

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ  
LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY**

PŘÍLOHA 4

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

Zpracovatel:

PROVOZOVATEL LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY  
Sev.en Inntech a.s. [2024](#)

Schválil:

ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD  
dne

**Definice stylu:** Nadpis 3: Odsazení: Vlevo: 0,25 cm, Přístupy klávesou tabulátor: není na 1,27 cm

**Definice stylu:** Nadpis 4: Odsazení: Vlevo: 2,25 cm, Přístupy klávesou tabulátor: není na 5,02 cm

**Definice stylu:** Obsah 1

**Definice stylu:** Obsah 3

**Definice stylu:** Obsah 2

**Definice stylu:** Základní text

**Definice stylu:** Seznam obrázků



## Obsah

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	<b>6</b>
<b>1 OZNAČENÍ A POJMY</b> .....	<b>1111</b>
<b>2 ROZSAH PLATNOSTI</b> .....	<b>17</b>
<b>3 VŠEOBECNÉ</b> .....	<b>22</b>
<b>4 PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ</b> .....	<b>23</b>
4.1 TECHNICKÉ KONZULTACE.....	23
4.2 MOŽNÉ ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ.....	24
4.3 ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ.....	24
4.34 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY.....	24
4.34.1 PLDS MŮŽE DLE SVÉHO UVÁŽENÍ VYŽADOVAT VYŽADUJE STUDII PŘIPOJITELNOSTI.....	25
4.34.2 NÁVRH SMLOUVY.....	25
4.45 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI VÝROBNY.....	26
4.45.1 ROZSAH STUDIE.....	27
4.56 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE.....	27
4.67 ZMĚNY ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ.....	27
4.67.1 ZMĚNY, KTERÉ LZE PROVÉST V RÁMCI EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ DLE BODU Č. 4.2.....	27
4.67.2 ZMĚNY, KTERÉ NELZE PROVÉST V RÁMCI EVIDOVANÉ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ DLE BODU Č. 4.2.....	28
<b>5 PŘIPOJENÍ K SÍTI</b> .....	<b>29</b>
5.1 DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ A VÝMĚNA DAT.....	30
<b>6 ELEKTROMĚRY, MĚŘICÍ A ŘÍDICÍ ZAŘÍZENÍ</b> .....	<b>37</b>
<b>7 SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ</b> .....	<b>37</b>
<b>8 OCHRANY</b> .....	<b>38</b>
8.1 MIKROZDROJE.....	38
Pro ochrany výroben s fázovými proudy do 16 A (výrobní do 800 W a výrobní s VM A1) provozovaných paralelně s distribuční sítí nn, na které se vztahuje [20], platí následující tabulka.....	38
8.2 VÝROBNY ELEKTRINY S FÁZOVÝM PROUDEM NAD 16 A V SÍTÍCH NN A VÝROBNY PŘIPOJENÉ DO SÍTI VN (VM A2, B1, B2, C, D).....	39
<b>9 CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTI</b> .....	<b>41</b>
9.1 ZÁSADY PODPORY SÍŤE.....	41
9.1.1 PROVOZNÍ FREKVENČNÍ ROZSAH VÝROBEN V SÍTÍCH NN, VN A 10 KVVN.....	41
9.1.2 ROZSAH TRVALÉHO PROVOZNÍHO NAPĚTÍ.....	41
9.2 ZÁSADY PODPORY SÍŤE.....	42
9.2.1 STATICKÉ ŘÍZENÍ NAPĚTÍ.....	42
9.2.2 DYNAMICKÁ PODPORA SÍŤE.....	47
9.3 PŘÍZPŮSOBENÍ ČINNÉHO VÝKONU.....	57
9.3.1 SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA KMITOČTU SÍŤE PŘI NADFREKVENCI.....	57
9.3.2 ŘÍZENÍ PŘÍPUSTNÉ SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU PŘI PODFREKVENCI.....	59
9.3.3 FREKVENČNÍ ODEZVA ČINNÉHO VÝKONU V OMEZENÉM FREKVENČNĚ ZÁVISLÉM REŽIMU.....	60
9.3.4 FREKVENČNÍ ODEZVA ČINNÉHO VÝKONU.....	61
9.3.5 SNÍŽENÍ ČINNÉHO VÝKONU ZÁVISLÉ NA NAPĚTÍ – FUNKCE P(U).....	64
9.3.46 ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH.....	65
9.4 ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH.....	66

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: Tučné

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

9.4.1	VÝROBNY ELEKTRINY DO 16 A/FÁZI VČETNĚ PŘIPOJOVANÉ DO SÍTÍ NN	67
9.4.2	VÝROBNY ELEKTRINY NAD 16 A/FÁZI, PŘIPOJOVANÉ DO SÍTÍ NN	67
9.4.3	VÝROBNY ELEKTRINY V SÍTÍCH VN A 110 KV	67
9.4.4	ZPŮSOBY ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU	67
9.4.2	JALOVÝ VÝKON ZÁVISLÝ NA NAPĚTÍ – FUNKCE Q(U)	70
9.5	AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBEN	71
<b>10</b>	<b>PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ</b>	<b>73</b>
10.1	ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ	73
10.2	NESYMETRIE NAPĚTÍ V SÍTÍCH NN	75
10.3	ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ	75
10.4	PŘIPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ	77
10.5	PŘIPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ	77
10.6	PŘIPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE STŘÍDAČI, EV. MĚNIČI KMITOČTU	77
<b>11</b>	<b>ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ</b>	<b>78</b>
11.1	ZMĚNA NAPĚTÍ	78
11.2	PROUDY HARMONICKÝCH	79
11.2.1	VÝROBNY V SÍTÍ NN	79
11.2.2	VÝROBNY V SÍTÍ VN	80
11.2.3	VÝROBNY V SÍTÍ 110 KV	82
11.3	OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO	83
<b>12</b>	<b>UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU A PROVOZOVÁNÍ</b>	<b>86</b>
12.1	PRVNÍ PARALELNÍ PŘIPOJENÍ VÝROBNY K SÍTI	86
12.2	ZKUŠEBNÍ PROVOZ	93
12.3	TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV	94
12.1	ŽÁDOST O UPOS	88
<b>13</b>	<b>PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBEN</b>	<b>99</b>
13.1	PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTRINY NN DO LDS	99
13.2	PŘIPOJENÍ VÝROBNY S AKUMULACÍ NN DO LDS	100/100
13.3	PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ Z NADZEMNÍHO VEDENÍ VN PŘIPOJKOU VÝROBCE	102
13.4	PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO VN ROZVODNY LDS	104
13.5	PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ ZASMYČKOVÁNÍM DO VN VEDENÍ	107
13.6	PŘIPOJENÍ VÝROBNY SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO 110 KV ROZVODNY DS DO POLE VEDENÍ 110 KV V ROZVODNĚ LDS	108
13.7	PŘIPOJENÍ VÝROBNY PRODLOUŽENÍM PŘIPOJNIC 110 KV PŘES PODÉLNĚ DĚLENÍ	109
<b>14</b>	<b>DODATEK</b>	<b>110</b>
<b>15</b>	<b>LITERATURA</b>	<b>118</b>
<b>16.15</b>	<b>PŘÍKLADY VÝPOČTU</b>	<b>121</b>
<b>17.16</b>	<b>FORMULÁŘE (INFORMATIVNĚ)</b>	<b>123</b>
17.16.1	DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU (A)	123
17.16.2	DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTRINY S AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM (B)	125
16.3	DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTRINY (C)	129
17.3	VZOR PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU PLDS	130
16.4	PROVOZNÍ OZNÁMENÍ O PROVEDENÍ PRVNÍHO PARALELNÍHO PŘIPOJENÍ VÝROBNY K DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ	132
16.5	VÝSLEDKY ZKOUŠEK A OVĚŘENÍ SKUTEČNÉHO STAVU VÝROBNY	134

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

Změněn kód pole

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## PŘEDMLUVA

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

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

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

K jednotlivým bodům pravidel jsou poskytnuty další informace pro vysvětlení jejich určitých požadavků, popř. záměrů. Pro omezení vlastního textu pravidel na to nejpodstatnější jsou tato vysvětlení shrnuta v dodatku po jednotlivých částech.

Dále ~~se nachází v dodatku~~ [jsou součástí](#) stručný seznam literatury, příklad výpočtu a formuláře "[Základní údajeDotazník pro výrobu elektřiny](#)" a "[ProtokolProvozní oznámení o uvedení do provozu provedení prvního paralelního připojení výroby k lokální distribuční soustavě](#)".

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Odsazení: Vlevo: 0 cm, Předsazení: 0,76 cm

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## POUŽITÉ ZKRATKY

**BPS** bioplynová stanice  
**BSAE** bateriový systém akumulace elektrické energie  
**EU** Evropská unie  
**ČR** Česká republika  
**ČSN** Česká státní norma  
**DECE** decentrální výroba elektřiny  
**DPO** Dočasné provozní oznámení  
**DS** distribuční soustava  
**DTS** distribuční trafostanice  
**EESS** systém pro akumulaci elektrické energie (Electrical Energy Storage System)<sup>1</sup>  
**EN** Evropská norma  
**EnZ** Energetický zákon [1]  
**ES** elektrizační soustava  
**EU** Evropská unie  
**PS** přenosová soustava  
**DS** distribuční soustava  
**LDS** lokální distribuční soustava  
**UDS** uzavřená distribuční soustava<sup>1</sup>  
**PDS** provozovatel distribuční soustavy  
**PLDS** provozovatel lokální distribuční soustavy  
**PPDS** Pravidla provozování distribučních soustav  
**PUDS** Provozovatel uzavřené distribuční soustavy  
**EN** Evropská norma  
**ČSN** Česká státní norma  
**PNE** podniková norma energetiky  
**EVS** energetický výstražný systém  
**FRT** překlenutí poklesu napětí „fault-ride-through“  
**FSM** frekvenčně závislý režim (Frequency Sensitive Mode)**PN** podniková norma  
**OZE** obnovitelné zdroje energie  
**FVE** fotovoltaická výroba elektřiny  
**MVE** malá vodní elektrárna  
**VTE** větrná elektrárna  
**BPS** bioplynová stanice  
**OZ** opětivé zapínání  
**HDO** hromadné dálkové ovládání  
**OP** ostrovní provoz  
**OM** odběrné místo  
**PD** projektová dokumentace  
**PPP** první paralelní připojení  
**DTS** **KPO** Konečné provozní oznámení  
**KZ** zařízení pro kompenzaci účinniku  
**LDS** lokální distribuční trafostanice-soustava  
**LFSM-O** omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci

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

**LFSM-U** omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci FSM frekvenčně závislý režim

**MPP** místní provozní předpis

**MTN** měřicí transformátor napětí

**RTU** remote terminal unit

**MTP** měřicí transformátor proudu

**MVE** malá vodní elektrárna

**MTN** měřicí transformátor napětí

**KZ** zařízení pro kompenzaci účinniku

**nn** nízké napětí

**N-1** Provozně bezpečnostní kritérium<sup>2</sup>

**OM** odběrné místo

**OP** ostrovní provoz

**OVRT** časový průběh přechodného zvýšení napětí „overvoltage ride-through“

**OZ** opětné zapínání

**OZE** obnovitelné výrobní energie

**PD** projektová dokumentace

**PDS** provozovatel distribuční soustavy

**P<sub>ins</sub>** instalovaný činný výkon

**PLDS** provozovatel lokální distribuční soustavy

**PN** podniková norma

**PNE** podniková norma energetiky

**PPDS** Pravidla provozování distribučních soustav

**PPLDS** Pravidla provozování lokální distribuční soustavy

**PPP** první paralelní připojení

**PpS** podpůrné služby

**PPS** Provozovatel přenosové soustavy

**P<sub>rv</sub>** rezervovaný výkon

**P<sub>rp</sub>** rezervovaný příkon

**PS** přenosová soustava

**RoCoF** hodnota rychlosti změny frekvence (Rate-of-Change-of-Frequency)

**RTU** vzdálená terminálová jednotka (Remote Terminal Unit)

**SoP** smlouva o připojení

**SoSB** smlouva o smlouvě budoucí SVR služba výkonové rovnováhy

**UDS** uzavřená distribuční soustava

**UO** uzlová oblast

**UPOS** Umožnění provozu pro ověření souladu

**UTP** Umožnění trvalého provozu

**UVRT** časový průběh přechodného snížení napětí „undervoltage-ride-through“

**VM** výrobní modul

**VM-S** výrobní modul synchronní

**VM-N** výrobní modul nesynchronní

**vn** vysoké napětí

**VoP** Vyhláška o připojení [2]

**VTE** větrná elektrárna

**vvn** velmi vysoké napětí

**zvn** zvlášť vysoké napětí

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 1 OZNAČENÍ A POJMY<sup>3</sup>

$S_{KV}$	zkratový výkon ve společném napájecím bodu (pro přesný výpočet $S_{KV}$ viz [78])
$\psi_{KV}$	fázový úhel zkratové impedance
$U_n$	jmenovité napětí sítě
$U_c$	dohodnuté napětí (ČSN EN 50160 [3] - dohodnuté napájecí napětí ( $U_c$ ) (declared supply voltage ( $U_c$ )) napájecí napětí odsouhlasené provozovatelem sítě a uživatelem sítě. Dohodnutým napájecím napětím $U_c$ je obvykle jmenovité napětí sítě $U_n$ , ale může být jiné na základě dohody mezi provozovatelem sítě a uživatelem sítě).
$P_{It}$	dlouhodobá míra vjemu flikru, činitel dlouhodobého rušení flikrem [7], [98], [10]; míra vjemu flikru $P_{It}$ v časovém intervalu dlouhém ( $t = \text{long time}$ ) 2 h  <i>Pozn.: <math>P_{It}=0.46</math> je stanovená mez rušení pro jednu výrobnu. Hodnota <math>P_{It}</math> může být měřena a vyhodnocena flikermetrem.</i>
$\Delta U$	změna napětí  Rozdíl mezi efektivní hodnotou na začátku napěťové změny a následujícími efektivními hodnotami.  <i>Pozn.: Pro relativní změnu <math>\Delta u</math> se vztahuje změna napětí sdruženého napětí <math>\Delta U</math> k napájecímu napětí sítě <math>U_n</math>. Pokud má změna napětí <math>\Delta U</math> význam úbytku fázového napětí, pak pro relativní změnu napětí platí <math>\Delta u = \Delta U/U_n/\sqrt{3}</math>.</i>
$c$	činitel flikru zařízení  Bezrozměrná veličina, specifická pro dané zařízení, která spolu s dvěma charakteristickými veličinami, tj. výkonem zařízení a zkratovým výkonem ve společném napájecím bodu, určuje velikost flikru vyvolaného zařízením ve společném napájecím bodu. <sup>4</sup>
$S_A$	jmenovitý zdánlivý výkon výroby <a href="#">elektriny</a>
$S_{Amax}$	maximální zdánlivý výkon výroby <a href="#">elektriny</a>
$S_{NE}$	jmenovitý zdánlivý výkon <a href="#">výrobní jednotky výrobního modulu</a>
$P_{NE}$	<a href="#">jmenovitý činný výkon výrobního modulu</a>
$S_{NG}$	jmenovitý zdánlivý výkon generátoru
$\varphi_r$	fázový úhel proudu <a href="#">vlastního zdroje výrobního modulu</a>
$\cos \varphi$	cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou napětí a proudem
$\lambda$	účinnost – podíl činného výkonu $P$ a zdánlivého výkonu $S$
$k$	poměr mezi rozběhovým, popř. zapínacím proudem a jmenovitým proudem generátoru
$I_a$	rozběhový proud
$I_r$	proud, na který je <a href="#">zdroj dimenzován výrobní dimenzována</a> (obvykle jmenovitý proud $I_n$ )
$k_{kl}$	zkratový poměr, poměr mezi $S_{KV}$ a maximálním zdánlivým výkonem výroby <a href="#">elektriny</a> $S_{rAmax}$
$S_{vlsp}$	zdánlivý příkon vlastní spotřeby
$\cos \varphi_{vlsp}$	cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou napětí a proudem vlastní spotřeby

<sup>3</sup> Uvedené definice jsou pouze pro účely PPLDS

<sup>4</sup> Norma [78] rozlišuje mezi činitelem flikru pro ustálený provoz (u větrných elektráren), který závisí na vnitřním úhlu zkratové impedance sítě a činitelem flikru pro spínání připojování a odpojování. Protože dosud nejsou tyto činitele od všech typů k dispozici, nejsou v této [verzi Přílohy Příloze 4 PPLDS](#) odvozené požadavky v částí 10 a 11 uplatněny.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

### Certifikátor

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

### Certifikát zařízení

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

### **Flikr**

Subjektivní vjem změny světelného toku.

### **Harmonické**

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

### **Meziharmonické**

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

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

### **Mikrozdroj**

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

### **OZ**

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

### **PDS**

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

### **Předávací místo**

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

### **Místo připojení**

Rozhraní, v němž je zařízení připojeno k DSLDS, a to přímo, prostřednictvím domovní instalace nebo prostřednictvím přípojky a domovní instalace a jež je uvedeno v platné smlouvě o připojení Připojovaný výkon zdroje.

### **Střídače řízené vlastní frekvencí**

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

### Střídače řízené sítí

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

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

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

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

### Výrobní elektřiny/výrobní (VE)

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

Toto energetické zařízení převádí primární energii na energii elektrickou a sestává z jednoho nebo více výrobních modulů připojených k soustavě v jednom nebo více místech ~~připojen<sup>3</sup>~~ ~~připojen<sup>5</sup>~~.

**Výrobní elektřiny s akumulacním zařízením** je výrobní elektřiny, která sestává z elektrického akumulacního zařízení a výrobních modulů, např. fotovoltaických, kogeneračních, větrných, diesellových.

<sup>3</sup> Nařízení EU 2016/631 [4] Čl. 2 6. a Energetický zákon [1] §2 (2) 18

### Fotovoltaická výrobní elektřiny s akumulacním zařízením

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

### Instalovaný činný výkon výrobní elektřiny

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

### ~~Instalovaný výkon akumulacního zařízení~~

~~U akumulacního zařízení je jeho instalovaným výkonem výkon střídače~~

~~U fotovoltaických výroben elektřiny s akumulacním zařízením se společným střídačem se pro účely pravidel provozování distribučních soustav považuje za instalovaný výkon vyšší z hodnot výkonu střídače akumulacního zařízení, nebo součet jmenovitých hodnot všech instalovaných solárních panelů.~~

### Elektrické akumulacní zařízení (akumulacní zařízení)

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

### Instalovaný výkon akumulacního zařízení

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

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

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

#### **Senzor směru toku energie**

Technické zařízení pro určení směru toku energie s komunikační vazbou.

#### **-Výrobní modul (VM)**

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

**Synchronní výrobní modul (VM-S)** je nedělitelný soubor zařízení, který je schopen vyrábět elektrickou energii tak, že frekvence vyrobeného napětí, rychlost generátoru a frekvence napětí v síti jsou ve stálém poměru, a tedy v -synchronismu.

**Nesynchronní výrobní modul (VM-N)** je blok nebo soubor bloků vyrábějící elektřinu, který je nesynchronně připojen k soustavě nebo je připojen prostřednictvím výkonové elektroniky, a který je k přenosové soustavě, k distribuční soustavě včetně uzavřené distribuční soustavy nebo k vysokonapěťové stejnosměrné soustavě připojen v jediném místě připojení.

#### **Kompenzační zařízení**

zařízení pro kompenzaci účinníku nebo řízení jalové energie.

#### **Ostrovní provoz částí LDS, která je odpojena od zbytku ES**

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

#### **Ostrovní provoz odběrného místa v LDS s výrobní výrobou**

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

#### **Oddělený ostrovní provoz – Off Grid systém**

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

#### **Výrobce nebo výrobce elektřiny**

Výrobce nebo výrobce elektřiny se pro účely této přílohy rozumí subjekt který má práva a povinnosti výrobce elektřiny dle §23 nebo zákazníka dle §28 odst.5 zákona č. 458/2000 Sb. a také ve vztahu k provozovateli distribuční soustavy práva a povinnosti vlastníka výroby elektřiny podle RfG [4].

#### **Instalační dokument**

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

#### **Prohlášení o souladu**

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

#### **Elektrizační provozní oznámení**

Oznámení vydané provozovatelem soustavy vlastníkovi výroby elektřiny před uvedením jeho vnitřní soustavy pod napětí.

#### **Dočasné provozní oznámení**

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

#### **Omezené provozní oznámení**

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

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

#### **Konečné provozní oznámení**

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

#### **Dokument výrobního modulu**

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

#### **Souhlas vlastníka nemovitosti s umístěním výrobní elektřiny**

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

#### **Druh výrobní elektřiny**

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

#### **Charakter výrobní elektřiny**

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

#### **Požadovaná spolehlivost vyvedení výkonu**

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

#### **Jednopolové schéma zapojení výrobní**

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

#### **Souhlas s dočasným provozem pro ověření technologie**

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

#### **Provoz pro ověření technologie**

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



## 2 ROZSAH PLATNOSTI

Tato pravidla platí pro plánování, zřizování a úpravy výroben elektřiny připojených k síti **nn, vn PPLDS**.

Takovýmito výrobnami elektřiny jsou např.:

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

Platnost těchto pravidel se rovněž vztahuje na:

- I. výroby a) až e) s akumulací elektrické energie
- II. samostatně připojené elektrické akumulační zařízení
- III. odběrná elektrická zařízení s akumulací elektrické energie
- IV. uzavřené distribuční soustavy s výrobnami elektřiny bez akumulačního zařízení a s akumulačním zařízením.
- V. lokální distribuční soustavy s výrobnami elektřiny bez akumulačního zařízení a s akumulačním zařízením.

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

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

Pro výroby připojované do sítí nn s fázovým proudem do 16 A platí požadavky ČSN EN 50549-1 [20], která na rozdíl od RfG [4] pokrývá i výkonové pásmo do 800 W. V těch případech, kdy se i na VM do 800 W vztahují požadavky pro kategorii A1 je to v textu těchto pravidel výslovně uvedeno.

U výroben a odběrných elektrických zařízení s akumulací elektrické energie, popřípadě samostatně připojených elektrických akumulačních zařízení se při dodávce do **LDS** posuzují zpětné vlivy podle části 10 a 11, při odběru z **LDS** podle Přílohy 6 **PPLDS** a podle **PNE 33 3430-0 ED.56** [8].

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

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Kategorie výrobního modulu	Limit	Podkat.	Hranice PDS	Nejvýznamnější požadavky
A	800 W	A1	$\geq 800$ W; $\leq 11$ kW	podle čl. 13 pro výrobní moduly A
		A2	$> 11$ kW; $< 100$ kW	podle čl. 13 pro výrobní moduly A a čl. 14.2, 14.3, 14.4, 14.5 pro výrobní moduly B a čl. 20 pro nesynchronní výrobní moduly kategorie B
B	1 MW	B1	$\geq 100$ kW; $< 1$ MW	podle čl. 14 pro výrobní moduly B, čl. 17 pro synchronní výrobní moduly B a čl. 20 pro nesynchronní výrobní moduly kategorie B
		B2	$\geq 1$ MW; $< 30$ 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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

C	50 MW	C	$\geq 30$ MW $< 75$ MW	podle čl. 15, čl. 18 a čl. 21
D	75 MW	D	$\geq 75$ MW	podle čl. 16, čl. 19 a čl. 22

TAB.1 Výkonové kategorie výrobních modulů

Pro zařazení do jednotlivých výkonových kategorií platí:

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

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

**TAB. 1 Výkonové kategorie výroben (výrobních modulů)**

Pro zařazení do jednotlivých výkonových kategorií platí:

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

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

Minimální výkon, od kterého je nutné připojení k síti vn a maximální výkon, do kterého je možné připojení do sítě nn, resp. vn závisí na druhu a způsobu provozu vlastní výroby, stejně jako na síťových poměrech PLDS. Síťové poměry se vztahují k příslušné části LDS ~~ne k~~ PLDS. Do sítě nn jsou zpravidla připojovány výrobní moduly výroby do 800 W a VM kategorie AA1 a A2 (do sítě vn výjimečně výrobní moduly kategorie A2), do sítě vn výrobní moduly VM kategorie B1 a B2 a C (do sítě nn výjimečně kategorie B1).

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

U výroben připojovaných do sítě nn je při jednofázovém připojení omezen jejich výkon v jednom přípojném bodě na 3,7 kVA/fázi, nesymetrie u fázových vodičů nesmí za normálního provozního stavu překročit 3,7 kVA.

Maximální výkon na výstupu střídače (maximální ~~40±10~~ minutová střední hodnota) musí být omezen na nejvýše 110 % jmenovitého výkonu.

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

Článek RfG	Požadavky RfG	Typ výrobního modulu					
		A1	A2	B1	B2	C	D
13.1a	Frekvenční rozsahy a časové limity pro VM	X	X	X	X	X	X
13.1b	Hodnota rychlosti změny frekvence (RoCoF)	X	X	X	X	X	X
13.2	Omezený frekvenčně závislý režim při nadfrekvenci (LFM-O)	X	X	X	X	X	X
13.4; 13.5	Dovolené snížení činného výkonu při klesající frekvenci soustavy	X	X	X	X	X	X
13.6	Logické rozhraní pro přerušení dodávky činného výkonu <sup>6</sup>	X	X	X	X		
13.7	Podmínky pro automatické připojení k soustavě	X	X	X	X	X	
14.2	Rozhraní pro snížení činného výkonu		X	X			
14.3	Překlenutí poklesu napětí (FRT)	X	X	X	X	X	
14.4	Opětovné připojení po poruše		X	X	X	X	X

<sup>6</sup> Článek 13.6 RfG [4] platí podle článku 14.1 i pro kategorii VM B.

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

14.5d	Komunikace a výměna informací			X	X	X	X
15.2a,b	Regulovatelnost činného výkonu			X	X	X	X
15.2c	Omezený frekvenčně závislý režim při podfrekvenci (LFM-U)				X	X	X
15.2d	Frekvenčně závislý mód (FSM)					X	X
15.2g	Komunikace a výměna informací o režimu FSM					X	X
15.5a	Schopnost startu ze tmy				X	X	X
15.5b	Schopnost ostrovního provozu					X	X
15.5c	Rychlé opětovné přifázování					X	X
15.6a	Kritéria pro detekci ztráty úhlové stability nebo ztráty regulace					X	X
15.6b	Přístrojové vybavení			X	X	X	X
15.6c	Simulační modely					X	X
15.6e	Minimální a maximální limity rychlosti změn činného výkonu					X	X
16.2b	Doby připojení VM k soustavě v případě přepětí a podpětí						X
16.2c	Automatické odpojení na základě hodnoty napětí						X
16.3	Překlenutí poklesu napětí (FRT)						X
16.4	Nastavení synchronizačních zařízení						X
17.2a	Dodávka jalového výkonu			X			
17.3	Obnova činného výkonu po poruše			X	X	X	X
18.2	Dodávka jalového výkonu					X	X
20.2a	Dodávka jalového výkonu u nesynchronních VM	X	X				

**TAB. 2** Souhrnný přehled požadavků Přílohy 4 PPLDS

20.2b,c	Rychlý poruchový proud v případě poruchy			X	X	X	X
20.3	Obnova činného výkonu po poruše	X	X	X	X	X	X
21.2	Umělá setrvačnost			X	X	X	
21.3b,c	Dodávka jalového výkonu			X	X	X	
21.3d	Režimy regulace jalového výkonu			X	X	X	
21.3e	Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu			X	X	X	X
21.3f	Tlumení výkonových oscilací			X	X	X	

Další požadavky na výroby elektřiny nad rámec RfG [4] jsou obsaženy v evropských normách [20][28] a [29].

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

### 3 VŠEOBECNÉ

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

Při zřizování a provozu elektrických zařízení je zapotřebí dodržovat:

- současně platné zákonné a úřední předpisy, především [1], [2], [3] a [34]
- platné normy ČSN, PNE, případně PN **PLDS**
- předpisy pro ochranu pracovníků a bezpečnost práce [17], [20]
- nařízení a směrnice **PLDS**.

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

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

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

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

Jedná se zejména o následující případy:

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 4 PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ

Pro přihlášení zahájení řízení o souhlas s připojením výroby do sítě je zapotřebí předat **PLDS** včas žádost o připojení dle [2] a dále:

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

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

Především je zapotřebí přiložit dotazník s technickými údaji o zařízení, jehož vzor je přiložen v bodě 17.1 této přílohy.

