlivý výkon výroby
<b><math>S_{kv}</math></b>	je zkratový výkon ve společném napájecím bodě (jeho výpočet viz [L3.1])
<b><math>\psi_{kv}</math></b>	je fázový úhel zkratové impedance
<b><math>\varphi</math></b>	je fázový úhel z intervalu $\langle 0; 90^\circ \rangle$ mezi proudem a napětím výroby při maximálním zdánlivém výkonu $S_{Amax}$

*Znaménko v cosinovém členu výše uvedeného vzorce závisí na směru toku jalového výkonu:*

*znaménko „+“ **podbuzený synchronní generátor**, asynchronní generátor, síť řízené střídače*

*znaménko „-“ **přebuzený synchronní generátor**, pulzní měnič*

*Detailní odvození znaménka pro synchronní generátor přebuzený a synchronní generátor podbuzený je uvedeno v části **A.4 Vysvětlivky k textu vybraných kapitol**.*

#### Důležité zásady

Kromě procentní změny napětí je nutné posuzovat ještě:

- skutečnou hodnotu napětí v předávacích bodech všech výroben v řešené síti, příp. v dalších bodech,
- skutečnou hodnotu napětí přímo na svorkách generátoru (případně střídače), tzn. kontrolovat, zda je svorkové napětí generátoru (střídače) v mezích udaných výrobcem pro celé pásmo možných účinníků.

Při vyhodnocení připojitelnosti výroben do LDS se vychází z indukčního účinníku zdroje 0,95 (který reprezentuje přebuzený generátor) v předávacím místě mezi LDS a výrobnou, pokud PLDS v opodstatněných případech a vzhledem k místním podmínkám nestanoví jinak.

V propojených sítích anebo při provozu více rozptýlených výroben v síti je zapotřebí obvykle určovat zvýšení napětí s pomocí komplexního chodu sítě. Přitom musí být dodržena podmínka pro **d [%]** v nejnejpříznivějším přípojném bodě.



## 5.2 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ

### 5.2.1 Přípustné hodnoty

Změny napětí ve společném napájecím bodě způsobené připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů nebo zařízení nevyvolávají nepřipustné zpětné vlivy, pokud největší změna napětí pro výrobní s předávacím místem v síti **NN (VN)** nepřekročí **3%  $U_N$  (2%  $U_N$ )** a přitom **spínání není častější než jednou za 10 minut** [L3.1].

Při velmi malé četnosti spínání, např. občasné najetí ne častěji než jednou denně může PLDS připustit větší změny napětí, pokud to připustí poměry v síti.

Při spínání zdrojů v sítích **NN (VN)** současně nesmí být překročeny limity napětí  **$\pm 10\%$   $U_N$**  v předávacím místě zdroje [L2.1]. Úroveň napětí musí být posouzena s ohledem na výši skutečné hodnoty napětí v předávacím místě.

### 5.2.2 Způsob výpočtu

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

$$\Delta u_{max} = k_{imax} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kv}} \cdot 100 \quad [ \% ; - , MVA , MVA ]$$

kde

**$\Delta u_{max}$**  změna napětí ve společném napájecím bodě způsobená připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů

**$k_{imax}$**  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  **$I_{NG}$**  nebo zařízení, např.

$$k_{imax} = \frac{I_a}{I_{NG}} \quad [ - ; A , A ]$$

Výsledky na základě tohoto "největšího zapínacího rázu" jsou na bezpečné straně.

Pro činitel zapínacího rázu platí následující směrné hodnoty:

**$k_{imax} = 1,2$** ..... **synchronní generátory s jemnou synchronizací, střídače**

**$k_{imax} = 1,5$** ..... **pro dvojité napájené asynchronní generátory s jemnou synchronizací a střídačem v rotorovém obvodu**

(týká se výroben připojovaných do sítě VN)

**$k_{imax} = 4$** ..... **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**

**$k_{imax} = 8$** ..... **pro motoricky rozbíhané asynchronní generátory, pokud není známo  $I_a$ .**

**$S_{nE}$**  je jmenovitý zdánlivý výkon výrobního bloku

**$S_{kv}$**  je zkratový výkon ve společném napájecím bodě (jeho výpočet viz [L3.1])

Asynchronní stroje připojované přibližně se synchronními otáčkami mohou vlivem svých vnitřních přechodových 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.



### 5.2.3 Minimalizace zpětného vlivu na síť při současném spínání více výroben

S ohledem na minimalizaci zpětného vlivu na síť LDS je zapotřebí zamezit současnému spínání více generátorů v jednom přípojném bodu. Technické řešení je časové odstupňování jednotlivých spínání, které je závislé na vyvolaných změnách napětí takto:

#### a) síť NN

Interval mezi dvěma spínacími operacemi se určí podle velikosti způsobené napěťové změny a musí být alespoň **10 minut pro maximální přípustný zdánlivý výkon generátoru**. V případě jmenovitého výkonu generátoru menšího než polovina dovolené hodnoty, interval 1 minuta je dostatečný.

#### b) síť VN

Interval mezi dvěma spínacími operacemi se určí podle velikosti způsobené napěťové změny a musí být alespoň **3 minuty pro  $\Delta u_{\max} = 2 \%$** . Při zdánlivém výkonu generátoru do poloviny přípustné hodnoty postačí odstup 23 s [L4.1].

## 5.3 FLIKR

Posouzení flikru je normálně potřebné jen u větrných elektráren.

### 5.3.1 Přípustné hodnoty

Maximální přípustná hodnota pro dlouhodobou míru vjemu flikru  $P_{fl}$  v nejnepříznivějším přípojném bodě v síti, který směřuje celkově produkovat **všechna výrobní zařízení v síti je 0,46**.

### 5.3.2 Způsob výpočtu

Dlouhodobá míra flikru  $P_{fl}$  jednoho zdroje může být odhadnuta pomocí činitele flikru  $c$  jako

$$P_{fl} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kv}} \quad [-; -, MVA, MVA]$$

kde

$S_{nE}$  je jmenovitý zdánlivý výkon výrobního bloku

$S_{kv}$  je zkratový výkon ve společném napájecím bodě (jeho výpočet viz [L3.1])

Poznámky k činiteli flikru  $c$ :

- 1) V současnosti je koeficient flikru znám pouze pro větrné elektrárny. V příslušných zkušebních protokolech se koeficient flikru  $c$  uvádí v závislosti na úhlu síťové impedance  $\Psi_{kv}$  na průměrné roční rychlosti větru  $v_a$ .
- 2) Činitel flikru zařízení  $c$  je závislý především na stejnoměrnosti chodu daného zařízení - ve starší literatuře (r. 1996) se uvádí, že činitel flikru u větrných elektráren vyjadřuje kolikrát je daný typ náročnější na zkratový výkon v místě připojení než zdroj s rovnoměrným chodem.
- 3) U pístových motorů má na hodnotu  $c$  vliv počet válců.

**Pokud je hodnota činitele flikru  $c$  nějakého zařízení pod 20, pak není zapotřebí připojení s ohledem na flikr nijak zvlášť přezkušovat**, protože výše uvedené napěťové podmínky pro připojení představují přísnější kritérium.

Podrobný postup výpočtu dlouhodobé míry vjemu flikru pro případ více výrobních jednotek připojených do předávacího bodu nebo případ více výrobních jednotek připojených do různých předávacích bodů v síti je uveden v [L3.1].

## 5.4 PROUDY HARMONICKÝCH A MEZIHARMONICKÝCH

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

Při posuzování harmonických u výrobních zařízení je třeba dát pozor, aby odděleným posuzováním odběrů a výrobního zařízení uživatele LDS nebyla stanovena příliš vysoká emisní hodnota harmonických, která by mohla vést k nepřipustné kvalitě napětí ve sledované části sítě.

### 5.4.1 Výrobní v síti NN

Pokud výrobní splňují požadavky na velikosti emise harmonických proudů  $I_{\nu}$  podle [L2.6], třída A (tabulka 1), resp. [L2.7] (tabulka 2 a 3), lze považovat vliv emitovaných harmonických proudů na síť LDS za přípustný.

Pokud nejsou meze v těchto normách dodrženy, pak se při jednoduchém posouzení **přípustný proud harmonických**  $I_{\nu, \mu NN}$  stanoví podle následujícího vzorce:

$$I_{\nu, \mu NN} = i_{\nu, \mu} \cdot S_{kV}$$

kde

- $I_{\nu, \mu}$  je přípustný proud harmonických ve společném napájecím bodě v síti NN  
 $i_{\nu, \mu}$  je přípustný vztahný proud (viz TAB. 1)  
 $S_{kV}$  je zkratový výkon ve společném napájecím bodě (jeho výpočet viz [L3.1])

TAB. 1

Řád harmonických $\nu, \mu$	Přípustný vztahný proud $i_{\nu, \mu} [A / MVA]$
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
$25 < \nu < 40$ <sup>a</sup>	$0,15 \cdot 25 / \nu$
sudé	$1,5 / \nu$
$\mu < 40$	$1,5 / \mu$
$42 < \mu, \nu < 178$ <sup>b</sup>	$4,5 / \mu(\nu)$
<sup>a</sup> liché <sup>b</sup> Celočíslné a neceločíselné v pásmu šířky 200 Hz od střední frekvence $\nu$ Měření podle ČSN EN 61000-4-7	

Tento výpočetní postup nemůže být použit, pokud je společný napájecí bod v síti VN.

Poznámka k harmonickým u třífázových synchronních generátorů připojených do sítí nízkého napětí:

Menší synchronní generátory (poháněné např. spalovacími motory kogeneračních jednotek nebo vodními turbínami malých vodních elektráren) jsou obvykle s vyvedeným uzlem a jsou připojovány k síti 400 V přímo, tzn. bez blokového transformátoru. Z teorie elektrických strojů je známa existence lichých harmonických ve fázovém napětí synchronních generátorů. Při paralelním provozu se síti může u těchto generátorů docházet nadměrnému nárůstu proudu 3.harmonické, která má v trojfázové soustavě charakter netočivé složky a uzavírá se mezi spojenými uzly generátoru a příslušného distribučního transformátoru.

Pokud je střední vodič vyveden a připojen pro umožnění ostrovního provozu generátoru, mohou být použita, např. tato opatření:

- vyšší průřez vodiče pro připojení uzlu zdroje
- zabudování tlumivky do uzlu (která nesmí ovlivnit činnost zkratových ochran při jednopólových zkratech)
- automatické přerušení spojení uzlu se sítí při paralelním provozu klidovým kontaktem vazebního spínače

**U generátorů připojených přímo (tzn. bez blokového transformátoru) do sítě nízkého napětí musí projektová dokumentace obsahovat řešení, jak eliminovat důsledky uzavírání 3.harmonické proudu a jejich lichých násobků.** Vzhledem k uvedenému je důležité při uvádění nových generátorů do provozu připojených přímo do sítě nízkého napětí kontrolovat proudy harmonických měřením.

#### 5.4.2 Výrobny v síti VN

Přípustné harmonické proudy se určují z přípustných vztažných proudů  $i_{v, \mu}$  př. (uvedených v TAB. 2) násobených zkratovým výkonem  $S_{kv}$  v přípojném místě.

Celkově přípustné harmonické proudy pro síť VN, vztažené na zkratový výkon, které jsou vyvolány zařízením přímo připojeným do této sítě, uvádí následující tabulka.

TAB. 2

Řád harmonické $v, \mu$ [----]	Přípustný vztažný proud harmonických $i_{v, \mu}$ př. [A / MVA]	
	Síť 6 kV	Síť 22 kV
5	0,096	0,026
7	0,137	0,037
11	0,087	0,024
13	0,063	0,017
17	0,037	0,010
19	0,030	0,008
23	0,021	0,006
25	0,015	0,004
25 < v < 40 liché	0,385 / v	0,105 / v
sudé	0,096 / v	0,026 / v
$\mu$ < 40	0,096 / $\mu$	0,026 / $\mu$
$\mu, v > 40$	0,289 / $\mu$ (v)	0,079 / $\mu$ (v)

Předchozí tabulka uvádí součet přípustných harmonických proudů, které mohou být vyvolány souhrnem všech zařízení přímo připojených do sítě VN.

Poznámky:

- a) Pro harmonické s řady **lichých** násobků tří platí hodnoty pro **nejbližší vyšší lichý řád**, a to pouze, pokud se nulová složka proudů z výroby neuzavírá do sítě.
- b) Hodnoty přípustných harmonických proudů jsou voleny tak, aby platily i při vyšších frekvencích pro induktivní impedanci sítě, tj. např. pro čisté venkovní sítě. V sítích s významným podílem kabelů je ale síťová impedance v mnoha případech nižší, takže mohou být přípustné vyšší proudy harmonických.

Harmonické proudy byly stanoveny pro harmonická napětí dle [L4.1]:

- pro napětí 5.harmonické byla použita přípustná úroveň 0,5%  $U_N$  (silnější omezení pro napětí 5.harmonické je dáno obvykle značným stávajícím zkreslením síťového napětí na této frekvenci),
- pro napětí od 7. do 11.harmonické byla použita přípustná úroveň 1%  $U_N$ ,
- pro sudé harmonické a pro meziharmonické byla použita přípustná úroveň 0,1%  $U_N$ ,
- pro charakteristické harmonické vyšších řádů je přípustná úroveň  $[11/\nu] \% U_N$ .

#### 5.4.3 Pravidla pro sčítání harmonických

Níže uvedená pravidla jsou platná pro výroby připojované do sítě NN i do sítě VN [L4.1].

- **Střídače řízené sítí (6- nebo 12-pulzní)**

Harmonické charakteristické pro střídače (řádu 5., 7., 11., 13., atd.) stejně jako necharakteristické harmonické velmi nízkých řádů ( $\nu < 13$ ) se sčítají aritmeticky:

$$I_{\nu} = \sum_{i=1}^n I_{\nu i}$$

Pro necharakteristické harmonické proudy vyšších řádů ( $\nu \geq 13$ ) je celkový harmonický proud určitého řádu roven odmocnině ze součtu kvadrátů harmonických proudů tohoto řádu:

$$I_{\nu} = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\nu i}^2}$$

- **Střídače s pulzní modulací**

Pro řád  $\mu$ , který v zásadě není celočíselný, ale pro hodnoty  $\mu \geq 13$  také obsahuje celočíselné hodnoty, je celkový proud rovný odmocnině ze součtu kvadrátů proudů pro jednotlivá zařízení:

$$I_{\mu} = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\mu i}^2}$$

Pokud se vyskytují u těchto střídačů necharakteristické harmonické proudy řádu  $\nu < 13$ , pak se tyto sčítají aritmeticky. Předchozí vztah se použije pro meziharmonické proudy a pro harmonické proudy řádů vyšších než 2, jestliže pulzní frekvence střídače je alespoň 1 kHz.

#### 5.4.4 Rozdělení přípustného proudu harmonických mezi výroby

**Pokud je v přípojném bodě 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  $S_{AV}$  v přípojném bodu

$$I_{\nu \text{ p. } A} = I_{\nu \text{ p. }} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} = i_{\nu \text{ p. }} \cdot S_{kv} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} \quad [A; A/MVA, MVA, MVA, MVA]$$

- kde  $I_{\nu \text{ p. } A}$  je přípustný proud celočíselné harmonické řádu  $\nu$  v daném přípojném bodu  
 $i_{\nu \text{ p. }}$  je přípustný vztahný proud (viz TAB. 2)  
 $S_{kv}$  je zkratový výkon v daném přípojném bodu (jeho výpočet viz [L3.1])  
 $S_{AV}$  je součet napájecích zdánlivých výkonů všech zařízení v daném přípojném bodu

Je-li v síti několik přípojných bodů, musí být při posuzování poměrů v daném přípojném bodu brány v úvahu též ostatní přípojný body. Podle toho jsou poměry v síti VN přípustné, pokud v každém přípojném bodu nepřekročí harmonické proudy emitované do sítě hodnotu stanovenou podle následujících vztahů

$$I_{v, \mu p\check{r}} = i_{v, \mu p\check{r}} \cdot S_{kv} \cdot \frac{S_{AV}}{S_S} \quad [A; A/MVA, MVA, MVA, MVA]$$

$$I_{v, \mu p\check{r}} = i_{v, \mu p\check{r}} \cdot S_{kv} \cdot \sqrt{\frac{S_{AV}}{S_S}} \quad [A; A/MVA, MVA, MVA, MVA]$$

pro meziharmonické

a pro celočíselné harmonické řádu  $v > 13$ ,

resp.  $v > 2$  u střídačů s DC meziobvodem a pulzní frekvencí nad 1 kHz

kde

- $I_{v, \mu p\check{r}}$  je přípustný proud celočíselné harmonické řádu  $v$ , resp. přípustný proud meziharmonické řádu  $\mu$  v daném přípojném bodu  
 $i_{v, \mu p\check{r}}$  je přípustný vztažný proud (viz TAB. 2)  
 $S_{kv}$  je zkratový výkon v daném přípojném bodu (jeho výpočet viz [L3.1])  
 $S_{AV}$  je součet napájecích zdánlivých výkonů všech zařízení v daném přípojném bodu  
 $S_S$  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.

Poznámka k přípustným napětím harmonických z [L5.2]:

- Napětí harmonické 5. řádu vyvolané vlastním zdrojem mohou být maximálně 0,2 %  $U_N$  a pro ostatní harmonické nesmějí být větší než 0,1 %  $U_N$ .
- Při překročení přípustných proudů je zapotřebí nejprve vypočítat vyvolaná napětí harmonických při uvažování skutečné impedance sítě. Protože mnoho sítí VN vykazuje již pro harmonické poměrně nízkých řádů kapacitní impedanci, jsou výše uvedené přípustné hodnoty napětí harmonických 0,1 %  $U_N$  dosaženy teprve při vyšších proudtech, než vypočítaných podle TAB. 2.

#### 5.4.5 Nápravná opatření pro snížení vlivu harmonických

Pokud jsou vypočtená harmonická vyšší než výše uvedené meze, přicházejí v úvahu tato opatření:

- použití filtrů harmonických
- připojení v místě s vyšším zkratovým výkonem

Dále je zapotřebí doporučit a v jednotlivých případech přezkušovat, zda mají být použity u zařízení se střídači od jmenovitého výkonu cca 100 kVA dvanáctipulzní střídače a u zařízení se jmenovitým výkonem nad 2 MVA dvacetičtyřpulzní střídače, **jestliže technologie s pulzní modulací není užita.**

## 5.5 OVLIVNĚNÍ ZKRATOVÝCH POMĚRŮ V LDS

Podkladem pro stanovení zkratových poměrů v LDS jsou zkratové příspěvky z regionální distribuční soustavy. Podle [L1.4] předkládá tyto zkratové příspěvky při roční přípravě provozu provozovatel sousední distribuční soustavy provozovateli distribuční soustavy, pro níž je roční příprava provozu zpracovávána.

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.

Pro určení velikosti zkratového příspěvku (který se vyjadřuje jako násobek jmenovitého proudu generátoru) z plánovaných výroben se používají v zahraničních předpisech [L4.1] následující přibližné hodnoty:

- pro synchronní generátory:  $8 \times I_N$
- pro asynchronní generátory a dvojitě napájené asynchronní generátory:  $6 \times I_N$
- pro generátory připojené přes střídače:  $1 \times I_N$

Uvedené hodnoty platí pro výrobní připojené do sítí VN i pro výrobní připojené do sítí NN.

*Poznámka k velikosti zkratového příspěvku pro synchronní generátor:*

Výše uvedená velikost zkratového příspěvku pro synchronní generátor vyplývá z [L2.10] - základním výrobním požadavkem na zkratový proud u synchronních strojů je, aby v případě zkratu na všech fázích během provozu při jmenovitém napětí nepřekročila vrcholová hodnota zkratového proudu 21násobek efektivní hodnoty jmenovitého proudu.

Při určení výsledných zkratových poměrů v LDS s plánovanými výrobami se respektují plánované transformátory ve výrobních uznávanými minimálními hodnotami zkratové impedance transformátorů dle [L2.9].

Způsobí-li nová výroba 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.

## 5.6 VLIV NA TRVALOU PROUDOVOU ZATÍŽITELNOST PRVKŮ LDS

Vlivem výroby nesmí dojít k překročení dovoleného proudového zatížení všech prvků LDS, a to při respektování spolehlivostního kritéria (N-1) a při respektování nejméně příznivých podmínek pro nasazení výroby do LDS.

## 5.7 OSTATNÍ VLIVY VÝROBEN EL. ENERGIE NA LDS

Mimo kritérií uvedených v předchozích kapitolách se podle konkrétní situace v rámci studií připojitelnosti posuzuje vliv plánovaných výroben i na:

- systém chránění,
- systém kompenzace zemních kapacitních proudů (tzn. nárůst kapacitního proudu v síti),
- regulaci napětí v LDS (tam náleží i posouzení vlivu na činnost regulace napětí transformátorů),
- případné přetoky do vyšších napěťových hladin a
- v některých případech se vyhodnocuje **nesymetrie připojovaného zařízení** [L2.1] [L3.1], [L3.4] a komutační poklesy [L3.1].



Poznámky k nesymetrii vyvolané připojením jednofázových mikrogenerátorů do sítí nízkého napětí:

- k přípustným hodnotám pro nesymetrii

Velikost nesymetrie se vyhodnocuje podle zpětné složky napětí. Přípustná hodnota pro celkovou nesymetrii (vyvolanou součinností všech zařízení v síti) se rozdělí na všechna připojená, případně v budoucnu připojovaná zařízení uživatelů sítě, přičemž v elektroenergetice se uplatňuje zásada, že výrobní zařízení musí dodržet nižší mezní emisní hodnoty, než zařízení odběratelská.

- k vlivu nesymetrie na napěťové poměry

Vzhledem k tomu, že **přírůstek napětí vyvolaný dodávkou výkonu z jednofázového mikrogenerátoru je až šestinásobně větší oproti přírůstku napětí při třífázové dodávce elektřiny téhož výkonu** (závisí na průřezu fázových vodičů a středního vodiče a na vlivu uzemnění středního vodiče na jeho impedanci), je zapotřebí jednoznačně upřednostňovat použití třífázových mikrogenerátorů.

- U FVE připojovaných do sítí NN nelze při jednofázovém připojení připojit v jednom přípojném bodě zdánlivý výkon vyšší než 3,7 kVA na fázi (konkrétní poměry v dané síti mohou vést na výkon nižší), přičemž zdánlivý výkon 3,7 kVA je nutno chápat tak, že nesymetrie u fázových vodičů nesmí překročit 3,7 kVA.

## 5.8 VLIV ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ NA LDS

Elektrická akumulační zařízení je nutné posuzovat pro oba režimy provozu:

- pro režim dodávky činného výkonu do LDS se vliv na LDS posuzuje jako v případě výroby elektřiny,

- pro režim odběru činného výkonu z LDS se posuzují zpětné vlivy dle [L3.1].

## 6 VLIV VÝROBY NA REGIONÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU

### 6.1 OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO

Ve vlastní LDS nejsou instalovány vysílače HDO a ani žádným způsobem se nevyužívá signál tónové frekvence vysílaný do přípojníc vybraných rozvodů regionální distribuční soustavy. V některých předávacích bodech mezi regionální distribuční soustavou a LDS se signál tónové frekvence šíří z regionální distribuční soustavy i do LDS.

Žadatel o připojení výroby elektřiny do LDS zajistí zhodnocení vlivu plánované výroby na tónový signál v regionální distribuční soustavě a na zatížení vysílače HDO. Při tom se postupuje podle Pravidel provozování regionální distribuční soustavy a příslušné PNE [L3.7]. Zhodnocení vlivu výroby el. energie na HDO se provádí pro možné provozní stavy v LDS i DS.

### 6.2 OSTATNÍ VLIVY VÝROBY NA REGIONÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU

Při posuzování vlivu výroby na regionální distribuční soustavu (pokud PDS vyžaduje studii připojitelnosti) se postupuje dle platných pravidel provozování distribuční soustavy a stanoviska PDS (viz kapitola 3.2.4 **Vyhodnocení základních kritérií pro prvotní posouzení žádosti o připojení výroby**).



## IV. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PROJEKTOVÁNÍ VÝROBEN ELEKTŘINY

### 7 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ VÝROBEN

Podle [L1.2] lze výrobnou lze připojit:

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

V případě b) a c) žádá o připojení ten, který je již v daném místě připojen.