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

Poskytnutí modelů výrobních modulů B2, C a D slouží pro ověření chování VM při ustáleném stavu i při přechodných dějích a pro simulování elektromagnetických přechodných jevů. Obsahem údajů pro ověření chování VM je dokumentace modelů jednotlivých částí zařízení (strukturní a blokové diagramy a jejich parametry):

- alternátor a jeho pohon,
- regulace otáček a výkonu,
- regulace napětí, případně včetně funkce systémového stabilizátoru a systému regulace buzení,
- modely ochran výrobního modulu podle dohody mezi příslušným provozovatelem soustavy a vlastníkem výroby elektřiny a
- modely měničů u nesynchronních výrobních modulů;

V žádosti o připojení musí být i odhad minimální a maximální velikosti zkratového příspěvku v místě připojení, vyjádřený v MVA, jakožto ekvivalent soustavy.

Simulační modely budou poskytnuty ve formátu dle standardů IEC (61970-302, 61400-27-1) nebo proprietárním modelem od výrobce dle dohody s PLDS.

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

### 4.1 TECHNICKÉ KONZULTACE

Na základě obecného požadavku poskytne **PLDS** žadateli informace o možnostech a podmínkách připojení výroby k **LDS** a o podkladech, které musí žádost o připojení výroby k **LDS** obsahovat (viz. 4.2.). Poskytnuté informace o možnosti připojení výroby jsou pouze orientační, nejsou závazné a písemné vyjádření není možné použít pro účely územního a stavebního řízení. Vyjádření nemá vymezenou časovou platnost. Podmínky pro připojení výroby do LDS jsou uvedeny především v Energetickém zákoně [1], Vyhlášce o připojení [2] a této Příloze PPLDS.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 4.2 MOŽNÉ ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ

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

### 4.2.4.3 ŽÁDOST O PŘIPOJENÍ

Základní náležitosti žádosti výrobce o připojení zařízení k LDS jsou uvedeny v Příloze č. 1 vyhlášky [2] a v PPLDS čl. 3.8.3. Především je zapotřebí přiložit vyplněný formulář PLDS, přístupný na [www.7.cz](http://www.7.cz).

Součástí podkladů dále jsou:

- souhlas vlastníků nemovitostí dotčených výstavbou výroby
- územně-plánovací informace dle [2]
- požadovaná hodnota rezervovaného výkonu a rezervovaného příkonu při všech uvažovaných provozních stavech
- stávající hodnota rezervovaného příkonu a výkonu
- v případě, že žádost neobsahuje všechny uvedené náležitosti, nebude ze strany PLDS posuzována a žadatel bude neprodleně vyzván k doplnění žádosti.

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

### 4.2.4.4 POSOUZENÍ ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ VÝROBNY

PLDS po obdržení žádosti rozhodne ve lhůtě dle [2] dle podlé druhu a charakteru výroby a navrhovaného místa připojení:

a) zda je připojení možné s ohledem na obecné limity provozní bezpečnosti [6], tj. napěťové limity, limity zkratového proudu a limity proudu z hlediska zatížitelnosti, včetně přechodného dovoleného přetížení a standardy přenosu, obecné zajištění distribuce a kvality dodávek podle [25], a na následující specifické podmínky:

I. rezervovaný výkon předávacího místa mezi DS/LDS a hodnotu limitu  $U$  výroben typu FVE a VTE na velikost Limitu a vyhodnocení rezervy připojitelného výkonu odběrného místa PLDS stanovených ES ČR stanoveného a aktualizovaného PPS v souladu se smlouvou o připojení uzavřenou mezi PLDS a PDS.

II. U všech výroben s ohledem na vyšší rezervovaného výkonu  $P_{RV}$  pro místo připojení mezi DS/LDS stanovené provozovatelem DS ve smlouvě o připojení mezi PLDS a příslušným PDS. Pro stanovení bilanční hodnoty připojitelného rezervovaného výkonu výroben FVE a VTE se vychází ze soudobosti 0,8, není-li ve smlouvě o připojení mezi PDS a PLDS stanoveno jinak.

Základem pro stanovení mezního (tzn. maximálního) připojitelného výkonu v dané oblasti je vzorec

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

kde jednotlivé části mají následující význam:

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

V případě transformoven s jedním transformátorem uvažovat 50%  $P_i$  transformátoru, není-li stanoveno PLDS jinak (např. základě výpočtu chodu sítě)



$k_{TR}$  — redukční koeficient zohledňující optimální zatížení transformátoru<sup>7</sup>.

$P_{BILANCE}$  — výkonová bilance oblasti<sup>8</sup>.

$k_E$  — redukční koeficient zohledňující drobnou rozptýlenou výrobu<sup>9</sup>. Umožňuje vytvoření výkonové rezervy pro zdroje, jejichž připojení do oblasti bude povolováno i v době, kdy oblast bude bez volné přenosové kapacity.

Volná přenosová kapacita v transformační vazbě DS/LDS se pak určí ze vztahu

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

Kde:

$P_{AKTIVNÍ}$  — je součet instalovaných výkonů zdrojů, které již byly PLDS odsouhlaseny, ale dosud nebyly uvedeny do provozu, nebo byly uvedeny do provozu po termínu letního měření využitého pro výpočet  $P_{BILANCE}$ .

III. zda je nutné Volnou distribuční kapacitu na úrovni transformace 110 kV/vn při respektování bezpečnostního kritéria N-1<sup>10</sup>

IV. Volnou kapacitu na vedení vn, nn

V. Předpokládaný rozvoj<sup>11</sup> a provoz LDS a nadřazené DS

VI. Předpokládaný vývoj připojování DECE na jednotlivých napěťových hladinách

b) Podle [2] má PLDS právo v odůvodněných případech požadovat, aby žadatel nechal možnost připojení výrobní k LDS ověřit studií připojitelnosti.

c) další posouzení žádosti o připojení musí zohlednit požadavky dané touto přílohou

#### 4.3.14.4.1 PLDS může dle svého uvážení vyžadovat vyžaduje studii připojitelnosti

Požadavky Obecné požadavky na studii připojitelnosti jsou uvedeny v [2] ve VoP [2]. výpočetní postupy pro stanovení očekávaných vlivů připojení zařízení na provoz LDS a posouzení připojitelnosti jsou v normě [14].

#### 4.3.24.4.2 Návrh smlouvy

Po předložení studie s kladným výsledkem je žadateli v termínech dle vyhlášky [2] zaslán návrh smlouvy dle bodu č. 4.3.2.

V případě, že není předložena studie připojitelnosti výrobní není PLDS vyžádáno, nebo již byla žadatelem studie se souhlasnými výsledky dle bodu č. 4.3.1 předložena studie dle bodu č. 4.4.1 a ze strany PLDS odsouhlasena, je žadateli vystaven návrh smlouvy o připojení SoP nebo návrh smlouvy o budoucí smlouvě SoSB. V návrhu smlouvy je stanoven termín na jeho přijetí připojení výrobní a další podmínky dle vyhlášky [2]. Přílohou smlouvy jsou stanovené technické

<sup>7</sup> Pokud není zdůvodněna jiná hodnota, volí se  $k_{TR}=0,9$

<sup>8</sup> Je to hodnota naměřená během letního měření obvykle 5.7. ve 13:00 hodin (tato hodnota v sobě obsahuje odběr v oblasti snížený o velikost výroby na všech zdrojích připojených v oblasti — klasických i OZE). PLDS je oprávněn uvedenou naměřenou hodnotu korigovat o hodnoty výkonů zdrojů, které v době měření byly mimo provoz.

<sup>9</sup> Pokud není zdůvodněna jiná hodnota, volí se  $k_E=0,9$ ,  $k_E=1$  — použije se tehdy, vychází-li výpočet z úplné evidence všech zdrojů. V tomto případě se nevytváří žádná rezerva pro připojování rozptýlené výroby, a tudíž do uzavřené oblasti nelze připojit již žádný zdroj.

<sup>10</sup> V případě připojení jednoduchým paprskem, T-připojením, u rozvodn s jedním transformátorem nebo při využití transformační kapacity v rozvodnách 110kV/vn může PLDS využít tohoto kritéria pro účely bilančního výpočtu modifikovat.

<sup>11</sup> Rozvojem pro účely tohoto dokumentu se rozumí nejen fyzický rozvoj prvků LDS včetně obnovy, ale i změna elektrických parametrů včetně velikosti a charakteru zatížení LDS vyvolaná chováním a předpokládanými trendy v chování stávajících i nových zákazníků, výrobců a dalších účastníků trhu s elektřinou.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

podmínky pro konkrétní místo připojení výroby k LDS. Smlouvu lze prodloužit pouze na základě splnění podmínek vyhlášky [2].

U výroben připojovaných do sítí nn s instalovaným výkonem do 30 kW se zpracování studie zpravidla nevyžaduje, v těchto případech provádí posouzení pouze PLDS a to dle podmínek této přílohy.

#### 4.4.5 STUDIE PŘIPOJITELNOSTI VÝROBNY

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

- Zkratovou odolnost zařízení
- napěťové poměry ve všech posuzovaných uzlech sítě
- zatížitelnost jednotlivých prvků sítě
- dodržení parametrů zpětných vlivů na LDS dle kritérií v části 10 a 11, tj. – zejména změny napětí vyvolané trvalým provozem výroby elektriny, změny napětí při spínání-útlumu signálu HDO, flikru, harmonických a dalších kritérií daných PPLDS (dle charakteru výroby). U výroben elektriny podle čl. 2 I. až IV. se pro režim odběru z DSLDS postupuje při posuzování zpětných vlivů analogicky podle Přílohy 6 PPLDS a podle PNE 33 3430 – 0 ED.56 [8], přičemž se uvažují možná soudobá výroba, možný soudobý odběr a jejich charakter.
- dodržení požadavků dynamické podpory sítě podle části 9.2.2.

Náklady na zpracování studie hradí jejímu zpracovateli žadatel.

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

Podklady pro tvorbu studie připojitelnosti zpravidla obsahují:

- a) zkratový výkon vvn nebo vn v napájecí rozvodně nebo místě od kterého bude vliv počítán
- b) stávající a výhledové hodnoty zatížení v soustavě
- c) související zdroje výroby elektriny připojené k LDS v předmětné části LDS
- d) platné požadavky na připojení zdroje výroby elektriny k LDS v předmětné části LDS
- e) parametry transformátoru vvn/vn, resp. vn/nn
- ~~f) stávající a výhledový stav HDO~~
- ~~g) parametry vedení k místu připojení – délka, typ, průřez,~~
- ~~h) možné provozní stavy (základní zapojení + zapojení při náhradních dodávkách)~~
- ~~h) zjednodušený mapový podklad.~~
- ~~i) data poskytnutá žadatelem viz čl. 4716~~

Posuzování připojitelnosti ve zpracovávané studii je nutné provádět postupy uvedenými v části 10 a 11 ev. v [8] a Příloze 6 PPLDS s ohledem na dosažení co nejnižšího zpětného ovlivnění DSLDS provozem výroby elektriny a využívat při tom všech provozních možností připojovaného zařízení (např. určení provozního účinku s ohledem na co nejnižší změnu napětí vyvolanou provozem výroby).

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

#### 4.4.14.5.1 Rozsah studie

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

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

#### 4.5.4.6 PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

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

- realizaci požadavků PLDS dle vyjádření (bod č.4.3.2.)
- délky, typy a průřezy vedení mezi výrobnou a místem připojení k LDS, parametry použitých transformátorů
- situační řešení připojení výroby k LDS
- typy, parametry a navržené hodnoty nastavení elektrických ochranných výroby elektřiny souvisejících s LDS
- parametry a provedení řízení činného a jalového výkonu (pokud je požadováno podle části 9)
- parametry a provedení zařízení pro snížení útlumu signálu HDO, pokud vypočtené nebo naměřené hodnoty přesahují limity povolené PPLDS nebo technickými normami.
- návrh provedení fakturačního měření a jeho umístění.
- potřebné údaje k rozhraní pro dálkové ovládání, měření a signalizaci pro vazbu na řídicí systém LDS. (bylo-li požadováno ve smyslu TAB1)
- zařazení vyhrazeného elektrického technického zařízení do tříd a skupin podle nařízení vlády č. 190/2022 Sb. vyhlášky [27].
- popis funkcí ochranných automatů zdrojů výroby majících vazbu na provoz a dynamickou podporu provozu LDS

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

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

#### 4.6.4.7 ZMĚNY ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ

##### 4.6.14.7.1 Změny, které lze provést v rámci evidované žádosti o připojení dle bodu č. 4.2.

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

V případě požadavku na tyto uvedené změny žádosti je nutné znovu doložit všechny podklady dle odst. 4.2, které jsou požadovanou změnou dotčeny. Změněná žádost bude znovu posouzena. **PLDS** žadateli zašle návrh dodatku k smlouvě o připojení nebo smlouvě o smlouvě budoucí [2].

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

#### 4.6.24.7.2 Změny, které nelze provést v rámci evidované žádosti o připojení dle bodu č. 4.2.

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 5 PŘIPOJENÍ K SÍTI

Nově připojované zdroje výroby do LDS musí být připraveny pro instalaci dálkového ovládní, tzn. ovládací obvod instalovaný ovládacího obvodu a komunikační cesty mezi elektroměrovým rozváděčem a novým zdrojem novou výrobnou.

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

Požadavek na kdykoliv přístupné spínací místo s oddělovací funkcí je u jednofázových zdrojů výroby do 4,6 kVA a trojfázových do 30 kVA splněn, pokud jsou tyto zdroje výroby vybaveny zařízením pro sledování stavu sítě s přiřazeným spínacím prvkem. Spínací prvek může být samostatný nebo být součástí střídače. Princip může být sledování impedance a vyhodnocování její změny, fázové sledování napětí či změna fázoru napětí. Napětí je sledováno v těch fázích, ve kterých je výroba elektriny připojena k síti. Toto se týká zdroje neumožňujícího výroby neumožňující ostrovní provoz OM. V případě, že zdroj umožňuje ostrovní provoz OM, musí být zajištěno, že v případě ztráty napětí v distribuční sítisoustavě dojde k odpojení celého OM nebo části OM s ostrovním provozem. Toto zařízení musí být ověřeno akreditovanou zkušebnou [26].

Výrobce poskytne **PLDS** na vyžádání protokoly o typových zkouškách připojovaného zařízení nebo protokoly akreditované zkušebny [26] o připojovaném zařízení VM A1, A2 instalační dokumenty, u VM B1, B2 a C dokumenty výrobních modulů připojovaných k LDS.

U výroben s instalovaným výkonem 100 kVA a více musí být spínač s oddělovací funkcí vybaven dálkovým ovládním a signalizací stavu.

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

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

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

U ostatních výroben elektriny s akumulacním zařízením č. které nemají společný střídač/e pro dodávku do LDS, tj. výroby elektriny nn do instalovaného výkonu výroby 10 kW s přetokem do LDS a všechny výroby elektriny s připojovaným výkonem výroby nad 10kW se pro posouzení připojení/připojitelnosti instalované výkony akumulacního zařízení a výroby sčítají, pokud PLDS neodsouhlasí nemají technická opatření odsouhlasená PLDS, která zajistí, že soudobá výroba soudobý přetok do LDS nepřekročí sjednaný/požadovaný rezervovaný výkon.

Výroby elektriny, popř. zařízení odběratelů nebo distribuční soustavy s vlastními výrobními elektriny, které mají být provozovány paralelně se sítí PLDS, je zapotřebí připojit k síti ve vhodném předávacím místě.

Způsob a místo připojení na síť, stejně jako napětíovou hladinu, konečnou výši rezervovaného výkonu stanoví **PLDS** s přihlédnutím k daným síťovým poměrům, požadovanému výkonu a způsobu provozu vlastní výroby, stejně jako k oprávněným zájmům výrobce. Tím má být zajištěno, že vlastní výroba elektriny bude provozována bez rušivých účinků, neohroží napájení dalších odběratelů nebo dodávky ostatních výrobců.

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

Výrobní elektriny lze připojit:

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

## 5.1 DÁLKOVÉ ŘÍZENÍ A VÝMĚNA DAT

Pro bezpečný provoz je podle TAB. 2 nutné:

a) Výroby s instalovaným výkonem čl. 13.6 RfG [4] do 100 kVA vybavit odpínacím prvkem umožňujícím výše rezervovaného výkonu 1 MW včetně s VM A1, A2 a B1 musí být podle článku 13.6 RfG [4] vybaveny logickým rozhraním (vstupním portem) aby do 5 s od obdržení pokynů na vstupním portu bylo možné přerušit dodávku činného výkonu na výstupu. Odpínací prvek umožňující dálkové odpojení z paralelního provozu s LDS (např. prostřednictvím HDO). Tento prvek musí být instalován tak, aby zůstal funkční i po silovém odpojení výroby z paralelního provozu s LDS a umožnil automatizaci tohoto procesu.

b) Výroby s výkonem od 100 kW začlenit do systému Výroby s VM A2 a vyšší musí být vybaveny logickým rozhraním umožňujícím začlenění těchto energetických zařízení do systémů dálkového řízení PLDS. Jde především o:

- Řízení spínače s oddělovací funkcí (především vypnutí při kritických stavech v síti – „dálkové VYP“/ZAP)
- Omezení dodávaného činného výkonu
- Regulovatelnost činného výkonu (od VM B1)
- Řízení jalového výkonu a napětí
- Rozhraní pro přenos dat

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

Pro VM A2 v současné době postačuje příprava potřebného rozhraní.

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

Pro výměnu dat mezi výrobními moduly B1, B2, C a D a provozovatelem soustavy může PLDS požadovat hodnoty veličin v následující TAB. 3.

MĚŘENÍ	Synchronní	Nesynchronní	Pozn.
<u>Činný výkon P</u>	x	x	
<u>Jalový výkon Q</u>	x	x	
<u>Proud jedné fáze</u>			
<u>Max. rychlost MW/min</u>	x	x	
<u>Diagramový bod VM</u>	x	x	
<u>Měření frekvence/otáčekna bloku</u>	x		

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

<u>Statika nebo zesílení LFSM-O/U</u>	<u>x</u>		
<u>Svorkové napětí U (fázové, sdružené)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>Vlastní spotřeba P, Q</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>Netto P a Q do LDS (v případě vnořeného odběru ve výrobně elektriny)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>Data potřebná pro predikci výroby (teplota, rychlost větru a osvit)</u>			<u>Podle typu VM</u>
<u>Potvrzení o přijetí zadané hodnoty</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>Po potvrzení obsluhou elektrárny</u>
<b>SIGNALIZACE</b>			
<u>Stavy vypínače, odpojovače, zemniče a generátorového vypínače</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>V cestě mezi vypínačem v Rz PLDS a generátorovým vypínačem (včetně) a odbočkovým transformátorem, kde jsou instalovány</u>
<u>Zapůsobení frekvenčního horelé</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>aktivace LFSM</u>
<u>Místně - dálkově</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>v případě emergencystavu</u>
<u>Sdružený signál působení ochrany</u>			
<u>EVS</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	<u>u VM C a D</u>
<u>Provoz v regulativní zóně</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>Provoz v regulaci otáček/frekvence</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>Přechod na nový diagramový bod VM</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<u>Způsob napájení VS</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	
<b>ŽÁDANÉ HODNOTY</b>			
<u>Zadaný činný a jalový výkon, napětí, cos φ, omezení činného výkonu (podle způsobu řízení)</u>	<u>x</u>	<u>x</u>	

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Další signály týkající se sledování FSM, budou požadovány s ohledem na žádanou PoS dle Kodexu PS a Přílohy 7 PPLDS.

**TAB. 3** Souhrnné požadavky na výměnu dat v reálném čase

Regulační systémy výrobních modulů B1, B2, C a D musí být schopny se zohledněním dostupnosti primárního zdroje energie upravovat zadanou hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny provozovatele soustavy (nebo-li obsahovat terminál výroby pro dálkové řízení). Doba, během níž musí být zadaná hodnota činného výkonu dosažena, je stanovena v TAB. 4. Přípustná odchylka skutečného činného výkonu od požadované hodnoty je  $\pm 5\%$ .

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

**TAB. 4** Výrobní připojené do sítí vn s měřením na straně vn

Potřebná data a informace pro zpracování v řídicím systému PDS zpravidla jsou:

- ❖ Řízení;
  - Vypínač (odpínač)
  - Vývodový odpojovač
  - Zemní nože vývodového odpojovače
- ❖ Stavby výše uvedených zařízení
- ❖ Zadávané hodnoty
  - Zadané napětí, účinník, jalový výkon
  - Omezení činného výkonu
- ❖ Přenosy měření
  - Činný třífázový výkon
  - Jalový třífázový výkon
  - Proud jedné fáze
  - fázová a sdružená napětí (podle systému)
  - data potřebná pro predikci výroby (teplota, rychlost větru a osvit)
- ❖ Signály ochran a výstrahy

#### 4 Doba odezvy na požadavek pro změnu výkonu podle dostupnosti primárního zdroje energie

##### Elektrická akumulační zařízení připojené do sítí vn s měřením na straně vn

- ❖ Potřebná data a informace pro zpracování v řídicím systému PLDS zpravidla jsou:
  - Připojení velkokapacitních baterií do LDS - základní podmínky, jako pro připojení výroben, s povinností nahlašování navýšování / snižování celkové kapacity baterií (předpoklad modulárního rozšiřitelného řešení).

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: není Tučné



- Bude provedena realizace dálkového ovládání vybraných prvků z DŘS, dálkovou regulaci v režimech nabíjení i dodávky do LDS, přenosů určených pro signalizaci a měření do DŘS a vybavení požadovanými ochranami, včetně řešení automatické regulace činného výkonu v případě změn frekvence v ES.
  - Upřesnění požadavků na poruchovou signalizaci a požadavků na měření bude provedeno dle konkrétní technické specifikace a po bližším seznámení s nasazovanými zařízeními.
  - Při přímém napojení baterií na rozvodnu vn s transformací 110 kV/vn bude připojení provedeno tak, aby bylo možné provést manipulace pro vyčlenění velkokapacitní baterie k jejímu použití pouze pro napájení vlastní spotřeby rozvodny přepnutím do režimu ostrovního provozu (pro případ dlouhodobého výpadku DSLDS). Při běžném provozu DSLDS se samostatně udržení v ostrovním provozu nepožaduje.
- ❖ Výchozí informace pro dispečerské řízení:
    - kapacita plně nabitě baterie kVAh<sub>u</sub>
    - maximální dodávaný výkon do LDS (omezení baterií, střídačem→...)
    - maximální odebíraný příkon při nabíjení ( $P_{\text{maxpřik}}$ ) při  $\cos \varphi=1$ .
  - ❖ Doplňující požadavky na dispečerské řízení:
    - Režim nabíjení baterie z LDS - držet stálý účinník  $\cos \varphi=1$
  - ❖ Přenášené signály:
    - baterie připravena k nabíjení
    - režim nabíjení baterie
    - baterie nabitá
    - baterie nepřipravena k nabíjení
    - Dálková regulace nabíjecího výkonu baterie - nastavitelná v % nastavení maximálního příkonu  $P_{\text{přik}}$
    - Regulace nabíjecího výkonu bude ve 4 regulačních stupních  $P_{\text{přik}} = 0-30-60-100\% P_{\text{maxpřik}}$
    - Jedná se o maximální povolenou hodnotu nabíjecího příkonu baterie, stanovenou v procentech maximálního nabíjecího příkonu  $P_{\text{maxpřik}}$  daného výrobcem zařízení
    - Povel zahájení / ukončení nabíjení - pouze pro nouzové použití technickým dispečinkem
    - Přenos on line informace o aktuální disponibilní kapacitě baterie  $A_{\text{kap}}$  (kVAh, %  $A_{\text{kapmax}}$ ) v režimu nabíjení
    - Přenos on line informace o aktuální době trvání do plného nabití baterie  $t_{\text{nab}}$  (minuty), při aktuálním nastavení regulace  $P_{\text{přik}}$  a při plném  $P_{\text{přik}}$
    - Dálková regulace dodávaného výkonu  $P_{\text{dod}}$  do LDS a regulace Q (mimo režim nabíjení baterie)
    - U regulace dodávaného  $P_{\text{dod}}$  do DSLDS - 4 regulační stupně  $P_{\text{dod}}= 0-30-60-100\% P_{\text{maxdod}}$
    - $P_{\text{maxdod}}$  stanoven výrobcem resp. provozovatelem
    - Povel zahájení / ukončení dodávky - pro nouzové použití dispečinkem.
  - ❖ Povel zahájení / ukončení dodávky v ostrovním provozu - pro nouzové použití dispečinkem.
    - připravenost k dodávce do LDS
    - dodávka do LDS
    - baterie vybitá
    - baterie nepřipravena k dodávce do LDS (z jiného důvodu než vybití).

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

- ❖ Regulace jalového výkonu  $Q$  ( $\cos \phi$ )
  - Regulační stupně  $Q$  (kapacitní charakter nebo induktivní charakter) bude určen až dle upřesnění technické specifikace a možnostech rozsahu.
  - Předpoklad použití regulace  $Q$  dle požadavků LDS (stabilizace napětí, požadavek na účinník).
  
- ❖ Přenos on line informace o době trvání do vybití baterie  $t_{yb}$  (minuty)
  - při aktuálním nastavení  $P_{dod}$ ,  $Q_s$
  - pro maximální dodávku  $P_{dod}$ .

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

#### Procesní rozhraní

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

#### Pojmy pro všechny výrobní:

##### Disponibilní výkon

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

U **elektrických akumulčních zařízení** připojených do sítí vn a 110 kV se udává v závislosti na sjednané provozní variantě **disponibilní výkon** pro režim dodávky do [DSDLDS](#) i **disponibilní příkon** pro režim nabíjení ze sítě a k nim příslušné časy:

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

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

##### Jalový výkon

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

##### Činný výkon

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

##### Zařízení pro zaznamenávání poruch

Výrobní moduly B2, C a D musí být podle čl. 15.6 b) RfG [4] vybaveny monitorovacím zařízením archivující průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 minut se vzorkováním minimálně 0,1s, a to při překročení mezi jmenovitých napětí  $U_n \pm 15\%$  a více nebo odchylce frekvence 50 Hz vyšší než  $\pm 200$  mHz, nebo na pokyn PLDS.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

U VM B1 se doporučuje vybavit výrobními zařízeními pro zaznamenávání poruch s monitorováním veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku -5 až +15 min se vzorkováním minimálně 1s.

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

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

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

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

Tento úsek se zaznamená na elektronické médium a u jevů, při kterých došlo k odpojení od soustavy, uloží do archivu, kde bude k dispozici na vyžádání provozovatelů soustavy po dobu jednoho roku. Standardním prostředkem pro předání záznamů (časových řad) je formát csv. Přesnost záznamového zařízení je 0.1% pro napětí a výkony a 0.01% pro frekvenci.

#### **Zařízení**

#### **pro sledování dynamického chování soustavy:**

Výrobní moduly B2, C a D musí být vybaveny zařízeními pro monitorování kyvů frekvence v rozsahu 0.1 - 5 Hz, archivující průběh vybraných veličin (P, f, U, Q) v časovém úseku 0 až +20 minut se vzorkováním minimálně

0.1 s (optimálně 0.05 s), a to při překročení amplitudy kyvů 2% z velikosti dodávaného činného výkonu nebo při tlumení kyvů  $x < 5\%$   $x = (A1 - A2) / A1$ , kde A1 a A2 jsou dvě za sebou následující amplitudy kyvů činného výkonu. Kromě výkonů P, Q a frekvence, zařízení zaznamenává napětí a proudy v každé fázi. Ukládání záznamů je obdobné jako u záznamů poruch.

#### **Zařízení pro sledování kvality dodávek:**

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

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Normální, Řádkování: jednoduché, Ohraničení: dole: (bez ohraničení)

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 6 ELEKTROMĚRY, MĚŘICÍ A ŘÍDICÍ ZAŘÍZENÍ

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

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

Měření se volí podle napěťové hladiny, do které výrobní [elektřiny](#) pracuje a podle jejího výkonu typicky:

- nízké napětí: podle výkonu výroby buď přímé (do 80 A) nebo polopřímé
- vysoké napětí: do výkonu transformátoru 630 kVA včetně - měření na straně nn, polopřímé od výkonu 630 kVA měření na straně vn - nepřímé

• 110 kV: měření na straně 110 kV, nepřímé.