Připojení výroben elektřiny k LDS je v části **A.3 Příklady připojení výroben:**

- odběratel s výrobnou elektřiny připojený do sítě VN bez možnosti ostrovního provozu a se spínacím místem vybaveným výkonovým vypínačem
- odběratel s výrobnou elektřiny připojený do sítě VN bez možnosti ostrovního provozu a se spínacím místem vybaveným odpínačem s pojistkami
- odběratel s výrobnou elektřiny připojený do sítě VN s možností ostrovního provozu a s rozpadovým místem na hladině NN
- odběratel s výrobnou elektřiny připojený do sítě VN s možností ostrovního provozu a s rozpadovým místem na hladině VN

#### 7.1 SPÍNACÍ MÍSTO

Pod pojmem spínací místo se rozumí místo styku mezi LDS a zařízením uživatele LDS vybavené spínacím prvkem s oddělovací funkcí, který musí být kdykoliv přístupný pracovníkům provozovatele LDS.

#### 7.2 FAKTURAČNÍ MĚŘENÍ

Fakturační elektroměry v majetku PLDS jsou uspořádány na vhodných trvale přístupných místech odsouhlasených PLDS. Dodávku a montáž elektroměrů zajišťuje PLDS na vlastní náklady.

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

- u napěťové hladiny NN podle výkonu výrobní buď přímé (do 80 A) nebo polopřímé
- u napěťové hladiny VN:
  - do výkonu transformátoru 630 kVA včetně měření na straně NN polopřímé, v odůvodněných případech na straně VN nepřímé
  - od výkonu 630 kVA měření na straně VN nepřímé
  - v případě více transformátorů měření na straně VN nepřímé

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

Podrobnosti k fakturačnímu měření je zapotřebí upřesnit při projektování připojení výrobní s PLDS.

## 7.3 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ A MĚŘENÍ

### 7.3.1 Úvod

#### a) Řízení a přenos údajů z výroben elektřiny podle [L1.4]

Podle [L1.1] je výrobce elektřiny povinen vybavit výrobní elektřiny s instalovaným výkonem 100 kW a více zařízením umožňujícím dispečerské řízení výrobní elektřiny. Výjimky z této povinnosti jsou uvedeny v [L1.1].

Požadavky na technické vybavení výroben elektřiny pro účely dispečerského řízení jsou uvedeny ve vyhlášce [L1.4], z níž je v dalším textu uveden stručný výtah.

- **U všech výroben**, které podléhají dispečerskému řízení, se požaduje spínací prvek umožňující dálkové odpojení od elektrizační soustavy, který musí:
  - zůstat funkční i po odpojení výrobní od elektrizační soustavy,
  - být vybaven dálkovým ovládáním z technického dispečinku PLDS, **pokud nelze výrobní samostatně dálkově ovládat z tohoto dispečinku jiným způsobem**,
  - být kdykoliv přístupný provozovateli LDS,
  - být vybaven signalizační stavu.  
*Poznámka: Kromě stavu vlastního ovládaného spínače (vypínače) se obvykle přenáší na technický dispečink i stav odpojovačů a zemničů.*
- **Všechny výrobní** podléhající dispečerskému řízení budou vybaveny rozhraním pro přenos dat a pro dispečerské řízení PLDS. Provedení rozhraní musí výrobce dohodnout při projektování výrobní s PLDS.
- **U všech výroben** se požaduje:
  - řízení dodávaného činného výkonu,
  - řízení jalového výkonu a napětí,
  - přenosy údajů z měření činného a jalového výkonu a napětí.
- **U výroben s instalovaným výkonem 400 kW a vyšším** se dále požaduje:
  - přenosy údajů z měření elektrického proudu
  - přenosy signálů z ochrany a poruchové signalizace

V odůvodněných případech může rozsah přenášených dat přesahovat rámec uvedený v této kapitole.

#### Poznámka:

Požadavky na vybavení umožňující dálkové odpojení výrobních modulů s instalovaným výkonem do 100 kW z paralelního provozu s LDS a případné požadavky na řízení činného a jalového výkonu výrobních modulů s instalovaným výkonem do 100 kW jsou uvedeny v nařízení [L6.1].

#### Poznámka:

~~EZ [L1.1] nepožaduje vybavit výrobní elektřiny s instalovaným výkonem do 100 kW odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení zdroje z paralelního provozu s LDS. Ve zdůvodněných případech může PLDS uplatnit požadavek na vybavení výrobní elektřiny odpínacím prvkem umožňujícím dálkové odpojení zdroje z paralelního provozu s LDS stejně, jako je tento požadavek uplatňován u provozovatelů regionálních distribučních soustav — viz [L5.2].~~

PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ  
SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS

**b) Řízení a přenos údajů z výrobních modulů podle nařízení [L6.1]**

Stručný výtah z nařízení [L6.1] týkající se řízení činného a jalového výkonu výrobních modulů:

- Podle čl. 13.6 musí být výrobní modul **kategorie A1** vybaven **logickým rozhraním** (vstupním portem), aby na pokyn obdrženy na vstupním portu mohl **přerušit dodávku činného výkonu** na výstupu. PLDS má právo stanovit požadavky na vybavení umožňující dálkové ovládání tohoto zařízení.
- Podle čl. 14.2 musí být výrobní modul **kategorie A2, B1** vybaven **rozhraním** (vstupním portem), aby na pokyn obdrženy na vstupním portu mohl **snižet činný výkon** na výstupu. PLDS je oprávněn stanovit požadavky na další vybavení pro dálkové ovládání činného výkonu na výstupu.
- Podle čl. 15.2 a) musí být výrobní modul **kategorie B1, B2** schopen **regulovat činný výkon** v souladu s pokyny PLDS nebo PPS (místně i dálkově).
- Podle čl. 17.2 a) je PLDS oprávněn stanovit schopnost **synchronního výrobního modulu kategorie A2, B1 dodávat jalový výkon**.
- Podle čl. 20.2 a) je PLDS oprávněn stanovit schopnost **nesynchronního výrobního modulu kategorie A2, B1 dodávat jalový výkon**.

Přehled požadavků na výměnu informací s PLDS, měření a zaznamenávání poruchových stavů u výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERÚ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>– 14.5 d)</u>	<u>Výrobní elektřiny musí být schopny VYMĚŇOVAT SI INFORMACE S PLDS</u> <u>- PLDS v koordinaci s PPS stanoví přesný seznam údajů, který má</u> <u>výrobní elektřiny poskytovat.</u>			<u>x</u>	<u>x</u>
<u>15.2 g)</u>	<u>Požadavky na zabezpečený přenos signálů pro sledování frekvenčně</u> <u>závislého režimu v reálném čase.</u>			<u>x</u>	<u>x</u>
<u>15.6 b)</u>	<u>Výrobní moduly musí být vybaveny zařízením pro ZAZNAMENÁVÁNÍ</u> <u>PORUCH a SLEDOVÁNÍ DYNAMICKÉHO CHOVÁNÍ SOUSTAVY.</u> <u>PLDS je oprávněn stanovit PARAMETRY KVALITY DODÁVEK.</u>			<u>x</u>	<u>x</u>

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ**  
**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

### 7.3.2 Přenos dat z výrobních modulů

Podle čl. 14.5 d) nařízení [L6.1] a rozhodnutí ERÚ [L7.1] musí výrobní moduly **kategorie A2, B1, B2** poskytovat minimálně údaje obsažené v následující tabulce, která byla vytvořena na základě [L5.3].

<b><u>MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA SIGNÁLY PŘENÁŠENÉ Z VÝROBNÍCH MODULŮ KATEGORIE A2, B1, B2</u></b>		
<i>čl. 14.5 d) nařízení [L6.1]</i>		
	<b><u>SYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY</u></b>	<b><u>NESYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY</u></b>
<b><u>MĚŘENÍ</u></b>		
<u>Činný výkon P</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Jalový výkon Q</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Proud jedné fáze</u>		
<u>Maximální rychlost nárůstu činného výkonu [MW/min]</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Diagramový bod výrobního modulu</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Frekvence / otáčky na bloku</u>	<u>x</u>	<u>---</u>
<u>Svorkové napětí (fázové, sdružené)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Činný a jalový příkon vlastní spotřeby P<sub>vs</sub>, Q<sub>vs</sub></u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Činný a jalový výkon P, Q dodávaný do LDS (v případě vnořené výrobní připojené v odběrném místě zákazníka)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Potvrzení o přijetí žádané hodnoty</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<b><u>SIGNALIZACE</u></b>		
<u>Stav vazebního spínače, generátorového vypínače, odpojovače a zemniče <sup>2)</sup></u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Zapůsobení frekvenčního relé (aktivace frekvenčně závislého režimu)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Místně – dálkové <sup>3)</sup></u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Sdružený signál – působení ochran</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Energetický výstražný systém</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Provoz ve výkonové regulaci</u>	<u>x</u>	<u>---</u>
<u>Provoz v otáčkové regulaci</u>	<u>x</u>	<u>---</u>
<u>Přechod na nový diagramový bod výrobního modulu</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>Způsob napájení vlastní spotřeby</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<b><u>ŽÁDANÉ HODNOTY</u></b>		
<u>Požadovaný činný a jalový výkon, napětí, cos(φ), omezení činného výkonu (podle způsobu řízení)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>

Poznámka k výše uvedené tabulce:

- 1) V případě výrobních modulů kategorie A2 je zapotřebí přesné požadavky projednat s PLDS, protože podle stávajícího návrhu Přílohy 4 PPDS [L5.3] postačuje v současnosti pro výrobní moduly kategorie A2 příprava potřebného rozhraní.
- 2) Bude upřesněno podle místní situace ve fázi projednání projektové dokumentace.
- 3) V případě nouzového stavu.

-

**POŽADAVKY NA SIGNÁLY  
PŘENÁŠENÉ Z VÝROBNÍCH MODULŮ KATEGORIE B1, B2**

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBNĚ ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ**  
**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

<b><u>PRO SLEDOVÁNÍ FREKVENČNĚ ZÁVISLÉHO REŽIMU</u></b>		
<i>čl. 15.2 g) nařízení [L6.1]</i>		
	<b><u>SYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY</u></b>	<b><u>NESYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODULY</u></b>
<u>Stavový signál frekvenčně závislého režimu (ZAP/VYP)</u>	X	X
<u>Plánovaný činný výkon na výstupu</u>	X	X
<u>Skutečná hodnota činného výkonu na výstupu</u>	X	X
<u>Aktuální nastavení parametrů pro frekvenční odezvu činného výkonu</u>	X	X
<u>Statika a pásmo necitlivosti</u>	X	X

### 7.3.3 Přenos dat z elektrického akumulčního zařízení

U elektrického akumulčního zařízení připojeného do napěťové hladiny VN bude realizováno:

- dálkové ovládání vybraných spínacích prvků z technického dispečinku PLDS,
- dálková regulace činného příkonu (v režimu nabíjení baterie),
- dálková regulace činného výkonu (dodávaného do LDS),
- dálková regulace jalového výkonu (v režimu dodávky činného výkonu do LDS),
- a přenos PLDS určených signálů na technický dispečink.

Požadavky na přenášené signály včetně požadavků na poruchovou signalizaci, údajů z ochrany a měřené veličiny budou upřesněny v závislosti na konkrétní technické specifikaci a po bližším seznámení s nasazovanými zařízeními.

Základní technické parametry elektrického akumulčního zařízení pro dispečerské řízení jsou:

- kapacita plně nabitých baterie [kWh],
- maximální výkon dodávaný do LDS (omezený např. střídačem),
- maximální příkon odebíraný z LDS při  $\cos(\varphi)=1$  (v režimu nabíjení baterie)

<b><u>MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA PŘENOS DAT MEZI ELEKTRICKÝM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM V REŽIMU NABÍJENÍ BATERIE A TECHNICKÝM DISPEČINKEM LDS</u></b>
<b><u>STAV BATERIE V REŽIMU NABÍJENÍ BATERIE</u></b>
<u>Baterie připravena k nabíjení</u>
<u>Baterie nepřipravena k nabíjení</u>
<u>Režim nabíjení baterie</u>
<u>Baterie nabitá</u>
<b><u>DÁLKOVÉ POVELY OD PLDS V REŽIMU NABÍJENÍ BATERIE</u></b>
<u>Povel na regulaci nabíjecího příkonu na <math>P_{\text{regul. nab.}}=100\%</math> max. příkonu</u>
<u>Povel na regulaci nabíjecího příkonu na <math>P_{\text{regul. nab.}}=60\%</math> max. příkonu</u>
<u>Povel na regulaci nabíjecího příkonu na <math>P_{\text{regul. nab.}}=30\%</math> max. příkonu</u>
<u>Povel na regulaci nabíjecího příkonu na <math>P_{\text{regul. nab.}}=0\%</math> max. příkonu</u>
<u>Povel na zahájení nabíjení <sup>1)</sup></u>
<u>Povel na ukončení nabíjení <sup>1)</sup></u>
<b><u>FYZIKÁLNÍ HODNOTY PRO REŽIM NABÍJENÍ BATERIE</u></b>
<u>Přenos on-line informace o aktuální disponibilní kapacitě baterie v [kWh] a v [% z maximální kapacity] v režimu nabíjení baterie</u>
<u>Přenos on-line informace o aktuální době trvání do plného nabití baterie v [min.] při</u> <u>- aktuálním nastavení regulace nabíjecího příkonu na <math>P_{\text{regul. nab.}}</math></u> <u>- maximálním odebíraným příkonu</u>

Poznámky k výše uvedené tabulce:

- 1) Povel bude technickým dispečinkem PLDS použit pouze v nouzových případech.

<b><u>MINIMÁLNÍ POŽADAVKY NA PŘENOS DAT MEZI ELEKTRICKÝM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM V REŽIMU DODÁVKY VÝKONU DO LDS</u></b>
---

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ**  
**ZDROJŮ**

**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

<b><u>A TECHNICKÝM DISPEČINKEM LDS</u></b>
<b><u>STAV BATERIE V REŽIMU DODÁVKY ČINNÉHO VÝKONU DO LDS</u></b>
<u>Baterie připravena k dodávce výkonu do LDS</u>
<u>Baterie nepřipravena k dodávce výkonu do LDS (z jiného důvodu než vybití)</u>
<u>Režim dodávky výkonu do LDS</u>
<u>Baterie vybita</u>
<b><u>DÁLKOVÉ POVELY OD PLDS V REŽIMU DODÁVKY VÝKONU DO LDS</u></b>
<u>Povel na regulaci výkonu dodávaného do LDS na <math>P_{\text{regul. dod.}}=100\%</math> max. výkonu</u>
<u>Povel na regulaci výkonu dodávaného do LDS na <math>P_{\text{regul. dod.}}= 60\%</math> max. výkonu</u>
<u>Povel na regulaci výkonu dodávaného do LDS na <math>P_{\text{regul. dod.}}= 30\%</math> max. výkonu</u>
<u>Povel na regulaci výkonu dodávaného do LDS na <math>P_{\text{regul. dod.}}= 0\%</math> max. výkonu</u>
<u>Povel na zahájení dodávky výkonu do LDS <sup>1)</sup></u>
<u>Povel na ukončení dodávky výkonu do LDS <sup>1)</sup></u>
<u>Povel na zahájení dodávky výkonu v ostrovním režimu provozu LDS <sup>1)</sup></u>
<u>Povel na ukončení dodávky výkonu v ostrovním režimu provozu LDS <sup>1)</sup></u>
<u>Povel na regulaci jalového výkonu dodávaného/odebíraného do/z LDS<sup>2)</sup></u>
<b><u>FYZIKÁLNÍ HODNOTY PRO REŽIM DODÁVKY ČINNÉHO VÝKONU DO LDS</u></b>
<u>Přenos on-line informace o aktuální disponibilní kapacitě baterie v [kWh]</u>
<u>a v [% z maximální kapacity] v režimu dodávky výkonu do LDS</u>
<u>Přenos on-line informace o době trvání do vybití baterie v [min.] při</u>
<u>- aktuálním nastavení regulovaných výkonů na <math>P_{\text{regul. dod.}}</math> a <math>Q_{\text{.}}</math></u>
<u>- maximálním dodávaném výkonu</u>

Poznámky k výše uvedené tabulce:

1) Povel bude technickým dispečinkem PLDS použit pouze v nouzových případech.

2) Regulační stupně vč. jejich počtu budou určeny po upřesnění technické specifikace akumulčního zařízení.



#### 7.3.4 Speciální měření u výrobních modulů [L6.1]

##### a) Zařízení pro zaznamenávání poruch

Výrobní moduly kategorie B2 musí být podle čl. 15.6 b) vybaveny monitorovacím zařízením archivujícím průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 min. se vzorkováním minimálně 0,1 s (optimálně 0,05 s), a to při překročení mezí jmenovitých napětí  $U_N \pm 15\%$  a více, nebo odchylce frekvence od 50 Hz vyšší než  $\pm 200$  mHz, nebo na pokyn PLDS.

U výrobních modulů kategorie B1 se doporučuje vybavit výrobní elektřiny zařízením pro zaznamenávání poruch s monitorováním veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 min. se vzorkováním minimálně 1 s (optimálně 0,5 s).

Vzorkování veličin a trvání záznamu je zapotřebí přizpůsobit typu události a ověřovaných reakcí výrobních modulů na tyto jevy podle kapitoly 9.1 První paralelní připojení výrobní k síti v tomto dokumentu.

Není-li dohodnuto mezi PLDS a provozovatelem výrobního modulu jinak, pak platí následující:

- sledování chování výrobních modulů při krátkodobých poklesech napětí v části 8.4.2.2 Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (LVRT) a sledování zkratového proudu synchronních i nesynchronních výrobních modulů vyžaduje vzorkování po 20 ms s trváním záznamu minimálně -1 až 3 s,
- při krátkodobém zvýšení napětí podle části 8.4.2.3 Překlenutí poruchy při krátkodobém zvýšení napětí (HVRT) rovněž vzorkování po 20 ms a trvání záznamu minimálně -1 až 60 s,
- stejné 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 min.

Přesnost měření napětí a výkonů je 0,1%, přesnost měření frekvence je 0,01%.

Uvedený časový úsek se zaznamená na elektronické médium a uloží se do archivu, kde bude k dispozici na vyžádání PLDS po dobu jednoho roku. Standardním prostředkem pro předání záznamů (časových řad) je formát osy.

##### b) Zařízení pro sledování dynamického chování soustavy

Výrobní moduly kategorie B2 musí být vybaveny zařízením pro monitorování kyvů frekvence v rozsahu 0,1 – 5 Hz, archivujícím průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku 0 až +20 min. 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  $x < 5\%$

$$x = [(A1-A2) / A1] \cdot 100,$$

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 zaznamenávání poruch.

##### c) Zařízení pro sledování kvality dodávek elektřiny

Pro elektřinu dodávanou regionálními výrobci platí ve společném napájecím bodě stejné parametry kvality elektrické energie, jako jsou uvedeny v Příloze 3 PPLDS pro dodávky elektřiny z LDS.

Výrobní moduly kategorie B2 budou vybaveny v předávacím místě monitorováním kvality elektřiny v rozsahu podle ČSN EN 50 160 ed.3 [L2.1] s vlastnostmi podle [L2.31], [L2.32], minimálně třídy S podle [L2.30]. Podrobnosti k parametrům kvality elektřiny jsou uvedeny v Příloze 3 PPLDS.

## 7.4 VAZEBNÍ SPÍNAČ

Vazební spínač buď připojuje kompletní zařízení zákazníka (odběratele s výrobnou, samostatnou výrobnu) k LDS, nebo připojuje generátor ke zbývajícím zařízením zákazníka. Na vazební spínač působí ochrany (napětíové, frekvenční, při ztrátě sítě) určené pro oddělení výroby od LDS.

*Poznámka: Pro místo, kde dochází k oddělení výroby od LDS, se také používá termín rozpadové místo.*

Minimálním požadavkem na spínací zařízení ve funkci vazebního spínače je vypínač zátěže s předřazenou zkratovou ochranou. Vazební spínač může být realizován (záleží na výkonu výroby) výkonovým vypínačem, jističem s motorovým pohonem, případně stykačem s příslušnou zkratovou ochranou.

Další požadavky na vazební spínač:

- Spínací zařízení musí zajišťovat oddělení výroby ve všech fázích (působení pojistek u vypínače zátěže s pojistkami musí vést k třífázovému odpojení).
- Při použití tavných pojistek jako zkratové ochrany u generátorů NN je zapotřebí dimenzovat spínací zařízení minimálně podle vypínacího rozsahu předřazených pojistek.
- U výroben elektřiny se střídači je třeba vazební spínač umístit na střídavé straně střídače. Pokud PLDS odsouhlasí společné umístění ve skříni střídače, nesmí být spínací zařízení vyřazeno z činnosti zkratem ve střídači.
- V případě výroben elektřiny s předávacím místem na hladině VN může být vazební spínač jak na straně NN, tak i na straně VN.
- Umístění vazebního spínače u výroben elektřiny musí zohledňovat koncepci řešení vlastní spotřeby.  
*Poměrně závažným důsledkem sloučení funkcí oddělení zdroje od sítě při poruchách v síti a při pracích na přípojném vedení či vymezení poruch je u jednoduchého připojení zdrojů ztráta napětí pro vlastní spotřebu a s tím spojené nepříznivé důsledky při opětovném uvádění zdroje do provozu. Z tohoto důvodu je výhodnější, aby při poruchách v síti docházelo přednostně k vypnutí generátoru a napájení vlastní spotřeby po skončení napětíového poklesu (či úspěšném cyklu OZ) zůstalo zachováno.*
- U zařízení, která nejsou určena pro ostrovní provoz, může být použit generátorový vypínač ve funkci vazebního spínače (viz příloha **A.3 Příklady připojení výroben**). U zařízení připraveného pro ostrovní provoz reaguje generátorový vypínač pouze na ochrany generátoru samotného.
- Výpadek pomocného napětí pro ochrany a spínací přístroje musí vést automaticky k vypnutí vlastní výroby.
- **Ve smlouvě s PLDS je zapotřebí specifikovat spínací přístroj, který bude ve funkci vazebního spínače a vypínače propojené se synchronizačním zařízením.**

## 7.5 OCHRANY S VAZBOU NA LDS

U ochrany výroben je nezbytné zajistit následující koordinaci s ochranami spojenými s LDS:

- U výroben přímo připojených k LDS musí výrobce elektřiny dodržet vypínací časy poruchového proudu tekoucího do LDS tak, aby se důsledky poruch v zařízení ve vlastnictví výrobce elektřiny projevující se v LDS snížily na minimum. PLDS zajistí, aby nastavení ochrany LDS splňovalo požadované vypínací časy poruch.  
Požadované vypínací časy poruch se měří od počátku vzniku poruchového proudu až do zhašení oblouku a budou specifikovány PLDS.
- O nastavení ochrany ovládajících vypínače nebo o nastavení automatického spínacího zařízení (záskoku) v kterémkoli bodě připojení k LDS se písemně dohodnou PLDS a uživatel během konzultací probíhajících před připojením. Tyto hodnoty nesmí být změněny bez předchozího výslovného souhlasu ze strany PLDS.
- U ochrany výroby je nezbytné zajistit koordinaci s případným systémem OZ (podrobně viz kapitola 7.6.4 **Koordinace ochrany v dělicím bodě se systémem OZ**).
- Ochrany výroben nesmí působit při krátkodobé nesymetrii, vyvolané likvidací poruchy záložní ochranou.
- O velikosti možné nesymetrie napětí v síti uvědomí PLDS budoucího výrobce elektřiny při projednávání připojovacích podmínek.

Ochrany vlastní výroby budou řešeny dle [L2.17], **tyto PPLDS se nezabývají ochranami strojů u výrobce elektřiny.**

## 7.6 OCHRANY V DĚLICÍM BODĚ

### 7.6.1 Všeobecně k ochranám v dělicím bodě

Ochrany v dělicím bodě (rozdacím místě) oddělují zdroj od LDS při abnormálních provozních stavech v síti, které lze charakterizovat napětím, resp. frekvencí mimo přípustné meze.

*Poznámka: Místo odborného termínu ochrany v dělicím bodě se používají také termíny „síťové“ ochrany zdrojů, ochrany pro síťové oddělení, ochrany v rozpadovém místě, nebo ochrany rozhraní.*

Jejich úkolem je:

- zamezit napájení poruch ve vnější síti
- zamezit nežádoucímu napájení části sítě oddělené od ostatní sítě (tzn. ostrovní sítě) z výroby
- zamezit při obnovení napětí sítě připojení zdroje s napětím a frekvencí nesplňujícím podmínky pro připojení
- zamezit samobuzení asynchronních generátorů
- u zařízení schopných ostrovního provozu rozpoznat ostrovní provoz s částí sítě PLDS, vypnout vazební vypínač a tím zamezit pozdějšímu nesynchronnímu sepnutí ostrovní sítě a sítě PLDS

Ochrany pro síťové oddělení mohou působit na vypínač v předávacím bodě a/nebo na generátorový vypínač. Ochrany pro síťové oddělení mohou být buď na straně vyššího napětí nebo na straně nižšího napětí blokového transformátoru.

**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.**

### 7.6.2 Ochrany mikrogenerátorů

Pro ochranu zdrojů s fázovými proudy do 16 A včetně (tzv. mikrogenerátorů) provozovaných paralelně s distribuční sítí NN, na které se vztahuje [L2.5], se použije **samostatná nezávislá ochrana**, pro její nastavení platí následující tabulka.

Funkce	Maximální vypínací čas <sup>1)</sup> [s]	Nastavení pro vypnutí
Nadpětí 1.stupeň $U >$ <sup>3)</sup>	3,0	230 V + 10 % <sup>2)</sup>
Nadpětí 2.stupeň $U >>$	0,2 (1)	230 V + 15 % <sup>2)</sup>
Nadpětí 3.stupeň $U >>>$	0,1	230 V + 20 %
Podpětí $U <$	1,5	230 V - 15 %
Nadfrekvence $f >$	0,5	52,0 Hz
Podfrekvence $f <$	0,5	47,5 Hz

1) V tabulce je uveden maximální vypínací čas, tj. celková doba trvání mezi okamžikem, kdy je iniciován systém ochrany a okamžikem, kdy dojde k přerušení dodávky do sítě nebo odpojení mikrogenerátoru.

2) V případě delšího vedení mezi mikrogenerátorem a předávacím místem lze případně nastavit ochranu u mikrogenerátoru až na  $1,15 \times U_N$ , přičemž nastavení centrální ochrany na  $1,1 \times U_N$  musí zůstat zachováno. V takovém případě je však nutné počítat se zvýšeným napětím v instalaci zákazníka.

3) Pro 1. stupeň  $U >$  nadpěťové ochrany je použita nadpěťová ochrana na střední desetiminutové průměrné hodnoty napětí odpovídající ČSN EN 50160 ed.3. Výpočet desetiminutové hodnoty musí odpovídat desetiminutové agregaci pro třídu S z ČSN EN 61000-4-30, ale lišit se od ČSN EN 61000-4-30, jelikož je použit plovoucí časový úsek. Proto musí být tato funkce založena na odmocnině z aritmetického součtu druhých mocnin vstupních hodnot během 10 minut. Výpočet nové desetiminutové hodnoty každé 3 s je dostačující. Výsledek je následně porovnáván s hodnotou pro vypínací mez.

### 7.6.3 Základní požadavky na napěťové a frekvenční ochrany u výroben připojených do sítě VN

Napěťová ochrana musí být třífázová. Při měření v síti VN se měří sdružené napětí (nedojde k odpojení výroby v případě zemního spojení v kompenzované síti). Při měření v síti NN se měří buď fázové nebo sdružené napětí (podle zapojení vinutí blokového transformátoru Dy nebo Yd).

Přídržný poměr u napěťových ochran:

- u nadpěťové ochrany nesmí být menší než 0,98
- u podpěťové ochrany nesmí překročit 1,02

Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová připojená na sdružené napětí.

### 7.6.4 Koordinace ochran v dělicím bodě se systémem OZ

V LDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR se v současnosti nepoužívají poruchové automatiky opětného zapínání (OZ) a PLDS nepřepokládá jejich budoucí instalaci.

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ  
SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

## 7.6.5 Neselektivně vypínané výrobní jednotky

Neselektivně vypínané výrobní jednotky se vyznačují nastavením ochran, které zajišťuje okamžité odpojení výroben při poruchách v síti.

Poznámka: Filosofie okamžitého odpojení výroben při poruchách v síti, která je přijatelná při relativně malém podílu těchto zařízení, není udržitelná při jejich rostoucím podílu v DS.

**V současnosti se koncepce okamžitého odpojení výrobních jednotek při poruchách v síti již neuplatňuje (viz [L5.2] a čl. 14.3 nařízení [L6.1]).**

Pro neselektivně vypínané výrobní jednotky je zapotřebí zajistit ochrany s následujícími funkcemi:-

Funkce	Rozsah nastavení	Standardní nastavení	Časové zpoždění	Standardní nastavení
Podpětí 1.stupeň U <	0,70 U <sub>N</sub> až 1,0 U <sub>N</sub>	90 % U <sub>N</sub>	-t <sub>U&lt;</sub>	5,0 s
Podpětí 2.stupeň U <<	0,70 U <sub>N</sub> až 1,0 U <sub>N</sub>	85 % U <sub>N</sub>	-t <sub>U&lt;&lt;</sub>	0,1 s
Nadpětí 1.stupeň U >	1,00 U <sub>N</sub> až 1,2 U <sub>N</sub>	110 % U <sub>N</sub>	-t <sub>U&gt;</sub>	5,0 s
Nadpětí 2.stupeň U >>	1,00 U <sub>N</sub> až 1,2 U <sub>N</sub>	115 % U <sub>N</sub>	-t <sub>U&gt;&gt;</sub>	0,1 s
Podfrekvence 1.stupeň f <	47 Hz až 50 Hz	48,0 Hz	-t <sub>f&lt;</sub>	0,5 s
Podfrekvence 2.stupeň f <<	47 Hz až 50 Hz	47,5 Hz	-t <sub>f&lt;&lt;</sub>	≤ 0,1 s
Nadfrekvence f >	50 Hz až 52 Hz	50,2 Hz	-t <sub>f&gt;</sub>	0,5 s

1) Po dohodě s PLDS lze upustit od 2. stupně uvedených ochran.

2) Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích VN.

Časy vypnutí se sestávají ze součtu časového zpoždění a vlastních časů spínačů a ochran.

## 7.6.6 Selektivně vypínané výrobní jednotky

Selektivně vypínané výrobní jednotky se vyznačují schopností udržet se v provozu při krátkodobých poklesech napětí v síti, tzn. jedná se o zdroje, které umožňují dynamickou podporu sítě (viz kapitola 8.4.2).

Jako základní nastavení ochran rozpadového místa pro výrobní připojené do sítí VN jsou doporučeny hodnoty v následující tabulce.

Funkce	Rozsah nastavení	Doporučené nastavení ochrany	
Podpětí 1. stupeň U <	0,10 – 1,00 U <sub>N</sub>	0,7 U <sub>N</sub>	0 – 2,7 s <sup>1)</sup>
Podpětí 2. stupeň U <<	0,10 – 1,00 U <sub>N</sub>	0,45 U <sub>N</sub>	≥ 0,15 s
Nadpětí 1. stupeň U >	1,00 – 1,30 U <sub>N</sub>	1,40-15 U <sub>N</sub> <sup>3),1)</sup>	5 s <sup>1)</sup> ≤ 60 s
Nadpětí 2. stupeň U >>	1,00 – 1,30 U <sub>N</sub>	1,2 U <sub>N</sub> <sup>1)</sup>	Nezpožděně (5 s) <sup>1)</sup>
Nadpětí 3. stupeň U >>>	1,00 – 1,30 U <sub>N</sub>	1,25 U <sub>N</sub>	0,1 s
Podfrekvence f <	47,0 – 50 Hz	47,5 Hz	≤ 100 ms
Nadfrekvence f >	50,0 – 52 Hz	51,5 Hz (50,5 Hz) <sup>3)</sup>	≤ 100 ms
Jalový výkon/ podpětí (Q → & U <) <sup>4)</sup>	0,70 – 1,00 U <sub>N</sub>	0,85 U <sub>N</sub>	t <sub>1</sub> = 0,5 s

1) Nastavení ochrany a jejich časová zpoždění udává PLDS v závislosti na koncepci chránění, způsobu provozu (OZ), přípojném bodě (přípojnice transformovny nebo v síti) a výkonu výrobní jednotky.

2) Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,45.U<sub>N</sub> se volí pro zdroje připojené do sítí VN a při měření napětí na straně nižšího napětí.

3) Nastavení 50,5 Hz platí, když se výrobní nepodílí na kmitočtové závislém snižování činného výkonu.

3) Pro 1. stupeň U > nadpěťové ochrany je použita nadpěťová ochrana na střední desetiminutové průměrné hodnoty napětí odpovídající ČSN EN 50160 ed.3. Výpočet desetiminutové hodnoty musí odpovídat desetiminutové agregaci pro třídu S z ČSN EN 61000-4-30, ale lišit se od ČSN EN 61000-4-30, jelikož je použit plovoucí časový úsek. Proto musí být tato funkce založena na odmocnině z aritmetického součtu druhých mocnin vstupních hodnot během 10 minut. Výpočet nové desetiminutové hodnoty každé 3 s je dostačující. Výsledek je následně porovnáván s hodnotou pro vypínací mez [L3.10], [L3.11].

- 4) Touto ochranou dojde k odpojení výroby od sítě za 0,5 s, jestliže všechny tři sdružená napětí v místě připojení výroby k distribuční síti jsou nižší než 0,85.  $U_N$  a jestliže výroba současně odebírá jalový výkon z distribuční sítě (odčerpáváním jalového výkonu z distribuční sítě výrobou se zhoršují podmínky pro zotavení síťového napětí).
- 5) Nastavení se vztahují ke sdruženému napětí v sítích VN.  
Časy vypnutí se sestávají ze součtu časového zpoždění a vlastních časů spínačů a ochrany.

#### 7.6.7 Ostatní požadavky na ochrany v dělicím bodě

- O použití samostatné ochrany zahrnující jak napěťové, tak i frekvenční funkce u generátorů připojených přes střídače rozhoduje PLDS.  
*Poznámka: Generátory připojené přes střídače nereagují na nevyrovnanou bilanci činného výkonu automaticky odpovídající změnou frekvence. Sledování frekvence je standardně integrováno v řízení střídače.*
- Ztráta pomocného napětí ochrany nebo řídicího systému výroby elektřiny musí vést k mžikovému vypnutí vazebního spínače.
- K provádění funkčních zkoušek ochrany je zapotřebí zřídit rozhraní se zkušebními svorkami, aby se zkoušky ochrany prováděly bez odpojení vodičů.
- Všechny ochrany a vypínací obvody těchto ochrany budou připraveny k zaplombování.
- Nastavení ochrany s vazbou na LDS určuje PLDS. Nastavení frekvenčních ochrany zohledňuje také požadavky provozovatele přenosové soustavy.
- Zakazuje se, aby provozovatel výroby měnil nastavení ochrany v dělicím místě; změny v nastavení ostatních ochrany s vazbou na LDS je nutné předem projednat s PLDS.
- Pokud je to nutné, může PLDS zadat změněné hodnoty nastavení pro ochrany, a to i v pozdější době.
- **Provozovatel výroby elektřiny je povinen zajistit pravidelné funkční zkoušky všech ochrany s vazbou na LDS, zkoušky je nutné dokumentovat zkušebním protokolem a předkládat na vyžádání PLDS (podrobně viz kapitola 10.3 Trvalý provoz výroby).**

*Poznámka k použití dalších ochranných funkcí v dělicím bodě:*

*Na rozpoznání stavu odpojení zdroje od sítě PLDS mohou být použity též ochrany reagující na skokovou změnu vektoru napětí, výkonový skok, případně derivaci frekvence. Použitím více kritérií (hladina frekvence, hladina napětí, derivace frekvence, skoková změna vektoru napětí, výkonový skok) pro detekci ztráty spojení s LDS se dosáhne vyšší jistoty správného působení. Ochrany na skokovou změnu vektoru napětí a ochrany na výkonový skok nelze použít jako náhradu za požadované napěťové a frekvenční ochrany.*



## 8 CHOVÁNÍ VÝROBEN ELEKTŘINY A EL. AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ V SÍTÍ

Bezpečnost provozu soustavy ~~zčásti~~ závisí i na technických možnostech výroben. Požadavky na chování výroben v síti uvedené v této kapitole vychází z předpisů pro mikrogenerátory [L2.5], z požadavků na připojení generátorů do sítí NN se jmenovitým proudem nad 16 A [L3.10] a z požadavků na připojení do sítí VN [L3.11]. Dále jsou požadavky na chování výroben popsány v Evropském síťovém kodexu [L4.3] a v Nařízení komise EU [L6.1] (podrobně viz kapitola 2.2 Nařízení komise (EU) 2016/631). ~~Podle těchto nadnárodních předpisů se dělí výrobní jednotky s výkonem nad 800 W do 4 kategorií A, B, C, D a pro jednotlivé kategorie je v nich definováno chování při stavech, které vybočují z pásma normálního provozu. Minimální hodnoty výkonu, kterými je určeno zařazení do kategorií B, C, D jsou stanoveny na národní úrovni v PPDS [L5.2].~~

<i>Kategorie</i>	<i>Minimální hodnota instalovaného výkonu pro jednotlivé kategorie</i>	<i>Napětí v místě připojení</i>
A	800 W	< 110 kV
B	100 kW	< 110 kV
C	30 MW	< 110 kV
D	75 MW	≥ 110 kV

### 8.1 NORMÁLNÍ PROVOZNÍ PODMÍNKY VÝROBNY ELEKTŘINY V USTÁLENÝCH STAVECH ES

#### 8.1.1 Rozsah provozního kmitočtu

Kmitočet je celosystémový parametr (při ustáleném chodu ES je všech místech soustavy stejný). Za normálních provozních podmínek a při synchronním připojení k propojenému systému musí být střední hodnota kmitočtu základní harmonické měřená v intervalu 10 s v mezích 50 Hz ± 1% (tj. **49,5 – 50,5 Hz**) **během 99,5% roku** a v mezích 50 Hz +4%/-6% (tj. **47 – 52 Hz**) **během 100% času**. Uvedené meze jsou převzaty z [L2.1].

Přehled požadavků na dobu provozu v závislosti na kmitočtu pro výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERŮ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>13.1 a)</u>	<u>Rozsahy frekvence a doby provozu výrobních modulů.</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>

~~Požadavky na dobu provozu mikrogenerátoru v závislosti na kmitočtu převzaté z [L2.5] uvádí následující tabulka.~~

<u>MIKROGENERÁTORY – ZDROJE PŘIPOJENÉ DO SÍTĚ NN s <math>I_N \leq 16</math> A</u>	
<u>Rozsah kmitočtu</u>	<u>Doba provozu</u>
47,5 – 49,0 Hz	30 min.
49,0 – 51,0 Hz	neomezená
51,0 – 51,5 Hz	30 min.

~~Požadavky na dobu provozu v závislosti na kmitočtu pro ostatní zdroje připojené k sítím NN ( $I_N > 16$  A) a zdroje připojené k sítím VN (viz [L5.2], [L6.1]) uvádí následující tabulka.~~

#### Doby provozu výrobních modulů v závislosti na kmitočtu

OSTATNÍ ZDROJE PŘIPOJENÉ DO SÍTĚ NN ( $I_N > 16$  A) ZDROJE PŘIPOJENÉ DO SÍTĚ VN

VÝROBNÍ MODULY KATEGORIE A1, A2, B1, B2

čl. 13.1 a) nařízení [L6.1]

Rozsah kmitočtu	Doba provozu podle [L6.1] a [L7.2]
47,5 – 48,5 Hz	stanoví PPS, avšak nejméně 30 min. (stanoví PPS)
48,5 – 49,0 Hz	stanoví PPS, avšak nejméně stejná doba jako pro rozsah 47,5 – 48,5 Hz 90 min. (stanoví PPS)
49,0 – 51,0 Hz	neomezená
51,0 – 51,5 Hz	30 min.

Poznámky:

- 1) Předchozí tabulka neobsahuje rozsah kmitočtu 47,0 – 47,5 Hz, protože podle části V. Kodexu přenosové soustavy jsou výrobní moduly a bloky nejpozději při kmitočtu  $f < 47,5$  Hz automaticky odpojeny od ES.
- 2) Požadavky na dobu provozu mikrogenerátoru v závislosti na kmitočtu převzaté z [L2.5] uvádí následující tabulka.

MIKROGENERÁTORY = ZDROJE PŘIPOJENÉ DO SÍTĚ NN s $I_N \leq 16$ A	
Rozsah kmitočtu	Doba provozu
47,5 – 49,0 Hz	30 min.
49,0 – 51,0 Hz	Neomezená
51,0 – 51,5 Hz	30 min.

Pro mikrogenerátory jsou pro rozsah kmitočtu 48,5 – 49,0 Hz požadavky podle nařízení [L6.1] přísnější, než požadavky podle ČSN EN 50 438 ed.2 [L2.5].

- 3) Pro porovnání s tabulkou pro výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 uvádíme, že podle platné ČSN EN 60045-1 z r. 1996 (Parní turbíny. Část 1: Specifikace) „musí být turbína schopna provozu bez omezení doby nebo výkonu v rozmezí 98% až 101% jmenovitých otáček, pokud není dohodnuto jinak.“ Těmto otáčkám odpovídá kmitočet 49 – 50,5 Hz.

## 8.1.2 Rozsah trvalého provozního napětí

Výrobní **elektřiny** připojená do sítě NN musí být při výrobě elektrické energie schopna **trvalého provozu**, pokud napětí **v místě připojení** zůstává v rozsahu **85%  $U_N$  až 110%  $U_N$**  [L3.10]. Pokud je napětí nižší než  $U_N$ , je dovoleno snížení zdánlivého výkonu tak, aby se zachovaly proudové meze výroby. Výrobce musí brát na zřetel vzrůst a pokles napětí v rámci výroby.

Výrobní **elektřiny** připojená do sítě VN musí být při výrobě elektrické energie schopna **trvalého provozu**, pokud napětí **v místě připojení** zůstává v rozsahu **90%  $U_c$  až 110%  $U_c$**  [L3.11], kde  $U_c$  je dohodnuté napájecí napětí. V případě napětí 95%  $U_N$ , je dovoleno snížení zdánlivého výkonu tak, aby se zachovaly proudové meze výroby. Výrobce musí brát na zřetel vzrůst a pokles napětí v rámci výroby. Norma [L2.1] umožňuje, aby napětí v distribučních sítích VN pokleslo krátkodobě až na 85%  $U_c$ . Schopnost provozu výroby v takových podmínkách po dobu 60 minut [L5.3] by měla být brána v potaz.

## 8.2 PŘÍZPŮSOBNÍ ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU

Všechny výroby 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 a musí být provozovatelné se sníženým činným výkonem. ~~nebo se musí automaticky odpojit od LDS.~~

### 8.2.1 Změna nebo přerušení dodávaného činného výkonu z výroby **elektřiny**

~~Činný výkon musí být od instalovaného výkonu výroby 100 kW říditelný, přičemž v~~ Výrobní **elektřiny** může být ze strany PLDS řízena pouze v případech stanovených ustanovením § 25 odst. 3 písm. d) a § 26 odst. 5. EZ [L1.1]. PLDS je dle [L1.1] oprávněn změnit nebo přerušit v nezbytném rozsahu dodávku elektřiny z výroby v těchto případech:

- při bezprostředním ohrožení života, zdraví nebo majetku osob a při likvidaci těchto stavů,
- při stavech nouze nebo při předcházení stavu nouze,

- při provádění plánovaných prací na zařízení LDS, resp. DS ČEZ Distribuce nebo v jeho ochranném pásmu, zejména oprav, rekonstrukcí, údržby a revizí,
- při vzniku a odstraňování poruch na zařízení LDS, DS nebo přenosové soustavy,
- při provádění dispečerského řízení,
- z důvodů na straně výrobce elektřiny (podrobně viz [L1.1])

Konkrétní provozní situace, při kterých je PLDS oprávněn ke změně činného výkonu [L4.1], jsou např.:

- vzrůst frekvence ohrožující systém,
- nebezpečí přetížení v síti LDS nebo DS,
- nebezpečí vzniku ostrovního provozu,
- ohrožení statické nebo dynamické stability

Činnost systému přizpůsobení řízení činného výkonu se liší podle toho, zda je změna činného výkonu vyvolaná nadfrekvencí (viz kapitola 8.2.2 Snížení činného výkonu při vzrůstu frekvence nadfrekvencí) nebo ostatními provozními příčinami (viz kapitoly 8.2.4 6 Snížení Řízení činného výkonu při ostatních provozních situacích a 8.2.3 5 Snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí).

Omezení výroby elektřiny při dispečerském řízení ve výrobních s kombinovanou výrobou elektřiny a tepla může být prováděno nejvýše v rozsahu neohrožujícím dodávky tepla [L1.1]. Při stavu nouze a při předcházení stavu nouze jsou všichni výrobci povinni podřídit se změně dodávky elektřiny.

Přehled požadavků na řízení činného výkonu u výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERÚ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>13.6</u>	Výrobní modul musí být schopen <b>PŘERUŠIT DODÁVKU ČINNÉHO VÝKONU</b> na výstupu podle pokynu na vstupním portu. <u>Výrobní modul musí být vybaven LOGICKÝM ROZHRANÍM (vstupním portem).</u> <u>PLDS má právo stanovit požadavky na vybavení umožňující dálkové ovládání tohoto zařízení.</u>	<u>x</u>			
<u>14.2</u>	Výrobní modul musí být schopen <b>SNÍŽIT ČINNÝ VÝKON</b> na výstupu podle pokynu na vstupním portu. <u>Výrobní modul musí být vybaven ROZHRANÍM (vstupním portem).</u> PLDS je <u>oprávněn stanovit požadavky na další vybavení pro dálkové ovládání činného výkonu.</u>		<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>15.2 a)</u> <u>15.2 b)</u>	Výrobní modul musí být schopen <b>REGULOVAT ČINNÝ VÝKON</b> v souladu s pokyny PLDS nebo PPS (místně i dálkově). <u>PLDS nebo PPS stanoví dobu, během níž musí být zadaná hodnota činného výkonu dosažena.</u>			<u>x</u>	<u>x</u>
<u>13.2</u>	Schopnost výrobního modulu <b>POSKYTOVAT FREKVENČNÍ ODEZVU ČINNÉHO VÝKONU</b> (= primární regulace frekvence) v omezeném frekvenčně závislém režimu <b>PŘI NADFREKVENCÍ.</b>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>13.4,</u> <u>13.5</u>	PPS stanoví <b>PŘÍPUSTNÉ SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU z maximálního výkonu S KLESAJÍCÍ FREKVENCÍ.</b>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>15.2 c)</u>	Schopnost výrobního modulu <b>POSKYTOVAT FREKVENČNÍ ODEZVU ČINNÉHO VÝKONU</b> (= primární regulace frekvence) v omezeném frekvenčně závislém režimu <b>PŘI PODFREKVENCÍ.</b>				<u>x</u>
<u>15.2 d)</u>	<u>Další požadavky na provoz ve frekvenčně závislém režimu.</u>				

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBEN ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ**  
**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

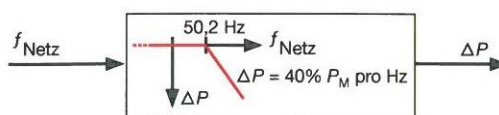
15.6 e)	PLDS stanoví v koordinaci s PPS <u>MINIMÁLNÍ A MAXIMÁLNÍ LIMITY RYCHLOSTI ZMĚN ČINNÉHO VÝKONU</u> na výstupu výrobního modulu při zvýšení a při snížení výkonu.				X
---------	---	--	--	--	---

Poznámka:

Požadavky, které vyplývají z Nařízení komise (EU) 2016/631 [L6.1], jsou přísnější než požadavky podle EZ [L1.1] (podle EZ musí být činný výkon od instalovaného výkonu výroby 100 kW říditelný).