Dodávku a montáž [fakturačních](#) elektroměrů zajišťuje **PLDS na vlastní náklady**.

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

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

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

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

## 7 SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ

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

Spínací zařízení musí zajišťovat galvanické oddělení ve všech fázích.

*Pozn.: Poměrně závažným důsledkem sloučení funkcí oddělení ~~zdroje výroby~~ od sítě při poruchách v síti a při pracích na přípojném vedení či vymezení poruch je u jednoduchého připojení ~~zdroje výroby~~ ztráta napětí pro vlastní spotřebu a s tím spojené nepříznivé důsledky při opětovném uvádění do provozu. Z tohoto důvodu považujeme pro takto připojené ~~zdroje výroby~~ za výhodnější, aby při poruchách v **LDS** docházelo přednostně k vypnutí generátoru a napájení vlastní spotřeby po skončení napěťového poklesu či úspěšném cyklu OZ zůstalo zachováno. ~~tedy způsob připojení podle obr. 4 a obr. 11.~~*

U [vlastních](#) výroby [elektřiny](#) se střídači je třeba spínací zařízení umístit na střídavé straně střídače. Při společném umístění ve skříní střídače nesmí být spínací zařízení vyřazeno z činnosti zkratem ve střídači.

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

Výrobce musí prokázat zkratovou odolnost celého zařízení. K tomu mu **PLDS** udá velikost příspěvku zkratového ekvivalentního oteplovacího proudu a velikost nárazového zkratového proudu ze sítě. Způsobí-li nová výrobní [elektřiny](#) zvýšení zkratového proudu v síti **PLDS** nad hodnoty, na které je zařízení sítě dimenzováno, pak musí výrobce

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: není Kurzíva

učinit opatření, která výši zkratového proudu z této výroby nebo jeho vliv patřičně omezí, pokud se s PLDS nedohodne jinak.

Některé příklady připojení vlastních výroben jsou uvedeny v části 13.

## 8 OCHRANY

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

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

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

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

### 8.1 MIKROZDROJE

Pro ochrany výroben s fázovými proudy do 16 A (výroby do 800 W a výroby s VM A1) provozovaných paralelně s distribuční sítí nn, na které se vztahuje [20], platí následující tabulka

TAB.2

Funkce	Parametr	Prahová hodnota	Maximální vypínací čas Zpoždění [s]	Nastavení pro vypnutí Poznámka
nádpětí 1	Nádpětí 2. stupeň	$3 \cdot U >>$	$230 \text{ V} + 10\% - 1,2 U_n$	$0,1$ Okamžitá hodnota
nádpětí 2	Nádpětí 1. stupeň	$0,2 \cdot (1 + \epsilon) \cdot U \geq$	$230 \text{ V} + 1,15\% \cdot U_n$	$5$ Okamžitá hodnota
Nádpětí	– 10 min (2)		$1,11 U_n$	$0$ 10min průměr
nádpětí 3	Podpětí 1. stupeň	$U <$	$0,1 \cdot 7 U_n$	$230 \text{ V} + 20\% - 2,7$ Okamžitá hodnota Nesynchronní VM
podpětí	Podpětí 1. stupeň	$U <$	$0,7 U_n$	$40,5$ Okamžitá hodnota Synchronní VM
Podpětí	2. stupeň	$U <<$	$0,45 U_n$	$0,2$ Okamžitá hodnota
nádfrekvence	Nádfrekvence	$0,5 \cdot f >$	$5251,5 \text{ Hz}$	$0,1$
podfrekvence	Podfrekvence	$0,5 \cdot f <$	$47,5 \text{ Hz}$	$0,1$

TAB.

(1) Pro 1. stupeň nádpětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10-minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30 ED-3, třídě S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 ED-3 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezi postací výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

(2) Platnost od 1.1.2018

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Písmo: Tučné

Naformátována tabulka

Naformátováno: Písmo: Tučné

Vložené buňky

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: horní index

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

Vložené buňky

### 5 Ochrany výroben s fázovými proudy do 16 A

- (1) Pokud ochrana nemá 2. stupeň, 1. stupeň bude nastaven na  $1,15 U_n$  a  $0,1 s$ .  
 (2) Pokud není možné nastavit desetiminutový průměr, bude ochrana nastavena na  $1,11 U_n$  a  $60 s$ .

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

Podpěťová a nadpěťová ochrana musí být trojfázová<sup>12</sup>.

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

Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová.

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

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

Pozn.: Pro ochranné nastavení ochrany na skok vektoru zatím není k dispozici metodika pro určení nastavení platí [28].

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

### Nastavení ochran rozpadového místa

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

TAB. 3

Funkce	Rozsah nastavení Prahová hodnota		Doporučené nastavení ochrany Zpoždění [s]	Poznámka
Nadpětí 32. stupeň $U_{>>}$ (1)	$U_{>>}$	$1,00 - 1,302 U_n$ $1,25 U_n$	0,1 s	Okamžitá hodnota
Nadpětí 21. stupeň $U_{>}$	$U_{>}$	$1,00 - 1,3015 U_n$	$1,2 U_n$ 5	nezpožděně (5s) *Okamžitá hodnota
Nadpětí – 10 min (2)		$1,11 U_n$	0	10min průměr
Nadpětí/ Podpětí 1. stupeň $U_{>}$	$1,00 - 1,30 U_n - U_{<}$	$1,150,7 U_n$ +	$\leq 60 s$ 2,7	Okamžitá hodnota Nesynchronní VM
Podpětí 1. stupeň $U_{<}$	$0,10 - 1,00 U_n - U_{<}$	$0,7 U_n$	$0 - 2,7 s$ +, 2,5	Okamžitá hodnota Synchronní VM
Podpětí 2. stupeň $U_{<<}$	$0,10 - 1,00 U_n - U_{<<}$	$0,3 U_n - (0,45 U_n)$ 2	$\geq 0,15 s$ 2	Okamžitá hodnota
Nadfrekvence	nadfrekvence f $50 - 52$ Hz	51,5 Hz	$\leq 100 ms$ 0,1	
Podfrekvence	podfrekvence f <	47,5 – 50 Hz	$47,5 Hz - 20,1$ $\leq 100 ms$	

<sup>12</sup> V sítích s izolovaným uzlem vn nebo s kompenzací zemních kapacitních proudů může být v dohodě s PLDS použita nadpěťová ochrana jednofázová, připojená na sdružené napětí.

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Písmo: Tučné

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: Písmo: Tučné

Vložené buňky

Naformátováno: Písmo: Tučné

Naformátováno: Písmo: Tučné, horní index

Naformátováno: Doleva

Naformátována tabulka

Vložené buňky

Naformátováno: zarovnání na střed

Odstraněné buňky

Naformátováno: zarovnání na střed

Vložené buňky

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: Doleva

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: Čeština

Vložené buňky

Naformátováno: Doleva

Naformátováno: Doleva

Naformátována tabulka

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: Doleva

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: zarovnání na střed

Odstraněné buňky

Naformátováno: zarovnání na střed

Vložené buňky

Naformátováno: zarovnání na střed

Naformátováno: Doleva, Svázat s následujícím

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Jalový výkon/ podpětí (Q* & U<)	0,70—1,00 Un	0,85 Un	t1 = 0,5 s
------------------------------------	--------------	---------	------------

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: 5 b.

**TAB. 1)** Pro 1. stupeň napětí se použijí 10-minutové hodnoty odpovídající ČSN EN 50160 ED.3. Výpočet 10-minutové hodnoty musí odpovídat 10-minutové agregaci podle ČSN EN 61000-4-30 ED.3, třídě S. Tato funkce musí být založena na průměrné efektivní hodnotě napětí v intervalu 10 minut. Odchylka od ČSN EN 61000-4-30 ED.3 spočívá v klouzavém měřicím okně. Pro porovnání s vypínací mezí postačí výpočet nové 10-minutové hodnoty nejméně každé 3 s.

2) ~~Tento napěťový stupeň vyvolá rychlé odpojení od sítě při blízkých zkratech. Nastavení 0,3 Un se volí pro výrobní přípojené do sítě 110 kV a napětí měřené na straně vn (odpovídá mu cca 15% Un v přípojném bodě).~~ **Nastavení 6 Ochrany rozpadového místa výroben s moduly (VM (A2), B1, B2, C)**

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

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

(3) V sítích vn a 110 kV je u prahových hodnot zapotřebí ve smyslu čl. 16.2.c) [4] přihlídnout i k požadovaným pásmům provozních napětí podle [5] a [6], v čl. 9.1.2 této Přílohy.

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

0,15 Un se volí pro výrobní přípojené do sítě vn a při měření napětí na straně nižšího napětí.

3) ~~Toto nastavení je závislé na výkonu výrobní a kmitočtové závislém přízpůsobení výkonu.~~

4) ~~Platnost od 1.1. 2018.~~

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

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

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

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

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



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 9 CHOVÁNÍ VÝROBEN V SÍTÍ

### 9.1 ZÁSADY PODPORY SÍTĚ

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

RfG čl. 13.1a)

Rozsah frekvence	Minimální doba provozu
47,5 – 48,5 Hz	30 min
48,5 – 49 Hz	90 min
49 – 51 Hz	neomezeně
51 – 51,5 Hz	30 min

**TAB. 7** Provozní frekvenční rozsah výroben v sítích nn a vn

Výrobní moduly A1, A2, B1, B2, C a D se nesmí odpojit v případě časové změny frekvence sítě (RoCoF) do hodnoty +/- 2 Hz/s, přičemž RoCoF je měřena jako střední hodnota derivace frekvence v časovém intervalu 500 ms. ~~Tab. TAB.~~

**Naformátováno:** Písmo: není Tučné, není Všechna velká

4

Rozsah frekvence	Doba trvání
47 – 47,5 Hz	20 s
47,5 – 48,5 Hz	30 min*
48,5 – 49 Hz	90 min*
49 – 51 Hz	neomezeně
51 – 51,5 Hz	30 min

\*V souvislosti s implementací NC RfG [4] může být provozovatelem PS hodnota změněna.

7 platí i pro výrobní do 800 W [20].

#### 9.1.2 Rozsah trvalého provozního napětí

##### 9.1.2.1 Výrobní elektriny připojená do sítě nn

~~Výrobní~~Výrobní elektriny do 800 W podle [20] a výrobní s VM A1, A2 musí být ~~schopna~~schopny trvalého provozu, pokud napětí v místě připojení zůstává v rozsahu  $U_n - 15\%$  až  $U_n + 10\%$ . Pokud je napětí nižší než  $U_n$ , je dovoleno snížení výstupního výkonu odpovídající relativní změně napětí  $(U_n - U)/U_n$ .

**Naformátováno:** Zarovnat do bloku

##### 9.1.2.2 Výrobní elektriny připojená do sítě vn a 110 kV

Výrobní elektriny připojená do sítě vn a 110 kV musí být schopna ~~trvalého~~trvalého provozu, pokud napětí v místě připojení zůstává v rozsahu  $U_e - 10\%$  až  $U_e + 10\%$ , u výrobních modulů D v rozsahu  $U_e - 10\%$  až  $U_e + 11, TAB. 8 \%$ . Pokud je napětí nižší než  $U_e$ , je dovoleno snížení výstupního výkonu odpovídající relativní změně napětí  $(U_e - U)/U_e$ .

**Naformátováno:** Zarovnat do bloku

Rozsah napětí	Doba provozu
0,85 p.i. – 0,90 p.i.	60 minut

<a href="#">0,90 p.j. – 1,118 p.j.</a>	<a href="#">neomezená</a>
<a href="#">1,118 p.j. – 1,15 p.j.</a>	<a href="#">60 minut</a>

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**TAB. 8 Rozsah napětí pro výrobní s přípojené do sítě vn**

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

<a href="#">Rozsah napětí</a>	<a href="#">Doba provozu</a>
<a href="#">0,85 p.j. – 0,90 p.j.</a>	<a href="#">60 minut</a>
<a href="#">0,90 p.j. – 1,118 p.j.</a>	<a href="#">neomezená</a>
<a href="#">1,118 p.j. – 1,15 p.j.</a>	<a href="#">60 minut</a>

**TAB. 9 Rozsah napětí pro výrobní s moduly D**

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

**Naformátováno:** Zarovnat do bloku

## 9.2 ZÁSADY PODPORY SÍTĚ

Výrobní zařízení [Výrobní](#) musí být [schopna schopny](#) se při dodávce do sítě podílet na udržování napětí. Přitom se rozlišuje mezi statickou a dynamickou podporou sítě.

**Naformátováno:** Zarovnat do bloku, Odsazení: První řádek: 0 cm

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

Detailní provedení je specifikováno ve smlouvě o připojení.

### 9.2.1 Statické řízení napětí

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

**Naformátováno:** Zarovnat do bloku, Odsazení: První řádek: 0 cm

Pokud to vyžadují podmínky v síti, a PLDS tento požadavek uplatní, musí se výrobní zařízení na statickém udržování napětí podílet pomocí jalového výkonu v rozsahu účinníku výrobní mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní dle části 9.4.

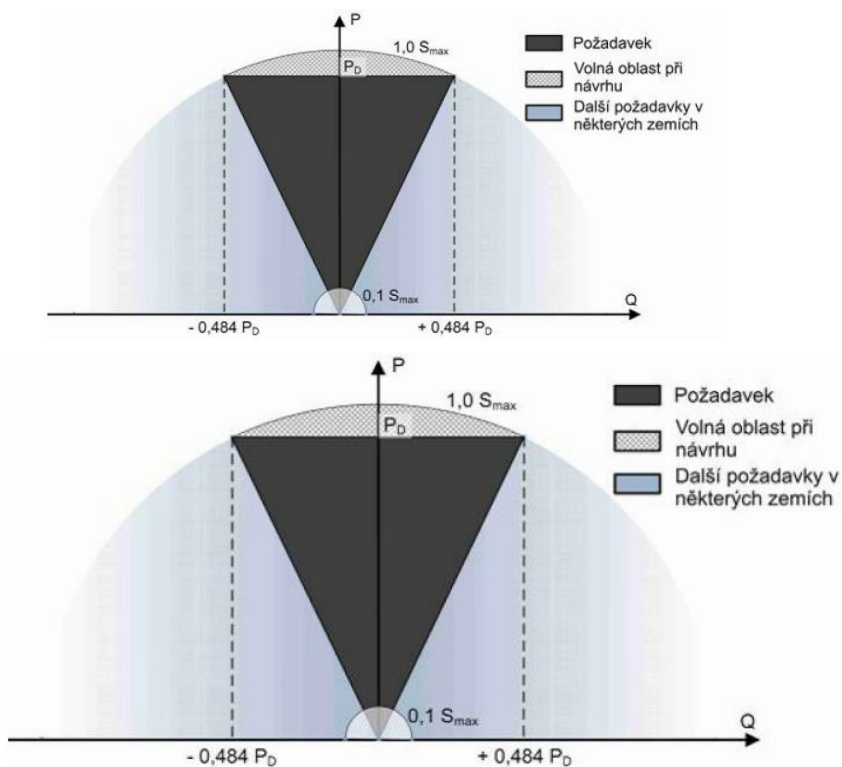
#### ~~9.2.1.11.1.1.1 Podpora napětí pomocí jalového výkonu~~

~~Výkyvy napětí musí zůstat v povolených mezích. Výrobní moduly a výrobní musí být schopny přispívat k tomuto požadavku během normálního provozu sítě.~~

Výrobna musí být schopna splnit požadavky uvedené níže v celém provozním rozsahu napětí a kmitočtu (viz část 9.1.-9.1.1).

#### 9.2.1.1 Podpora napětí pomocí jalového výkonu

Grafické znázornění minimálních i nepovinných požadavků dodávky/odběru jalového výkonu při jmenovitém napětí je VM A1, A2 připojené do sítě nn na obr. Obr. 1, kde  $P_D$  je návrhový jmenovitý výkon výroby [29-30].



Obr. 1-1 Požadavky na dodávku/odběr jalového výkonu při jmenovitém napětí

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

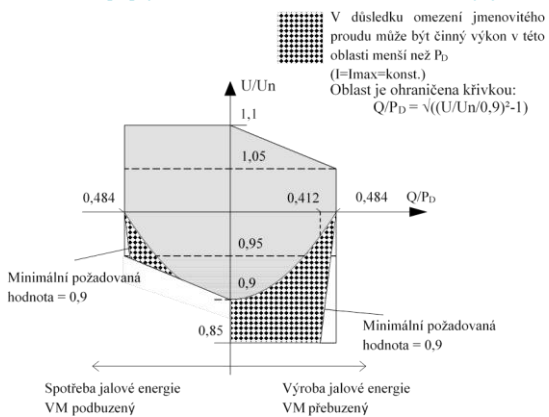
Pro výroby do 800 W podle normy [20] s přímo připojeným mikrogenerátorem (výrobním modulem) s měničem platí, že mikrogenerátoru musí být schopen pracovat za normálních ustálených provozních podmínek v předepsaném tolerančním pásmu jmenovitého napětí při účinnosti  $\cos \phi = 0,90$  odběr jalové energie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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

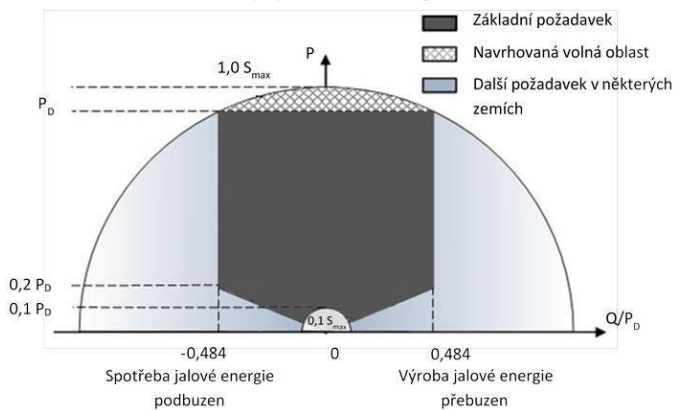
**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

9.2.1.2 Pro napětí odlišná od jmenovitého, ale uvnitř rozsahu napětí pro trvalý provoz jsou vedeny meze pro minimální požadavky pro VM A1, A2 na následujícím Obr. 2: Podpora napětí pomocí jalového výkonu VM A2, B1, B2, C a D

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



Obr. 3 Jalový výkon VM A1, A2 pro P=PD



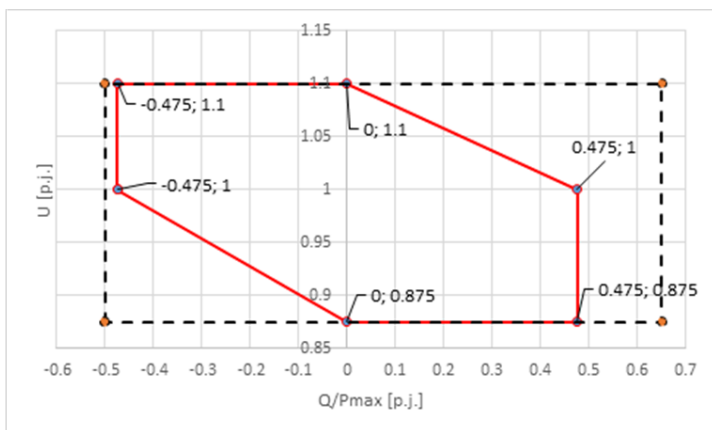
Obr. 2 Jalový výkon VM A2, B1, B2 a C při jmenovitém napětí

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

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

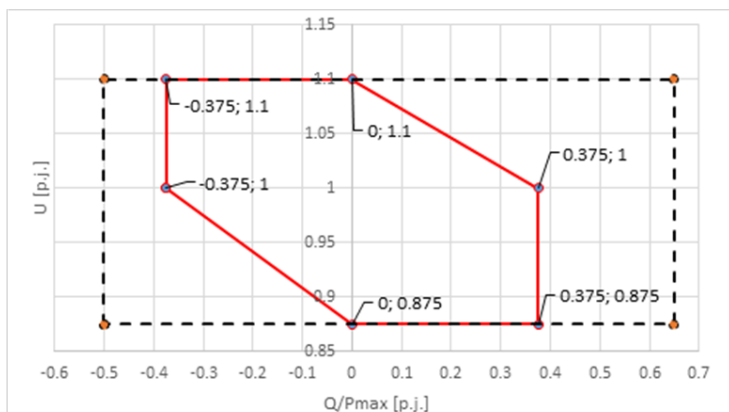


**Obr. 4** Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u synchronních VM B1, B2, C a D

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

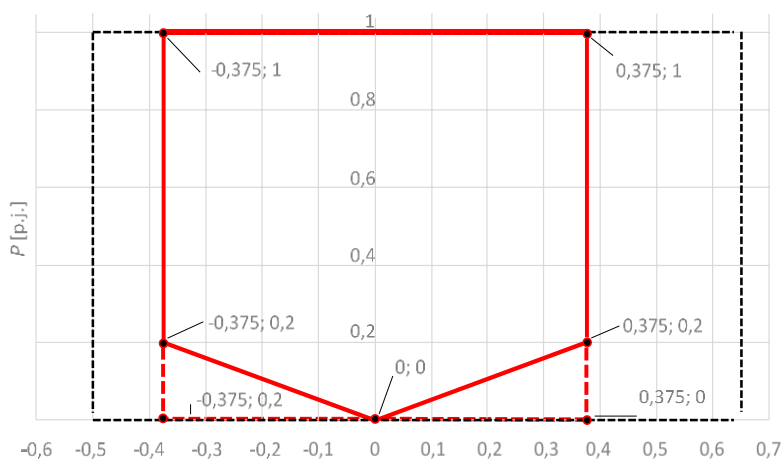
Nesynchronní výrobní modul B2, C a D musí být schopen pracovat při maximálním dodávaném činném výkonu v rámci diagramu na Obr. 5.

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



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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

### 9.2.2 Dynamická podpora sítě

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

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

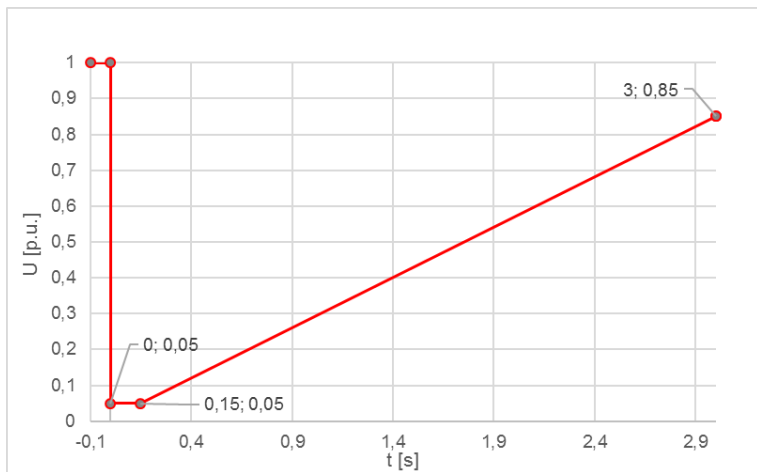
U výroben připojených do sítě nn se hodnotí nejmenší fázové napětí, a pokud není střední vodič, pak nejmenší sdružené napětí. U výroben v sítích vn a 110 kV se hodnotí nejmenší sdružené napětí.

#### 9.2.2.1 Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (*Low voltage ride through – LVRT*) (*Undervoltage ride through - UVRT*)

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

$t$ [s]	$U$ [p. i.]
0 - 0,15	0,05
3	0,85

**TAB. 10** Parametry FRT křivky na Obr. 7



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

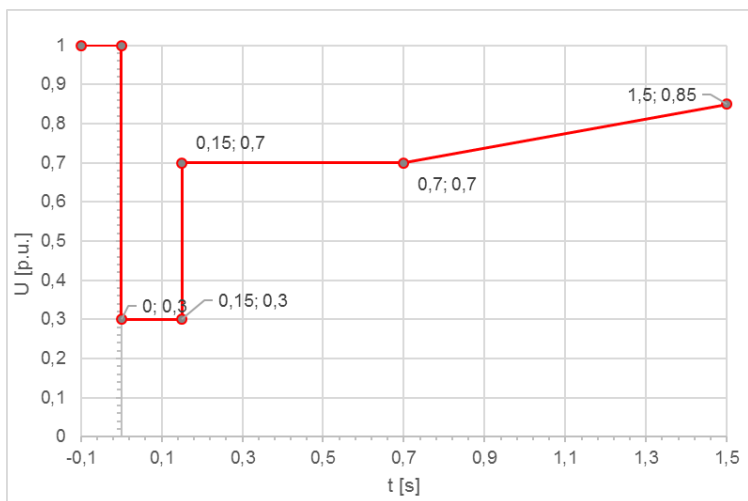
**Obr. 7** Časový průběh napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro nesynchronní výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 a C (FRT křivka)

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

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

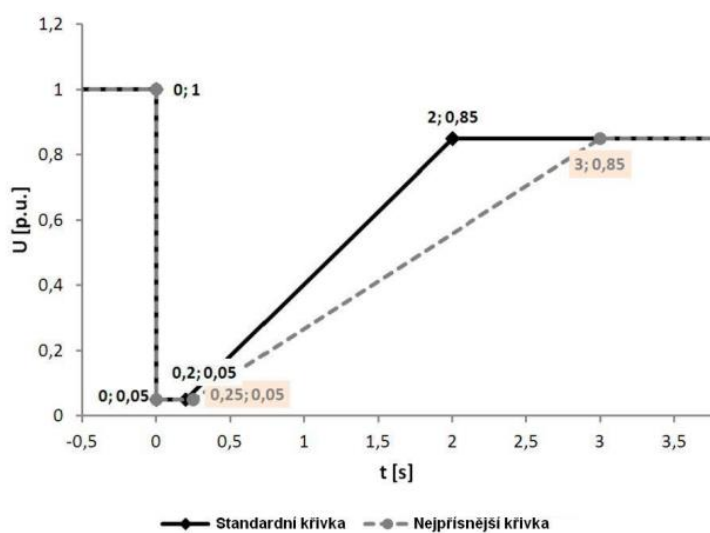
**TAB. 11** Parametry FRT křivky na Obr. 8



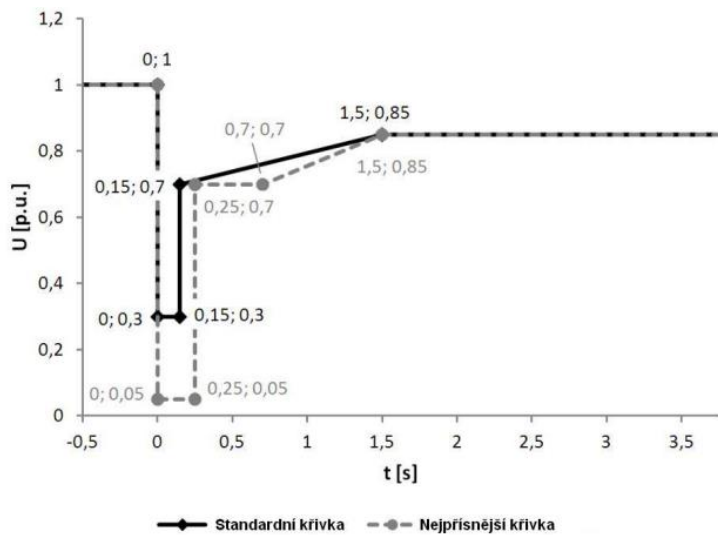


**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. Výrobná připojená pomocí střídače



Obr. 2—Schopnost překlenutí poruchy pro výrobní se střídačem na výstupu Přímou připojená výrobní

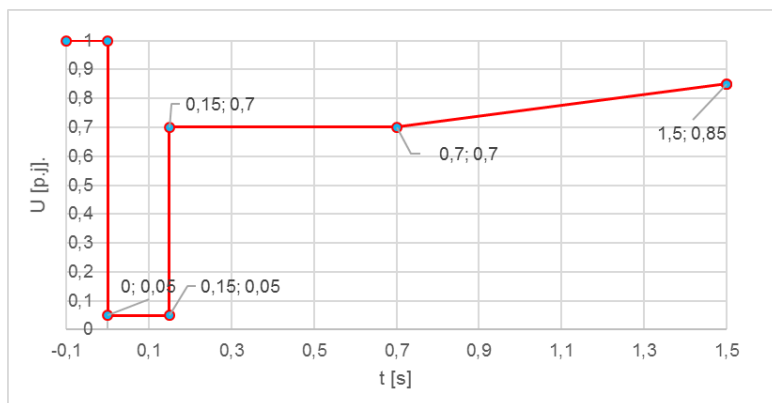


Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. 3-8 Schopnost překlenutí poruchy přímo připojených generátorů synchronních VM A1, A2 a B1 (do 1 MW)

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

TAB. 12 Parametry FRT křivky na Obr. 9



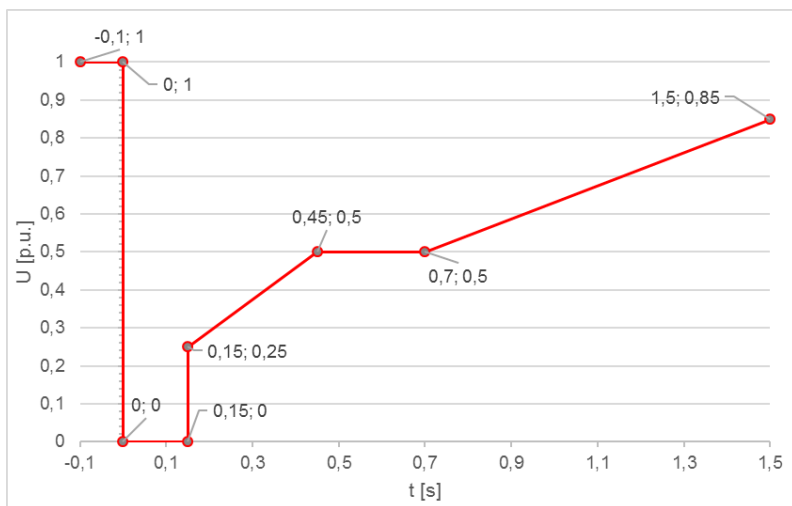
**Obr. 9** Schopnost překlenutí poruch synchronních VM B2 a C (FRT křivka)

Synchronní výrobní moduly D (čl. 16.3 RfG [4]) se nesmí odpojit od soustavy v případě poklesu napětí definovaném FRT křivkou na Obr. 10. V případě, že se napětí bude nacházet pod definovanou křivkou, tak se může výrobní modul odpojit.