**8.2.2 Snížení činného výkonu při vzrůstu frekvence nadfrekvenci**

V pásmu zvýšení kmitočtu nad 50,2 Hz jsou přijímána opatření na straně výrobců elektřiny [L1.7]. Podle čl. 13.2 nařízení [L6.1] musí být výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 schopny aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu při prahové hodnotě frekvence a statiky, jež stanoví PPS (v podmínkách ES ČR jsou prahová hodnota frekvence 50,2 Hz a statika 5%). ~~Všechny výrobní Výrobní elektřiny připojené do LDS, které se automaticky neodpojí (viz nastavení nadfrekvenční ochrany v kapitolách 7.6.5 Neselektivně vypínané výrobní jednotky a 7.6.6 Selektivně vypínané výrobní jednotky), musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon s gradientem 40 % na Hz (viz dále uváděný vzorec).~~



$$\Delta P = 20 \cdot P_M \cdot \frac{50,2 - f_{\text{Netz}}}{50} \quad [\text{MW} ; \text{MW} , \text{Hz}] \quad \text{pro } 50,2 \text{ Hz} < f_{\text{Netz}} < 51,5 \text{ Hz}$$

$$\Delta P = 0 \quad \text{pro } 47,5 \text{ Hz} < f_{\text{Netz}} \leq 50,2 \text{ Hz}$$

kde

$\Delta P$  je požadované snížení činného výkonu na výstupu výrobního modulu  
 $P_M$  je ~~okamžitý dostupný výkon~~ skutečný střídavý výkon v okamžiku, kdy kmitočet dosáhl prahové hodnoty 50,2 Hz  
 $f_{\text{Netz}}$  je frekvence sítě

Poznámky:

- 1) Při kmitočtu sítě  $f_{\text{Netz}} \leq 47,5 \text{ Hz}$  a  $51,5 \text{ Hz} \leq f_{\text{Netz}}$  je výroba odpojena od sítě.
- 2) Nařízení [L6.1] používá pojem statika (viz kapitola 2.3 Názvosloví), gradient 40%  $P_M$  na Hz odpovídá statice 5%.

Výrobní modul musí být schopen aktivovat frekvenční odezvu činného výkonu s co nejkratší možnou počáteční prodlevou, max. do 2 s [L6.1].

Poznámka: Možnost úmyslného zpoždění je vyžadována, jelikož by velmi rychlá a nezpožděná odezva činného výkonu na kmitočet v případě ostrovního provozu znamenala, že detekce ztráty napájecího napětí založená na kmitočtu nemusí pracovat správně [L3.10], [L3.11].

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBNÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ  
SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

Při omezení činného výkonu vzrůstem frekvence může být činný výkon opět zvyšován teprve po návratu kmitočtu na hodnotu  $f_{Netz} \leq 50,05 \text{ Hz}$ , tak dlouho dokud skutečný kmitočet nepřekročí 50,2 Hz.

Poznámka: Horní mez pro kmitočet při automatickém připojení výrobních modulů k LDS a při připojení výrobních modulů k LDS po předchozím odpojení způsobeném poruchou v soustavě je 50,05 Hz (viz kapitola 8.5.1 Podmínky pro připojení a zahájení výroby elektrické energie).

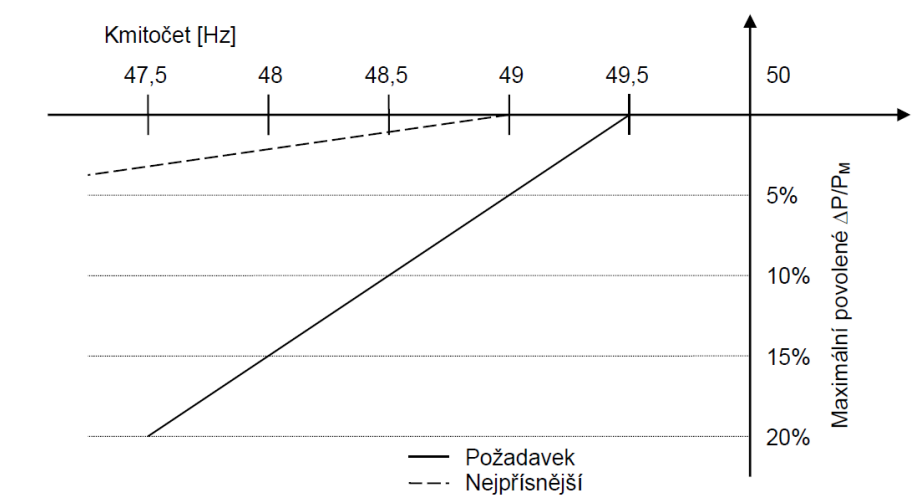
Je-li omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci aktivní, zadaná hodnota omezeného frekvenčně závislého režimu při nadfrekvenci bude mít přednost před všemi ostatními zadanými hodnotami činného výkonu [L6.1].

### 8.2.3 Přípustné snížení činného výkonu při podfrekvenci

Výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 musí být odolné vůči poklesu kmitočtu v místě připojení, tak aby omezení maximálního výkonu bylo co nejmenší.

V oprávněných případech s ohledem na technické možnosti výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 je při poklesu kmitočtu pod 49 Hz maximální přípustné snížení činného výkonu o 2 % maximální kapacity při 50 Hz na každý pokles kmitočtu o 1 Hz, jak je znázorněno přerušovanou čarou na následujícím obrázku (viz čl. 13.4 nařízení [L6.1] a [L7.2]).

Toto snížení platí pro jmenovité podmínky okolního prostředí stanovené výrobcem zařízení. Pokud výrobní modul není schopen tyto požadavky plnit, musí to být doloženo provozovateli LDS technickou studií.



### 8.2.4 Frekvenční odezva činného výkonu při podfrekvenci u výrobních modulů kategorie B2 a u elektrických akumulačních zařízení

Požadavek na poskytování frekvenční odezvy činného výkonu při podfrekvenci pro výrobní moduly kategorie B2 podle čl. 15.2 nařízení [L6.1] vyplývá z rozhodnutí ERÚ [L7.1].

Elektrické akumulační zařízení ve výrobně elektřiny musí být schopné aktivovat odezvu činného výkonu na podfrekvenci. U bateriových akumulačních zařízení musí být frekvenční odezva poskytována při nabíjení i v režimu dodávky činného výkonu do LDS.

Odezva činného výkonu na podfrekvenci musí být poskytována v rozmezí programovatelného prahu kmitočtu, minimálně mezi 49,8 a 49,5 Hz včetně a při programovatelné statické v rozsahu minimálně od 2% do 12% maximálního výkonu  $P_{max}$ . Přesnost měření kmitočtu musí být  $\pm 10 \text{ mHz}$  nebo vyšší [L3.11].

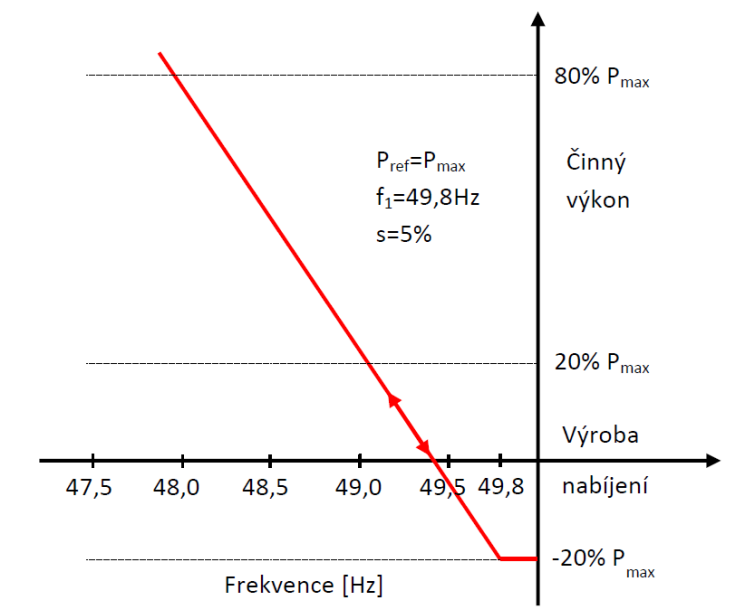
Jakmile je aktivována, musí být odezva činného výkonu na kmitočet poskytována s přesností  $\pm 10\%$  jmenovitého výkonu.

Výrobní modul musí být schopen aktivovat odezvu činného výkonu na podfrekvenci tak rychle, jak je to technicky možné s vlastním zpožděním do 2 s. Přídavné (úmyslné) zpoždění musí být programovatelné tak, aby bylo možné nastavit zpoždění na hodnotu mezi vnitřním zpožděním a 2 s.

Po aktivaci musí frekvenční odezva činného výkonu využívat aktuální hodnotu frekvence a reagovat na její vzrůst nebo snížení podle naprogramované statiky.

Nastavení prahu kmitočtu  $f_1$ , statiky a přídavného zpoždění definuje PLDS, pokud nejsou definovány, funkce musí být zablokována.

Frekvenční odezva činného výkonu na podfrekvenci u akumulacních zařízení viz následující obrázek.



### 8.2.3—5 Snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí

Aby se u výroben připojených do sítě NN předešlo odpojení nadpětíovou ochranou, bude u těchto výroben použita funkce snížení výstupního činného výkonu v závislosti na vzrůstajícím napětí [L3.10]. Tato funkce bude použita u všech výroben se jmenovitým proudem  $I_N > 16 \text{ A}$  na fázi a u vybraných výroben se jmenovitým proudem  $I_N \leq 16 \text{ A}$  připojených pomocí střídače. Konkrétní hodnoty pro funkci  $P = f(U)$  budou stanoveny např. ve studiích připojitelnosti. Použitá logika nesmí způsobovat skokové změny nebo kmitání výstupního výkonu.

U výroben připojených do sítě VN nebude tato funkce využita.

### 8.2.4—6 Řízení Snížení činného výkonu při ostatních provozních situacích

#### 8.2.6.1 Přerušování dodávky činného výkonu u výrobních modulů kategorie A1

Podle čl. 13.6 nařízení [L6.1] musí být u výrobního modulu kategorie A1 do 5 s od obdržení pokynu na vstupním portu (logickém rozhraní) přerušena dodávka činného výkonu na výstupu.



### 8.2.6.2 Snížení činného výkonu u výrobních modulů kategorie A2, B1

Podle čl. 14.2 nařízení [L6.1] musí být výrobní modul kategorie A2, B1 schopen snížit činný výkon na výstupu podle pokynu obdrženém na vstupním portu.

Regulace změny dodávky výkonu výroby nad rozsah neohrožující dodávky tepla se bude provádět v úrovních 0, 50, 75, 100 %.

#### **Ostatní požadavky na regulaci činného výkonu**

- PLDS nezasahuje do řízení výroby, nýbrž zadává požadovanou hodnotu výkonu
- regulace mezi jednotlivými stupni musí probíhat bez přechodu na mezistupeň 100 %, nebo 0 %
- snížení dodávaného výkonu na hodnotu požadovanou PLDS v přípojném bodě sítě musí být tak rychle, jak je to technicky proveditelné s přesností  $\pm 5\%$  jmenovitého výkonu a během nejvýše jedné minuty neprodlené, maximálně v průběhu jedné minuty
- musí být technicky možné snížení až na hodnotu 0 % bez automatického odpojení výroby od sítě
- činný výkon může být opět zvyšován teprve po návratu kmitočtu na hodnotu  $f_{\text{Netz}} \leq 50,05 \text{ Hz}$ , tak dlouho dokud skutečný kmitočet nepřekročí 50,2 Hz
- rozsah necitlivosti musí být do 10 mHz

### 8.2.6.3 Regulace činného výkonu u výrobních modulů kategorie B1, B2

Podle čl. 15.2 a) nařízení [L6.1] musí být výrobní modul kategorie B1, B2 schopen regulovat činný výkon podle pokynů PLDS nebo PPS.

Maximální přípustná doba pro dosažení žádané hodnoty při regulaci činného výkonu je uvedena v následující tabulce. Hodnoty v tabulce byly převzaty z [L7.2]. Přípustná odchylka skutečného činného výkonu od požadované hodnoty je  $\pm 5\%$ .

<u><b>DOBA, BĚHEM NÍŽ MUSÍ BÝT ZADANÁ HODNOTA ČINNÉHO VÝKONU DOSAŽENA U VÝROBNÍCH MODULŮ KATEGORIE B1, B2</b></u>	
<u>čl. 15.2 a) nařízení [L6.1]</u>	
<u>Synchronní výrobní moduly</u>	<u>5 min.</u>
<u>Nesynchronní výrobní moduly</u>	<u>1 min.</u>

### 8.2.7 Maximální přípustná rychlost růstu/poklesu činného výkonu

Na základě čl. 15.6 e) nařízení [L6.1] jsou v následující tabulce uvedeny rychlosti změn činného výkonu na výstupu výrobních modulů kategorie B2. Hodnoty v tabulce byly převzaty z [L7.2].

<u><b>MEZNÍ RYCHLOSTI ZMĚN ČINNÉHO VÝKONU U VÝROBNÍCH MODULŮ KATEGORIE B2</b></u>	
<u>čl. 15.6 e) nařízení [L6.1]</u>	
<u>Minimální rychlost změny činného výkonu při jeho zvýšení</u>	<u>+ 2 % <math>P_N</math> / min</u>
<u>Maximální rychlost změny činného výkonu při jeho zvýšení</u>	<u>+ 40 % <math>P_N</math> / min</u>
<u>Minimální rychlost změny činného výkonu při jeho snížení</u>	<u>- 2 % <math>P_N</math> / min</u>
<u>Maximální rychlost změny činného výkonu při jeho snížení</u>	<u>- 40 % <math>P_N</math> / min</u>

#### Poznámka:

Při automatickém připojení výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 k LDS (čl. 13.7 nařízení [L6.1]) a při připojení výrobních modulů kategorie A2, B1, B2 k LDS po předchozím odpojení způsobeném poruchou v soustavě (čl. 14.4 nařízení [L6.1]) je maximální přípustný gradient růstu činného výkonu na výstupu výrobního modulu **10%  $P_N$  / min** (viz kapitola 8.5.1 Podmínky pro připojení a zahájení výroby elektrické energie).

## 8.3 STATICKÉ ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU

### 8.3.1 Úvod

Statické řízení jalového výkonu, resp. statické udržování napětí v síti je automatické udržování jalového výkonu, resp. napětí při dodávce činného výkonu ve smluvně stanovených mezích za normálního provozu v síti při pomalých změnách napětí.

EZ [L1.1] stanovuje výrobci elektřiny povinnost vybavit výrobu s instalovaným výkonem 100 kW a více zařízením umožňujícím dispečerské řízení, tedy i řízení jalového výkonu a napětí. V současnosti je řízení jalového výkonu zavedeno i v normě pro mikrogenerátory [L2.5].

Podle Nařízení Evropské komise [L6.1] a rozhodnutí ERÚ [L7.1] je PLDS oprávněn stanovit schopnost dodávat jalový výkon i u výrobních jednotek s instalovaným výkonem nižším než 100 kW.

Přehled požadavků na řízení jalového výkonu u výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERÚ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>17.2 a)</u>	<u>PLDS je oprávněn stanovit schopnost <b>SYNCHRONNÍHO</b> výrobního modulu dodávat jalový výkon.</u>		<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>18.2</u>	<u>PLDS může stanovit dodatečný jalový výkon v závislosti na tom, kde se nachází místo připojení. PLDS v koordinaci s PPS stanoví požadavky týkající se schopnosti <b>SYNCHRONNÍHO</b> výrobního modulu dodávat jalový výkon při maximální kapacitě a při různém napětí a stanoví profil U-Q/Pmax (viz 18.2 b)).</u>				<u>x</u>
<u>20.2 a)</u>	<u>PLDS je oprávněn stanovit schopnost <b>NESYNCHRONNÍHO</b> výrobního modulu dodávat jalový výkon.</u>		<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>21.3 b)</u> <u>21.3 c)</u>	<u>PLDS v koordinaci s PPS stanoví požadavky týkající se schopnosti <b>NESYNCHRONNÍHO</b> výrobního modulu dodávat jalový výkon při ;maximální kapacitě a při různém napětí a stanoví profil U-Q/Pmax (viz 21.3 b)). PLDS v koordinaci s PPS stanoví požadavky na dodávky jalového výkonu při nižší než maximální kapacitě a stanoví profil P-Q/Pmax (viz 21.3 c)).</u>				<u>x</u>
<u>21.3 d)</u>	<u><b>NESYNCHRONNÍ</b> výrobní modul musí být schopen dodávat jalový výkon automaticky, buď v režimu regulace napětí, režimu regulace jalového výkonu, nebo režimu regulace účinníku.</u>				<u>x</u>

Napětí náleží mezi lokální veličiny, proto **způsob řízení jalového výkonu závisí vždy na konkrétním místě LDS a určuje ho PLDS po konzultaci s výrobcem. Pokud to vyžadují podmínky v síti, a PLDS tento požadavek uplatní, musí se výrobní zařízení na statickém udržování napětí podílet.** Základní požadavky, uvedené v této kapitole, musí pak zdroj splnit jako podmínku připojení do LDS a nelze je klasifikovat jako placenou podpůrnou službu pro PLDS. **Detailní požadavky pro konkrétní výrobu jsou specifikovány ve smlouvě o připojení.**

Při určení způsobu řízení jalového výkonu v LDS se v obecném případě respektují tyto základní podmínky:

- ve všech předávacích bodech mezi LDS a uživateli LDS musí být dodrženy parametry kvality elektrické energie dle [L2.1],

**PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBNĚ ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ ZDROJŮ**  
**SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS**

- v předávacích bodech mezi LDS a DS ČEZ Distribuce musí být dodrženy požadavky PDS na účinník, resp. jalový výkon (požadavky PDS jsou obvykle definovány zvlášť pro odběratelský charakter LDS a zvlášť pro případ dodávky činného výkonu z LDS).

**8.3.2 Požadavky na rozsah jalového výkonu v předávacím místě v místě připojení na napětových hladinách NN a VN u výroben v sítích NN a VN**

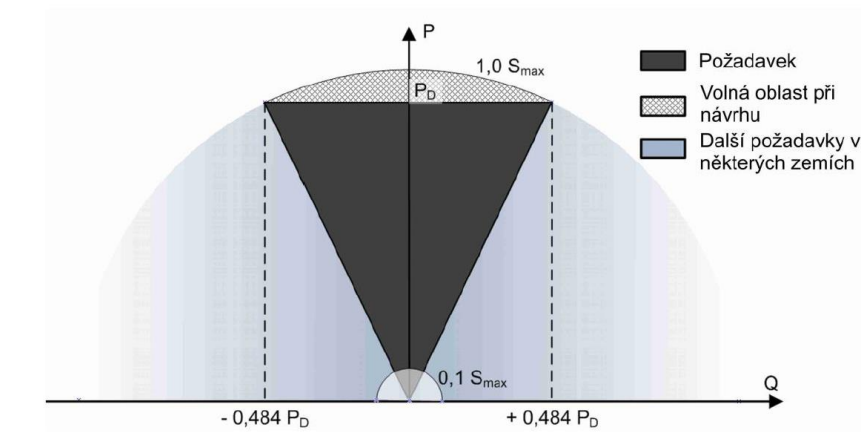
a) Požadavky na mikrogenerátory jsou uvedeny v uvedené v této kapitole se nevztahují na mikrogenerátory, pro které platí ČSN EN 50 438 ed.2 [L2.5], která se týká zařízení s fázovým proudem do 16 A včetně. Do tohoto bodu náleží i výroby elektřiny s výkonem menším než 800 W.

b) Požadavky na výrobní moduly kategorie A2 a B1

Poznámka:

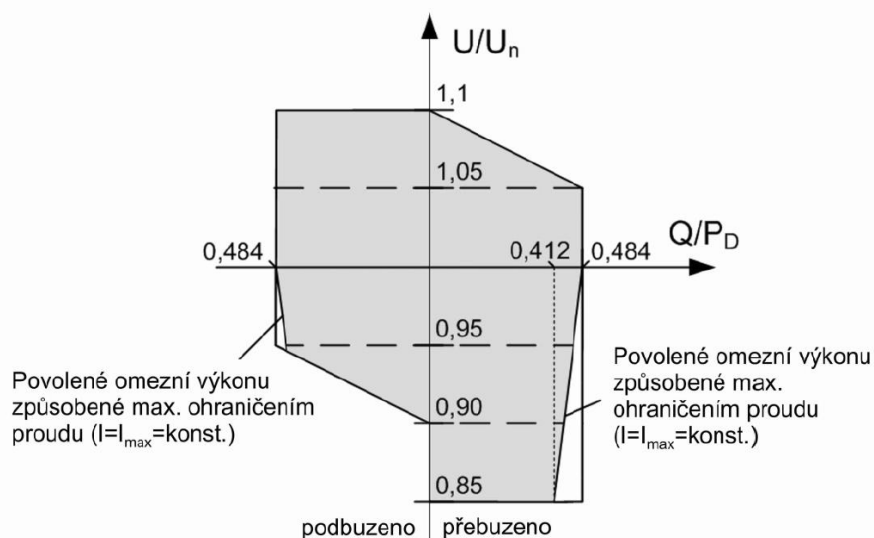
Napětová hladina v místě připojení výrobních modulů kategorie A2 a B1 je dána místními podmínkami.

● Výrobní elektrické energie se jmenovitým proudem nad 16 A připojená k síti nízkého napětí, provozovaná při výstupním střídavém činném výkonu vyšším než  $S_{\min} = 10\% S_{\max}$  musí být schopna provozu při účinníku na vývodech výrobní jednotky v rozsahu mezi 0,90 kapacitní (podbuzeno) a 0,90 induktivní (přebuzeno) [L3.10]. Přetok neřízeného jalového výkonu během provozu s nízkým výkonem nesmí překročit 10% maximálního zdánlivého výkonu  $S_{\max}$ . [L3.10].  
Diagram  $P = f(Q)$  níže byl převzat z [L3.10].



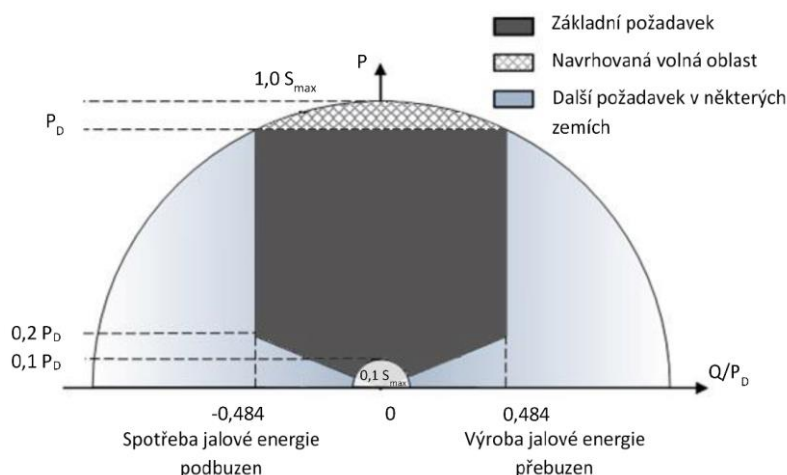
$P_D$  je maximální střídavý činný výkon při účinníku 0,9 nebo účinníku stanoveném PLDS pro konkrétní výrobu.

U napětí odlišných od jmenovitého napětí, která jsou ale v rozsahu trvalého provozního napětí, musí být schopnost dodávky/odběru jalového výkonu při činném výkonu  $P_D$  alespoň dle diagramu níže. Diagram  $U/U_N = f(Q/P_D)$  níže byl převzat z [L3.10].



$P_D$  je maximální střídavý činný výkon při účinnosti 0,9 nebo účinnosti stanoveném PLDS pro konkrétní výrobu.

- Výroba elektrické energie připojená k síti vysokého napětí, provozovaná při výstupním střídavém činném výkonu vyšším než  $S_{\min} = 10\% S_{\max}$ , musí být schopna provozu při účinnosti v místě připojení k LDS v rozsahu mezi 0,90 kapacitní (podbuzeno) a 0,90 induktivní (přebuzeno) [L3.11], pokud PLDS v jednotlivých případech nestanoví pro účinník meze užší.  
Diagram  $P = f(Q/P_D)$  níže byl převzat z [L5.3].

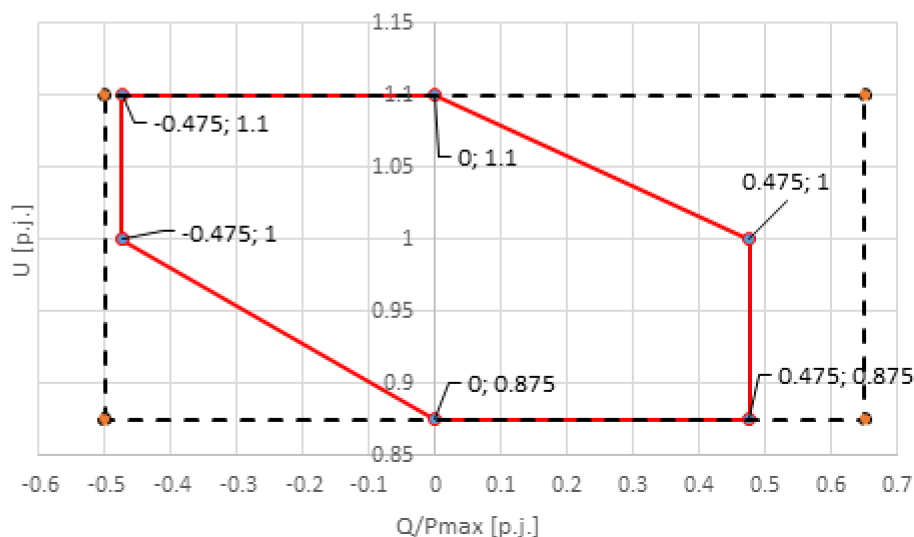


$P_D$  je maximální střídavý činný výkon při účinnosti 0,9 nebo účinnosti stanoveném PLDS pro konkrétní výrobu.

c) Požadavky na výrobní moduly kategorie B2

- profil U [p.j.] -  $Q/P_{\max}$  [p.j.] na diagramu níže uvádí meze, ve kterých **SYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODUL KATEGORIE B2** musí být schopen dodávat/odebírat jalový výkon při své maximální kapacitě (stanovení profilu pro kategorii B2 podle čl. 18 nařízení [L6.1] vyplývá z rozhodnutí ERÚ [L7.1], profil byl převzat z [L5.3])

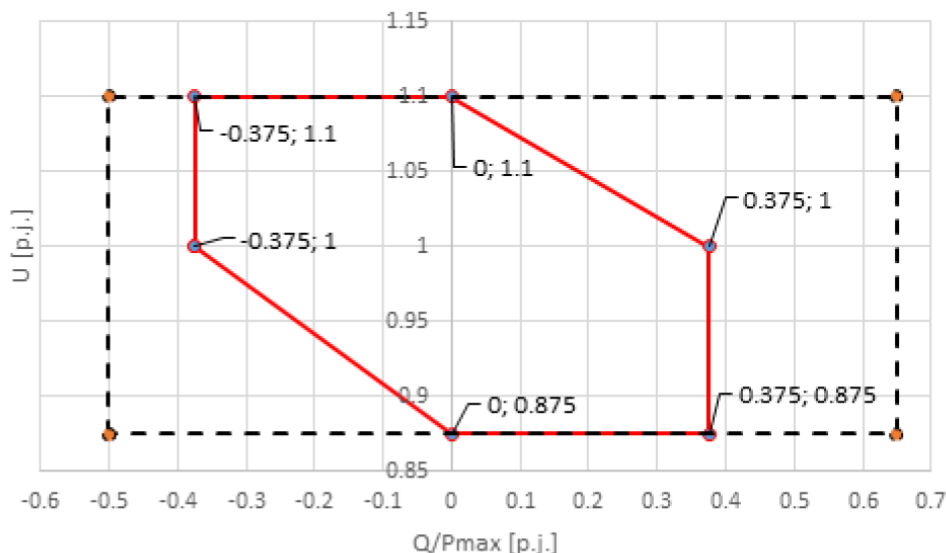
Požadavek týkající se schopnosti dodávat jalový výkon platí v místě připojení [L6.1].



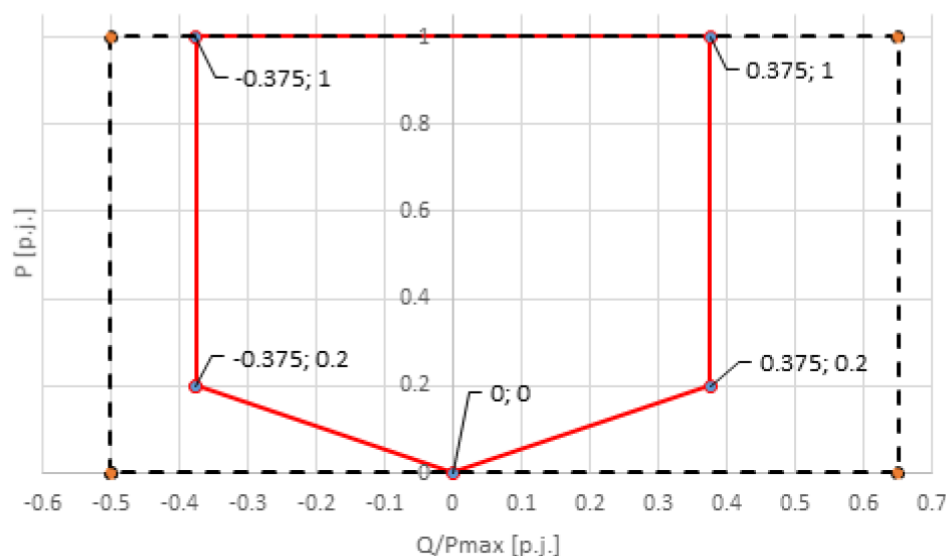
- při sníženém činném výkonu na výstupu **SYNCHRONNÍHO VÝROBNÍHO MODULU KATEGORIE B2** musí dodávka jalového výkonu v místě připojení plně odpovídat provoznímu P-Q diagramu alternátoru a musí zohledňovat napájení vlastní spotřeby vč. dodávky jalového výkonu pro vlastní spotřebu a ztráty jalového výkonu na blokovém transformátoru

PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ VÝROBNÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE A ELEKTRICKÝCH AKUMULAČNÍCH ZAŘÍZENÍ  
ZDROJŮ  
SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS

- profil  $U [p.j.] - Q/P_{max} [p.j.]$  na diagramu níže uvádí meze, ve kterých NESYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODUL KATEGORIE B2 musí být schopen dodávat/odebírat jalový výkon při své maximální kapacitě (stanovení profilu pro kategorii B2 podle čl. 21 nařízení [L6.1] vyplývá z rozhodnutí ERÚ [L7.1], profil byl převzat z [L5.3])  
Požadavek týkající se schopnosti dodávat jalový výkon platí v místě připojení [L6.1].



- profil  $P [p.j.] - Q/P_{max} [p.j.]$  na diagramu níže uvádí meze, ve kterých NESYNCHRONNÍ VÝROBNÍ MODUL KATEGORIE B2 musí být schopen dodávat/odebírat jalový výkon při nižší než maximální kapacitě (stanovení profilu pro kategorii B2 podle čl. 21 nařízení [L6.1] vyplývá z rozhodnutí ERÚ [L7.1], profil byl převzat z [L5.3])  
V případě, že nejsou v provozu všechny výrobní bloky (v důsledku údržby nebo poruchy) dodávající činný výkon, může být schopnost dodávat jalový výkon s ohledem na technickou dostupnost úměrně menší.



- provozovatel LDS může v souladu s [L6.1] stanovit dodatečný jalový výkon, který má být dodán v případě, že se místo připojení SYNCHRONNÍHO nebo NESYNCHRONNÍHO VÝROBNÍHO MODULU



KATEGORIE B2 do LDS nenachází v místě svorek na straně vyššího napětí blokového transformátoru, ani na svorkách měniče, pokud blokový transformátor neexistuje. Tento dodatečný jalový výkon kompenzuje nabíjecí výkon vedení nebo kabelu vysokého napětí mezi svorkami na straně vyššího napětí blokového transformátoru výrobního modulu nebo svorkami jeho měniče, pokud blokový transformátor neexistuje, a místem připojení.

~~Účinník zdroje s místem připojení v síti VN za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být v předávacím místě mezi 0,95 kapacitní a 0,95 induktivní za předpokladu, že činná složka výkonu je nad 10 % jmenovitého výkonu zdroje a pokud PLDS nestanoví v jednotlivých případech meze širší.~~

~~U výrobců druhé kategorie [L1.3] s místem připojení v síti VN musí být při dodávce činného výkonu do LDS a při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí účinník v předávacím místě mezi 0,95 kapacitní a 0,95 induktivní za předpokladu, že činná složka proudu je nad 10 % jmenovitého proudu (transformátoru proudu) předávacího místa.~~

~~Poznámka: Pod pojmem kapacitní účinník zdroje rozumíme odběr jalového výkonu při dodávce činného výkonu.~~

### 8.3.3 Režim řízení jalového výkonu

Každá výrobní musí být schopna provozu v těchto režimech řízení jalového výkonu a napětí (pro vlastní řízení se jako aktivní zvolí jeden z nich):

- zadaná hodnota účinníku  $\cos(\varphi)$
- hodnota účinníku závislá na napětí  $\cos(\varphi) = f(U)$
- hodnota účinníku závislá na činném výkonu  $\cos(\varphi) = f(P)$
- zadaná hodnota jalového výkonu  $Q$
- hodnota jalového výkonu závislá na napětí  $Q = f(U)$
- hodnota jalového výkonu závislá na činném výkonu  $Q = f(P)$
- zadaná hodnota napětí  $U$

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

- režimy řízení odvozené od činného výkonu ( $\cos(\varphi) = f(P)$ ,  $Q = f(P)$ ) nejdéle do 10 s od dosažení konečné hodnoty činného výkonu [L3.10, L3.11]
- režimy řízení odvozené od napětí ( $\cos(\varphi) = f(U)$ ,  $Q = f(U)$ ) nastavitelně mezi 10 s a jednou minutou [L3.10, L3.11] (udá PLDS)

Nesynchronní výrobní modul kategorie B2 musí provést změnu jalového výkonu na 90% požadované hodnoty bez zpoždění, nejpozději však do  $t_1 = 4s$  s ustálením dle parametrů definovaných v čl. 21.3 d) nařízení [L6.1] do  $t_2 = 30s$  nařízení [L7.2].

Stejně jako zvolený režim řízení jalového výkonu výše, tak i konkrétní žádané hodnoty zadává PLDS podle potřeb provozu sítě individuálně pro každou výrobní elektřiny. Při zadávání vychází PLDS také z technických možností dané výrobní. Zadání může být buď dohodou na hodnotě nebo dohodou na harmonogramu nebo on-line zadáváním. Při variantě on-line zadávání musí vždy po novém zadání být dosažen nový pracovní bod výměny jalového výkonu **za jednu minutu nejpozději**.

U výrobní připojované do sítě VN musí být zajištěna plynulá (ne stupňovitá) regulace jalového výkonu. U výrobní připojované do sítě NN může být požadována plynulá (ne stupňovitá) regulace jalového výkonu.

#### 8.4 CHOVÁNÍ VÝROBNÍCH MODULŮ DYNAMICKÁ PODPORA NAPĚTÍ PŘI PORUCHOVÝCH STAVECH V SÍTÍ

Přehled požadavků na chování výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 při poruchových stavech v síti podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERÚ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>13.1 b)</u>	<u>PPS stanoví hodnotu rychlosti změny frekvence (ROCOF), při níž výrobní modul musí být schopen zůstat připojen k soustavě a pracovat.</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>14.3</u>	<u>Schopnost výrobních modulů <b>PŘEKLENOUT PORUCHU</b>. PPS stanoví časový průběh napětí v místě připojení během symetrické poruchy (viz 14.3 a)) a nesymetrické poruchy (viz 14.3 b)).</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>15.6 a)</u>	<u>Vlastník výrobní elektřiny a PLDS v koordinaci s PPS dohodnou kritéria pro detekci ztráty úhlové stability nebo ztráty regulace.</u>				
<u>17.3</u>	<u>Schopnost <b>SYNCHRONNÍCH</b> výrobních modulů <b>OBNOVIT ČINNÝ VÝKON PO PORUŠE</b>. PPS stanoví velikost a dobu obnovení činného výkonu.</u>			<u>x</u>	<u>x</u>
<u>20.2 b)</u> <u>20.2 c)</u>	<u>PLDS v koordinaci s PPS je oprávněn stanovit, že <b>NESYNCHRONNÍ</b> výrobní modul musí být schopen poskytovat v místě připojení <b>RYCHLÝ PORUCHOVÝ PROUD</b> v případě symetrických (třífázových) poruch podle 20.2 b) a v případě nesymetrických (1f nebo 2f) poruch podle 20.2 c).</u>			<u>x</u>	<u>x</u>
<u>20.3</u>	<u>PPS stanoví u <b>NESYNCHRONNÍHO</b> výrobního modulu maximální přípustnou dobu pro obnovení činného výkonu a velikost a přesnost <b>OBNOVENÍ ČINNÉHO VÝKONU PO PORUŠE</b>.</u>		<u>x</u>	<u>x</u>	<u>x</u>
<u>21.2</u>	<u>PPS je oprávněn stanovit, že <b>NESYNCHRONNÍ</b> výrobní moduly musí být schopny zajišťovat <b>UMĚLOU SETRVAČNOST</b> během velmi rychlých odchylek frekvence.</u>				<u>x</u>
<u>21.3 e)</u>	<u>PPS stanoví, zda při poruchách, u kterých je vyžadována schopnost překlenutí poruchy, je u <b>NESYNCHRONNÍCH</b> výrobních modulů <b>PRIORITOU PŘÍSPĚVEK ČINNÉHO VÝKONU NEBO PŘÍSPĚVEK JALOVÉHO VÝKONU</b>.</u>			<u>x</u>	<u>x</u>
<u>21.3 f)</u>	<u>Pokud PPS stanoví, musí <b>NESYNCHRONNÍ</b> výrobní modul přispívat k <b>TLUMENÍ VÝKONOVÝCH OSCILACÍ</b>.</u>				<u>x</u>

#### 8.4.1 Chování výrobních modulů při (velmi) rychlých změnách kmitočtu

##### a) Odolnost proti rychlým změnám kmitočtu (ROCOF)

S ohledem na schopnost odolat výkyvům frekvence musí být výrobní modul kategorie A1, A2, B1, B2 schopen provozu při rychlosti změny kmitočtu do  $\pm 2,0$  Hz/s [L7.2], přičemž ROCOF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms.

Poznámka:

V [L3.10] a [L3.11] je mez pro časovou změnu kmitočtu, do které se výrobní moduly nesmí odpojit od sítě,  $\pm 2,5$  Hz/s.

##### b) Umělá setrvačnost u nesynchronních výrobních modulů během velmi rychlých odchylek frekvence

Aktivace funkce umělé setrvačnosti bude na základě požadavku provozovatele přenosové soustavy. Pro kategorii výrobních modulů B2 bude schopnost poskytování umělé setrvačnosti požadována výběrově po vzájemném odsouhlasení vlastníka výrobního modulu a PLDS v případě, že použití této funkce bude vyžadovat budoucí rozvoj ES ČR [L7.2].

#### 8.4.1–2 Dynamická podpora napětí při poruchových stavech v síti

##### 8.4.2.1 Úvod

Dynamickou podporou napětí při poruchových stavech v síti (někdy se používá termín dynamická podpora sítě) se rozumí schopnost výroben podílet se při dodávce činného výkonu do sítě na udržování napětí při poklesech napětí v síti VVN, zamezující nežádoucímu odpojení výkonů napájejících sítě NN a VN a rozpadu sítě.

Výrobny v sítích NN, VN a 110 kV se musí podílet na dynamické podpoře sítě, což znamená, že musí být technicky schopné zůstat připojené i při poruchách v síti. To se týká všech druhů poruch (jednopolových, dvoupolových i třípólových). V následujících kapitolách 8.4.2.2 a 8.4.2.3 dalším textu jsou uvedeny parametry krátkodobých poklesů napětí, při kterých výrobny musí být schopny zůstat připojené k síti a meze krátkodobých zvýšení napětí/přepětí, které musí výrobny překlenout. Požadavky na překlenutí krátkodobých poklesů napětí, resp. krátkodobých zvýšení napětí/přepětí jsou nezávislé na nastavení ochrany rozhraní (viz kapitola **7.6 Ochrany v dělicím bodě**). Zda To, že zůstane výroba zůstane připojena k síti, je dáno jejím nastavením. ochrany rozhraní, které je vždy nadřazené technickým možnostem.

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

PLDS stanoví, které výrobny se podle jejich předpokládaných technických možností Nové výrobní moduly se musí podílet na dynamické podpoře sítě. To mu musí odpovídat se děje zadáním nastavení pro rozpadovou síťovou ochranu.

#### **8.4.2.2 Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (LVRT)**

Na základě čl. 14.3 nařízení [L6.1] stanovil PPS v [L7.2] časové průběhy napětí (průběhy krátkodobých poklesů napětí) během symetrických i nesymetrických poruch v místě připojení výrobních modulů. Průběhy napětí jsou definovány pro

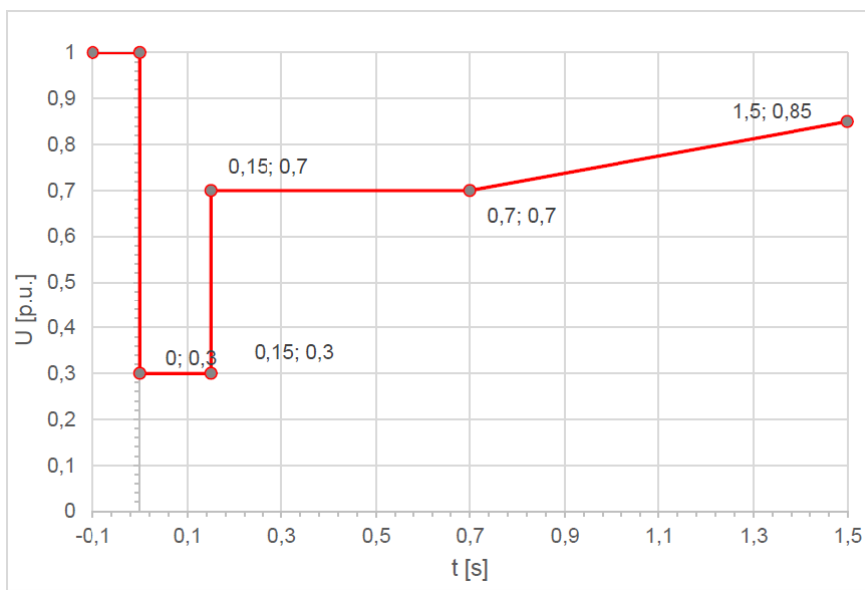
- synchronní výrobní modul s výkonem  $< 1\text{ MW}$  (kategorie A1, A2, B1),
- synchronní výrobní modul s výkonem  $\geq 1\text{ MW}$  a  $< 30\text{ MW}$  (kategorie B2),
- nesynchronní výrobní modul kategorie A1, A2, B1, B2, (C)

Výrobní modul musí být schopen zůstat připojený k LDS, pokud napětí v místě připojení zůstává nad úrovní diagramu napětí – čas na obrázcích níže uvedených.

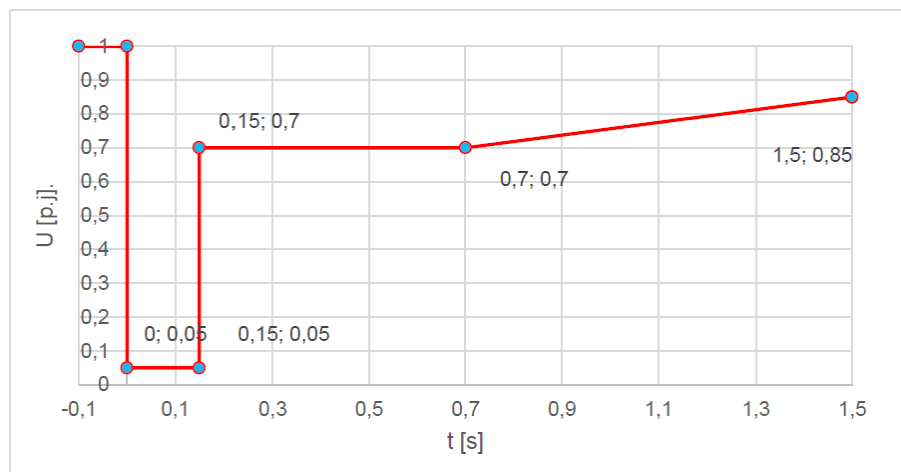
U výrobních modulů připojených k síti NN je napětí vztaženo k  $U_N$  a vyhodnocuje se nejnižší fázové napětí, a pokud není střední vodič nejnižší sdružené napětí.

U výrobních modulů připojených k síti VN je napětí vztaženo k dohodnutému napájecímu napětí  $U_c$  a vyhodnocuje se nejnižší sdružené napětí.

#### **a) krátkodobý pokles napětí v místě připojení SYNCHRONNÍCH VÝROBNÍCH MODULŮ** **KATEGORIE A1, A2, B1 v případě symetrických a nesymetrických poruch**



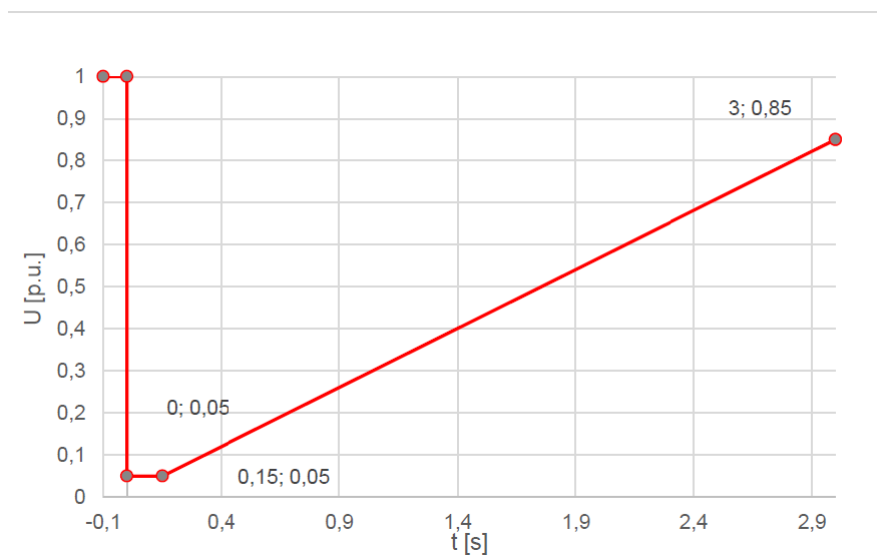
**b) krátkodobý pokles napětí v místě připojení SYNCHRONNÍCH VÝROBNÍCH MODULŮ**  
**KATEGORIE B2 v případě symetrických a nesymetrických poruch**



**Poznámka:**

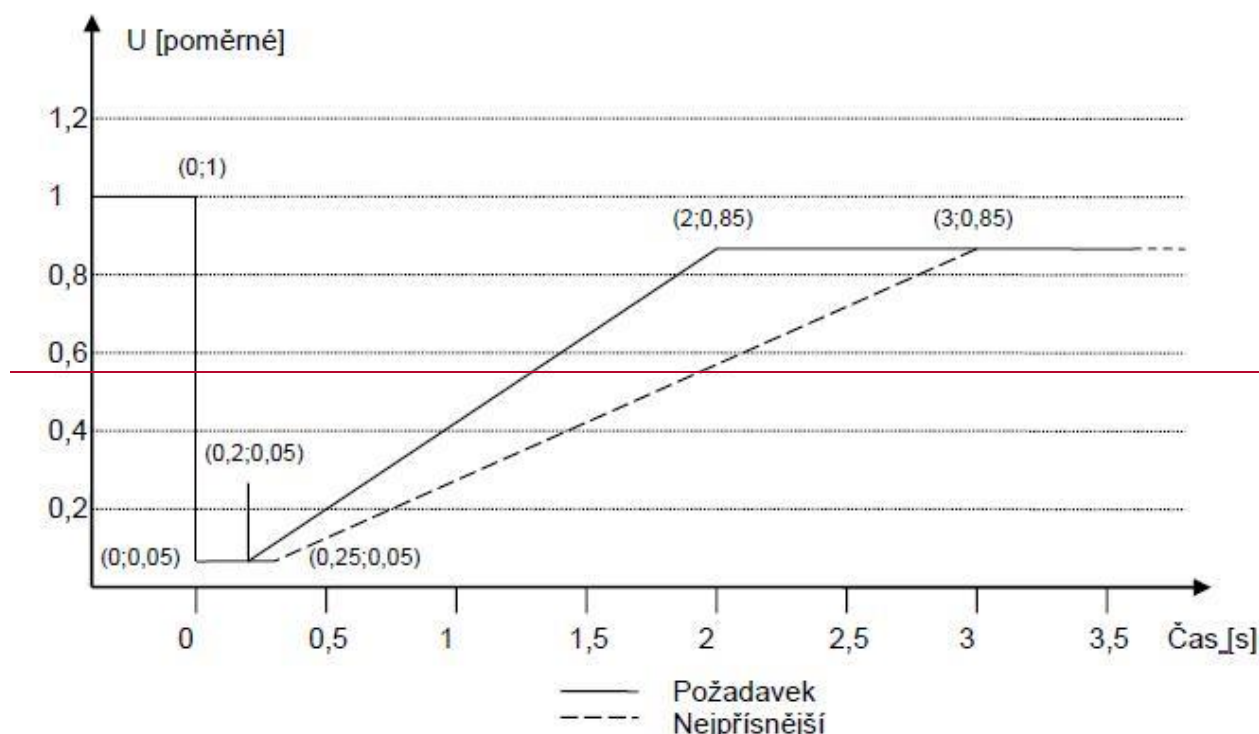
Časový průběh napětí během poruchy v místě připojení synchronních výrobních modulů s výkonem <1MW (kategorie A1, A2, B1) a časový průběh napětí během poruchy v místě připojení synchronních výrobních modulů s výkonem ≥1MW a <30MW (kategorie B2) se liší pouze tzv. zbytkovým napětím, jak vyplývá z obrázků výše uvedených.