<u>t</u>	<u>U</u>
<u>0,15</u>	<u>0</u>
<u>0,15</u>	<u>0,25</u>
<u>0,45</u>	<u>0,5</u>
<u>0,7</u>	<u>0,5</u>
<u>1,5</u>	<u>0,85</u>

**TAB. 13** Parametry FRT křivky - synchronní VM D na Obr. 10

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahůře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



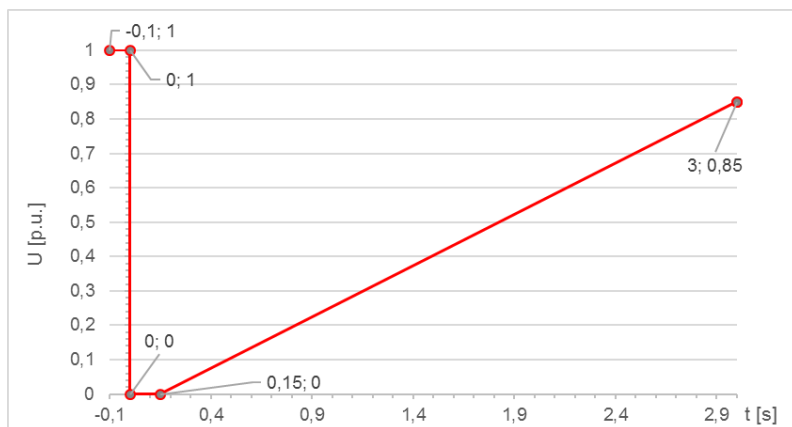
Obr. 10 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM D (FRT křivka)

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

t	U
0.15	0
3	0.85

TAB. 14 Parametry FRT křivky na Obr. 11

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

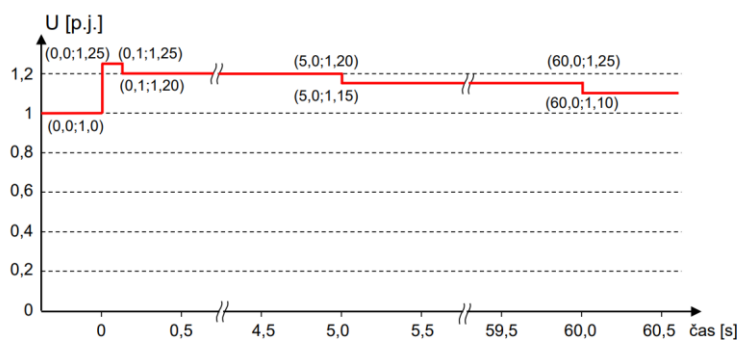
Nastavení ochran výroben musí být koordinováno s požadovanými hodnotami na Obr. 7 a Obr. 8, aby jednak nedocházelo k ohrožení zařízení výroben, jednak k jejich předčasnému odpojení.

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

Nastavení ochran výroben musí být koordinováno s požadovanými hodnotami na obr. 2 a obr.3, aby jednak nedocházelo k ohrožení zařízení výroben, jednak k jejich předčasnému odpojení.

#### 9.2.2.2 Překlenutí poruchy při krátkodobém napětí (HVRT)

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



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

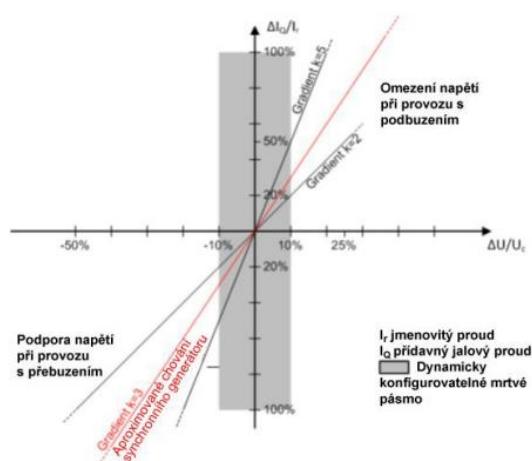
Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

### 9.2.2.3 Požadavky na zkratový proud výrobních modulů v síti vn a 110 kV nesynchronních VM

Výrobní moduly s inventory a dvojitě napájenými rotory



Obr. 4 – Princip podpory napětí sítě při poruchách

#### Synchronní výrobní moduly

Tyto výrobní moduly z principu poskytují podporu napětí při poruchách a změnách napětí, proto na ně nejsou kladeny žádné zvláštní dodatečné požadavky.

#### Asynchronní výrobní moduly

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

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

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

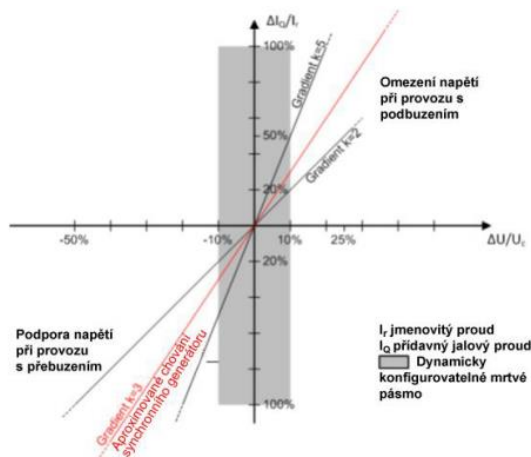
- konec poruchy:  $90\% U_n > U < 110\% U_n$
- poruchový proud:  $D_i = k \cdot D_u$ ;  $2 < k < 6$
- doba odezvy:  $\leq 30$  ms
- doba ustálení:  $\leq 60$  ms

$D_i$  = příspěvek okamžité hodnoty proudu v procentech jmenovitého proudu

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

$\Delta U$  = odchylka napětí od jmenovité hodnoty v procentech

#### 9.2.2.4 Velikost a doba obnovy činného výkonu po krátkodobém poklesu napětí



Obr. 13 Princip podpory napětí sítě zkratovým proudem nesynchronními VM

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

Nesynchronní výrobní moduly A2, B1, B2, C a D musí po poruše v soustavě (přechodný jev), která nevedla k odpojení VM, obnovit činný výkon na hodnotu před poruchou (nebo na maximální hodnotu s ohledem na dostupný zdroj energie) s dovolenou odchylkou +/-5% do 1 sekundy po dosažení 85% napětí v místě připojení. Pokud výrobní modul dodává během poruchy prioritně jalový výkon, obnova činného výkonu se zahájí po dosažení 95 % napětí v místě připojení. A ukončí se do 1 s.

#### 9.2.2.5 Priorita příspěvků činného nebo jalového výkonu

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

#### 9.2.2.6 Tlumení výkonových oscilací

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

Nesynchronní výrobní moduly nejsou schopné podporovat napětí při poruchách a odchylkách napětí. Připojení do určité sítě kategorie B2, C a D musí být připraveny na aktivaci schopnosti tlumení výkonových oscilací.

#### 9.2.2.7 Umělá setrvačnost

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Výrobní moduly musí být připraveny na aktivaci umělé setrvačnosti v případě potřeby s ohledem na rozvoj elektrizační soustavy. Aktivace funkce umělé setrvačnosti bude na základě požadavku provozovatele přenosové soustavy. Posouzení dostatečnosti setrvačnosti v soustavě bude v periodě 2 let dle Nařízení komise EU 2017/1485 (SOGL) čl.39 [6].

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

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

#### 9.2.2.8 Schopnost startu ze tmy

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

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

#### 9.2.2.9 Schopnost ostrovního provozu

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

- I. VM C a D musí být schopen podílet se na ostrovním provozu, vyžádá-li si to příslušný provozovatel soustavy v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy, a
  - frekvenční limity pro ostrovní provoz musí být stejné jako limity v části 9.1.1 zavedené v souladu s čl. 13 odst. 1 písm. a) RfG [4];
  - napěťové limity pro ostrovní provoz musí být stejné jako limity zavedené v části 9.1.2 v souladu s čl. 15 odst. 3 RfG [4] nebo případně v souladu s čl. 16 odst. 2 RfG [4];
- II. VM C a D musí být schopny pracovat během ostrovního provozu ve frekvenčně závislém režimu FSM podle čl. 15 odst. 2 písm. d) RfG [4]. V případě přebytku výkonu musí být výrobní moduly schopny snížit činný výkon na výstupu z předchozího pracovního bodu na jakýkoliv nový pracovní bod v rámci provozního diagramu P-O. V souvislosti s tím musí výrobní modul být schopen snížit činný výkon na výstupu v takovém rozsahu, nakolik je to technicky možné, avšak alespoň na základě dohody 5 % své maximální kapacity;
- III. způsob detekce přechodu z provozu v propojené soustavě na ostrovní provoz musí být dohodnut mezi vlastníkem výrobní elektřiny a příslušným provozovatelem soustavy v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy. Dohodnutý způsob detekce nesmí být založen pouze na stavových signálech spínacích zařízení provozovatele soustavy;

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

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

#### 9.2.2.10 Rychlé opětovné přiřazování

Pokud jde o schopnost rychlého opětovného přiřazování:

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



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

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

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

#### 9.2.2.11 Kritéria pro detekci ztráty úhlové stability nebo ztráty regulace

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

### 9.3 PŘÍZPŮSOBNÍ ČINNÉHO VÝKONU

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

#### 9.3.1 Snižování činného výkonu v závislosti na kmitočtu sítě

9.3.1 Všechny výrobní připojené do LDS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,2 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 10 % na Hz viz obr. Anadfrekvenci

Výrobní modul musí být schopen aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu podle obr. 514 při prahové hodnotě frekvence a při nastavení statiky, jež stanoví příslušný provozovatel přenosové soustavy pro svou regulační oblast v koordinaci s provozovatelem přenosových soustav též synchronně propojené oblasti, aby byl zajištěn minimální dopad na sousední oblasti:

- prahová hodnota frekvence musí být mezi 50,205 Hz a 50,5 Hz včetně;
- nastavení statiky musí být mezi 24 % a +210 %;

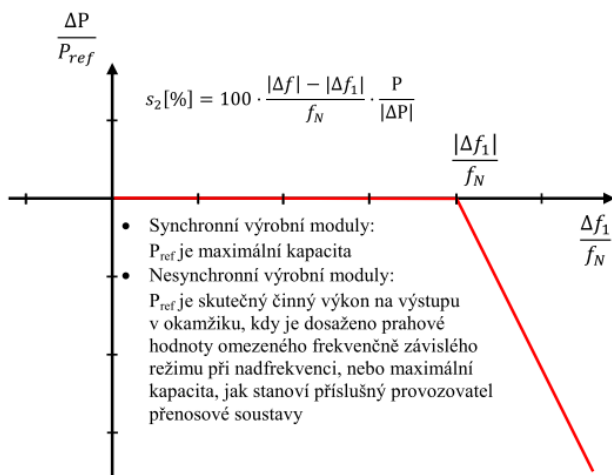
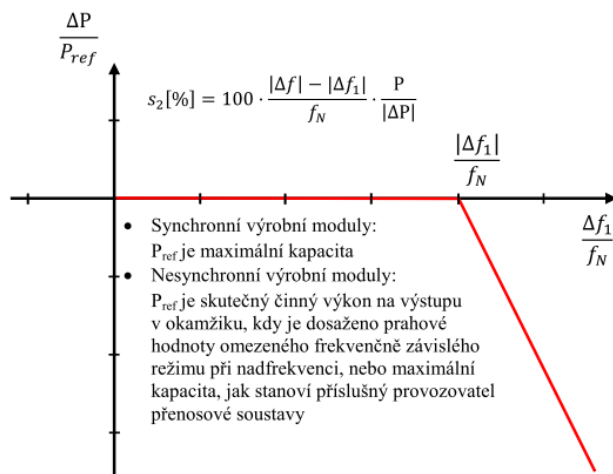
**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Nadpis 3, Odsazení: První řádek: 0 cm, Mezera Před: 0 b., Za: 0 b.

**Naformátováno:** Písmo: Times New Roman

**Naformátováno:** Písmo: Times New Roman

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



Obr.

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

$P_{ref}$  je referenční činný výkon, ke kterému je vztažena  $\Delta P$ ; pro synchronní výrobní moduly a pro nesynchronní výrobní moduly může být stanoven různě.  $\Delta P$  je změna činného výkonu na výstupu z výrobního modulu.  $f_n$  je jmenovitá frekvence (50 Hz) v soustavě a  $\Delta f$  je odchylka frekvence v soustavě. Při nadfrekvencích, kdy  $\Delta f$  je vyšší než  $\Delta f_1$ , musí být výrobní modul schopen snížit činný výkon na výstupu v souladu se statikou  $s_2$ .

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Při omezení činného výkonu vzrůstem frekvence může být činný výkon opět zvyšován teprve po návratu frekvence na hodnotu  $f < 50,2$  Hz, a to s doporučeným gradientem  $\Delta P = 10\%/minutu$ . Rozsah necitlivosti musí být do 10 mHz. Požadované nastavení je v souladu s požadavky ČSN EN 50549-1 [28] a ČSN EN 50549-2 [29] viz kapitola 4.6.1. **Obr. 5 – Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci**

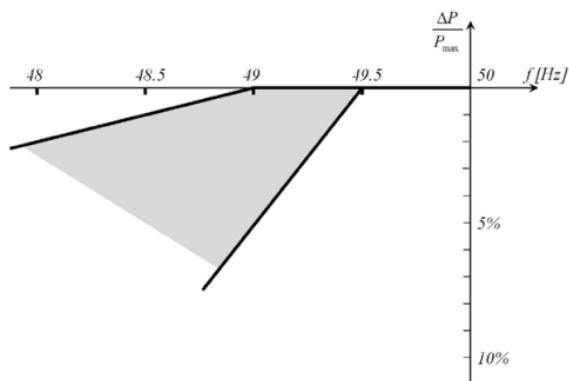
**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahůře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: není Kurzíva

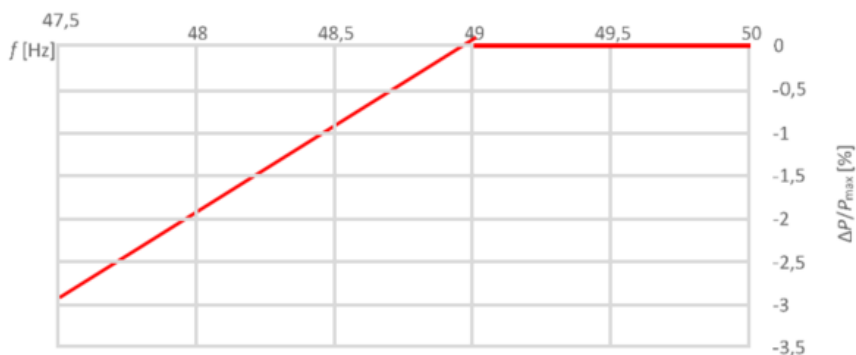
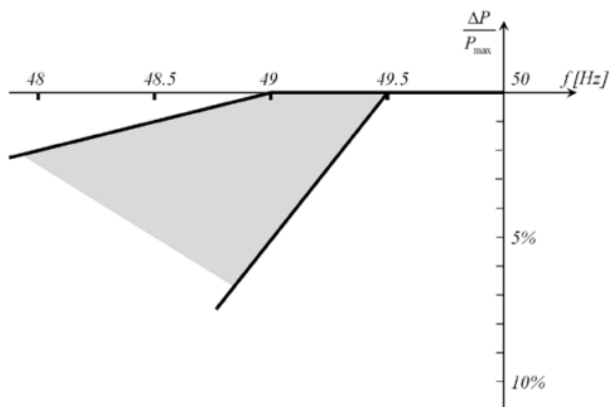
## Řízení 9.

### 9.3.2 Přípustné snížení činného výkonu při podfrekvenci

Příslušný provozovatel PS definuje dovolené snížení činného výkonu z maximální hodnoty se snižující se frekvencí v rozsahu mezi plnými čarami na Obr 6.15.



Obr. 6 – Maximální snížení činného výkonu s klesajícím kmitočtem



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Diagram představuje meze, definované příslušným provozovatelem PS.

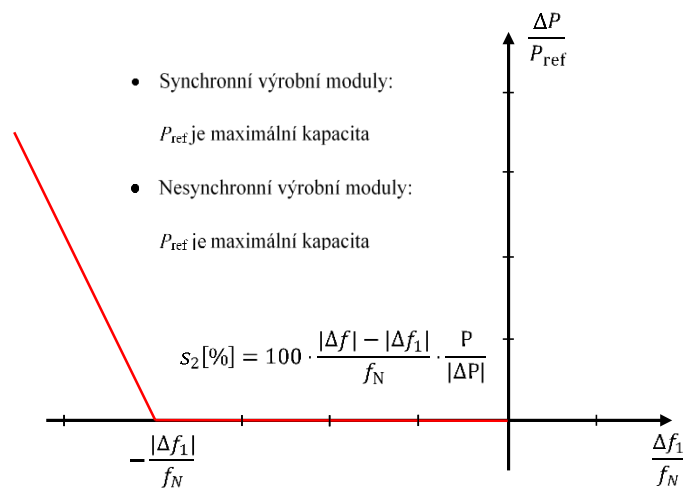
V oprávněných případech s ohledem na technické schopnosti výrobních modulů A1, A2, B1, B2, C a D (v souladu s článkem 13 (4) Nařízení komise (EU) [4]) se připouští snížení maximálního výkonu při poklesu frekvence sítě pod hodnotu 49 Hz s maximální mírou snížení 2% P<sub>max</sub>/Hz. Tato snížení platí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

### 9.3.3 Frekvenční odezva činného výkonu v omezeném frekvenčně závislém režimu

Nově instalované výrobní moduly B2, C a D musí být schopny aktivovat poskytování frekvenční odezvy činného výkonu v omezeném frekvenčně závislém režimu (LFSM-U) dle Obr. 16. Nastavení prahové hodnoty a statiky musí být (pře)nastavitelné. V případě prahové hodnoty v pásmu 49,5-49,8 Hz a v případě statiky 4-10%.

Defaultní nastavení pro připojení k soustavě:

- prahová hodnota frekvence je 49,8 Hz
- statika je 5%



Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

### 9.3.4 Frekvenční odezva činného výkonu

#### 9.3.4.1 Frekvenční odezva činného výkonu VM

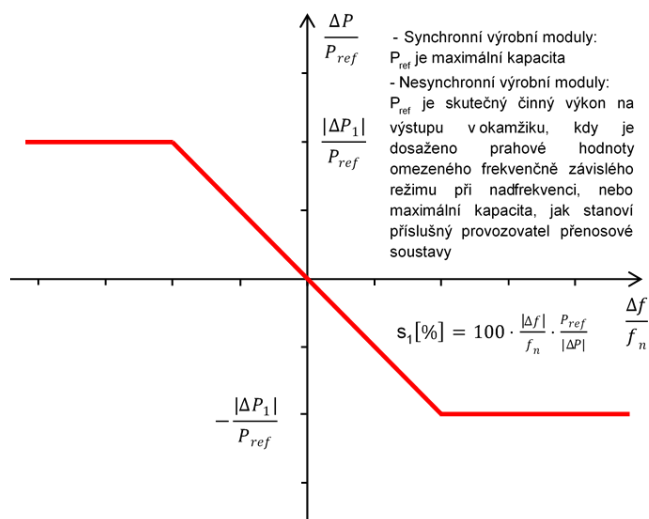
V souladu s článkem 15.2d [4] musí být nově instalovaný výrobní modul C a D schopen poskytovat tzv. frekvenční odezvu činného výkonu FSM) s parametry dle TAB. 15.

Níže hodnoty  $\Delta P_1$  se aplikují pro VM s vyšší maximální kapacitou  $P_{max}$ , zatímco největší hodnota 10% pro VM s nízkým  $P_{max}$  (např. 30 MW). Hodnota statiky  $s_1$  souvisí s požadavkem, aby se celá hodnota  $\Delta P_1$  aktivovala při odchylce frekvence -200 mHz (pro VM s  $P_{max} < 300$  MW). Hodnota  $s_1$  pak vychází  $s_1 = 40 / \Delta P_1$ . Pro VM s  $P_{max} > 300$  MW je hodnota statiky poloviční.

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

Parametr	Hodnota
Statika $s_1$	0,1-12%
Necitlivost	10 mHz
Pásmo necitlivosti frekvenční odezvy	0-200mHz
Regulační rozsah $\Delta P_1 = \Delta P_1 / P_{max}$ pro frekvenčně závislý režim	1,5-10%

**TAB. 15** Parametry pro frekvenční odezvu činného výkonu ve frekvenčně závislém režimu FSM



Obr. 17 Frekvenční odezva činného výkonu FSM

#### 9.3.2.19.3.4.2 Frekvenční odezva činného výkonu akumulárního zařízení při podfrekvenci

Elektrické akumulární zařízení ve výrobě musí být schopné aktivace odezvy činného výkonu na podfrekvenci. U bateriových elektrických akumulárních zařízení musí být frekvenční odezva poskytována při nabíjení i v režimu dobývání-odběru, přičemž zařízení musí být schopné při poskytování frekvenční odezvy přechodu mezi nimi.

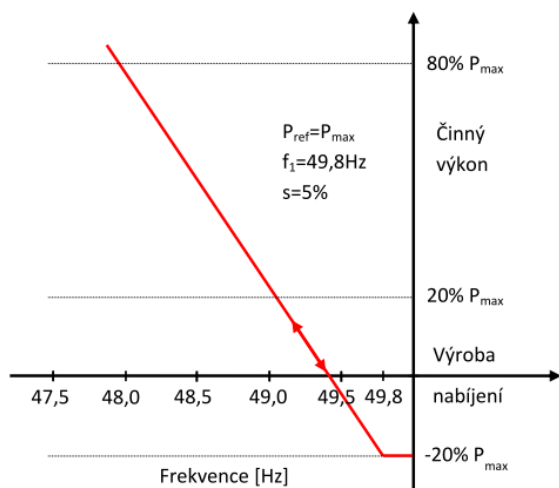
Odezva činného výkonu na podfrekvenci musí být poskytována při programovatelné mezi frekvence, minimálně mezi 49,8 a 49,5 včetně, při programovatelné statické v rozsahu minimálně od 2 % do 12 %. Referenční výkon  $P_{ref}$  je  $P_{max}$ .

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

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

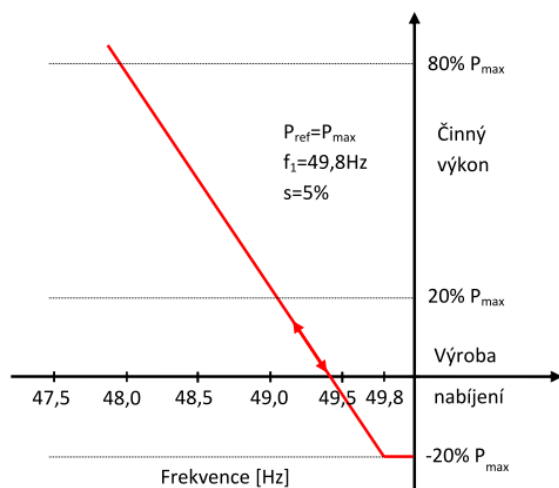
Nastavení mezní frekvence  $f_i$ , statiky a přídavného zpoždění definuje PDSPLDS, pokud nejsou definovány, funkce musí být zablokována.

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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



Obr. 7 – Frekvenční odezva 18 Ilustrativní znázornění frekvenční odezvy činného výkonu na podfrekvenci u akumulárního zařízení.

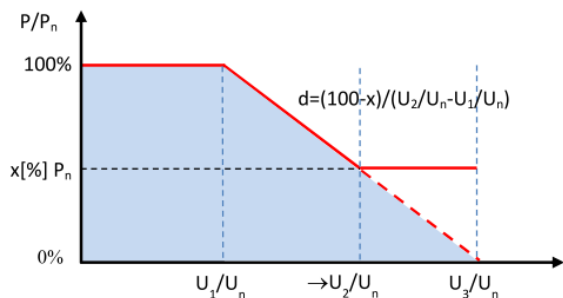
Příklad pro nabíjení 20%  $P_{max}$  při dosažení mezní frekvence  $f_1$ :

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

Všechny výrobní připojené pomocí střídače s výkonem do 16A na fázi včetně a dále všechny výrobní s výkonem nad 16A na fázi připojené do LDS na hladině nn budou vybaveny generátory s funkcí pro řízení napětí činným výkonem dle norem [20] a [3229]. Konkrétní hodnoty funkce P(U), znázorněné na obr. 8 Obr.19 stanoví podle síťových podmínek PLDS, ev. studie připojitelnosti.

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



Obr. 8 – Charakteristika funkce P(U)



Požadované nastavení pro nesynchronní výrobní moduly:

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

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

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

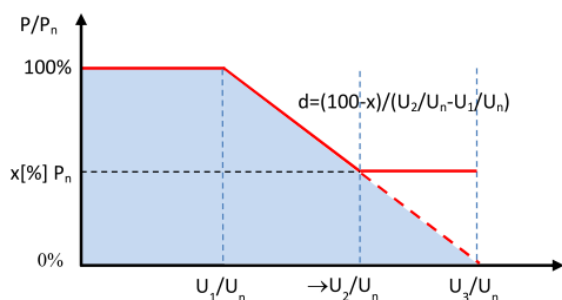
Požadované nastavení pro synchronní výrobní moduly:

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

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

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

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



Obr. 19 Charakteristika funkce P(U)

#### 9.3.49.3.6 Řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách

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

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

V těchto případech má PLDS právo vyžadovat automaticky působící přechodné omezení dodávaného činného výkonu nebo odpojení zařízení. PLDS nezasahuje do řízení výroby, nýbrž zadává požadovanou hodnotu.

Snížení dodávaného výkonu na hodnotu požadovanou PLDS v přípojném bodě sítě (např. na 60, 30 a 0 % instalovaného výkonu u FVE, akumulačních zařízení, výroby elektriny s akumulačním zařízením a 100, 75 a 50% u BPS) musí být neprodlené, maximálně v průběhu jedné minuty, ale do 5 s po obdržení pokynu na vstupním portu výrobního modulu. Přitom musí být technicky možné snížení až na hodnotu 0 % bez automatického odpojení celé výroby od sítě.