**c) krátkodobý pokles napětí v místě připojení NESYNCHRONNÍCH VÝROBNÍCH MODULŮ**  
**KATEGORIE A1, A2, B1, B2 v případě symetrických a nesymetrických poruch**



**8.4.2 Výrobní jednotky se jmenovitým proudem nad 16 A na fázi připojené k síti NN [L3.10]**

- ~~překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí výrobní jednotkou se jmenovitým proudem nad 16 A připojenou k síti NN pomocí střídače~~



Výrobna musí být schopna zůstat připojena k distribuční síti, pokud napětí v místě připojení zůstává nad úrovní diagramu — napětí — čas v předchozím obrázku. Napětí je vztaženo k  $U_N$ . Musí se vyhodnocovat nejnižší fázové napětí, a pokud není střední vodič nejnižší sdružené napětí.

Jakmile se napětí vrátí do trvalého provozního rozsahu, musí být 90% výkonu dodávaného před poruchou obnoven v co nejkratším čase, ale nejpozději do 5 s.

#### • překlenutí poruchy při krátkodobém přepětí

— Výrobny musí být schopny zůstat připojeny, jestliže napětí na vývodech překročí horní mez rozsahu trvalého provozního napětí:

— do 120 %  $U_N$  při trvání 100 ms a

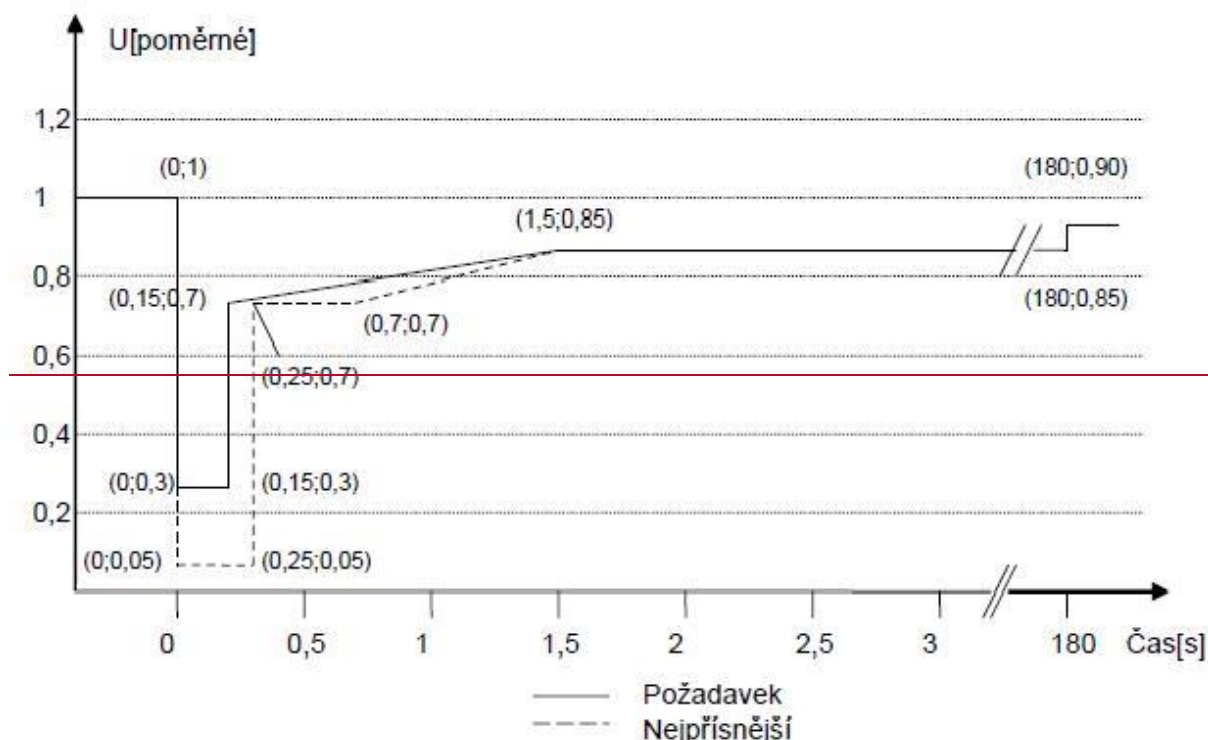
— do 115 %  $U_N$  při trvání 1 s.

Musí se vyhodnocovat nejvyšší fázové napětí, a pokud není střední vodič nejvyšší sdružené napětí.

#### 8.4.3 Výrobní jednotky připojené k síti VN [L3.11]

#### • překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí pro přímo připojené výrobní jednotky VN





Výrobna musí být schopna zůstat připojena k distribuční síti, pokud napětí v místě připojení zůstává nad úrovní diagramu napětí – čas v předchozím obrázku. Napětí je vztaženo k dohodnutému napájecímu napětí  $U_n$ . Musí se vyhodnocovat nejvyšší sdružené napětí.

Jakmile se napětí vrátí do trvalého provozního rozsahu, musí být 90% výkonu dodávaného před poruchou obnoveno v co nejkratším čase, ale nejpozději do 5 s.

#### 8.4.2.3 Překlenutí poruchy při krátkodobém zvýšení napětí (HVRT)

##### a) překlenutí poruchy výrobní jednotkou se jmenovitým proudem nad 16 A připojenou k síti NN při krátkodobém zvýšení napětí [L3.10]

Výrobní elektrárny musí být schopny zůstat připojeny k LDS, jestliže napětí na vývodech překročí horní mez rozsahu trvalého provozního napětí:

- do 120 %  $U_n$  při trvání 100 ms a
- do 115 %  $U_n$  při trvání 1 s.

Musí se vyhodnocovat nejvyšší fázové napětí, a pokud není střední vodič nejvyšší sdružené napětí.

##### b) •překlenutí poruchy výrobní jednotkou připojenou k síti VN při krátkodobém přepětí zvýšení napětí [L3.11]

Výrobní elektrárny musí být schopny zůstat připojeny k LDS, jestliže napětí na vývodech překročí horní mez rozsahu trvalého provozního napětí:

- do 120 %  $U_n$  při trvání 100 ms a
- do 115 %  $U_n$  při trvání 1 s.

Musí se vyhodnocovat nejvyšší sdružené napětí.

#### 8.4.2.4 Priorita dodávky činného nebo jalového výkonu u nesynchronních výrobních modulů při poruchových stavech

Při poruchách, u kterých je vyžadována schopnost jejich překlenutí, musí nesynchronní výrobní moduly kategorie B1 a B2 dodávat prioritně jalový výkon před činným [L7.2]. Prioritu stanovuje PPS na základě čl. 21.3 e) nařízení [L6.1].

#### 8.4.2.5 Rychlý poruchový proud u nesynchronních výrobních modulů

Podle čl. 20.2 b) nařízení [L6.1] musí být nesynchronní výrobní moduly kategorie B1 a B2 schopné poskytovat v místě připojení rychlý poruchový proud v případě symetrických (třífázových) poruch. Nesynchronní výrobní modul musí být schopen aktivovat dodávku rychlého poruchového proudu 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

Základní parametry:

- identifikace poruchy:  $U < 90\% U_N$  nebo  $U > 110\% U_N$  ( $U$  je sdružené napětí)
- konec poruchy:  $90\% U_N < U < 110\% U_N$
- dodatečný jalový proud dodávaný při náhlé změně napětí

$$\Delta I_{Q1} = k_1 \cdot \Delta U_1$$

kde

$\Delta I_Q$ .....dodatečný jalový proud v procentech jmenovitého proudu

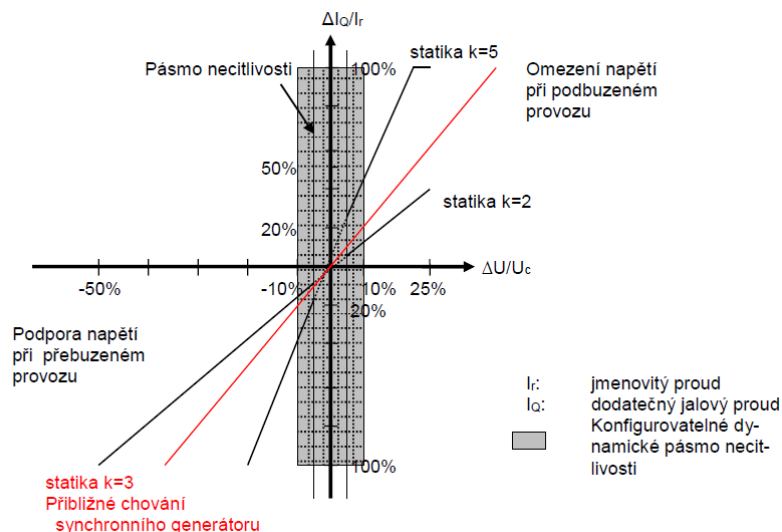
$k_1$ .....statika (musí být konfigurovatelná v rozsahu 0 až 10)

$\Delta U_1$ .....náhlá změna napětí sousledné složky v procentech

- reakční čas dodatečného jalového proudu  $\leq 30$  ms [L3.11]
- doba ustálení  $\leq 60$  ms [L3.11]

Pokud jde o dodávku rychlého poruchového proudu v případě nesymetrických (jednofázových nebo dvoufázových) poruch, PLDS je v koordinaci s PPS oprávněn stanovit požadavek na nesymetrickou dodávku proudu.

Princip podpory napětí při poruchách je uveden na obrázku níže, který byl převzat z [L3.11].



#### **8.4.3 Obnovení činného výkonu po poruše**

##### **a) Synchronní výrobní moduly kategorie B1 a B2 (čl.17.3 nařízení [L6.1])**

Výrobní moduly musí být po poruše schopny obnovit činný výkon na původní hodnotu před poruchou s dovolenou odchylkou  $\pm 5\%$  do 3 s od okamžiku, kdy se napětí vrátí do trvalého provozního rozsahu [L7.2].

##### **b) Nesynchronní výrobní moduly kategorie A2, B1, B2 (čl.20.3 nařízení [L6.1])**

Výrobní moduly musí být po poruše schopny obnovit činný výkon na hodnotu před poruchou (nebo na maximální hodnotu s ohledem na dostupný zdroj energie) s dovolenou odchylkou  $\pm 5\%$  do 1 s 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 [L7.2].

##### Poznámka:

Pro přímo připojenou výrobní technologii i výrobní technologii připojenou pomocí střídače se v [L3.10] a [L3.11] k obnovení činného výkonu po poruše uvádí: „Jakmile se napětí vrátí do trvalého provozního rozsahu, musí být 90% výkonu dodávaného před poruchou obnoveno v co nejkratším čase, ale nejpozději do 5 s.“

#### **8.4.4 Tlumení výkonových oscilací u nesynchronních výrobních modulů**

Podle čl. 21.3 f) nařízení [L6.1] musí být nesynchronní výrobní moduly kategorie B2 schopny tlumit výkonové oscilace (systémové kyvy). Schopnost tlumit výkonové oscilace se prokazuje obdobně jako u synchronních strojů – ověření funkce tlumení měřením nebo simulačním výpočtem. Aktivace schopnosti tlumit výkonové oscilace bude na základě požadavku provozovatele přenosové soustavy [L7.2].

## 8.5 VLASTNÍ PŘIPOJOVÁNÍ GENERÁTORŮ VÝROBNÍCH MODULŮ K LDS

### 8.5.1 Podmínky pro připojení a zahájení výroby elektrické energie

Připojení a zahájení výroby elektrické energie je povoleno pouze tehdy, pokud jsou alespoň během minimálně stanovené doby sledování napětí a kmitočtů v povolených rozsazích, které stanovil PPS v [L7.2], [L3.10], [L3.11]. V [L6.1], [L3.10] a [L3.11] se rozlišují podmínky pro automatické opětovné připojení po vypnutí ochranou rozhraní a podmínky pro připojení nebo zahájení výroby elektřiny za normálního provozního náběhu.

Přehled požadavků pro připojení výrobních modulů kategorie A1, A2, B1, B2 k LDS podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERÚ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>13.7</u>	<u>PPS stanoví podmínky, za nichž je výrobní modul schopen PŘIPOJOVAT SE K SOUSTAVĚ AUTOMATICKY.</u>	x	x	x	x
<u>14.4</u>	<u>Požadavky týkající se obnovy provozu soustavy. PPS stanoví podmínky, při kterých se výrobní modul může znovu připojit k soustavě PO ODPOJENÍ ZPŮSOBENÉM PORUCHOU V SOUSTAVĚ.</u>		x	x	x

#### a) Podmínky stanovené PPS pro automatické připojení výrobních modulů k LDS [L7.2]

Výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 mohou být automaticky připojeny k LDS při splnění následujících podmínek:

1. PLDS nezakázal připojení výrobního modulu z důvodu řízení činného výkonu, např. vysláním omezovacího signálu 0% (viz kapitola 8.2.6.2 Snížení činného výkonu u výrobních modulů kategorie A2, B1).
2. Napětí a kmitočty jsou po dobu 300 s (5 min.) v mezích
  - rozsah napětí:  $85\% U_N \leq U \leq 110\% U_N$
  - rozsah kmitočtu:  $47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,05 \text{ Hz}$

Jsou-li splněny výše uvedené podmínky, dojde k postupnému nárůstu činného výkonu od nuly s maximálním přípustným gradientem růstu činného výkonu na výstupu  $10\% P_N / \text{min}$  ( $P_N$  je jmenovitý činný výkon připojené výrobní jednotky). Výrobní, u nichž není technicky proveditelný postupný nárůst činného výkonu dle předchozího, se mohou připojit zpět k LDS po době, kterou stanoví PLDS v intervalu 1 – 20 min při probíhající kontrole rozsahu pro napětí a kmitočty dle bodu 2.

Při automatickém připojení musí výkon dodávaný z výrobní elektřiny respektovat příp. požadavky na řízení činného výkonu uvedené v kapitole 8.2.

**b) Podmínky stanovené PPS pro připojení výrobních modulů k LDS po odpojení způsobeném poruchou v soustavě [L7.2]**

**Výrobní moduly kategorie A2, B1, B2** odpojené ochranou rozhraní od LDS z důvodu odchylky napětí či frekvence mohou být opětovně automaticky připojeny k LDS při splnění následujících podmínek:

1. Automatické opětovné připojení je umožněno, pokud došlo k odstranění/odeznění příčiny (poruchy/rozruchu), která odpojení způsobila.  
PLDS nezakázal ~~opětovné~~ připojení výrobního modulu z důvodu řízení činného výkonu, např. vysláním omezovacího signálu 0% (viz kapitola **8.2.4.6.2 Snížení činného výkonu u výrobních modulů kategorie A2, B1 při ostatních provozních situacích**).
2. Napětí a kmitočet jsou **po dobu 300 s (5 min.)** v mezích
  - rozsah napětí:  **$85\% U_{NC} \leq U \leq 110\% U_{NC}$**  v místě připojení (v bodě a) je napětí vztaheno k  $U_N$
  - rozsah kmitočtu:  **$47,5 \text{ Hz} \leq f \leq 50,05 \text{ Hz}$**

Jsou-li splněny výše uvedené podmínky, dojde k postupnému nárůstu činného výkonu od nuly s maximálním přípustným gradientem růstu činného výkonu na výstupu  $10\% P_N / \text{min}$  ( $P_N$  je jmenovitý činný výkon připojené výrobní jednotky), který je vyjádřen procentem jmenovitého činného výkonu výrobní jednotky za minutu. Standardní hodnota je  $10\% P_N / \text{min}$ . Výrobní, u nichž není technicky proveditelný postupný nárůst činného výkonu dle předchozího, se mohou připojit zpět k LDS po době, kterou stanoví PLDS v intervalu 1 – 20 min při ; nadále probíhající kontrole rozsahu pro napětí a kmitočet dle bodu 2.

Systém automatického opětovného připojení po poruše bude nastaven dle kritérií uvedených výše.

Při automatickém opětovném připojení po vypnutí ochranou rozhraní musí výkon dodávaný ~~výkon~~ z výrobní elektřiny respektovat příp. požadavky na přízpůsobení řízení činného výkonu uvedené v **kapitole 8.2**.

### **8.5.2 Fázování synchronních generátorů**

Synchronizace výrobní jednotky s LDS musí být dle [L3.10] a [L3.11] plně automatická.

Proces fázování synchronního generátoru musí probíhat tak, aby při něm nedošlo k nadměrným proudovým rázům, které způsobuje:

- nesoulad kmitočtu, který může mít za následek nejhorší silové účinky vzniklého činného rázového proudu
- fázový posun  $\delta$  mezi fázorem napětí alternátoru a fázorem napětí vnější sítě, který může vyvolat (při malých úhlech  $\delta$ ) činný rázový proud
- rozdíl mezi velikostí napětí alternátoru a velikostí napětí vnější sítě, který může mít za následek jalový rázový proud

Typické meze nastavované na synchronizačním zařízení při přesném fázování jsou:

- rozdíl frekvencí: 100 mHz
- fázový posun  $\delta$  mezi fázorem napětí alternátoru a fázorem napětí vnější sítě:  $5^\circ$  až  $10^\circ$
- rozdíl mezi velikostí napětí alternátoru a velikostí napětí vnější sítě:  $5\% U_N$

U konkrétních výroben je zapotřebí respektovat skutečné parametry výroby a skutečné poměry v místě připojení, tzn. rázovou reaktanci alternátoru, napětí nakrátko blokového transformátoru, impedanci sítě a výkon generátoru.

### **8.5.3 Připojování asynchronních generátorů [L4.1]**

Asynchronní generátory připojované bez napětí rozbíhané pohonem musí být připojeny **přes zařízení pro omezení proudu** při otáčkách v mezích 95 % až 105 % synchronních otáček.

U asynchronních generátorů, které nejsou připojovány bez napětí (tzn. dvojité napájené asynchronní generátory), je zapotřebí dodržet podmínky spínání jako pro synchronní generátory.

## **8.6 ZÁSADY PRO SPÍNÁNÍ KOMPENZAČNÍCH KONDENZÁTORŮ**

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

- Provoz kompenzačního zařízení může vyžadovat opatření pro omezení harmonických.

## 8.7 SCHOPNOST VÝROBNÍCH MODULŮ PODÍLET SE NA OBNOVĚ PROVOZU SOUSTAVY

Přehled požadavků na výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 v souvislosti s obnovením provozu soustavy podle nařízení [L6.1] a podle rozhodnutí ERÚ [L7.1] uvádí následující tabulka.

<u>Článek, odstavec, písmeno</u>	<u>Požadavky na výrobní moduly podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631</u>	<u>A1</u>	<u>A2</u>	<u>B1</u>	<u>B2</u>
<u>15.5 a)</u>	<u>Schopnost startu ze tmy</u>				<u>(x)</u>
<u>15.5 b)</u>	<u>Schopnost ostrovního provozu</u>				
<u>15.5 c)</u>	<u>Rychlé opětovné přifázování</u>				<u>(x)</u>

### 8.7.1 Schopnost startu ze tmy

Požadavek na schopnost startu ze tmy u výrobních modulů kategorie B2 vyplývá z rozhodnutí ERÚ [L7.1]. Podle čl. 15.5 a) nařízení [L6.1] není v rámci EU schopnost startu ze tmy povinná, nařízení [L6.1] však ponechává členskému státu právo zavést povinná pravidla pro start ze tmy za účelem zajištění bezpečnosti provozu soustavy.

Podle [L7.2] bude pro výrobní moduly kategorie B2 schopnost startu ze tmy požadována výběrově po vzájemném odsouhlasení vlastníka výrobního modulu a provozovatele soustavy.

Je nezbytné, aby každý výrobce elektřiny uvědomil PLDS o tom, zda je jeho výrobní schopna spuštění bez připojení k vnějšímu zdroji elektřiny. Podmínky případného využívání budou předmětem dohody mezi provozovatelem výrobní a PLDS.



### 8.7.2 Schopnost podílet se na ostrovním provozu

Požadavek na schopnost výrobních modulů kategorie B2 podílet se na ostrovním provozu vyplývá z rozhodnutí ERÚ [L7.1].

Podle článku 15.5 b) nařízení [L6.1] musí být výrobní modul schopen podílet se na ostrovním provozu, vyžádá-li si to PLDS v koordinaci s PDS, příp. PPS.

#### Základní charakteristiky ostrovního režimu

- frekvenční limity pro ostrovní provoz musí být stejné jako limity uvedené v **kapitole 8.1.1.**
- napěťové limity pro ostrovní provoz musí být stejné jako limity uvedené v **kapitole 8.1.2.**
- v případě přebytku výkonu musí být výrobní moduly schopny snížit činný výkon na výstupu (podrobnosti viz [L6.1]).
- způsob detekce přechodu z provozu v propojené soustavě na ostrovní provoz je dán změnou průběhů frekvence a napětí

U uživatelů s výrobními elektrárnami, které při poruchách v distribuční síti přejdou pro pokrytí vlastní spotřeby do ostrovního provozu, je zapotřebí zamýšlený ostrovní provoz odsouhlasit s PLDS v rámci požadavku na připojení.

#### Poznámka:

*Výrobní elektrárny, připojené k LDS na napěťové úrovni nižší než 110 kV, se pravděpodobně ocitnou v oblasti automatického odpojení zátěže frekvenční ochranou. Proto výrobci elektrárny musí zajistit, aby veškeré ochrany výrobní měly nastavení koordinované s nastavením frekvenční ochrany, které na požádání poskytne PLDS. Ten s nimi dohodne i provoz výrobní v případě působení lokální frekvenční ochrany. Výrobní buď přejdou na vlastní spotřebu, nebo se odstaví. PLDS podle místních podmínek stanoví způsob a podmínky opětovného připojení k LDS.*

### 8.7.3 Rychlé opětovné přifázování

Schopnost pracovat po dobu alespoň 2 hod. na vlastní spotřebě, než dojde k trvalému odstavení výrobního modulu z provozu, bude požadována u vybraných výrobních modulů kategorie B2 po vzájemném odsouhlasení vlastníka výrobního modulu a PLDS.

## V. UVEDENÍ DO PROVOZU A PROVOZ VÝROBEN ELEKTŘINY

### 9 UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU

Z důvodu jednotného postupu při uvádění výroben připojovaných do různých distribučních soustav do provozu obsahuje tato kapitola postup převzatý z [L5.2], který byl modifikován pro podmínky VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR.

#### 9.1 PRVNÍ PARALELNÍ PŘIPOJENÍ VÝROBNY K SÍTÍ

##### 9.1.1 Žádost o první paralelní připojení výroby k síti

Proces **prvního paralelního připojení výroby k síti** (dále jen **PPP**) je možné provést pouze na základě souhlasu PLDS, k jehož LDS má být výrobná připojena.