Regulační systémy výrobních modulů musí být schopny upravovat zadanou hodnotu činného výkonu v souladu s pokyny provozovatele soustavy (neboli obsahovat terminál elektrárny pro dálkové řízení). Doba, během níž musí být zadaná

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohranění: nahore: (bez ohranění), dole: (bez ohranění), vlevo: (bez ohranění), vpravo: (bez ohranění), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

hodnota činného výkonu dosažena, je stanovena v Tab. 4. Přípustná odchylka skutečného činného výkonu od požadované hodnoty je  $\pm 5\%$ .

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

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

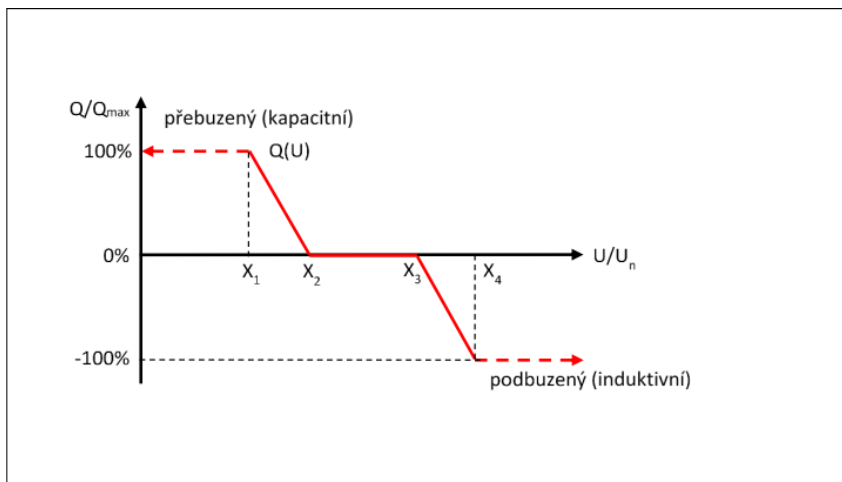
Při omezení činného výkonu vzrůstem frekvence může být činný výkon opět zvyšován teprve po návratu frekvence na hodnotu  $f \leq 50,1$  Hz.

Rozsah necitlivosti musí být do 10 mHz.

#### 9.4 ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH

Obecně způsob řízení jalového výkonu závisí vždy na konkrétním místě distribuční soustavy a určuje ho PLDS po konzultaci s výrobcem. Možné způsoby řízení jalového výkonu generátorů vyplývají z norem [20], [4] a [30], RfG [4] a z norem [29] a [28]. Požadovaný rozsah účinníku/jalového výkonu výrobních modulů/výroben je uveden v části 9.2.1.

Charakteristická křivka podle obr. 9 musí být nastavitelná, nastavení určí PDS podle místních síťových podmínek, ev. studie připojitelnosti.



Obr. 9 – Charakteristika funkce  $Q(U)$

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

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

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Zarovnat do bloku, Odsazení: První řádek: 0 cm

**Bod  $X_2$ :** Hodnota poměru  $U/U_n$  větší než 1, která je počáteční hodnotou odběru jalového výkonu pro snížení napětí v místě připojení

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

**Příklad nastavení:**

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

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

Po skokové změně napětí musí nesynchronní výrobní modul být schopen dosáhnout 90 % změny jalového výkonu na výstupu do doby  $t_1$ , kterou stanoví příslušný provozovatel soustavy v rozpětí 1 až 5 sekund, a musí se ustálit na hodnotě stanovené pomocí strmosti do doby  $t_2$  stanovené příslušným provozovatelem soustavy v rozpětí 5 až 60 sekund s přípustnou odchylkou jalového výkonu v ustáleném stavu nejvýše 5 % maximálního jalového výkonu. Časové hodnoty stanoví příslušný provozovatel soustavy.

#### 9.4.1 Výrobní elektřiny do 16 A/fázi včetně připojované do sítí nn

Účinník výroby za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být podle [20] mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní za předpokladu, že výkon je nad 10 % jmenovitého činného výkonu výroby. Pokud je výkon na výstupu výroby nižší než 10 % jmenovitého výkonu, nesmí jalový výkon tekoucí z/do výroby překročit 10 % jeho jmenovitého výkonu.

#### 9.4.2 Výrobní elektřiny nad 16 A/fázi, připojované do sítí nn

Účinník výroby za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní za předpokladu, že výkon je nad 10 % jmenovitého výkonu výroby. Pokud je výkon na výstupu výroby nižší než 10 % jmenovitého výkonu, nesmí jalový výkon tekoucí z/do výroby překročit 10 % jeho jmenovitého výkonu.

Hodnotu účinníku nebo parametry funkce  $Q(U)$  v předávacím místě výroby s LDS určuje PPLDS.

#### 9.4.3 Výrobní elektřiny v sítích vn a 110 kV

Účinník výroby za normálních ustálených provozních podmínek při dovoleném rozsahu tolerancí jmenovitého napětí musí být mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní za předpokladu, že činná složka výkonu je nad 10 % jmenovitého výkonu výroby.

U výroben druhé kategorie podle [22] 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 výkonu je nad 10 % jmenovitého proudu (transformátoru proudu) předávacího místa.

##### 9.4.4.1 Způsoby řízení jalového výkonu

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

Jalový výkon výroby musí být od instalovaného výkonu 100 kVA říditelný. Řízení jalového výkonu v rozsahu účinníku výroby mezi 0,90 kapacitní a 0,90 induktivní nebo jalového výkonu u výroby v minimálních mezích podle části 9.2.1.1

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

a 9.2.1.2 je součástí udržování kvality elektřiny a musí být využitelné kdykoliv. Řízení jalového výkonu mimo uvedený rozsah účinníku výroby může být s výrobcem dohodnuto smluvně v rámci poskytování podpůrné služby PLDS.

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

Žádaná hodnota je buď:

- a) Pevná hodnota jalového výkonu —  $Q \text{ fix}$
- b) Hodnota jalového výkonu závislá na napětí —  $Q(U)$
- c) Hodnota jalového výkonu závislá na činném výkonu —  $Q(P)$
- d) Pevná hodnota účinníku —  $\cos \varphi \text{ fix}$
- e) Hodnota účinníku závislá na napětí —  $\cos \varphi(U)$
- f) Hodnota účinníku závislá na činném výkonu —  $\cos \varphi(P)$
- g) Zadaná hodnota napětí —  $U$

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

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

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

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

Zadání může být buď:

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

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

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

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

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Pro jednoznačné přiřazení pásem účinníku slouží následující [tabulka: TAB. 16](#). Pro předcházení rozporům při hodnocení účinníku se přitom doporučuje používat jednotně spotřebičovou orientaci.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Normální, Zarovnat do bloku

**Naformátováno:** není rozšířené o / zúžené o

**Naformátováno:** není rozšířené o / zúžené o

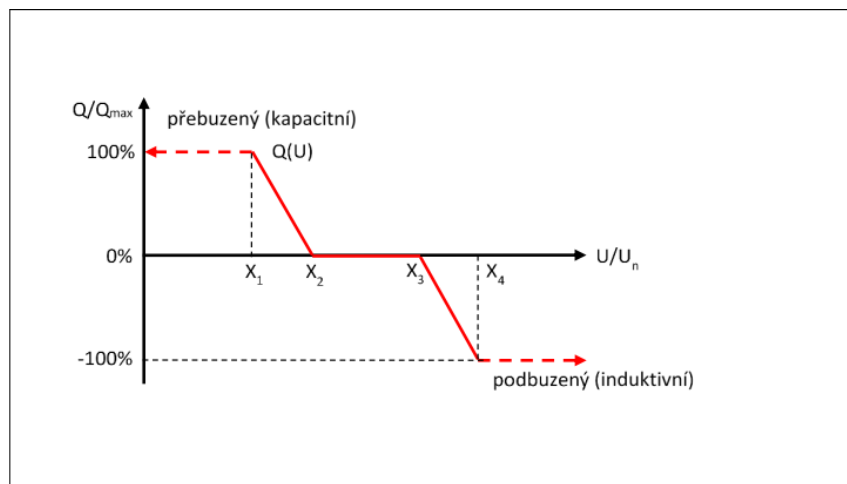
Způsob kompenzace, včetně [\(de\)kompenzace a respektování vlivu](#) rozvodů výroby je nutno odsouhlasit s PLDS.

**TAB. 3**

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

TAB. 16 Orientace P a Q

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



Obr. 20 Charakteristika funkce Q(U)

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

Charakteristická křivka Q(U) podle Obr. 20 musí být nastavitelná, nastavení určí PLDS podle místních síťových podmínek, ev. studie připojitelnosti.

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Písmo: Times New Roman, Angličtina (Spojené státy)

Naformátováno

Naformátováno: Table Paragraph, zarovnání na střed, Odsazení: Vlevo: 0,22 cm, Vpravo: 0,2 cm, Řádkování: jednoduché

Naformátováno: Písmo: +Základní text (Calibri), Angličtina (Spojené státy)

Naformátováno

Naformátována tabulka

Naformátováno

Naformátováno

Naformátováno: Písmo: Times New Roman, Angličtina (Spojené státy)

Naformátováno: Table Paragraph, zarovnání na střed, Odsazení: Vlevo: 0,22 cm, Vpravo: 0,2 cm, Řádkování: jednoduché

Naformátováno

Naformátováno

Naformátováno

Naformátováno: Písmo: Times New Roman, Angličtina (Spojené státy)

Naformátováno: Table Paragraph, zarovnání na střed, Odsazení: Vlevo: 0,21 cm, Vpravo: 0,2 cm, Řádkování: jednoduché

Naformátováno

Naformátováno: Písmo: Times New Roman, Angličtina (Spojené státy)

Naformátováno: Table Paragraph, zarovnání na střed, Odsazení: Vlevo: 0,22 cm, Vpravo: 0,2 cm, Řádkování: jednoduché

Naformátováno

Naformátováno

Naformátováno

Naformátováno: Zarovnat do bloku, Odsazení: První řádek: 0 cm

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

Bod X<sub>1</sub>: Hodnota poměru U/Un menší než 1, které odpovídá maximální dodávaný jalový výkon výroby, pro zvýšení hodnoty napětí v místě připojení

Bod X<sub>2</sub>: Hodnota poměru U/Un menší než 1, která je počáteční hodnotou pro dodávku jalového výkonu pro zvýšení napětí v místě připojení.

Bod X<sub>3</sub>: Hodnota poměru U/Un větší než 1, která je počáteční hodnotou odběru jalového výkonu pro snížení napětí v místě připojení

Bod X<sub>4</sub>: Hodnota poměru U/Un větší než 1, které odpovídá maximální odebíraný jalový výkon výroby, pro snížení hodnoty napětí v místě připojení

Příklad nastavení:

- X<sub>1</sub>=0,94;1; X<sub>2</sub>=0,97;0; X<sub>3</sub>=1,05;0; X<sub>4</sub>=1,08;-1

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

Po skokové změně napětí musí nesyntronní výrobní modul být schopen dosáhnout 90 % změny jalového výkonu.

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

## 9.5 AUTOMATICKÉ OPĚTOVNÉ PŘIPOJENÍ VÝROBEN

Výroby odpojené od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence mohou být opětovně automaticky připojeny k DS dle následujících kritérií:

1. V případě, že podmínky pro automatické připojení k soustavě - článek 13.7 RfG [4]. Automatické připojení je povoleno, pokud PLDS v koordinaci s příslušným PDS a provozovatelem přenosové soustavy nestanoví jinak a PLDS nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0%)

2. Výroby s výrobními moduly A1, A2, B1, B2 a C a podle [20] i zdroje do 800 W odpojené od sítě z důvodu odchylky napětí či frekvence mohou být opětovně automaticky připojeny k LDS dle následujících kritérií:

1. Napětí a frekvence jsou po dobu 300 s (5 min) v mezích

- Napětí - 85 – 110 % jmenovité hodnoty
- Frekvence - 47,5 – 50,05 Hz

3. Při automatickém opětovném připojení je možné postupovat dle níže uvedených dvou postupů:

2. a. Jsou-li splněny podmínky uvedené v bodu 2 (po dobu 300 s nedojde k vybočení sledovaných veličin U a f) začne postupně nastupně najetí na výkon od nuly s gradientem maximálně 10% Připojného % P<sub>n</sub> za minutu

b. Není-li výroba elektřiny s moduly A1, A2, B1, B2 a C schopna postupného najetí na výkon (dle bodu 3.a2), připojí se výroba elektřiny zpět k LDS po době, kterou stanoví PLDS v intervalu 0-20 min; nadále probíhá kontrola při probíhající kontrole mezi napětí a frekvence dle bodu 2.1.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Zarovnat do bloku, Odsazení: První řádek: 0 cm

Při automatickém opětovném připojení musí dodávaný výkon z výroby respektovat příp. požadavky na výkonové omezení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (viz. kap. 9.2.2). Synchronizace výroby se sítí musí být při automatickém opětovném připojení plně automatizovaná.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

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



## 10 PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ

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

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

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

### 10.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ

Zvýšení Za normálních provozních podmínek (v základním zapojení sítě) nesmí zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben nesmí v nejnepříznivějším případě (přípojném bodu) překročit 2 % 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 výroby podle [3].

$$\Delta u_{vn,110} \leq 2 \%, \quad (1)$$

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

$$\Delta u_{nn} \leq 3 \%. \quad (2)$$

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

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

$$\Delta u_{vn} \leq 2\% \quad (3)$$

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

$$\Delta u_{vn} \leq 5\% \quad (4)$$

Pokud je v síti nn a vn jen jedno přípojně místo, je možné tuto podmínku (2), (3) posoudit jednoduše pomocí zkratového poměru výkonů

$$k_{k1} = \frac{S_{kv}}{\Sigma S_{Amax}}, \quad (35)$$

kde  $S_{kv}$  je zkratový výkon v přípojném bodu a  $\Sigma S_{Amax}$  je součet maximálních zdánlivých výkonů všech připojených/plánovaných výroben, které mohou být současně v provozu.

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Odsazení: První řádek: 0 cm

$$S_{E_{\max}} = S_{E_{\max 10\min}} = S_{nG} \cdot P_{10\min} = \frac{P_{nG}}{\lambda} \cdot P_{10\min}, \quad (46)$$

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

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

$$k_{k1vn} \geq 50, \quad (57)$$

podobně pro výrobní s předávacím místem v síti nn

$$k_{k1nn} \geq 33. \quad (68)$$

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

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

$$S_{A_{\max}} \leq \frac{2\% \cdot S_{kV}}{|\cos(\psi_{kV} - \varphi)|} = \frac{S_{kV}}{50 \cdot |\cos(\psi_{kV} - \varphi)|}, \quad (79)$$

pro výrobní s předávacím místem v síti nn

$$S_{A_{\max nn}} \leq \frac{3\% \cdot S_{kV}}{|\cos(\psi_{kV} - \varphi)|} = \frac{S_{kV}}{33 \cdot |\cos(\psi_{kV} - \varphi)|}, \quad (810)$$

kde  $\varphi$  je fázový úhel mezi proudem a napětím výrobní při maximálním zdánlivém výkonu  $S_{A_{\max}}$ .

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

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

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

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

Pokud pro cosinový člen, tj.  $\cos(\psi_{kV} - \varphi)$  v rovnici (2) vychází hodnota menší než 0,1, pak se se zřetelem na nejistoty tohoto výpočtu odhaduje 0,1.

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

$$\Delta U_{AV} = \frac{S_{A_{\max}} \cdot \cos(\psi_{kV} - \varphi)}{S_{kV}}. \quad (911)$$

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

V propojených sítích, v sítích 110 kV a/nebo při provozu více rozptýlených výroben v síti je zapotřebí určit zvýšení napětí s pomocí komplexního chodu sítě. Přitom musí být dodržena podmínka pro  $\Delta u$  v nejnepříznivějším přípojném bodě.

Při posuzování přípojnosti výroben se vychází z neutrálních podmínek dodržení účinníku  $\cos \varphi = 1$  v předávacím místě do LDS, pokud PLDS vzhledem k místním podmínkám (bilance jalové energie, napětí v síti) nestanoví jinak. V tomto případě je pak zapotřebí doložit podrobnějšími výpočty bilanci ztrát v síti bez zdroje a při jeho provozu jinou hodnotu účinníku pro ověření přípojnosti požadovaného výkonu výroby.

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

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

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

## 10.2 NESYMETRIE NAPĚTÍ V SÍTÍCH NN

Jednofázové výroby (především fotovoltaiky) ovlivňují symetrii (fázových) napětí podobně jako jednofázová zatížení. PNE 33 3430-0 ED.6 [8] stanoví pro jednotlivé odběry dovolenou mezní hodnotu napětí zpětné složky  $du_2 \leq 0,7\%$  z jmenovitého napětí sítě nn. Celková dovolená hodnota nesymetrie napětí v síti nn je přitom podle ČSN EN 50160 ED.3 [3] do 2%.

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

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

$$\Delta u_{AN} \approx 6 \cdot \frac{S_{rAmax} \cdot \cos(\psi_{kV} - \varphi E)}{S_{kV}} \quad (1012)$$

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

## 10.3 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ

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

$$\Delta u_{max nn} \leq 3\% \quad (1013)$$

Pro výroby s předávacím místem v síti vn platí

$$\Delta u_{max vn} \leq 2\% \quad (1014)$$

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

Spínání jedné výrobní jednotky jednoho výrobního modulu (např. jednoho generátoru větrné turbíny)

$$\Delta u_{\max} \leq 0,5 \% \quad (1315)$$

Spínání celého zařízení (např. větrného parku)

$$\Delta u_{\max} \leq 2 \% \quad (1416)$$

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

$$\Delta u_{\max} = k_{i\max} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}} \quad (1517)$$

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

$$k_{i\max} = \frac{I_a}{I_{nG}} \quad (1618)$$

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

Pro činitel zapínacího rázu platí následující směrné hodnoty:

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

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

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

Jeho pomocí lze vypočítat fiktivní "náhradní změnu napětí",

$$\Delta U_{\text{ers}} = k_{i\psi} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}, \quad (4719)$$

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

kteřá rovněž (jako  $\Delta U_{\text{max}}$ ) nesmí překročit hodnoty podle vztahů (4413) až (4517).

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

#### 10.4 PŘIPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ

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

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

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

#### 10.5 PŘIPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ

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

#### 10.6 PŘIPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE STRÍDAČI, EV. MĚNIČI KMITOČTU

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

## 11 ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ

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

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

*Pokud výrobce nechá své zařízení ověřit v uznávaném institutu, pak lze do posuzování připojovacích podmínek zahrnout příznivější činitel  $S_{kv}/S_{rG}$  ( $< 500$ ). Pro větrné elektrárny je zapotřebí předložit certifikát, zkušební protokol a požadované zpětné vlivy (viz Dodatek – Vysvětlivky).*

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

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

### 11.1 ZMĚNA NAPĚTÍ

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

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

#### Flikr

##### DLOUHODOBÝ FLIKR

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

$$P_{It} \leq 0,46. \quad (1820)$$

ve společném napájecím bodě 110 kV mezní hodnotu

$$P_{It} \leq 0,37. \quad (1921)$$

Dlouhodobá míra flikru  $P_{It}$  ~~jednoho zdroje~~ jedné výroby může být určena pomocí činitele flikru  $c$  jako

$$P_{It} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}}, \quad (2022)$$

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

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

$$P_{It} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kV}} |\cos(\psi_{kV} + \varphi_i)|. \quad (2123)$$

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

$$P_{\text{Itres}} = \sqrt{\sum_i P_{\text{Iti}}^2} \quad (2224)$$

U zařízení s n stejnými jednotkami je výsledný činitel pro flickr

$$P_{\text{Itres}} = \sqrt{n} \cdot P_{\text{It}} = \sqrt{n} \cdot c \cdot \frac{S_{\text{nE}}}{S_{\text{kV}}} \quad (2325)$$

## 11.2 PROUDY HARMONICKÝCH

Harmonické vznikají především u zařízení se střídači nebo měniči frekvence. Harmonické proudy emitované těmito zařízeními musí udat výrobce, např. zprávou být uvedeny v certifikátu výrobního modulu, popř. ve zprávě o typové zkoušce.

### 11.2.1 Výrobní v síti nn

Pokud výrobní splňují požadavky na velikosti emise harmonických proudů ( $I_v$ ) podle [23] třída A (tabulka TAB. 1), resp. [24] (tabulka TAB. 2 a TAB. 3), lze považovat vliv emitovaných harmonických proudů na síť DSLDS za přípustný. Pokud nejsou meze v těchto normách dodrženy, je možné pro posouzení připojitelnosti bez přidavných opatření použít následující jednoduchá kritéria:

**Přípustný proud  $I_{\text{vnn}}$  = vztažený proud  $i_v$**   $\frac{S_{\text{kV}}}{\sin \psi_{\text{kV}}}$  (20426)

vztažený proud  $i_v$  je uveden v **TAB.6 17**.

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

TAB.6

Řád harmonických $v$ , $\mu$	Přípustný vztažený proud $i_v$ , $\mu$ [A/MVA]
3	3
5	1,5
7	1
9	0,7
11	0,5
13	0,4
17	0,3
19	0,25
23	0,2
25	0,15
$25 < v < 40$	$0,15 \cdot 25/v$
$\mu < 40^a$	$0,15 \cdot 25/v$
sudé	$1,5/v$
$\mu < 40$	$1,5/v$
$42 < \mu, v < 178^b$	$4,5/v$

a liché.

b Celočíslné a neceločíslné v pásmu šířky 200 Hz od střední frekvence  $\nu$   
Měření podle ČSN EN 61000-4-7

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: 5 b., Tučné

**Naformátováno:** zarovnání na střed, Úroveň 1

**Naformátováno:** Svázat s následujícím

**TAB. 17** Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti nn

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

### 11.2.2 Výrobní v síti vn

Pro pouze jediné předávací místo v síti vn lze určit celkové v tomto bodě přípustné harmonické proudy ze vztažných proudů  $i_{vpr}$  z **TAB.7 18**, násobených zkratovým výkonem ve společném napájecím bodu

$$I_{vpr} = i_{vpr} \cdot S_{kV} \quad (21527)$$

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

$$I_{vpr} = I_{vpr} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} = i_{vpr} \cdot S_{kV} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} \quad (22628)$$

U zařízení sestávajících z jednotek stejného typu modulů stejné kategorie lze za  $S_A$  dosadit  $\Sigma S_{nE}$ . To platí též pro větrné elektrárny. U zařízení z nestejných typů kategorií jde pouze o odhad.

Celkově přípustné harmonické proudy pro síť vn, vztažené na zkratový výkon, které jsou vyvolány zařízením přímo připojeným do této sítě, jsou uvedeny v **TAB.7 18**.

Pro harmonické s řady násobků tří platí hodnoty v **TAB.7 18** pro nejbližší řád, a to pouze, pokud se nulová složka proudů z výroby neuzavírá do sítě.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



TAB. 7

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

TAB. 18 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti vn

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

- usměrňovače řízené sítí (6- nebo 12 pulzní)

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

$$I_{\nu} = \sum_{i=1}^n I_{\nu i} \quad (23729)$$

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

$$I_{\nu} = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\nu i}^2} \quad (24830)$$

- pulsně modulované střídače

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

$$I_{\mu} = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{\mu i}^2} \quad (25931)$$

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

Jsou-li překročeny přípustné hodnoty harmonických proudů (nebo přípustné proudy mezipropustných), pak jsou zapotřebí podrobnější posouzení. Přitom je třeba mít na paměti, že hodnoty přípustných harmonických proudů jsou voleny tak, aby platily i při vyšších frekvencích pro indukční 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. Předpokladem je výpočet a posouzení napětí harmonických ve společném napájecím bodu při uvažování skutečné (frekvenčně závislé) impedance sítě ve společném napájecím bodu podle [8]. Navíc k dosavadním požadavkům je zapotřebí dodržet podmínku, že v rozsahu frekvencí 2000 Hz až 9000 Hz nepřekročí ve společném napájecím bodu napětí 0,2 %.

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Naformátováno: Svázat s následujícím

Naformátováno: Titulek, Řádkování: jednoduché

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

$$I_{VV\text{ p}\ddot{r}} = i_{V\text{ p}\ddot{r}} \cdot S_{KV} \cdot \frac{S_{AV}}{S_s} \quad (3032)$$

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

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

Pro jiná síťová napětí, než jaká jsou udána v TAB. 818, lze přepočítat vztažné harmonické proudy z hodnot v této tabulce (nepřímo úměrně k napětí).

Pokud jsou překročeny přípustné proudy harmonických, pak je zapotřebí provést podrobnější výpočet harmonických (viz část 14 – Dodatek).

### 11.2.3 Výrobní v síti 110 kV

Pro tyto sítě udává následující tabulka celkově dovolené proudy harmonických pro zařízení připojená do jedné transformovny nebo do jednoho vedení 110 kV. Tyto hodnoty převzaté z [18] se vztahují ke zkratovému výkonu v předávacím místě výroby.

Tab.6

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

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

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

$$I_{V\text{zul}} = i_{v,\mu\text{zul}} \cdot S_{KV} \cdot \frac{S_A}{S_0} \quad (31)$$

pro harmonické řádů vyšších než 13 a pro meziharmonické:

$$I_{v,\mu\text{zul}} = i_{v,\mu\text{zul}} \cdot S_{KV} \cdot \sqrt{\frac{S_A}{S_0}} \quad (32)$$

kde

$I_{v,\mu\text{zul}}$  – přípustný proud harmonické výrobního zařízení

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: není Tučné, není Všechna velká

$i_{h,rel}$  — přípustný vztahný proud harmonické podle TAB. 6

$S_{kz}$  — zkratový výkon v přípojném bodě

$S_A$  — přípojný výkon výrobního zařízení

$S_0$  — referenční výkon.

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

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

Dodržení přípustných proudů zpětných vlivů podle rovnic (31) a (32) lze prokázat měřením celkového proudu v předávacím místě nebo výpočtem z proudů připojených jednotlivých zařízení.

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

Proudy harmonických, přiváděné z kresleným napětím sítě do výrobního zařízení (např. do obvodů filtru), se výrobnímu zařízení nepočítávají.

### 11.3 OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO

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

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

Výroby případně KZ připojené do přípojnice do níž se vysílá signál HDO ovlivňují přídavným zatížením vysílače HDO, které plyne z:

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

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

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

Výroby (případně KZ) připojované k síti mimo přípojnic, do níž se vysílá signál HDO smí způsobit snížení úrovně signálu HDO maximálně o 5% za předpokladu, že i po tomto snížení bude dodržena minimální přípustná úroveň signálu HDO určená týdenním měřením. Tato úroveň musí být zaručena i při mimořádných zapojeních sítě.

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

nn 150%  $U_r$ , vn 190%  $U_r$ , 110 kV 200%  $U_r$ ,

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

Žádost o připojení musí z hlediska HDO obsahovat:

- Výpočet vlivu na vysílače event. na signál HDO [14].
- Výsledky týdenního měření úrovně signálu HDO v přípojném bodě (viz část 6 přílohy 3)
- Úrovně rušivých napětí emitovaných do sítě na frekvenci HDO, nebo v její blízkosti

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

Parametry použité při výpočtu musí být součástí posouzení.

Nepřípustným změnám hladiny signálu HDO v přípojném bodu je obecně zapotřebí zamezit odpovídajícími technickými opatřeními, zpravidla hradicími členy. Jejich technické parametry musí být odsouhlaseny PDS. Podrobnosti jsou v [14].

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

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

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

Obečně platí:

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

Výše uvedené hodnoty  $0.1\% U_n$  resp.  $0.3\% U_n$  vycházejí z předpokladu, že v síti nn nejsou připojeny více než dvě vlastní výroby. Jinak jsou zapotřebí zvláštní výpočty [14].

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

Po uvedení výroby do provozu předloží její provozovatel PPLDS výsledky měření impedancí výroby na frekvenci HDO (viz část 6 přílohy 3)

Bez posouzení je možné připojit k síti výroby, nepřesáhne-li jejich výkon v přípojném bodu a výkon v celé síťové oblasti (včetně výroben již připojených) hodnoty uvedené v TAB.9.

TAB.9.

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Písmo: není Tučné

Napěťová úroveň [kV]	Celkový výkon výrobních zařízení	
	V přípojném bodu	V síťové oblasti
0,4	5 kVA	40 kVA
VN	500 kVA	2 MVA
110	5 MVA	30 MVA

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

Při překročení mezních hodnot výkonů (např. 500 kVA v napěťové úrovni vn) uvedených v TAB. 9 jsou u výroben elektřiny s rotačními stroji potřebná opatření, která je nutné dohodnout s PLDS.

**Naformátováno:** Písmo: 10 b., není Tučné, není Všechna velká

## 12 UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU A PROVOZOVÁNÍ

### 12.1 PRVNÍ PARALELNÍ PŘIPOJENÍ VÝROBNY K SÍŤI

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

Výrobce podává žádost o první paralelní připojení výroby k síti u příslušného **PLDS**. Výrobce musí zajistit, aby každý VM byl při uvedení do provozu a po celou dobu životnosti výroby v souladu s požadavky nařízení RfG [4] a požadavky PPLDS, zejména této přílohy. Proces uvedení VM do provozu je ukončen vydáním dokumentu Konečné provozní oznámení, který opravňuje výrobce trvale provozovat VM paralelně s LDS.

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

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

U VM typu A1 a A2 (včetně mikrozdvoje) je podle článku 30 odst. 1 nařízení RfG proces UPOS nahrazen předložením instalačního dokumentu a výrobce žádost o UPOS nepodává, ani není vydáváno Dočasné provozní oznámení. Výrobce s instalačním dokumentem podává pouze žádost o umožnění trvalého provozu (UTP) výroby v paralelním provozu s LDS, na jejímž základě je vydáno Konečné provozní oznámení.

Aby nebyly ohroženy bezpečnost a spolehlivost provozu LDS, je po přechodné období do 31. 12. 2025 možné u VM typu A1 a A2 doložit jejich soulad s požadavky čl. 13 RfG buď certifikátem v souladu s čl. 30 odst. 2 písm. f) RfG [4], anebo protokolem vydaným v souladu s čl. 30 odst. 2 písm. g) RfG [4] odbornou laboratoří používající postupy podle metodiky [47] a schválené provozovatelem nadřazené DS. Tím je doložen soulad VM typu A1 a A2 s požadavky RfG ve stejném rozsahu a kvalitě jako certifikátem.

Protokoly vydané touto laboratoří nejpozději dne 31. prosince 2025 („rozhodný den“) budou při umožnění trvalého provozu ze strany PLDS akceptovány jako doklad o souladu VM typu A1 a A2 s požadavky čl. 13 RfG do konce roku 2026.

U VM typu B1, B2 a C získá výrobce souhlas s dočasným provozem VM pro ověření technologie a popřípadě Dočasné provozní oznámení pro VM typu D, opravňující výrobce provozovat VM v rámci UPOS na základě žádosti a doložení potřebných podkladů.

#### 2. UPOS

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

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

V případě vnořené výroby připojené VM připojeného prostřednictvím odběrného elektrického zařízení OM nebo výroby elektrárny jiného účastníka trhu podává žádost o PPP k LDS tento účastník trhu. PPP provádí PLDS s tímto účastníkem trhu UPOS a UTP vlastník odběrného místa nebo výroby elektrárny, do něhož (do níž) je VM připojen.

Součástí žádosti Aby výrobce mohl efektivně a transparentně splnit podmínky pro vydání konečného provozního oznámení, zveřejní PLDS na svých webových stránkách následující materiály:

- a) Instalační dokument výrobního modulu A1

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

- b) [Instalační dokument výrobního modulu A2](#)
- c) [Dokument výrobního modulu B1](#)
- d) [Dokument výrobního modulu B2](#)
- e) [Dokument výrobního modulu C](#)
- f) [Dokument o první paralelní souladu výrobního modulu D s RfG \(možno použít formulář odpovídající dokumentu výrobního modulu C\)](#)

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 12.1 ŽÁDOST O UPOS

### Podání žádosti o UPOS

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

potvrzení

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

- a) PLDS odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výroby.
- b) Jednopolové schéma zapojení výroby, OM a VM, pokud již nejsou součástí projektové dokumentace.
- c) **Potvrzení** odborné firmy realizující výstavbu výroby, že vlastní výroba elektriny je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení SoP, v souladu s podmínkami definovanými v příslušném povolenacím správním aktu (stavební povolení apod.) a podle předpisů, norem a zásad uvedených v kap. 3 Hlavní části 3, stejně jako podle těchto PPLDS a v této přílohy příloze,
  - PLDS odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výroby v jednom vyhotovení v rozsahu podle části 4.5 přílohy č. 4 PPLDS,
- d) zpráva o výchozí revizi Zpráva o výchozí revizi el. zařízení – elektrického zařízení sloužícího k připojení k LDS ve vlastnictví výrobce, která jednoznačně prokazuje, že zařízení je schopné bezpečného provozu; revizní zprávu není nutné předkládat, nedochází-li ke změně této přípojky.
- e) Zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výroby, případně další doklad podle jiného právního předpisu [27] pro zařízení třídy I elektrického zařízení výroby elektriny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí s uváděnou výrobnou do provozu, bez kterého nelze provést připojení výroby k síti PLDS a přičemž revizní zpráva jednoznačně prokazuje, že zařízení je v souladu s odsouhlasenou projektovou dokumentací aktualizovanou podle skutečného stavu provedení výroby a je schopné bezpečného provozu.
- f) protokol Protokol o nastavení ochrany, pokud není součástí zprávy
- g) Protokoly o výchozí revizi úředním ověření MTP / MTN,
  - pro výroby elektriny s instalovaným výkonem 30 kW a výše místní provozní předpisy; pro výroby elektriny 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 elektriny první paralelní připojení výroby k síti. PLDS rozhodne, zda první paralelní připojení výroby elektriny k síti proběhne za přítomnosti jeho zástupce nebo zda ho provede jím pověřená odborná firma sama bez přítomnosti zástupce PLDS. Před prvním paralelním připojením výroby elektriny k síti je zapotřebí:

- h) Místní provozní předpisy (MPP),
- i) harmonogram a rozsah zkoušek a simulací,
- j) seznam certifikátů, které vydal certifikátor a které výrobce hodlá využít v rámci procesu prokázání shody.

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



## 5 Posouzení žádosti o UPOS a její vyřízení

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

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

- provést prohlídku zařízení
  - provést porovnání vybudovaného zařízení s projektovaným, a to v rozsahu potřebném pro posouzení, že VM lze provozovat paralelně s LDS,
  - zkontrolovat přístupnost a funkce spínacího místa v předávacím místě k LDS a
  - zkontrolovat provedení měřicího 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

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

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

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

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

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

- uskutečnění funkční zkoušky ochran podle části 8.3 ochrany této přílohy. Ochrany se ověřují buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních přístrojů,
- odzkoušet náběh odzkoušení náběhu ochran a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:
  - třířákový výpadek sítě (u sítě nn i jednofázový),
  - správná činnost při OZ (u zdrojů výroby připojených do sítě vn a 110 kV),
  - odchylky frekvence (simulace zkušebním zařízením),
- u elektroměrů pro dodávku i odběr, pokud je již instalován, provést kontrolu provedení kontroly správnosti chodu,

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

- pokud je výrobní elektrárna vybavena dálkovým ovládním, signalizací, regulací a měřením ~~ověřit, ověření~~ jejich funkce z příslušného rozhraní.
- uskutečnit zkoušku ~~uskutečnění zkoušky~~ nebo předložit protokol o splnění podmínek uvedených v kapitole 9.2
  - 9.2.2.1 Překlenutí poruchy při krátkodobém poklesu napětí (Low voltage ride through – LVRT)
  - 9.2.2.2 Překlenutí poruchy při krátkodobém nadpětí (HVRT)
  - 9.2.2.3 Požadavky na zkratový proud výrobních modulů v síti vn
- uskutečnit zkoušku nebo předložit protokol o splnění podmínek uvedených v kapitole 9.3
  - 9.3.1 Snížení činného výkonu při nadfrekvenci
  - 9.3.2 Snížení činného výkonu při podfrekvenci
    - 9.3.2.1 Frekvenční odezva činného výkonu akumulárního zařízení při podfrekvenci
  - 9.3.3 Snížení činného výkonu závislé na napětí – funkce P(U)
- uskutečnit zkoušku nebo předložit ~~protokol předložení protokolu~~ o splnění požadavků uvedených v kapitole části 9.4 „ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH“.
- 9.4.4 Řízení jalového výkonu v závislosti na provozních podmínkách
  - uskutečnit zkoušku ~~uskutečnění zkoušky~~ nebo předložení protokolu o splnění podmínek opětovného automatického připojení výroby v čase a podmínkách uvedených v části 9.5, příp. v čase definovaném PLDS,
  - ověření souladu skutečného chování výrobní oproti modelovému chování výrobní, na jehož základě bylo odsouhlaseno její připojení,
  - kontrolu podmínek pro připojení podle části 10 této přílohy,
  - kontrolu, zda kompenzační zařízení je připojováno a odpojováno s generátorem a zda u regulačních zařízení odpovídá regulace výkonovému rozsahu.

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

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

Podle čl. 40 RfG [4]:

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

5. Příslušný provozovatel soustavy se může těchto zkoušek zúčastnit a zaznamenávat chování VM. Podle čl. 41 RfG [4].
1. Příslušný provozovatel soustavy posuzuje soulad VM s požadavky platnými podle tohoto nařízení, a to po celou dobu životnosti výroby elektřiny. Výrobce elektřiny musí být o výsledku tohoto posouzení informován. U VM typu A může příslušný provozovatel soustavy pro účely tohoto posouzení použít certifikáty zařízení vydané certifikátorem.
  2. Příslušný provozovatel soustavy je oprávněn požadovat, aby výrobce elektřiny prováděl zkoušky souladu a simulace souladu podle plánu pravidelných zkoušek/simulací nebo obecného schématu nebo po jakékoli poruše, úpravě nebo výměně kteréhokoli zařízení, jež může mít vliv na soulad VM s požadavky nařízení RfG [4].

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

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

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

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

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

### **12.3 UMOŽNĚNÍ TRVALÉHO PROVOZU VÝROBNY V PARALELNÍM PROVOZU S LDS**

#### **Podání žádosti**

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

Žádost obsahuje minimálně tyto dokumenty:

- a) PLDS odsouhlasená projektová dokumentace aktualizovaná podle skutečného stavu provedení výroby,
- b) Jednopolové schéma zapojení výroby, odběrného místa a VM, pokud již nejsou součástí projektové dokumentace,

- c) potvrzení odborné firmy realizující výstavbu výroby, že vlastní výroba elektřiny je provedena v souladu s podmínkami stanovenými uzavřenou smlouvou o připojení, v souladu s podmínkami definovanými v příslušném povoloacím správním aktu (stavební povolení apod.) a podle předpisů, norem a zásad uvedených v části 3 PPLDS a v této příloze.
- d) Zpráva o výchozí revizi el. zařízení – přípojky ve vlastnictví výrobce, která jednoznačně prokazuje, že zařízení je schopné bezpečného provozu; revizní zpráva není nutné předkládat, nedochází-li ke změně této přípojky.
- e) Zpráva o výchozí revizi elektrického zařízení výroby, případně další doklad podle jiného právního předpisu [27] pro zařízení třídy I. elektrického zařízení výroby elektřiny a případně dalšího elektrického zařízení nově uváděného do provozu, které souvisí s uváděnou výrobnou do provozu, přičemž revizní zpráva jednoznačně prokazuje, že zařízení je v souladu s odsouhlasenou projektovou dokumentací a je schopné bezpečného provozu.
- f) Protokol o nastavení ochran.
- g) Protokoly o úředním ověření MTP / MTN.
- h) Místní provozní předpisy (MPP).
- i) Dokument výrobního modulu (u VM typu D může žadatel využít Dokument výrobního modulu C, popř. jinou formu srozumitelně prokazující soulad s požadavky nařízení RfG [4] a s PPLDS pro VM typu D).
- j) Instalační dokument.

Dokumenty podle písmene a) až h) nemusí být součástí žádosti o UTP, pokud je výrobce předložil v rámci žádosti o UPOS a v žádosti o vydání provozního oznámení potvrdí, že v průběhu platnosti příslušného provozního oznámení nedošlo ke změnám zařízení, kterého se týkají, a dokumenty předložené podle části 12.1. budou platné k předpokládanému dni vydání Konečného provozního oznámení.

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

#### **Posouzení žádosti o UTP**

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

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

- provést prohlídku a porovnání vybudovaného zařízení s projektovaným, a to pouze v rozsahu potřebném pro posouzení, že VM lze provozovat paralelně s LDS.
- zkontrolovat přístupnost a funkce spínacího místa v předávacím místě k LDS a
- zkontrolovat provedení měřicího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud je již instalováno, případně zkontrolovat provedení přípravy pro instalaci měřicího zařízení podle smluvních a technických požadavků, pokud ještě instalováno není.
- uskutečnění funkční zkoušky ochran podle části 8 této přílohy. Ochrany se ověřují buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních přístrojů.
- odzkoušení náběhu ochran a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:
  - třířázový výpadek sítě (u sítě nn i jednofázový),
  - správná činnost při OZ (u výroben připojených do sítí vn a 110 kV).

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

- odchyly frekvence (simulace zkušebním zařízením).

- u elektroměrů pro dodávku i odběr, pokud je již instalován, provedení kontroly správnosti chodu.
- pokud je výrobní elektrárna vybavena dálkovým ovládním, signalizací, regulací a měřením ověření jejich funkce z příslušného rozhraní.
- uskutečnění zkoušky nebo předložení protokolu o splnění požadavků uvedených v části 9.4 „ŘÍZENÍ JALOVÉHO VÝKONU V ZÁVISLOSTI NA PROVOZNÍCH PODMÍNKÁCH“.
- uskutečnění zkoušky nebo předložení protokolu o splnění podmínek opětovného automatického připojení výroby v čase a podmínkách uvedených v kap.části 9.4.5 této přílohy, příp. v čase definovaném PDS-PLDS.
- zkontrolovat podmínky ověření souladu skutečného chování výroby oproti modelovému chování výroby, na jehož základě bylo odsouhlaseno její připojení.
- kontrolu podmínek pro připojení podle části 10-10 této přílohy.
- zkontrolovat kontrolu, zda kompenzační zařízení je připojováno a odpojováno s generátorem a zda u regulačních zařízení odpovídá regulace výkonovému rozsahu.

Doporučuje se body zkoušek provádět podle seznamu.

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

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

Ochrany mohou být PLDS zajištěny proti neoprávněné manipulaci.

O provedení prvního paralelního připojení vyhotoví příslušný provozovatel soustavy nebo jím pověřená odborná firma protokol o prvním paralelním připojení výroby elektrárny nebo její části k distribuční soustavě (Příloha 4 PPLDS, část 17.2), jehož obsah je v souladu s Pravidly provozování distribuční soustavy příslušného provozovatele soustavy 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 vyhovějí.

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 ověřovacího provozu a délce jeho trvání. Ověřovací provoz neznamená ztrátu nároku na podporu výroby elektrárny z OZE.

## 12.2 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 části 12.1.

Ověřovací 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.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** S odrážkami + Úroveň: 1 + Zarovnat na: 1,09 cm + Odsadit na: 1,72 cm

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

### Konečné provozní oznámení (KPO)

PLDS o UTP rozhodne do 30 dnů od podání kompletní žádosti. V případě, že jsou splněny a ověřeny podmínky dané SoP, PPLDS a RfG, vystaví příslušný PLDS výrobcí KPO.<sup>13</sup>

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

### 12.3.12.4 TRVALÝ PROVOZ VÝROBNY, UZAVŘENÍ PŘÍSLUŠNÝCH SMLUV ELEKTRINY

**Naformátováno:** Písmo: Tučné

Protokol o splnění technických podmínek pro uvedení výroby elektřiny do provozu se souhlasnými výsledky uvedených kontrol provedených podle části 12.1 je vyžadován při uzavírání smlouvy o připojení. V případě, že PLDS rozhodl, že se první paralelní připojení výroby elektřiny k síti uskuteční bez přítomnosti jeho zástupce, má PLDS možnost sám provést dodatečné kontroly a zkoušky uvedené v části 12.1, a to nejpozději ve lhůtě 90 kalendářních dnů od data prvního paralelního připojení výroby elektřiny k síti, které je zdokumentováno protokolem prováděným podle části 12.1.

**Naformátováno:** Normální, Zarovnat do bloku, Mezera Před: 6 b., Za: 3 b., Víceúrovňové + Úroveň: 2 + Styl číslování: 1, 2, 3, ... + Začít od: 1 + Zarovnání: vlevo + Zarovnat na: -0,3 cm + Odsadit na: 0,45 cm

V případě, že PDS při této dodatečné kontrole shledá nesoulad aktuálního stavu výroby elektřiny 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 výroby 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 uzavřít smlouvu o připojení ukončit.

Zařízení potřebná pro paralelní provoz vlastní výroby elektřiny se síti PLDS musí výrobce udržovat neustále v bezvadném technickém stavu. Spínače, ochrany a ostatní vybavení pro dálkové řízení především podle části 5.1 a části 8 této přílohy musí být v pravidelných lhůtách (minimálně jednou za čtyři roky) funkčně přezkoušeny odbornými pracovníky provozovatele výroby, nebo odborné firmy. Pokud přezkoušení zajišťuje provozovatel výroby vlastními pracovníky nebo pomocí odborné firmy, může PLDS, PLDS může požadovat u zkoušek přítomnost svého zástupce. Výsledek je zapotřebí dokumentovat zkušebním protokolem a na požádání předložit PLDS. Tento protokol má chronologicky doložit předepsané zkoušky a musí být uložen u vlastníka zařízení výroby elektřiny.

Tento protokol má chronologicky doložit předepsané zkoušky a být uložen u zařízení vlastní výroby. Slouží též jako důkaz řádného vedení provozu (viz část 16.5).

PLDS může v případě potřeby požadovat přezkoušení ochrany pro oddělení od sítě, ochrany vazebního spínače a ostatního vybavení pro dálkové řízení podle části 5.1 a 8 této přílohy. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může PLDS zadat změněné nastavení pro ochrany.

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

<sup>13</sup> Konečné provozní oznámení je třeba pokládat za protokol o prvním paralelním připojení výroby elektřiny k distribuční soustavě dokládající úspěšné dokončení procesu prvního paralelního připojení soustav ve smyslu právních předpisů a termín konečného provozního oznámení za termín úspěšného dokončení procesu prvního paralelního připojení k distribuční soustavě ve smyslu právních předpisů.

~~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 výrobní elektřiny smí být – zejména po poruše zařízení PLDS nebo výrobce – připojena na síť PLDS teprve tehdy, když jsou splněny spínací podmínky podle části 10 této přílohy.

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

~~Pokud je ke spínání potřebný souhlas, pak uzavře PLDS s provozovatelem výrobní elektřiny 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 výrobní elektřiny.~~

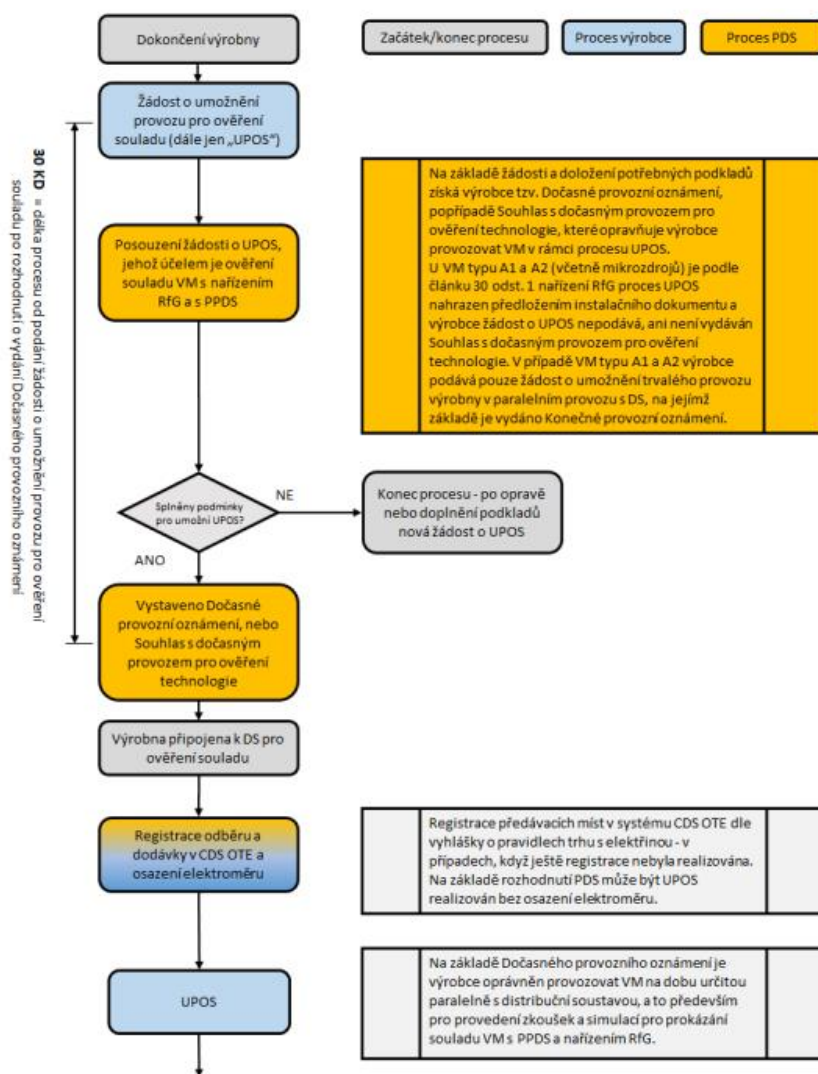
PLDS vyrozumí provozovatele výrobní elektřiny o podstatných změnách ve své síti, které mohou ovlivnit paralelní provoz, jako je např. zvýšení zkratového výkonu.

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

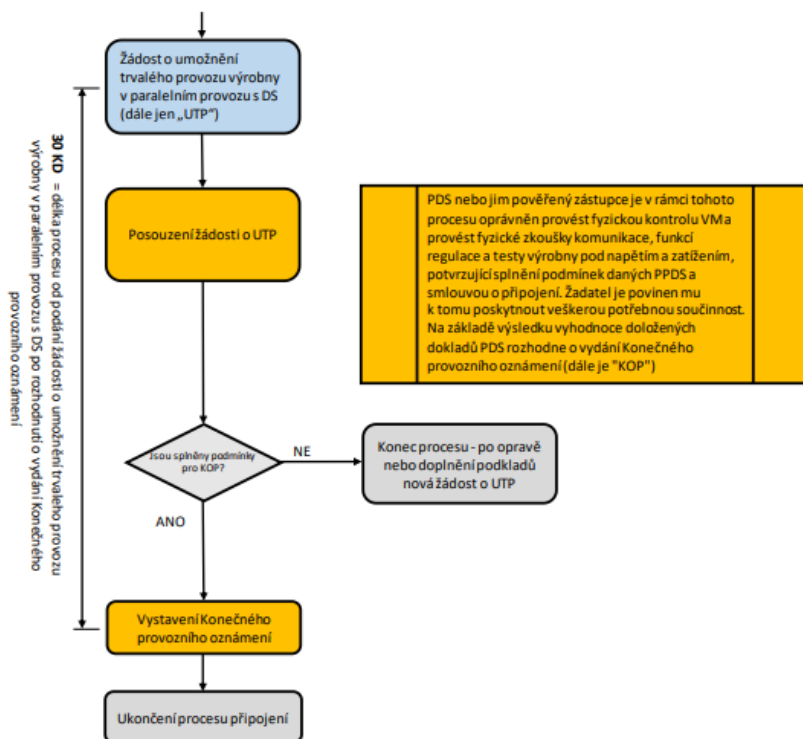




[pokračování na další stránce](#)

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

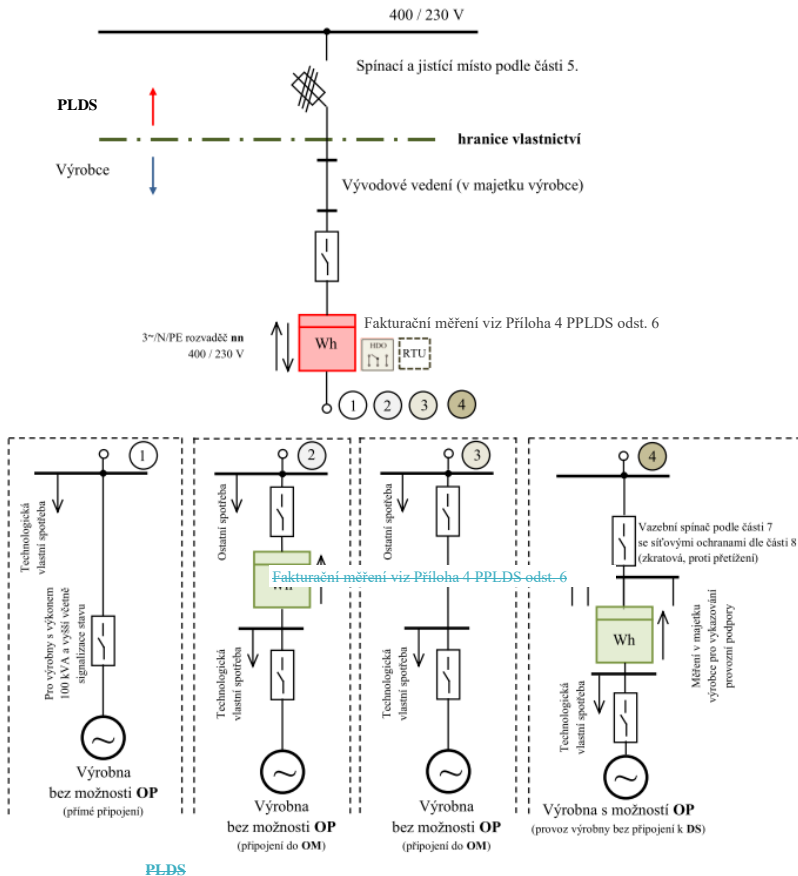
pokračování z předchozí stránky



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 13 PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VÝROBY

### 13.1 PŘIPOJENÍ VÝROBNY ELEKTRINY NN DO LDS



Fakturační měření viz Příloha 4 PPLDS odst. 6  
[Obr. 24 Připojení výroby elektriny III](#)

1. Výrobny 100 kVA a více musí být připraveny pro dispečerské řízení.
2. Fakturační měření může být provedeno i jako nepřímé. Způsob měření určuje **PLDS** v souladu s přílohou 5 **PPLDS** a připojovacími podmínkami jednotlivých **PLDS**.
3. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku **PLDS**.
4. Jednotlivé příklady připojení 1, 2, 3 a 4 nelze kombinovat v rámci jednoho připojení k **LDS**.
5. V případě provozu výroby v ostrovním provozu, předepisuje nastavení rozpadového místa **PLDS**.
6. **HDO-RTU** při řízení výroby.
7. Pro delší připojné vedení (nad ... km) budou dopočítávány ztráty na vedení.
8. Umístění fakturačního měření **společně s přijímačem HDO** v elektrické síti může být upraveno odlišně a to v návaznosti na připojovací podmínky **LDS**.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

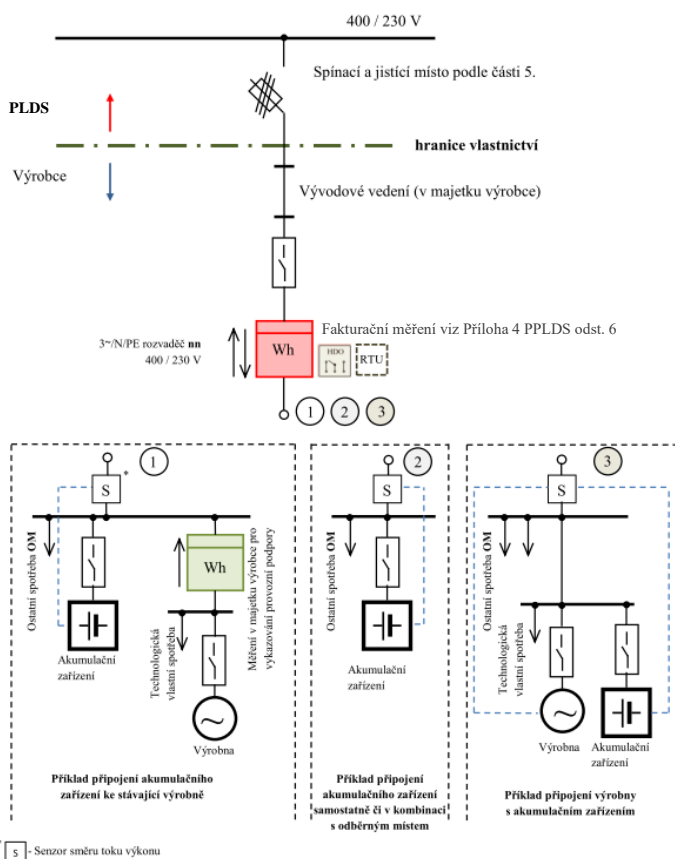
**Naformátováno:** Svázat s následujícím