Výrobce podává **žádost o první paralelní připojení výroby k síti** u PLDS (dále jen **žádost**). V případě vnořené výroby připojené dle § 5 odst. 4 vyhl. [L1.2] v odběrném místě zákazníka, nebo v předávacím místě jiné výroby podává žádost o PPP k LDS zákazník nebo výrobce, jehož výrobná je již přímo připojena k LDS. PPP provádí PLDS se zákazníkem nebo výrobcem, jehož výrobná je již přímo připojena k LDS.

**Součástí žádosti o PPP výroby k síti je:**

- potvrzení odborné firmy realizující výstavbu výroby, že vlastní výrobná je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení a podle předpisů, norem a zásad uvedených v kapitole **2.1 Základní předpisy vztahující se k výrobnám elektřiny**, stejně jako podle PPLDS a této přílohy,
- PLDS odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného provedení výroby v jednom vyhotovení v rozsahu podle kapitoly **3.6.1 Rozsah předávané projektové dokumentace** v této příloze PPLDS,
- zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výroby elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí s výrobnou uváděnou do provozu, bez kterého nelze zahájit proces PPP, a další doklady stanovené Vyhl. 73/2010 Sb. [L1.5] v případě zařazení zařízení výroby nebo její části do třídy I.,
- protokol o nastavení ochran, pokud není součástí zprávy o výchozí revizi,
- pro výroby s instalovaným výkonem 30 kW a výše místní provozní předpisy; pro výroby do 30 kW jsou-li vyžadovány ve smlouvě o připojení,

Na základě žádosti včetně předložených podkladů a po prověření jejich úplnosti **provede PLDS** ve lhůtě **do 30 kalendářních dnů** ode dne, kdy mu byla úplná žádost výrobce včetně všech dokumentů a podkladů doručena a výrobce splnil podmínky sjednané ve smlouvě o připojení nebo ve smlouvě o uzavření budoucí smlouvy o připojení, **za nezbytné součinnosti zástupce výroby první paralelní připojení výroby k síti. PLDS rozhodne, zda proces prvního paralelního připojení výroby k lokální distribuční síti proběhne za přítomnosti jeho zástupce, nebo zda ho provede jím pověřená odborná firma sama bez přítomnosti zástupce PLDS.**

### 9.1.2 Kontroly a zkoušky před a při prvním paralelním připojení výroby k síti

Před prvním paralelním připojením výroby k síti je zapotřebí:

- provést prohlídku zařízení,
- provést porovnání vybudovaného zařízení s projektovaným,
- zkontrolovat přístupnost a funkce spínacího místa v předávacím místě k LDS a
- zkontrolovat provedení měřicího a účtovacího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud je již instalováno, případně zkontrolovat provedení přípravy pro instalaci měřicího a účtovacího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud ještě instalováno není.

Dále je také při prvním paralelním připojení k síti zapotřebí:

- uskutečnit funkční zkoušky ochrany uvedených v kapitole 7.6 Ochrany v dělicím bodě; ochrany se ověřují buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních přístrojů, při zkouškách ochrany je třeba respektovat požadavky uvedené v § 244 vyhl. ČBÚ 22/1989 Sb. [L1.6],
- odzkoušet náběh ochrany a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:
  - třífázový výpadek sítě (u sítě NN i jednofázový),
  - odchylky frekvence (simulace zkušebními zařízeními)

Poznámka: V LDS Veolia Průmyslové služby ČR se v současnosti nepoužívají poruchové automatiky opětovného zapínání (OZ) a PLDS nepředpokládá jejich budoucí instalaci.

- u elektroměrů pro dodávku i odběr, pokud je již instalován, provést kontrolu správnosti chodu,
- pokud je výroba vybavena dálkovým ovládáním, signalizací, regulací (viz kapitoly 8.2 Přízpusobení Řízení činného výkonu a 8.3 Statické řízení jalového výkonu) a měřením ověřit jejich funkce z příslušného rozhraní,

- uskutečnit zkoušku nebo doložit protokol o splnění podmínek uvedených v kapitole 8.4.2 Dynamická podpora napětí při poruchových stavech v síti této Přílohy 4 PPLDS podle dílčích kapitol

8.4.2.2 Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (LVRT)

8.4.2.3 Překlenutí poruchy při krátkodobém zvýšení napětí (HVRT)

8.4.2.5 Rychlý poruchový proud u nesynchronních výrobních modulů

- uskutečnit zkoušku nebo doložit protokol o splnění podmínek podle kapitol

8.2.2 Snížení činného výkonu při nadfrekvenci

8.2.3 Přípustné snížení činného výkonu při podfrekvenci

8.2.4 Frekvenční odezva činného výkonu při podfrekvenci u výrobních modulů kategorie B2 a u elektrických akumulačních zařízení

8.2.5 Snížení činného výkonu při zvyšujícím se napětí (týká se výroben připojovaných do sítě NN)

8.2.6 Řízení činného výkonu při ostatních provozních situacích

8.2.7 Maximální přípustná rychlost růstu/poklesu činného výkonu

- uskutečnit zkoušku nebo doložit protokol o splnění požadavků uvedených v kapitole 8.3 Statické řízení jalového výkonu této Přílohy 4 PPLDS

- uskutečnit zkoušku nebo doložit protokol o splnění podmínek opětovného automatického připojení výroby ~~v čase definovaném PLDS~~ (viz kapitola 8.5.1 Podmínky pro připojení a zahájení výroby elektrické energie), příp. v čase definovaném PLDS

- pokud je PLDS požadováno, pak ověřit soulad skutečného chování výroby oproti modelovému chování, na jehož základě bylo připojení výroby odsouhlaseno

- zkontrolovat podmínky pro připojení podle kapitol

5.1 Zvýšení napětí vyvolané trvalým provozem výroben,

5.2 Změny napětí při spínání,

5.5 Ovlivnění zkratových poměrů v LDS,

8.45.2 Fázování synchronních generátorů, resp. 8.45.3 Připojování asynchronních generátorů

U výroben připojovaných do sítě NN se kontroluje i nesymetrie připojovaného zařízení.

- zkontrolovat, zda kompenzační zařízení je připojováno a odpojováno s generátorem a zda u regulačních zařízení odpovídá regulace výkonovému rozsahu

Doporučuje se provádět zkoušky podle seznamu.

Ochrany mohou být PLDS zajištěny proti neoprávněné manipulaci.

### 9.1.3 Protokol o prvním paralelním připojení výroby k síti

O provedení prvního paralelního připojení vyhotoví PLDS nebo jím pověřená odborná firma **protokol o prvním paralelním připojení výroby nebo její části k LDS** (viz příloha A.2 *Požadavky na obsah protokolu o splnění technických podmínek nezbytných pro uvedení výroby do provozu s lokální distribuční soustavou*), jehož obsah je v souladu s PPLDS VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR a který zašle žadateli o PPP v co nejkratší lhůtě, **nejpozději do 5 pracovních dnů**. Po obdržení protokolu o prvním paralelním připojení **podá žadatel žádost o dodávku do LDS, popř. distribuci**. Po splnění příp. dalších nezbytných podmínek uvedených v protokolu o PPP PLDS žádosti vyhoví.

Pokud nejsou žadatelem splněny všechny podmínky prvního paralelního připojení, nebo se v průběhu procesu prvního paralelního připojení zjistí nedostatky na straně žadatele bránící úspěšnému ukončení tohoto procesu, podává žadatel po odstranění nedostatků novou žádost o první paralelní připojení.

Pokud není při prvním paralelním připojení možné provést potřebná měření a posouzení všech provozních stavů (např. v zimním období u FVE), včetně měření zpětných vlivů výroby na LDS, může PLDS rozhodnout o potřebě zkušebního provozu a délce jeho trvání. Zkušební provoz neznamena ztrátu nároku na podporu výroby elektřiny z OZE.

## 9.2 ZKUŠEBNÍ PROVOZ

Na základě požadavku výrobce povolí PLDS zkušební provoz výroby. Součástí žádosti o povolení zkušebního provozu a kontroly a zkoušky při zahájení zkušebního provozu jsou totožné, jako v kapitole 9.1. **První paralelní připojení výroby k síti.**

Zkušební provoz bude časově omezen a bude povolen pouze za účelem uvedení výroby do provozu, provedení potřebných zkoušek a měření a může, na základě rozhodnutí PLDS, probíhat bez instalovaného fakturačního měření dodávky do LDS.

## 10 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV

Z důvodu jednotného postupu při připojování výroben do různých distribučních soustav obsahuje tato kapitola postup převzatý z [L5.2], který byl modifikován pro podmínky VEOLIA PRŮMYSLOVÉ SLUŽBY ČR.

### 10.1 UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV

Další navazující smlouvy (výkup vyrobené el. energie, systémové služby atd.) budou uzavřeny až po uzavření smlouvy o připojení zařízení výrobce k LDS. **Návrhy těchto navazujících smluv zašle PLDS výrobcí do 30ti dnů po prvním paralelním připojení výrobní k distribuční síti**, je-li výrobce držitelem platné licence na výrobu elektřiny. Protokol o splnění technických podmínek pro uvedení výrobní do provozu se souhlasnými výsledky uvedených kontrol provedený podle **části 9.1.3 Protokol o prvním paralelním připojení výrobní k síti** je vyžadován při uzavírání těchto smluv pouze tehdy, pokud nebyl podkladem pro uzavření smlouvy o připojení.

### 10.2 DODATEČNÉ KONTROLY A ZKOUŠKY

V případě, že PLDS rozhodl, že se první paralelní připojení výrobní k síti uskuteční bez přítomnosti jeho zástupce, **má PLDS možnost sám provést dodatečně kontroly a zkoušky** uvedené v kapitole **9.1.2 Kontroly a zkoušky před a při prvním paralelním připojení výrobní k síti**, a to nejpozději **ve lhůtě 90 kalendářních dnů** od data prvního paralelního připojení výrobní k síti, které je zdokumentováno protokolem prováděným podle **části 9.1.3 Protokol o prvním paralelním připojení výrobní k síti**.

V případě, že PLDS při této dodatečné kontrole shledá nesoulad aktuálního stavu výrobní se skutečnostmi uvedenými v protokolu, stanoví výrobcí přiměřenou lhůtu pro odstranění zjištěných nesouladů a závad. V případě shledání vážných závad nebo nesouladů ohrožujících bezpečný a spolehlivý provoz LDS, může PLDS provést přechodné odpojení výrobní od LDS do doby, než dojde k odstranění shledaných závad a nesouladů. Pokud k odstranění zjištěných nesouladů a závad nedojde ve stanovené lhůtě a ani v PLDS stanoveném náhradním termínu, může PLDS v souladu se smluvně sjednanými podmínkami uzavřenou smlouvu o připojení ukončit.

### 10.3 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY ELEKTRINY

Zařízení potřebná pro paralelní provoz vlastní výroby se sítí PLDS musí výrobce udržovat neustále v bezvadném technickém stavu. **Spínače, ochrany a ostatní vybavení pro dálkové řízení** podle **části 7.3 Dispečerské řízení a měření** musí být v pravidelných lhůtách funkčně přezkoušeny odbornými pracovníky provozovatele výroby, nebo odborné firmy. **Minimální lhůty** a další požadavky na funkční zkoušky jsou [L1.6]:

- u výroben připojených do hlavních transformačních stanic vysokého napětí jednou za rok
- u ostatních výroben připojených do sítí vysokého napětí jednou za 2 roky
- u výroben připojených do sítí nízkého napětí jednou za 3 roky
- u všech výroben připojených do sítí vysokého napětí musí být prováděny primární zkoušky ochrany a automatik místo každé třetí sekundární zkoušky.

Pokud přezkoušení zajišťuje provozovatel výroby vlastními pracovníky nebo pomocí odborné firmy, může PLDS 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 zařízení vlastní výroby. Slouží též jako důkaz řádného vedení provozu.

PLDS může v případě potřeby požadovat přezkoušení ochrany pro oddělení od sítě, ochrany vazebního spínače a ostatního vybavení pro dálkové řízení podle **části 7.3 Dispečerské řízení a měření**. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může PLDS zadat změněné nastavení pro ochrany.

Výrobce je povinen z nutných technických důvodů na žádost PLDS odpojit vlastní výrobu od sítě. PLDS je při nebezpečí nebo poruše oprávněn k okamžitému odpojení výroby od sítě. Odpojování výroben k provádění provozně nutných činností v síti jsou zpravidla jejich provozovateli oznamována.

Vlastní výroba smí být - zejména po poruše zařízení PLDS nebo výrobce - připojena na síť PLDS teprve tehdy, když jsou splněny spínací podmínky uvedené v kapitolách

**5.1 Zvýšení napětí vyvolané trvalým provozem výroben,**

**5.2 Změny napětí při spínání,**

**8.4.2 Fázování synchronních generátorů, resp.**

**8.4.3 Připojování asynchronních generátorů**

Pověřeným pracovníkům PLDS je zapotřebí umožnit v dohodě s výrobcem přístup ke spínacímu zařízení a ochranám uvedených v kapitolách **7.4 Vazební spínač** a **7.6. Ochrany v dělicím bodě**. Pokud je ke spínání potřebný souhlas, pak uzavře PLDS s provozovatelem výroby odpovídající (dohodu) **smlouvu o provozování**, ve které jsou vyjmenovány osoby oprávněné ke spínání. Do této dohody je zapotřebí zahrnout i ujednání o poruchové signalizaci, signalizaci odpojení a časech připojování zařízení vlastní výroby.

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

Provozovatel výroby 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, výměnu ochrany, změny u kompenzačního zařízení.



## **10.4 SLEDOVÁNÍ SOULADU DLE NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 [L6.1]**

Podrobnosti ke sledování souladu jsou obsaženy v nařízení [L6.1] (čl. 40 až čl. 56), z něhož je v dalším textu uveden stručný výťah.

### **Podle čl. 40 (Odpovědnost vlastníka výroby elektřiny) nařízení [L6.1]:**

1. Vlastník výroby elektřiny musí zajistit, aby každý výrobní modul byl po celou dobu životnosti výroby v souladu s požadavky platnými podle tohoto nařízení. U výrobních modulů typu A vlastník výroby elektřiny může použít certifikáty zařízení vydané podle nařízení (ES) č. 765/2008 [L6.2].
2. Vlastník výroby elektřiny oznámí příslušnému provozovateli soustavy veškeré plánované změny technických charakteristik výrobního modulu, jež mohou ovlivnit jeho soulad s požadavky platnými podle tohoto nařízení, před tím, než takovou změnu zahájí.
3. Vlastník výroby elektřiny oznámí příslušnému provozovateli soustavy veškeré mimořádné události v provozu nebo provozní poruchy výrobního modulu, jež mají vliv na jeho soulad s požadavky tohoto nařízení, neprodleně poté, co takové mimořádné události vzniknou.
4. Vlastník výroby elektřiny vyrozumí příslušného provozovatele soustavy o plánovaných programech a postupech zkoušek, jež mají být dodrženy při ověřování souladu výrobního modulu 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 výrobních modulů.

### **Podle čl. 41 (Úkoly příslušného provozovatele soustavy) nařízení [L6.1]:**

1. Příslušný provozovatel soustavy posuzuje soulad výrobního modulu s požadavky platnými podle tohoto nařízení, a to po celou dobu životnosti výroby elektřiny. Vlastník výroby elektřiny musí být o výsledku tohoto posouzení informován. U výrobních modulů typu A může příslušný provozovatel soustavy pro účely tohoto posouzení použít certifikáty zařízení vydané certifikátorem.
2. Příslušný provozovatel soustavy je oprávněn požadovat, aby vlastník výroby 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 výrobního modulu s požadavky tohoto nařízení. Vlastník výroby elektřiny musí být o výsledku těchto zkoušek souladu a simulací souladu informován.
3. Příslušný provozovatel soustavy zveřejní seznam informací a dokumentů, které má vlastník výroby elektřiny v rámci procesu ověřování souladu předložit, a požadavků, které má splnit.

Podrobně jsou úkoly příslušného provozovatele soustavy uvedeny v [L6.1].  
Při simulacích souladu a zkouškách souladu bude postupováno podle [L6.1].

## VI. LITERATURA

*Při aplikaci předpisů uvedených v této kapitole je nutné vycházet vždy z jejich posledního platného znění.*

### [L1] Zákony a vyhlášky

- [L1.1] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (Energetický zákon) v platném znění
- [L1.2] Vyhláška ERÚ č.16/2016 Sb. o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- [L1.3] Vyhláška ERÚ č. 408/2015 Sb. o Pravidlech trhu s elektřinou
- [L1.4] Vyhláška MPO č. 79/2010 Sb. o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení
- [L1.5] Vyhláška MPSV č. 73/2010 Sb. o vyhrazených elektrických technických zařízeních
- [L1.6] Vyhláška Českého báňského úřadu č. 22/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí
- [L1.7] Vyhláška MPO č. 80/2010 Sb. o stavu nouze v elektroenergetice a obsahových náležitostech havarijního plánu
- [L1.8] Zákon 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů

### [L1.9] Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb

### [L2] České technické normy

- [L2.1] ČSN EN 50160 ed.3 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné veřejných distribučních sítí
- [L2.2] ČSN 33 3080: Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
- [L2.3] ČSN 33 2000-4-41 ed.23: Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [L2.4] ČSN EN 61936-1: Elektrické instalace nad AC 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla.
- [L2.5] ČSN EN 50 438 ed.2: Požadavky na paralelní připojení mikrogenerátorů s veřejnými distribučními sítěmi nízkého napětí
- [L2.6] ČSN EN 61000–3–2 Ed.4 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3 - 2: Meze pro emise proudu harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem ≤16 A)
- [L2.7] ČSN EN 61000-3-12 Ed.2 (33 3432): 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
- [L2.8] ČSN EN 60076-1 (35 1001): Výkonové transformátory – Část 1: Všeobecně
- [L2.9] ČSN EN 60076-5 ed.2 (35 1001): Výkonové transformátory – Část 5: Zkratová odolnost
- [L2.10] ČSN EN 60034-1 ed.2 (35 0000): Točivé elektrické stroje – Část 1: Jmenovité údaje a vlastnosti
- [L2.11] ČSN EN 60034-3 ed.2 (35 0000): Točivé elektrické stroje – Část 3: Specifické požadavky na synchronní generátory poháněné parními turbínami nebo spalovacími plynovými turbínami
- [L2.12] ČSN 35 0000-1-1: Točivé elektrické stroje – Část 1-1: Doplnující požadavky
- [L2.13] ČSN EN 60909-0 ed.2 (33 3022): Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 0: Výpočet proudů

- [L2.14] ČSN 333022-1: Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách – Část 1: Součinitelé pro výpočet zkratových proudů podle IEC 60909-0
- [L2.15] ~~ČSN IEC 900-2 (33 3024): Data pro výpočty zkratových proudů v souladu s IEC 900~~
- [L2.16] ČSN IEC 60076-7 (35 1406001): Výkonové transformátory – Část 7: Směrnice pro zatěžování olejových výkonových transformátorů
- [L2.17] ČSN 33 3051: Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- [L2.18] ČSN EN 45510-2-6: Pokyn pro pořizování zařízení elektráren – Část 2-6: Elektrické zařízení – Generátory
- [L2.19] ČSN EN 60034-16-1: Točivé elektrické stroje - Část 16-1: Systémy buzení pro synchronní stroje - ~~definice~~ Definice
- [L2.20] ČSN 35 0255: Budicí systémy turboalternátorů, hydroalternátorů a synchronních kompenzátorů. Technické požadavky a metody zkoušení.
- [L2.21] ČSN 33 0050-603 vč. změny Z1: Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 603: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie – Plánování a řízení elektrizační soustavy
- [L2.22] ČSN IEC 60050-617 (33 0050) vč. změny A1: Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 617: Trh s elektřinou
- [L2.23] ČSN 33 0050-602: Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 602: Výroba, přenos a rozvod elektrické energie – Výroba
- [L2.24] ČSN IEC 50 (448): Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 448: Ochrany elektrizační soustavy
- [L2.25] ČSN IEC 50 (161) vč. změny A2: Mezinárodní elektrotechnický slovník – Kapitola 161: Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
- [L2.26] ČSN EN 50522: Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
- [L2.27] ČSN 33 2000-5-551 ed.2: Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení – Ostatní zařízení – Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
- [L2.28] ČSN 34 3085 ed.2: Elektrická zařízení – Ustanovení pro Zzacházení s elektrickým zařízením při požárech nebo záplavách
- [L2.29] ČSN 33 3265: Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozornách výroben a rozvodů elektřiny
- [L2.30] ČSN EN 61000-4-30 ed. 3: Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-30: Zkušební a měřicí technika - Metody měření kvality energie
- [L2.31] ČSN EN 62586-1 ed. 2: Měření kvality elektřiny v systémech elektrického napájení - Část 1: Přístroje pro měření kvality elektřiny
- [L2.32] ČSN EN 62586-2 ed. 2: Měření kvality elektřiny v systémech elektrického napájení - Část 2: Funkční zkoušky a požadavky na nejistotu

**[L3] Podnikové normy energetiky**

- [L3.1] PNE 33 3430-0: Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav
- [L3.2] PNE 33 3430-1: Parametry kvality elektrické energie - Část 1: Harmonické a meziharmonické
- [L3.3] PNE 33 3430-2: Parametry kvality elektrické energie - Část 2: Kolísání napětí
- [L3.4] PNE 33 3430-3: Parametry kvality elektrické energie - Část 3: Nesymetrie a změny kmitočtu napětí
- [L3.5] PNE 33 3430-4: Parametry kvality elektrické energie - Část 4: Poklesy a krátká přerušení napětí
- [L3.6] PNE 33 3430-5: Parametry kvality elektrické energie - Část 5: Přechodná přepětí – impulsní rušení
- [L3.7] PNE 33 3430-6: Parametry kvality elektrické energie - Část 6: Omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání
- [L3.8] PNE 33 3430-7: Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [L3.9] PNE 38 4065: Provoz, navrhování a zkoušení ochrany a automatik
- [L3.10] PNE 33 3430-8-1: Požadavky pro připojení generátorů nad 16 A na fázi do distribučních sítí - Část 8-1: Sítě nn
- [L3.11] PNE 33 3430-8-2: Požadavky pro připojení do distribučních sítí - Část 8-2: Sítě vn

**[L4] Zahraniční předpisy**

- [L4.1] Generating Plants Connected to the Medium-Voltage Network. Technical Guideline. BDEW, June 2008.
- [L4.2] D-A-CH-CZ Technical Rules for the Assessment of Network Disturbances. VEÖ, VSE, CSRES, VDN. 2<sup>nd</sup> edition 2007.
- [L4.3] ENTSO-E Network Code for Requirements for Grid Connection Applicable to all Generators, 8 March 2013.

**[L5] Předpisy provozovatelů sousedních distribučních soustav**

- [L5.1] Pravidla provozování distribučních soustav, ČEZ Distribuce
- [L5.2] Pravidla provozování distribučních soustav. Příloha 4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy, ČEZ Distribuce
- [L5.3] Pravidla provozování distribučních soustav. Příloha 4: Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí provozovatele distribuční soustavy, dokument předložený ERÚ na základě čl. 7 odst. 1 nařízení Komise (EU) 2016/631 ČEZ Distribucí, zveřejnil ERÚ dne 05.09. 2018.

**[L6] Předpisy Evropské unie**

- [L6.1] Nařízení komise (EU) 2016/631 ze dne 14.dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě (Text s významem pro EHP).
- [L6.2] Nařízení Evropského parlamentu a rady (ES) č. 765/2008 ze dne 9.července 2008, kterým se stanoví požadavky na akreditaci a dozor nad trhem týkající se uvádění výrobků na trh a kterým se zrušuje nařízení (EHS) č. 339/93

**[L7] Ostatní**

[L7.1] Rozhodnutí Energetického regulačního úřadu ze dne 23.listopadu 2017 č.j. 07261-3/2017-eru – schválení prahových hodnot maximálních kapacit pro výrobní moduly typu B, C, D dle čl. 5 odst. 3 Nařízení Komise (EU) 2016/631

[L7.2] Implementace NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631, dokument předložený ERÚ na základě čl. 7 odst. 1 nařízení Komise (EU) 2016/631 spol. ČEPS zveřejnil ERÚ dne 29.05. 2018.