9. Pro výroby nad 100kVA musí být instalována jednotka RTU. Vlastnictví jednotky RTU určují připojovací podmínky příslušného PLDS
10. Připojování výroben o výkonu 100 kVA a více do sítě nn je možné pouze do rozvaděče nn v DTS

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. 10 Připojení výroby elektriny nn

### 13.2 PŘIPOJENÍ VÝROBNY S AKUMULACÍ NN DO LDS



**Naformátováno:** Svázat s následujícím

Obr. 22 Připojení výroby s akumulčním zařízením nn

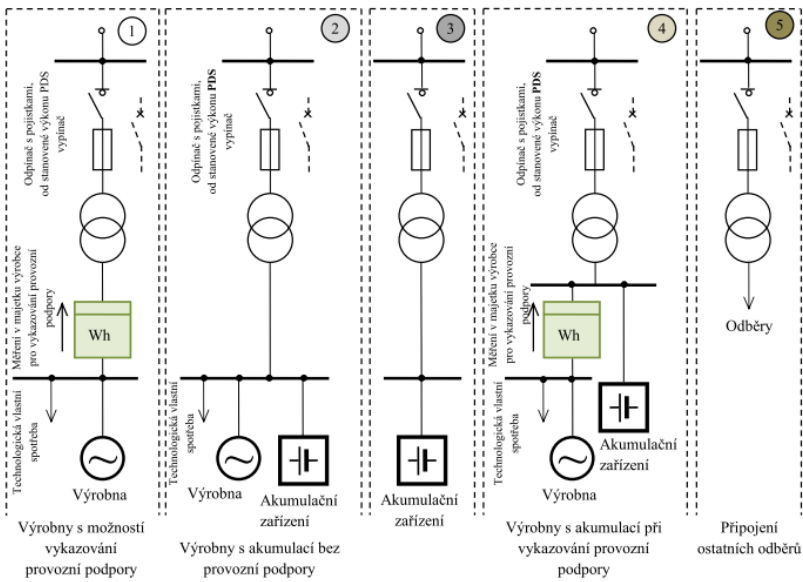
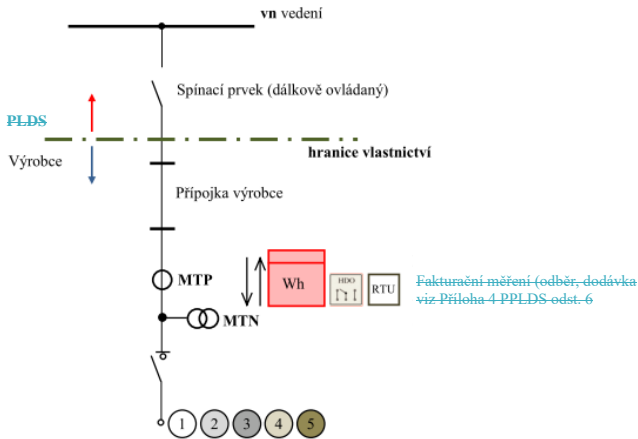
1. Výroby 100 kVA a více musí být připraveny pro dispečerské řízení.
2. Fakturační měření může být provedeno i jako nepřímé. Způsob měření určuje PLDS v souladu s přílohou 5 PPLDS a připojovacími podmínkami jednotlivých PLDS.
3. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS
4. V případě provozu výroby v ostrovním provozu, předepisuje nastavení rozpadového místa PDSPLDS
5. HDO-RTU při řízení výroby
6. Pro delší přípojná vedení budou dopočítávány ztráty na vedení

7. Umístění fakturačního měření **společně s přijímačem HDO** v elektrické síti může být upraveno odlišně a to v návaznosti na přípojovací podmínky **LDS**
8. Pro výroby nad 100kVA musí být instalována jednotka **RTU**. Vlastnictví jednotky **RTU** určují přípojovací podmínky příslušného **PLDS**
9. Připojování výroben o výkonu 100 kVA a více do sítě **nn** je možné pouze do rozvaděče **nn** v **DTS**
10. Výrobní a akumulční zařízení v příkladu připojení 3 mohou být provozovány každá přes svůj vlastní střídač, příp. mohou využívat jeden společný střídač

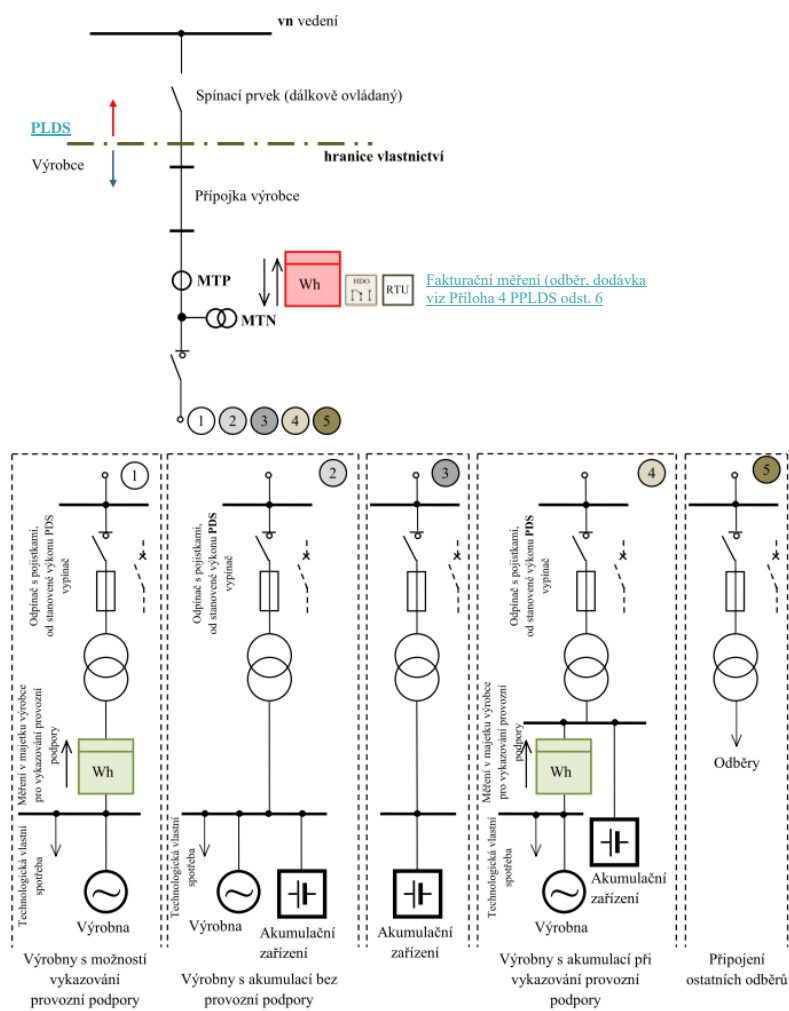
**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. 11 Připojení výroby s akumulčním zařízením nn

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



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohranění: nahore: (bez ohranění), dole: (bez ohranění), vlevo: (bez ohranění), vpravo: (bez ohranění), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

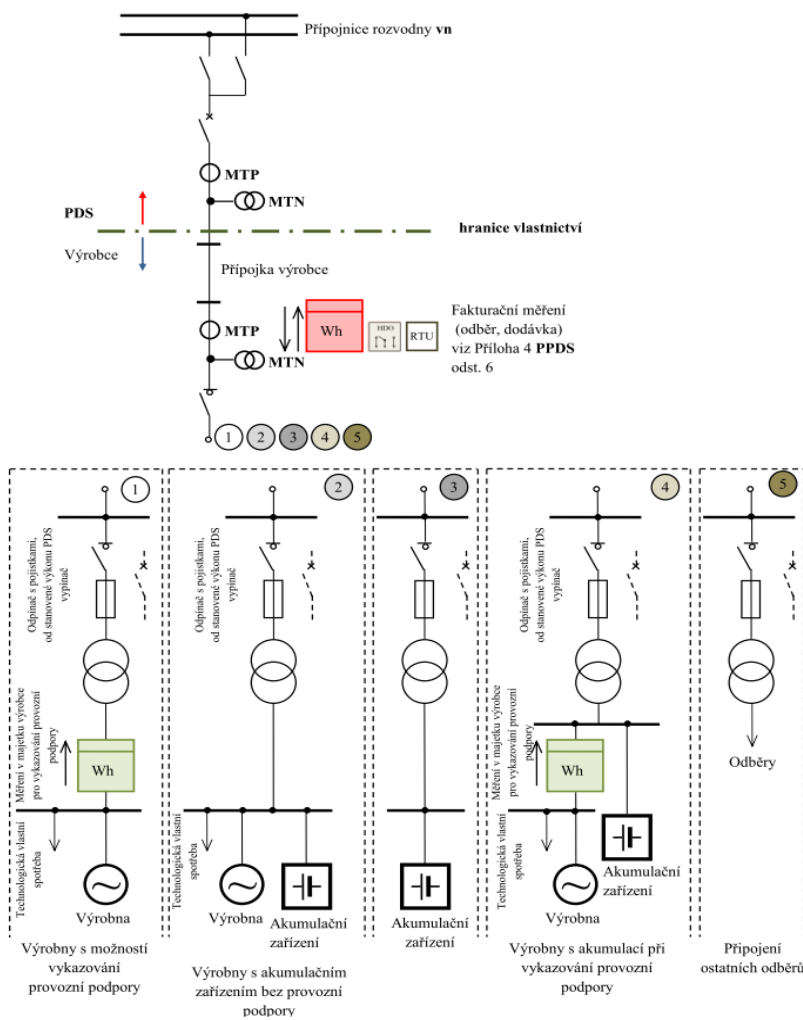


Obr. 23 Připojení výroby a akumulčního zařízení z nadzemního vedení vn přípojkou výrobce

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

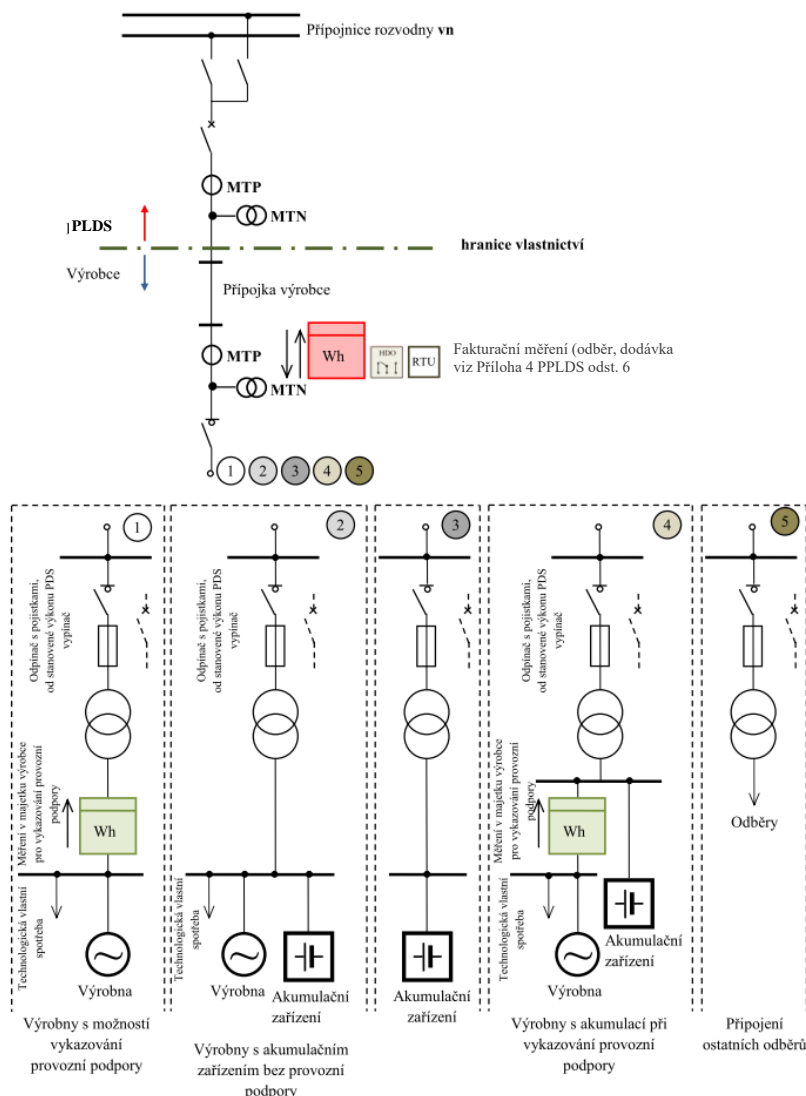
Obr. 12 Připojení výroby a akumulačního zařízení z nadzemního vedení vn přípojkou výrobce



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



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



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

1. Při jednom transformátoru lze osadit i nepřímé měření na jeho sekundární straně.
2. Pro provozní podporu nemusí být samostatný transformátor pro odběr.
3. Pro delší přípojné vedení (nad ... km) budou dopočítávány ztráty na vedení.
4. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PLDS

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohranění: nahore: (bez ohranění), dole: (bez ohranění), vlevo: (bez ohranění), vpravo: (bez ohranění), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

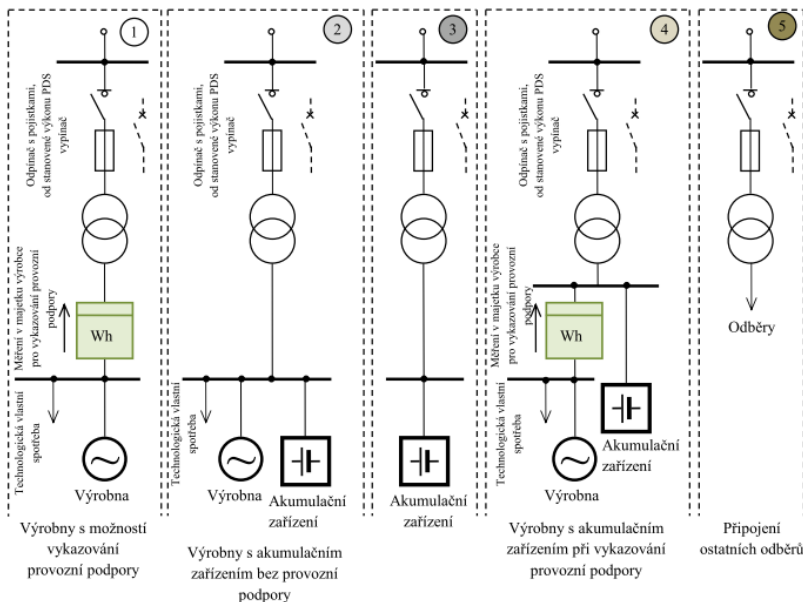
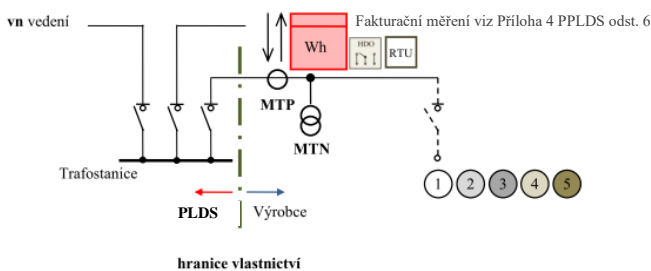
**Naformátováno:** Svázat s následujícím

5. **RTU-HDO** při řízení výroby
6. Umístění fakturačního měření **společně s přijímačem HDO** v elektrické síti může být upraveno odlišně a to v návaznosti na přípojovací podmínky **LDS**.
7. Vlastnictví **RTU** je upraveno přípojovacími podmínkami příslušného **LDS**

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. 13 Připojení výroby a akumulačního zařízení samostatným vedením do vn rozvodny LDS

### 13.5 PŘIPOJENÍ VÝROBNY A AKUMULAČNÍHO ZAŘÍZENÍ ZASMÝČKOVÁNÍM DO VN VEDENÍ



Obr. 25 Připojení výroby a akumulačního zařízení zasmýčkováním do vn vedení LDS

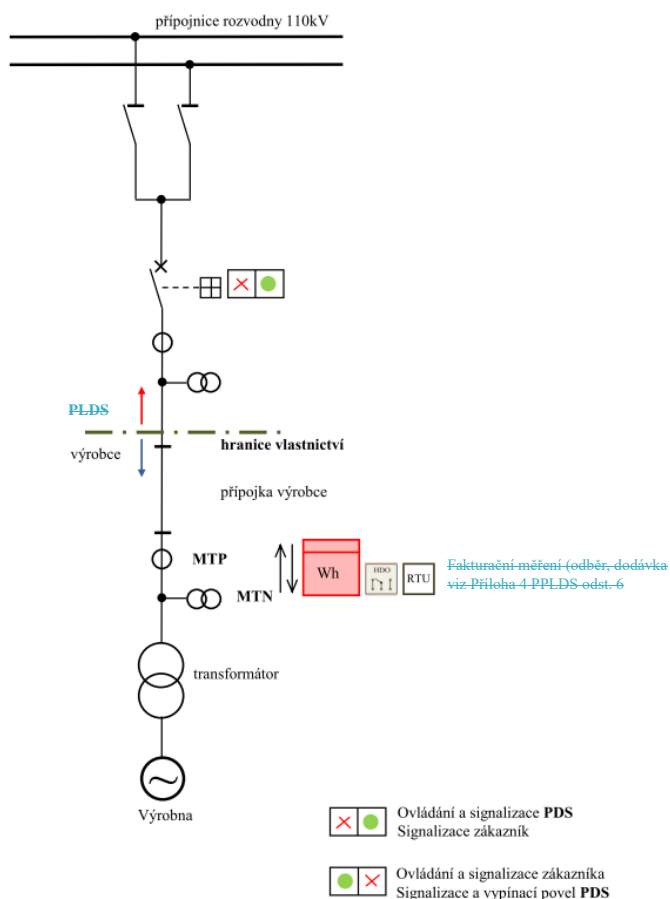
1. Při jednom transformátoru lze osadit i nepřímé měření na jeho sekundární straně.
2. Pro provozní podporu nemusí být samostatný transformátor pro odběr.
3. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku **PDS/PLDS**
4. **RTU, HDO** při řízení výroby
5. Vlastnictví **RTU** je upraveno připojovacími podmínkami příslušného **PDS/PLDS**

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohranění: nahore: (bez ohranění), dole: (bez ohranění), vlevo: (bez ohranění), vpravo: (bez ohranění), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Svázat s následujícím

Obr. 14 Připojení výrobní a akumulačního zařízení zasmyčkováním do vn vedení LDS

### 13.6 PŘIPOJENÍ VÝROBNY SAMOSTATNÝM VEDENÍM DO 110 KV ROZVODNÝ DS DO POLE VEDENÍ 110 KV V ROZVODNĚ LDS



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

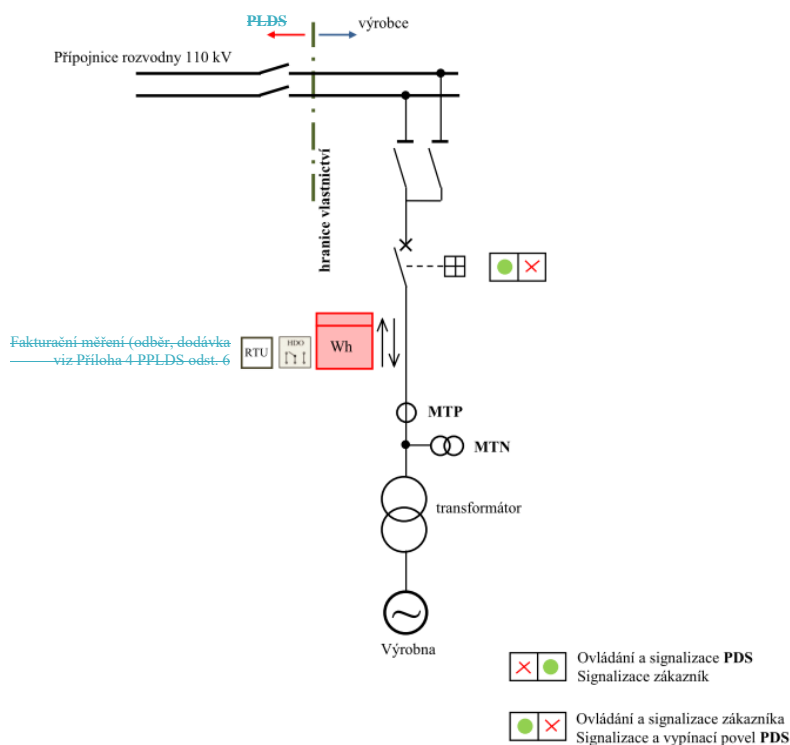
1. Pro delší přípojná vedení (nad ... km) budou dopočítávány ztráty na vedení.
2. Červeně označené prvky jsou zařízení v majetku PDS
3. RTU, HDO při řízení výrobní

4. Umístění fakturačního měření společně s přijímačem HDO v elektrické síti může být upraveno odlišně, a to v návaznosti na přípojovací podmínky LDS.
5. Vlastnictví RTU je upraveno přípojovacími podmínkami příslušného PDS

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. 15 – Připojení výroby samostatným vedením do 110 kV rozvodny LDS

### 13.7 PŘIPOJENÍ VÝROBY PRODLOUŽENÍM PŘÍPOJNIC 110 KV PŘES PODÉLNÉ DĚLENÍ



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

6. Vlastnictví RTU je upraveno připojovacími podmínkami příslušného PLDS.

Obr. 16 Připojení výroby prodloužením přípojnic 110 kV přes podélné dělen

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 14 DODATEK

Vysvětlivky

Vysvětlivky k části:

### 3 Všeobecně

Informace ve vysvětlivkách vycházejí z dosavadní praxe a zkušeností PLDS.

### 4 Přihlašovací řízení

U vlastních výroben s několika generátory je zapotřebí udat data pro každý jednotlivý pohon i generátor (podrobnosti jsou v části 3.7 PPLDS). Souhrnné údaje u zařízení s více generátory nepostačují pro závěrečné posouzení nárazových proudů, časového odstupuňování, harmonických a flikru (viz dotazník pro posouzení možnosti připojení).

### 5 Připojení k síti

Abyste bylo zajištěno dostatečné dimenzování zařízení, musí být v každém případě proveden výpočet zkratových poměrů v předávacím místě. Zkratová odolnost zařízení musí být vyšší, nejvýše rovna největšímu vypočtenému celkovému zkratovému proudu.

Podle síťových poměrů i druhu a velikosti zařízení vlastní výroby musí dělicí spínací místo vykazovat dostatečnou vypínací schopnost (odpínač nebo vypínač).

### 7 Spínací zařízení

Při dimenzování spínacího zařízení je zapotřebí brát ohled na to, že zkrat je napájen jak ze sítě PLDS, tak z vlastní výroby. Celková výše zkratového proudu závisí tedy jak na příspěvku ze sítě PLDS, tak z vlastní výroby. U větších generátorů je všeobecně požadován výkonový vypínač.

Spínač ke spojení vlastní výroby se sítí PLDS slouží jako trvale přístupné spínací místo (viz část 5). Uspořádání spínačů je závislé na zapojení, vlastnických i provozních poměrech v předávací stanici. Bližší stanoví PLDS ve smlouvě.

U zařízení, která nejsou určena pro ostrovní provoz, mohou být použity generátorové vypínače ke spojování a synchronizaci, stejně jako k vypínání ochranami, tedy jako dělicí vypínače k síti.

U zařízení schopného ostrovního provozu (viz příklady provedení 14.5 a 14.6) slouží synchronizační vypínač mezi spínacími místy podle části 5 a zařízením výroby k vypínání, ke kterému může dojít činností ochran při jevech vyvolaných v síti PLDS. Funkce vazebního a synchronizačního vypínače je zapotřebí specifikovat jako součást smlouvy o způsobu provozu.

Výpadek pomocného napětí pro ochrany a spínací přístroje musí vést automaticky k vypnutí vlastní výroby, protože jinak při poruchách v síti PLDS nedojde k působení ochran a vypnutí.

### 8 Ochrany

Ochrany v dělicím bodě mají zabránit nežádoucímu napájení (s nepřipustným napětím nebo frekvencí) části sítě oddělené od ostatní napájecí sítě z vlastní výroby, stejně jako napájení poruch v této síti.

U třífázových generátorů připojených na třífázovou síť vede nerovnováha mezi výrobou a spotřebou činného výkonu ke změně otáček a tím frekvence, zatímco nerovnováha mezi vyráběnou a spotřebovanou jalovou energií je spojena se změnou napětí. Proto musí u těchto generátorů být sledována jak frekvence, tak i napětí.

Kontrola napětí je třeba třífázová, aby bylo možné s jistotou rozpoznat i jednopólové poklesy napětí.

Zpoždění vypínání podpěťovou a nadpěťovou ochranou musí být krátké, aby ani při rychlých změnách napětí nedošlo ke škodám na zařízení dalších odběratelů nebo na zařízení vlastní výroby. Při samobuzení asynchronního generátoru může svorkové napětí během několika period dosáhnout tak vysoké hodnoty, že nelze vyloučit poškození provozovaných zařízení. Časy zpoždění do 3 s udané v této příloze **PPLDS** je tedy možné použít jen ve výjimečných případech.

Nesynchronní výrobní moduly (připojené přes střídače) nereagují na nevyrovanou bilanci činného výkonu automaticky odpovídající změnou frekvence. Proto u nich stačí podpěťová a nadpěťová ochrana. Oddělená kontrola frekvence jako ochrana pro oddělení není u zařízení se střídači bezpodmínečně nutná; obecně postačuje integrované sledování frekvence v řízení střídače s rozběhovými hodnotami podle části 8.

Nezpožděným odpojením vlastní výroby elektřiny při OZ jsou chráněny synchronní výrobní moduly před zapnutím v protifázi po automatickém znovuzapnutí po beznapěťové přestávce. Také účinnost OZ je zajištěna pouze tehdy, když při beznapěťové pauze síť není napájena. Proto musí být součet vypínacího času ochrany a vlastního času spínače zvolen tak, aby beznapěťová pauza při OZ nebyla podstatněji zkrácena.

Ochrany pro nezpožděné vypnutí při OZ (relé na skokovou změnu vektoru a výkonu, popř. směrová nadproudová ochrana) nejsou náhradou za požadované napěťové a frekvenční ochrany. Při jejich nastavení je zapotřebí brát v úvahu reakci na kolísání zatížení v zařízení vlastní výroby a přechodné jevy v síti. U zařízení schopných ostrovního provozu je jejich hlavní funkcí rozpoznat ostrovní provoz (s částí sítě **PLDS**), vypnout vazební vypínač a tím zamezit pozdějšímu nesynchronnímu sepnutí ostrovní sítě a sítě **PLDS**. Vypínací časy těchto ochrany je zapotřebí sladit s odpovídajícími časy napěťových a frekvenčních relé.

K vymezení části zařízení se zemním spojením může být požadováno vybavení zemním směrovým relé. Tato relé mají být zapojena pouze na signál.

Ze smluvních důvodů nebo k zabránění přetížení zařízení mohou být požadovány ochrany pro omezení napájení do sítě. Nasazení odpovídajících ochrany a jejich nastavení je zapotřebí odsouhlasit s **PLDS**.

#### 9 — Kompenzace jalového výkonu

K zamezení vysokých ztrát činného výkonu je zapotřebí usilovat o účinnost přibližně 1. V distribuční síti **PLDS** s vysokým podílem kabelů a s kondenzátory stávajícími kompenzačními zařízení může celkový účinnost ležet v kapacitní oblasti. Pak může být žádoucí zabránit, aby vlivem kompenzačního zařízení odběratele kapacitní výkon v síti dále nerostl. Proto může **PLDS** v jednotlivých případech, např. u malých asynchronních generátorů, od požadavku na kompenzační zařízení upustit. Je rovněž třeba vyšetřit, zda požadovat jednotlivou, skupinovou nebo centrální kompenzaci.