## VII. PŘÍLOHY

### A.1 ÚDAJE POŽADOVANÉ PLDS O VÝROBNĚ ELEKTŘINY

Je nezbytné, aby každý výrobce elektřiny poskytl PLDS informace o výrobě a o řešení místa připojení výroby k LDS. Před stanovením podmínek připojení jakékoli výroby k LDS si PLDS může vyžádat níže uvedené informace, které jsou členěny na základní a doplňkové údaje:

- základní údaje (viz **část A.1.1**) se požadují od všech výroben elektřiny
- doplňující údaje (viz **část A.1.2**) se požadují od výroben elektřiny připojených do hladiny VN nebo vyšší a s celkovým instalovaným výkonem větším než 5 MW

*Poznámka: Tato část přímo navazuje na přílohu č.1 vyhl. [L1.2]. Z důvodu logické návaznosti na uvedenou vyhlášku je zachováno číslování dle přílohy č.1 vyhl. [L1.2] a text níže je uspořádán v členění:*

- 5.1. Zapojení výroby elektřiny do LDS
- 5.2. Popis výroby elektřiny
- 5.3. Popis blokového transformátoru
- 5.4. Popis generátoru
- 5.5. Popis vlastní spotřeby

#### A.1.1 Základní údaje o výrobě elektřiny

##### 5.1. Zapojení výroby elektřiny do LDS

- a) způsob vyvedení výkonu z generátoru až po předávací místo (přehledové jednopólové schéma vč. parametrů jednotlivých prvků)
- b) Řešení místa připojení
  - způsob synchronizace mezi LDS a uživatelem
  - podrobné údaje o řešení způsobu provozu uzlu té části soustavy výrobce, která je přímo připojena k LDS
  - způsob připojení a odpojení od LDS
  - údaje o síťových ochranách

##### 5.2. Popis výroby elektřiny

- a) maximální dodávaný (dosažitelný) činný výkon
- b) pohon – např. protitlaká parní turbína, kondenzační parní turbína, plynová turbína, pístový spalovací motor, točivá redukce páry atd.
- c) očekávaný provozní režim výroby elektřiny, např. trvalý, přerušovaný, pouze ve špičce apod.
- d) provoz s trvalou obsluhou nebo bez obsluhy
- e) režim dodávky činného výkonu (dodávka celého výkonu do sítě, dodávka pouze přebytků)
- f) regulační rozsah dodávky (odběru) jalového výkonu
- g) způsob regulace činného výkonu
- h) schopnost a připravenost ostrovního provozu a startu ze tmy
- i) příspěvek zdroje ke zkratovému proudu vyjádřený počátečním souměrným rázovým zkratovým proudem a součinitelem pro výpočet nárazového zkratového proudu



### 5.3. Popis blokového transformátoru

- a) jmenovitý výkon
- b) jmenovitý převod; které vinutí má odbočky, počet a rozsah odboček, zda je přepínání odboček bez napětí nebo při zatížení
- c) způsob zapojení vinutí a hodinový úhel
- d) napětí nakrátko
- e) ztráty naprázdno a nakrátko
- f) proud naprázdno

### 5.4. Popis generátoru

- a) jmenovité napětí, **minimální a maximální provozní svorkové napětí zdroje**
- b) jmenovitý zdánlivý výkon v [kVA]
- c) jmenovitý činný výkon v [kW]
- d) druh generátoru
  - synchronní
  - asynchronní
  - asynchronní dvojité napájený
  - synchronní generátor s permanentními magnety a plnovýkonovým frekvenčním měničem
- e) požadavky na jalový výkon u klasických asynchronních generátorů, způsob rozběhu
- f) poměrná rázová reaktance generátoru vztažená ke jmenovité impedanci
- g) řízení napětí (typ regulátoru a možnosti řízení jalového výkonu), regulační rozsah
- h) výsledky měření na zdroji potřebné pro posuzování připojitelnosti (harmonické, meziharmonické, činitel flikru, největší spínací ráz, atd.

### 5.5. Popis vlastní spotřeby

- a) požadavky pro krytí vlastní spotřeby a/nebo pohotovostní dodávky
- b) vlastní spotřeba generátorové jednotky a výroby (činný a jalový výkon) v [MW] a [Mvar] za podmínek minimální výroby energie; u odběratelů s vlastní výrobou elektřiny by tento údaj měl také obsahovat požadavky na odběr z LDS a pohotovostní dodávky při výpadku nebo odstávce vlastní výroby

## A.1.2 Doplnující údaje o výrobně elektřiny

### 5.2. Popis výroby elektřiny

- a) výkon na prahu výroby a minimální výkon každé generátorové jednotky a výroby v [MW]
- b) údaje o regulátoru otáček a typu pohonu: blokové schéma regulátoru otáček, časové konstanty řídicího systému řízení turbíny spolu s jmenovitými hodnotami turbíny a maximálního výkonu
- c) schopnost ostrovního provozu zdroje, parametry pro přechod z výkonové do otáčkové regulace, minimální a maximální provozní otáčky (frekvence) zdroje

### 5.3. Popis blokového transformátoru

- a) impedance transformátoru pro netočivou složkovou soustavu

#### 5.4. Popis generátoru

- a) graf MW / Mvar (PQ diagram)
- b) typ buzení
- c) konstanta setrvačnosti MW s/MVA (celý stroj)
- d) rezistance, reaktance
  - rezistance statoru na fázi
  - vztažná reaktance  $X_N$
  - zkratový poměr  $X_C$  (nasycený)
  - reaktance v podélné ose: rázová (nasycená  $x_{ds}''$  a nenasycená  $x_d''$ ),  
přechodná (nasycená  $x_{ds}'$  a nenasycená  $x_d'$ ),  
synchronní (nenasycená  $x_d$ )
  - reaktance v příčné ose (pro stroje s vyniklými póly): rázová  $x_{q}''$ , přechodná  $x_q'$ , synchronní  $x_q$
- e) časové konstanty: přechodná podélná časová konstanta zkratu  $T_d'$   
rázová podélná časová konstanta zkratu  $T_d''$   
zkratová časová konstanta stejnosměrné složky  $T_a$   
přechodná časová konstanta naprázdno  $T_{d0}'$   
rázová časová konstanta naprázdno  $T_{d0}''$   
rázová příčná časová konstanta zkratu  $T_{q0}''$
- f) automatická regulace napětí: blokové schéma systému automatické regulace napětí, včetně údajů o závislosti výstupního napětí na proudu, časových konstantách a mezích výstupního napětí

#### 5.5. Popis vlastní spotřeby

- a) údaje o transformátoru společné vlastní spotřeby, požadavky na zkratový výkon a dodávky elektriny
- b) minimální a maximální provozní napětí vlastní spotřeby

Podle okolností si PLDS může vyžádat podrobnější informace, než jaké jsou uvedeny výše, výrobce elektriny mu je na požádání poskytne.

## A.2 POŽADAVKY NA OBSAH PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK NEZBYTNÝCH PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU

### a) Všeobecné údaje

- napěťová hladina, do které je výrobná připojena (NN, 6 kV, 22 kV)
- identifikace odběrného místa - EAN
- instalovaný výkon výroby
- v případě FVE: volně stojící, umístěná na objektu
- technik PLDS vč. kontaktních údajů
- adresa místa připojení vč. GPS souřadnic
- obchodní partner výrobce (jméno, adresa a kontaktní údaje)

### b) Ověření skutečného stavu výroby, výsledky prohlídky a zkoušek

#### 1. Základní kontroly a všeobecné požadavky

- |   |          |
|---|----------|
| 1.1 Prohlídka zařízení (stavu)                  | ANO / NE |
| 1.2 Vybudované zařízení odpovídá podmínkám PLDS | ANO / NE |
| 1.3 Vybudované zařízení odpovídá schválené PD   | ANO / NE |
| 1.4 Předložena zpráva o výchozí revizi          | ANO / NE |

#### 2. Ochrany a vazební spínač

- |  |          |
|--|----------|
| 2.1 Protokol o nastavení ochran                                | ANO / NE |
| 2.2 Provedení funkčních zkoušek ochran (protokol)              | ANO / NE |
| 2.3 Kontrola střídače (parametry podle schválené PD, protokol) | ANO / NE |
| 2.4 Kontrola vypnutí jističe (pouze u NN)                      | ANO / NE |

#### 3. Spínací místo

- |                    |          |
|--------------------|----------|
| 3.1 Ověření funkce | ANO / NE |
|--------------------|----------|

#### 4. Fakturační měření

- |  |          |
|--|----------|
| 4.1 Měřicí zařízení podle smluvních podmínek a technických požadavků | ANO / NE |
| 4.2 Předávací místo osazeno elektroměrem pro odběr a dodávku         | ANO / NE |

#### 5. Dispečerské řízení a měření

- |  |          |
|--|----------|
| 5.1 Osazení odběrného místa jednotkou RTU  | ANO / NE |
| 5.2 Jednotka RTU a její rozhraní odpovídá schválené PD                             | ANO / NE |
| 5.3 Funkční zkoušky systému řízení činného výkonu (protokol)                       | ANO / NE |
| 5.4 Funkční zkoušky systému řízení jalového výkonu (protokol)                      | ANO / NE |
| 5.5 Funkční zkoušky místního a dálkového měření, ovládání a signalizace (protokol) | ANO / NE |

#### 6. Kompenzace účinníku

- |  |          |
|--|----------|
| 6.1 Kompenzační zařízení se připojuje a odpojuje s generátorem | ANO / NE |
| 6.2 Kompenzační zařízení s regulací                            | ANO / NE |

Místo, datum:

Technik PLDS:

Provozovatel zařízení:

**7. Závěr z kontroly zdroje el. energie za účelem uvedení do trvalého provozu s LDS**

- zdroj může být provozován bez dalších opatření / nemůže být provozován / může být provozován s podmínkou .....
- zdroj splňuje / nesplňuje technické podmínky pro přiznání podpory

Ukončení procesu PPP (úspěšného / neúspěšného):

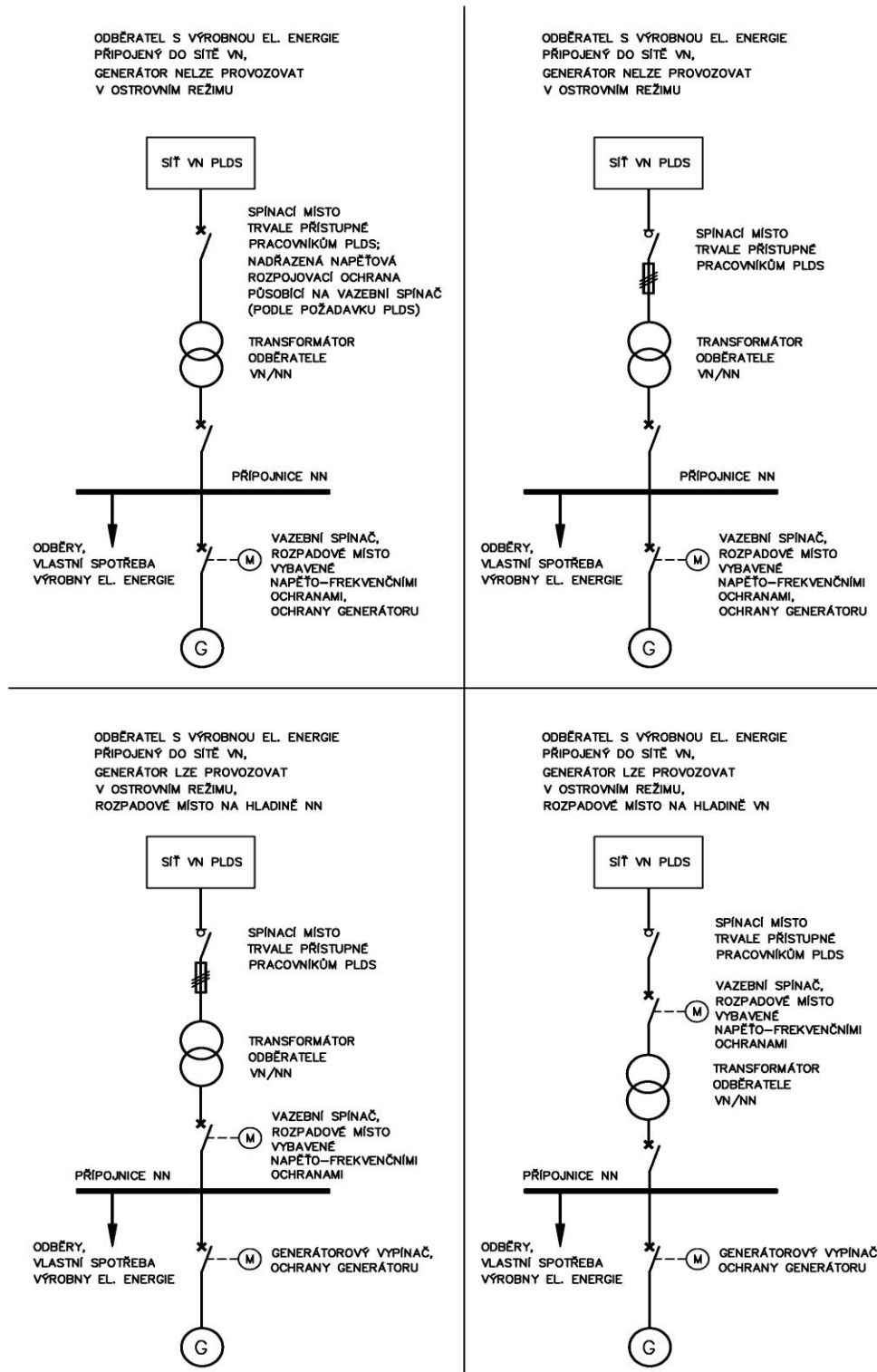
Technik PLDS:

**8. Závěr z měření zpětných vlivů vyvolaných zdrojem el. energie na LDS**

Místo, datum:

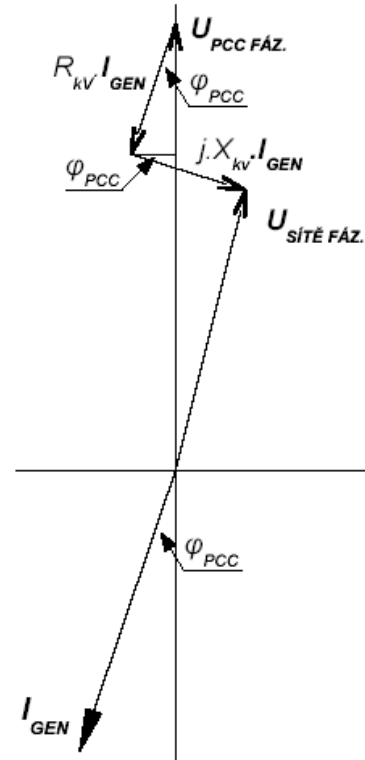
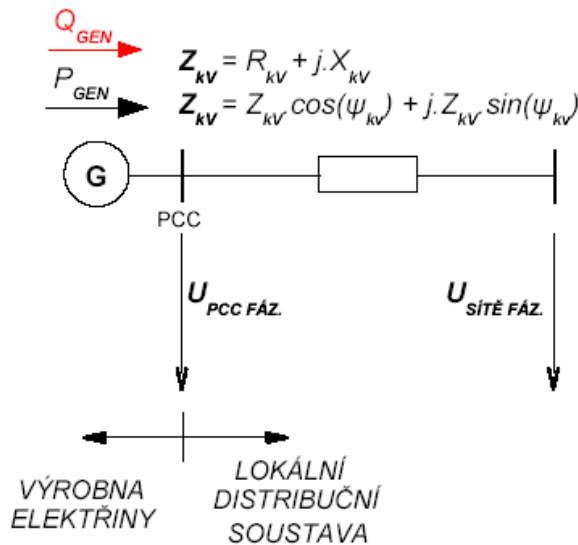
Technik PLDS:

### A.3 PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBEN



## A.4 VYSVĚTLIVKY K TEXTU VYBRANÝCH KAPITOL

### VYSVĚTLENÍ ZNAMÉNKA U TRVALÉ ZMĚNY NAPĚTÍ VYVOLANÉ PROVOZEM SYNCHRONNÍHO GENERÁTORU PŘI INDUKČNÍM ZATÍŽENÍ



Podle fázorového diagramu alternátoru s indukčním zatížením **přibližně** platí:

$$|U_{PCC \text{ FÁZ.}}| = R_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\varphi_{PCC}) + X_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \sin(\varphi_{PCC}) + |U_{SÍTĚ \text{ FÁZ.}}|$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot [R_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\varphi_{PCC}) + X_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \sin(\varphi_{PCC})]$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot [|Z_{kv}| \cdot \cos(\psi_{kv}) \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\varphi_{PCC}) + |Z_{kv}| \cdot \sin(\psi_{kv}) \cdot |I_{GEN}| \cdot \sin(\varphi_{PCC})]$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot |Z_{kv}| \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\psi_{kv} - \varphi_{PCC})$$

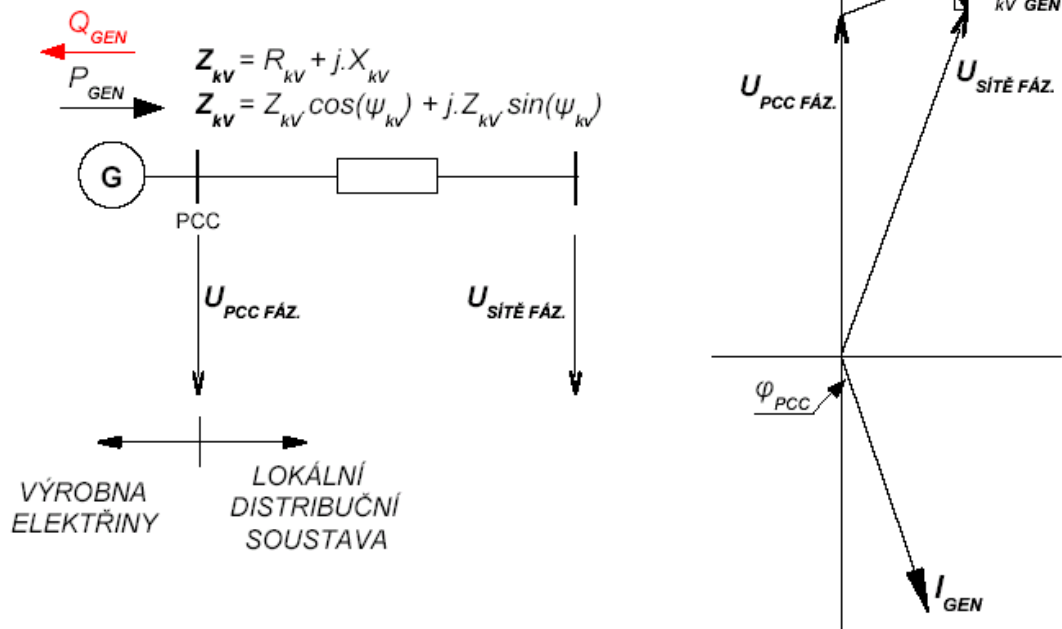
$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot \frac{U_N^2}{S_{kv}} \cdot \frac{S_{GEN}}{(\sqrt{3} \cdot U_N)} \cdot \cos(\psi_{kv} - \varphi_{PCC})$$

$$d = \frac{S_{GEN}}{S_{kv}} \cdot \cos(\psi_{kv} - \varphi_{PCC}) \cdot 100$$

A tím byl odvozen výsledný vztah pro procentní zvýšení napětí  $d [\%]$  u **přebuzeného (induktivně zatíženého) synchronního generátoru** – viz kapitola **5.1 Zvýšení napětí vyvolané trvalým provozem výroben**.



VYSVĚTLENÍ ZNAMENKA U TRVALÉ ZMĚNY NAPĚTÍ  
VYVOLANÉ PROVOZEM SYNCHRONNÍHO GENERÁTORU  
PŘI KAPACITNÍM ZATÍŽENÍ



Podle fázorového diagramu alternátoru při kapacitním zatížení **přibližně** platí:

$$|U_{PCC \text{ FÁZ.}}| + X_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \sin(\varphi_{PCC}) = R_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\varphi_{PCC}) + |U_{SÍTĚ \text{ FÁZ.}}|$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot [R_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\varphi_{PCC}) - X_{kv} \cdot |I_{GEN}| \cdot \sin(\varphi_{PCC})]$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot [|Z_{kv}| \cdot \cos(\psi_{kv}) \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\varphi_{PCC}) - |Z_{kv}| \cdot \sin(\psi_{kv}) \cdot |I_{GEN}| \cdot \sin(\varphi_{PCC})]$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot |Z_{kv}| \cdot |I_{GEN}| \cdot \cos(\psi_{kv} + \varphi_{PCC})$$

$$|U_{PCC}| - |U_{SÍTĚ}| = \sqrt{3} \cdot \frac{U_N^2}{S_{kv}} \cdot \frac{S_{GEN}}{(\sqrt{3} \cdot U_N)} \cdot \cos(\psi_{kv} + \varphi_{PCC})$$

$$d = \frac{S_{GEN}}{S_{kv}} \cdot \cos(\psi_{kv} + \varphi_{PCC}) \cdot 100$$

A tím byl odvozen výsledný vztah pro procentní zvýšení (snížení) napětí  $d$  [%] u **podbuzeného (kapacitně zatíženého) synchronního generátoru** – viz kapitola 5.1 **Zvýšení napětí vyvolané trvalým provozem výroby**.

## A.5 ÚDAJE POŽADOVANÉ PLDS O ELEKTRICKÉM AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍ

Je nezbytné, aby každý žadatel o připojení elektrického akumulčního zařízení poskytl PLDS informace o akumulčním zařízení a o řešení místa připojení akumulčního zařízení k LDS. Před stanovením podmínek připojení akumulčního zařízení k LDS si PLDS může vyžádat níže uvedené informace:

### A.5.1 Základní údaje o elektrickém akumulčním zařízení

#### 5.1. Zapojení elektrického akumulčního zařízení do LDS

- a) Způsob připojení akumulčního zařízení do LDS (přehledové jednopólové schéma vč. parametrů jednotlivých prvků)
- b) Řešení místa připojení
  - počet fází (1f, 2f, 3f)
  - údaje o síťových ochranách

#### 5.2. Popis elektrického akumulčního zařízení

- a) výrobce/typ
- b) použitá primární energie
- c) využitelná kapacita (kapacita plně nabitě baterie) v [kWh]
- d) předpokládaný provozní režim akumulace elektřiny, např. četnost nabíjecích a vybíjecích cyklů během dne, případně v týdenním, měsíčním či ročním harmonogramu
- e) parametry pro režim nabíjení (jmenovitý nabíjecí příkon, resp. proud, účinník, doba do přípustného nabití)
- f) řízení činného příkonu v režimu nabíjení
- g) rychlost změn příkonu při jeho zvýšení/snížení v [%  $P_N$ /min.] v režimu nabíjení
- h) další údaje o režimu nabíjení elektrického akumulčního zařízení
  - elektřina pro nabíjení není nikdy odebírána ze sítě (ano/ne)
  - elektřina pro nabíjení je vždy odebírána ze sítě (ano/ne)
  - elektřina pro nabíjení je odebírána ze sítě i z instalované výroby elektřiny (ano/ne)
- i) parametry pro režim vybíjení (jmenovitý vybíjecí výkon, resp. proud, doba do přípustného vybití)
- j) regulace a regulační rozsah jalového výkonu v režimu dodávky činného výkonu do LDS
- k) řízení činného výkonu dodávaného do LDS vč. frekvenční odezvy činného výkonu na podfrekvenci
- l) rychlost změn činného výkonu při jeho zvýšení/snížení v [%  $P_N$ /min.] v režimu dodávky do LDS
- m) P-Q diagram

#### 5.3. Popis střídače elektrického akumulčního zařízení

- a) výrobce/typ/počet
- b) jmenovité napětí
- c) zdánlivý výkon střídače akumulčního zařízení v [kVA]
- d) činný výkon střídače akumulčního zařízení v [kW]
- e) jmenovitý proud (AC) v [A]
- f) účinník [---]

#### 5.4. Popis střídače výroby elektřiny

- a) výrobce/typ/počet
- b) jmenovité napětí
- c) zdánlivý výkon střídače výroby elektřiny v [kVA]
- d) činný výkon střídače výroby elektřiny v [kW]
- e) jmenovitý proud (AC) v [A]
- f) účinník [---]

Podle okolností si PLDS může vyžádat podrobnější informace, než jaké jsou uvedeny výše, žadatel o připojení elektrického akumulčního zařízení mu je na požádání poskytne.