K zamezení nadbytečných ztrát ve vedení je zapotřebí usilovat o minimalizaci jalového výkonu – jinak vyjádřeno – při významném výkonu o účinník  $\lambda = \cos \varphi$  přibližně 1. Protože pro tento požadavek je určující údaj jalového elektroměru, neznamená případná významná odehylna účinníku od 1 v době nízkého činného výkonu porušení této zásady.

Při využití kompenzačních kondenzátorů je zapotřebí si uvědomit, že v každé síti dochází při frekvenci vyšší než 50 Hz k paralelní rezonanci mezi rozptylovou reaktancí napájecího transformátoru a součtem všech síťových kapacit, při které zejména v době slabého zatížení může dojít ke zvýšení impedance sítě. Připojením kompenzačních kondenzátorů se tato rezonance frekvence posune k nižším kmitočtům. To může v některých sítích vnést ke zvýšení napětí harmonických v síti. K zabránění lze kondenzátory zahradit předřazením indukčnosti (nelze vždy dodatečně, protože se

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

zvýší napětí na kondenzátorech). Vzhledem k možnému sacímu účinku na místně použité frekvence HDO je nutný souhlas příslušného PLDS.

Při vypínání může zůstat v kondenzátorech náboj, který bez vybíjecích odporů může způsobit vyšší dotykové napětí, než je přípustné podle [18]. Při opětovném zapnutí ještě nabitého kondenzátoru může též dojít k jeho poškození. Proto jsou zejména u vyšších výkonů potřebné vybíjecí odpory, případně lze využívat k vybíjení vhodně zapojené přístrojové transformátory napětí.

#### ————— Potřeba jalového výkonu asynchronních generátorů

Potřebný jalový výkon asynchronního generátoru je cca 60 % dodávaného zdánlivého výkonu. Nemá-li být tento jalový výkon dodáván ze sítě PLDS, je třeba pro kompenzaci připojit paralelně ke generátoru odpovídající kondenzátory. Protože asynchronní generátor smí být připojen k síti pouze v beznapěťovém stavu, nesmějí být příslušné kondenzátory připojeny před připojením generátoru. K tomu může být zapínací povel odvozen např. od pomocného kontaktu vazebního vypínače. Při vypnutí generátoru je zapotřebí pro ochranu před samobuzením generátoru a ochranu před zpětným napětím kondenzátory odpojit.

#### ————— Potřeba jalového výkonu synchronních generátorů

U synchronních generátorů může být  $\cos \varphi$  nastaven buzením. Podle druhu a velikosti výkonu pohonu je buď postačující konstantní buzení, nebo je zapotřebí regulátor na napětí nebo  $\cos \varphi$ .

#### ————— Potřeba jalového výkonu u střídačů

Vlastní výrobní provozované se střídači řízenými sítíovou frekvencí mají spotřebu jalového výkonu odpovídající přibližně asynchronnímu generátoru. Proto pro kompenzaci těchto střídačů platí stejné podmínky jako u asynchronních generátorů.

Výrobní se střídači s vlastní synchronizací mají nepatrnou spotřebu jalového výkonu, takže kompenzace jalového výkonu se u nich obecně nepožaduje.

### 10 — Podmínky pro připojení

Po vypnutí ochranou smí být vlastní výroba zapnuta teprve tehdy, když je odstraněna porucha, která vedla k vypnutí. Po pracích na zařízení výroby a sítíovém přívodu je zapotřebí především přezkoušet správný sled fází.

Po vypnutí vlastní výroby pracovníky PLDS (viz část 13) je opětovné zapnutí zapotřebí dohodnout s příslušným pracovištěm PLDS.

Zpoždění před opětovným připojením generátoru a odstupování časů při připojování více generátorů musí být tak velká, aby byly jistě ukončeny všechny regulační a přechodové děje (cca 5 s).

Proud při motorickém rozběhu je u asynchronních strojů několikanásobkem jmenovitého proudu. S ohledem na vysoké proudy a napěťové poklesy v síti (flickr) se motorický rozběh generátorů obecně nedoporučuje.

Ke stanovení podmínek pro synchronizaci musí mít synchronizační zařízení měřicí část, obsahující dvojitý měřič frekvence, napětí a měřič diferenčního napětí. Přednostně se doporučuje automatická synchronizace. Pokud vlastní zdroj není vybaven dostatečně jemnou regulací a dochází k hrubé synchronizaci, je zapotřebí jej vybavit tlumivkou na omezení proudových nárazů.

U střídačových zařízení je zapotřebí zabezpečit řízením tyristorů, aby střídač před připojením byl ze strany sítě bez napětí.

### 11 — Zpětné vlivy

Zpětné vlivy na LDS se u vlastních výroben projevují především jako změny napětí a harmonické.

Bezprostředně pozorovatelné účinky jsou např.:

————— kolísání jasu (flickr) žárovek a zářivek

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



ovlivnění zařízení dálkové signalizace a ovládání, zařízení výpočetní techniky, ochranných a měřicích zařízení, elektroakustických přístrojů a televizorů

kývání momentu u strojů

přídavné oteplení kondenzátorů, motorů, filtračních obvodů, hradicích tlumivek, transformátorů

vadná činnost přijímačů HDO a elektronického řízení.

Zpětné vlivy na LDS se mohou projevat následujícím způsobem:

zhoršením účinnku

zvýšením přenosových ztrát

ovlivněním zhášení zemních spojení.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**a) Změny napětí**

Maximální přípustné změny napětí jsou závislé na četnosti jejich výskytu (křivka flikru). Podrobnosti jsou v [8, 10]. Měřítkem a kritériem pro posuzování je míra vjemu flikru  $P_{fl}$  ( $A_{fl}$ ). Ten se zjišťuje buď měřením skutečného zařízení ve společném napájecím bodu, nebo předběžnými výpočty.

$P_{fl}$  je závislý na:

- zkratovém výkonu  $S_{KV}$
- úhlu  $\psi_{KV}$  zkratové impedanace
- jmenovitém výkonu generátoru
- činiteli flikru zařízení  $c$
- a při podrobnějším vyšetřování i na jalovém výkonu zařízení, vyjádřeném fázovým úhlem  $\varphi$ .

**Činitel flikru zařízení  $c$**  charakterizuje spolu s fázovým úhlem i specifické schopnosti příslušného zařízení produkovat flikr. Obě hodnoty udává buď výrobce zařízení, nebo nezávislý institut a mají význam především u větrných elektráren. Činitel flikru zařízení s generátorem může být stanoven měřením flikru za reálných provozních podmínek, ze kterých jsou vyloučeny spinační pochody. Je účelné takové měření provádět v síti s odporově-induktivní zkratovou impedancí, ve které vlastní výrobná nevyvolává větší změny napětí než 3 až 5 %, jak se to doporučuje pro měření zpětných vlivů [13,14].

Činitel flikru  $c$  získáme z měření rušivého činitele flikru  $P_{fl}$  s uvažováním výkonu generátoru  $S_{KG}$  a fázového úhlu generátorového proudu

$$c = P_{fl} \frac{S_{KV}}{S_{KG} \cos(\psi_{KV} - \varphi_i)} \quad (33)$$

kde:  $\psi_{KV}$  je fázový úhel síťové impedanace při měření v odběratelsky orientovaném systému,

tj.  $-90^\circ < \psi_{KV} < +90^\circ$  (při induktivní impedanci je  $\psi_{KV} > 0$ )

$\varphi_i$  fázový úhel proudu generátoru přesněji : změny proudu proti generátorovému napětí ve zdrojově orientovaném (obvyklém u generátorů) systému,

tj.  $-90^\circ < \varphi_i < 0^\circ$  (pokud se generátor chová jako induktivní odběratel, tj. např. asynchronní generátor, podbuzený synchronní generátor, síť řízený střídač, pak je  $\varphi_i < 0$ ).

Určení fázového úhlu  $\varphi_i$  vyžaduje přesné měření velikosti a fáze proudu generátoru. Výpočetně se určí  $\varphi_i$  rozptýlených zdrojů z měření kolísání činného výkonu  $\Delta P$  a kolísání jalového výkonu  $\Delta Q$ :

$$\varphi_i = -\arctan \frac{\Delta Q}{\Delta P} \quad (34)$$

kde:  $\Delta P > 0$  činný výkon vyráběný vlastní výrobnou

$\Delta Q$  jalový výkon vyvolaný vlastní výrobnou se znaménkem, definovaným následujícím způsobem:

$\Delta Q < 0$  když se vlastní výrobná chová jako induktivní odběratel, tj. např. asynchronní generátor, nebo podbuzený synchronní generátor

$\Delta Q > 0$  když se vlastní výrobná chová jako kapacitní odběratel, tj. např. přebuzený synchronní generátor.

Absolutní hodnota součinitele flikru  $c$  a fázový úhel  $\varphi_i$  komplexní veličiny  $c$  popisují účinek flikru vlastní výrobné elektrárny.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

S přihlédnutím ke zkratovému výkonu  $S_{KV}$  a úhlu zkratové impedance  $\psi_{KV}$  v předpokládaném společném napájecím bodu se vypočte číselný dlouhodobého rušení flikrem, způsobený vlastní výrobnou elektrárnou:

$$P_{It} = \left[ c \cdot \frac{S_{rA}}{S_{KV}} \cos(\psi_{KV} - \varphi_I) \right] \quad (35)$$

Tento vztah poskytuje menší, ale přesnější hodnoty čísel flikru, než odhad podle rovnice (20) v části 11.

Kdyby v rozsahu úhlů  $\psi_{KV} - \varphi_I \approx 90^\circ$  klesl  $\cos(\psi_{KV} - \varphi_I)$  pod hodnotu 0,1, pak je i přesto zapotřebí dosadit minimální hodnotu 0,1, protože jinak by mohly vyjít nereálně nízké hodnoty flikru. Pokud není úhel síťové impedance příliš velký ( $\psi_{KV} < 60^\circ$ ), pak lze podle okolností vliv úhlu  $\varphi_I$  zanedbat.

Pokud je hodnota čísel flikru  $c$  nějakého zařízení pod 20, pak není zapotřebí připojení s ohledem na flikr nijak zvlášť přezkušovat, protože podmínky připojení podle části 10 představují přísnější kritérium.

Čísel flikru zařízení  $c$  je závislý především na stejnoměrnosti chodu daného zařízení, na kterou opět mají vliv další parametry:

- turbínami poháněné generátory (např. vodními, parními nebo plynovými) mají obecně hodnoty  $c$  menší než 20 a nejsou proto, pokud jde o flikr kritické
- u pístových motorů má na hodnotu  $c$  vliv počet válců
- čím větší je rotující hmota, tím menší je čísel flikru
- u fotočlánkových zařízení nejsou k dispozici naměřené hodnoty  $c$ , žádné kritické působení flikru se však neočekává.

Při posuzování flikru bývají kritické větrné elektrárny, protože podle zkušeností jsou jejich čísel flikru  $c$  až 40. Pro větrné elektrárny platí:

- čím je větší počet rotujících listů, tím menší je čísel flikru  $c$
- u zařízení se střídači je tendence k nižším hodnotám  $c$ , než u zařízení s přímo připojenými asynchronními resp. synchronními generátory.

Pokud pracuje více různých generátorů (např. v parku větrných elektráren) do stejného společného napájecího bodu, pak je zapotřebí pro toto zařízení použít výsledný čísel flikru podle následujícího vztahu:

$$c_{res} = \frac{\sqrt{\sum (c_i \cdot S_{rGi})^2}}{\sum S_{rGi}} \quad (36)$$

Pokud zařízení sestává ze stejných generátorů, pak se předcházející rovnice zjednoduší na:

$$c_{res} = \frac{c}{\sqrt{n}} \quad (37)$$

Odtud je zřejmé, že u zařízení, která sestávají z více generátorů, dochází k určité "kompensaci" flikru jednotlivých generátorů:

#### b) Harmonické

##### — výroby v síti nn

Pokud je v zařízení se střídači použit šestipulzní usměrňovač s induktivním vyhlazováním bez zvláštních opatření ke snížení vyšších harmonických (jednoduché trojfázové můstkové zapojení), přípustné velikosti harmonických nebudou překročeny, pokud je splněna následující podmínka:

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

$$\frac{S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{120} \quad (38)$$

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

V sítích s nízkým až průměrným zatížením harmonickými není zapotřebí očekávat při provozu vlastních výroben rušivá napětí harmonických, pokud součet jmenovitých výkonů těchto zařízení  $S_{rA}$  splňuje následující podmínku:

$$\frac{\sum S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{60} \quad (39)$$

Pokud jde o zemnění uzlu v třífázovém systému, je zapotřebí si uvědomit, že proudy třetí harmonické a jejich násobků mají ve všech fázových vodičích stejný směr (nulový systém) a tudíž se v uzlu sečítají. Ve středním vodiči tekou proto trojnásobky těchto harmonických proudů. Při izolovaném uzlu se třetí harmonická v proudů nemůže vyvinout.

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

- vyšší průřez vodiče pro připojení uzlu
- 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.
- výroby v síti vn

Zkratové výkony používané k výpočtu přípustných proudů harmonických v sítích vn mohou ležet v rozsahu 20 až 500 MVA. Je zapotřebí dávat pozor, aby se nepoužívala jmenovitá zkratová odolnost zařízení vn, ale skutečný zkratový výkon ve společném napájecím bodě. Očekávané proudy vyšších harmonických mohou být zjištěny např. v rámci měření slučitelnosti se sítí.

Napětí harmonických 5. řádu vyvolané vlastním zdrojem mohou být maximálně 0,2 %  $U_n$  a pro ostatní harmonické v TAB. 7 nesmějí být větší než 0,1 %  $U_n$ .

Pokud jsou proudy harmonických zařízení nižší než přípustné proudy, pak je zajištěno, že jimi vyvolaná napětí harmonických v síti nejsou větší, než v předchozím uvedené hodnoty. To platí za předpokladu induktivní impedance sítě, která znamená, že u žádné z harmonických uvedených v TAB. 7 nenastává rezonance.

Při překročení přípustných proudů je zapotřebí nejprve vypočítat vyvolaná napětí harmonických při uvažování skutečné impedance sítě (viz [8]). 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 proudech, než vypočtených podle TAB. 7.

Pouze tehdy, když jsou vypočtená napětí harmonických vyšší než výše uvedené meze, přicházejí mj. v úvahu následující opatření:

- zabudování filtrů harmonických
- připojení v místě s nižší impedancí sítě (vyšším zkratovým výkonem).

Dále je zapotřebí doporučit a v jednotlivých případech přezkoušovat, zda mají být použity u zařízení se střídači od cca 100 kVA (jmenovitý výkon) dvanáctipulzní a u zařízení nad 2 MVA (jmenovitý výkon) dvacetitřítupulzní usměrňovače. Tím se snižují proudy harmonických a návazně i náklady na kompenzační zařízení. Údaje o proudech harmonických má dodávat výrobce zařízení.

U zařízení se střídači s modulací šířkou pulsu ve frekvenčním rozsahu nad 1 kHz je zapotřebí předložit protokoly o analýze maximálních proudů harmonických při různých výkonech.

Harmonické vyšších frekvencí, tzn. v rozsahu nad 1-250-Hz, mohou vystupovat za určitých okolností, např. při slabě tlumených rezonančních částí sítě, vyvolaných při komutacích. V těchto případech musí být přijata zvláštní opatření, popsána blíže v [8].

#### Zpětné vlivy na zařízení HDO

Sací obvody pro snížení harmonických nebo kompenzační kondenzátory vn nebo vvn s předřadnými tlumivkami vyvolávají často snížení hladiny signálu HDO pod dovolenou mez. V těchto případech může pomoci vhodné naladění sacích obvodů nebo zvýšení činitele p předřadných tlumivek kondenzátorových baterií. Případně musí být použity hradící členy pro tónovou frekvenci. PLDS udává v těchto případech podle [14] minimální impedanci zařízení zákazníka na frekvenci HDO, kterou je tento povinen dodržet.

Generátory a motory zatěžují napětí tónové frekvence subtransientní reaktanci a mohou tak rovněž vyvolat nepřijatelné snížení hladiny signálu. I zde jsou podle okolností potřebné hradící členy nebo v mezích případně podpůrné vysílače HDO.

Z těchto důvodů může PLDS požadovat i dodatečně u kompenzačního zařízení zahrazení kondenzátorů nebo jiná technická opatření, která musí provozovatel vlastní výroby zabudovat.

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátováno:** Písmo: 10 b., není Tučné, není Všechna velká

## 1514 LITERATURA

- [1] [1] — Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (Energetický zákon) v platném znění
- [2] [2] — Vyhláška ERÚ č. 16/2016 Sb., ze dne 22.1.2016 o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- [3] [3] — ČSN EN 50160 ED.3 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí
- [4] [4] — NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě (RfG)
- [5] [5] — NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/1388 ze dne 17. srpna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro připojení spotřeby
- [6] — ČSN EN 61000-2-2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-2: Prostředí - Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
- [6] [7] — NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2017/1485 ze dne 2. srpna 2017, kterým se stanoví rámcový pokyn pro provoz elektroenergetických přenosových soustav
- [7] — ČSN EN IEC 61400-21-1 (33 3160): Větrné elektrárny - Část 21-1: Měření a vyhodnocování elektrických veličin - Větrné elektrárny
- [8] [8] — PNE 33 3430-0 ED.5: Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav
- [9] [9] — PNE 33 3430-1 ED.4: Parametry kvality elektrické energie - Část 1: Harmonické a meziparametrické
- [10] [10] — PNE 33 3430-2 ED.4: Parametry kvality elektrické energie - Část 2: Kolísání napětí
- [11] [11] — PNE 33 3430-3 ED.4: Parametry kvality elektrické energie - Část 3: Nesymetrie a změny kmitočtu napětí
- [12] [12] — PNE 33 3430-4 ED.4: Parametry kvality elektrické energie - Část 4: Poklesy a krátká přerušení napětí
- [13] [13] — PNE 33 3430-5 ED.4: Parametry kvality elektrické energie - Část 5: Přechnodná přepětí - Impulsní rušení
- [14] [14] — PNE 33 3430-6 ED.3: Parametry kvality elektrické energie - Část 6: Omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání
- [15] [15] — PNE 33 3430-7 ED.5: Charakteristiky Pravidla provozování distribučních soustav Příloha 3 Kvalita napětí elektrické energie ve veřejné distribuční síti soustavě, způsob jejího zjišťování a hodnocení
- [16] [16] — ČSN 33 3080: Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kompenzátory
- [17] [17] — ČSN 33 2000-4-41 ED.3: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [18] [18] — ČSN EN 50522 (33 3201): Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
- [19] [19] — Vyhláška MPO č. 79/2010 Sb., ze dne 18.3.2010, o dispečerském řízení elektrizační soustavy a o předávání údajů pro dispečerské řízení
- [20] — ČSN EN 50549-1: Požadavky na paralelně připojené výroby s distribučními sítěmi - Část 1: Připojení k distribuční síti nn - Výroby do typu B včetně
- [20] [21] — ČSN 33 2000-4-41 ed. 2: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- [21] Vyhláška č. 499/2006/131/2024 Sb. z 10.11.2006 28. 05. 2024 o dokumentaci staveb
- [22] [22] — VYHLÁŠKA ERÚ č. 408/2015 Sb., ze dne 30.12.2015 o Pravidlech trhu s elektřinou
- [23] [23] — ČSN EN IEC 61000-3-2 ED.5 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-2: Meze - Meze pro emise proudů harmonických (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně)
- [24] [24] — ČSN EN 61000-3-12 ED.2: Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-12: Meze - Meze harmonických proudů způsobených zařízeními se vstupním fázovým proudem >16 A a ≤75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí
- [25] [25] — Vyhláška ERÚ č. 540/2005 Sb. O kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

- [26][26] ČSN EN ISO/IEC 17025 Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří
- [27][27] Nařízení vlády č. 190/2022 Sb., z 22. 6. 2022, Nařízení vlády o vyhrazených technických elektrických zařízeních a požadavcích na zajištění jejich bezpečnosti
- [28] DRAFT EN 50439-1: Requirements for generators to be connected to distribution networks - 4 Part 1 connection to a LV distribution network - Generating plants of Type B and 5 smaller
- [28][29] ČSN EN 50549-1 Požadavky na paralelně připojené výroby s distribučními sítěmi - Část 1: Připojení k distribuční síti nn - Výroby do typu B včetně
- [29] ČSN EN 50549-2 Požadavky na paralelně připojené výroby s distribučními sítěmi - Část 2: Připojení k distribuční síti středního napětí - Výroby do typu B včetně
- [30] PNE 33 3430-8-1 ED.2 Požadavky pro připojení generátorů nad 16A na fázi do distribučních sítí - Část 8-1: Síť nn
- [31][30] PNE 33 3430-8-2 ED.2 Požadavky pro připojení generátorů do distribučních sítí - Část 8-2: Připojení k distribuční síti vysokého napětí - výroby do typu B včetně Sítě vn
- [31] PNE 38 4065 ED.4: Provoz, navrhování a zkoušení ochranné automatiky
- [32][32] D - A - CH - CZ - Technická pravidla pro posuzování zpětných vlivů na síť
- [33][33] ČSN EN IEC 62933-1 ed1: Electrical Energy Storage (EES) systems - Part 1: Terminology Terminologický slovník
- [34][34] ČSN EN IEC 62933-2-1 ed. 1: Electric Energy Storage (EES) Systems - Part 2-1: Unit Parameters and Testing Methods - General specification - Parametry zařízení a zkušební metody - Obecná specifikace
- [35][35] IEC 62933-3-1 edEd.1: Electrical Energy Storage (EES) Systems - Part 3-1: Planning and Installation - General specifications
- [36][36] IEC/TS 62933-4-1 edEd.1: Electric Energy Storage System - Part 4-1: Guidance On Environmental Issues
- [37][37] IEC/TS 62933-5-1 edEd.1: Electrical Energy Storage (EES) Systems - Part 5-1: Safety considerations related to grid integrated electrical energy storage (EES) systems
- [38][38] IEC 62619-2:1A - Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for large format secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications
- [39] NAŘÍZENÍ ES č. 765/2008 - požadavky na akreditaci a dozor nad trhem týkající se uvádění výrobků na trh
- [40] IEC 61000-3-15 Ed.1: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-15: Limits - Assessment of low frequency electromagnetic immunity and emission requirements for dispersed generation systems in LV network
- [41] ČSN EN 61000-4-30 ED.3 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-30: Zkušební měřicí technika - Metody měření kvality energie
- [42] ČSN EN 62586-1 ED.2 (35 6240) Měření kvality elektřiny v systémech elektrického napájení - Část 1: Přístroje pro měření kvality elektřiny, 2014
- [43] ČSN EN 62586-2 ED.2 (35 6240) Měření kvality elektřiny v systémech elektrického napájení - Část 2: Funkční zkoušky a požadavky na nejistotu, 2014
- [44] Zákon č. 250/2021 Sb. - Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů.
- [45] Pravidla provozování lokální distribuční soustavy, Hlavní část
- [46] Pravidla provozování lokální distribuční soustavy Příloha 1 Pravidla pro výměnu dat mezi PLDS a uživateli LDS
- [47] Metodika ověřování a prokazování souladu výroben s požadavky, MPO 2023

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Odstavec se seznamem, Vpravo: 0,82 cm, Mezera Za: 0 b., Číslování + Úroveň: 1 + Styl číslování: 1, 2, 3, ... + Začít od: 1 + Zarovnání: vlevo + Zarovnat na: 0,25 cm + Odsadit na: 0,89 cm, Některé řádky osamocené řádky, Přístupy klávesou tabulátor: 1,72 cm, (Zarovnání vlevo) + 1,72 cm, (Zarovnání vlevo)

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



## 1615 PŘÍKLADY VÝPOČTU

Posouzení přípustnosti připojení vlastní výroby k distribuční síti vn.

### Zadání úlohy

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

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

### Údaje o síti

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

### Údaje k vlastní výrobě

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

### Ověření připojitelnosti

- posouzení podmínek pro připojení

Přípojný výkon, přípustný podle části 9 je:

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

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

- Posouzení zpětných vlivů

Posouzení zpětných vlivů podle části 11.

- Pro orientační posouzení platí podmínka uvedená v části 10:

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

V tomto případě platí

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

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

- Ověření kritéria flikru

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

Odhad činitele dlouhodobého rušení flikrem

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

Flikr vycházející ze zařízení při provozu zůstane pod přípustnou hodnotou.

- Ověření přípustnosti vystupujících proudů harmonických podle podmínky:

Přípustný proud harmonických = vztažný proud harmonických  $\cdot S_{kV}$

Pro posouzení budou použity hodnoty příslušných vztažných proudů harmonických v TAB.2 v části 11. Společný napájecí bod pro připojení vlastního zdroje výroby je sice na straně vn, přesto však budou použity hodnoty strany 400 V.

**Posuzovací tabulka**

**TAB.7**

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

Pro proud 23. harmonické je přípustná mez překročena.

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

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

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

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 1716 FORMULÁŘE (INFORMATIVNĚ)

### 17-116.1 DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU (A)

provozovanou paralelně se sítí PDS nn  vn   
(tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřizovatel)

#### Provozovatel (smluvní partner)

Jméno: \_\_\_\_\_  
Ulice: \_\_\_\_\_  
Místo: \_\_\_\_\_  
Telefon/fax: \_\_\_\_\_

#### Adresa zařízení

Ulice: \_\_\_\_\_  
Místo: \_\_\_\_\_

#### Zřizovatel zařízení

Jméno: \_\_\_\_\_  
Adresa: \_\_\_\_\_  
Telefon/fax: \_\_\_\_\_

Provozovanou paralelně se sítí PLDS	nn - <input type="checkbox"/>	vn - <input type="checkbox"/>
(tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřizovatel)		
Provozovatel (smluvní partner)		
Jméno: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Ulice: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Místo: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Telefon/fax: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Adresa zařízení		
Ulice: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Místo: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Zřizovatel zařízení		
Jméno: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Adresa: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Telefon/fax: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>		
Zařízení		
Výrobce: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>	Počet stejných zařízení: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>	Typ: <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>
Využívaná energie		
Vítr - <input type="checkbox"/>	Bioplyn - <input type="checkbox"/>	Kogenerace - <input type="checkbox"/>
Regulace: "Stall" - <input type="checkbox"/>		

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

<a href="#">Spalovna</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">Plyn</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">"Pitch"</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">Ostatní</a> - <input type="checkbox"/>
<a href="#">Olej</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">Voda</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">Slunce</a> - <input type="checkbox"/>	
<b>Generátor</b>			
<a href="#">Asynchronní</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">Fotočlánkový se střídačem</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">a třífázovým připojením</a> - <input type="checkbox"/>	
<a href="#">Synchronní</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">Se střídačem</a> - <input type="checkbox"/>	<a href="#">a jednofázovým připojením</a> - <input type="checkbox"/>	
<b>Způsob provozu</b>			
<a href="#">Ostrovní provoz</a> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	<a href="#">Zpětné napájení</a> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	<a href="#">Dodávka veškeré energie do sítě</a> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	
<b>Data jednoho zařízení</b>			
<a href="#">Činný výkon P. Zadejte hodnotu [kW]</a>		<a href="#">Pouze u větrných elektráren</a>	

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátováno: Normální, Řádkování: jednoduché, Ohraničení: dole: (bez ohraničení)

<b>Zařízení</b>	Výrobce: _____	Počet stejných zařízení: _____	
	Typ: _____		
<b>Využívaná energie</b>	Větr <input type="checkbox"/>	bioplyn <input type="checkbox"/>	kogenerace <input type="checkbox"/>
	regulace: "Stall" <input type="checkbox"/>	spalovna <input type="checkbox"/>	plyn <input type="checkbox"/>
	"Pitch" <input type="checkbox"/>	ostatní <input type="checkbox"/>	olej <input type="checkbox"/>
	voda <input type="checkbox"/>		slunce <input type="checkbox"/>
<b>generátor</b>	asynchronní <input type="checkbox"/>		fotočlánkový se střídačem _____
	synchronní <input type="checkbox"/>	a třífázovým připojením <input type="checkbox"/>	
	se střídačem <input type="checkbox"/>	a jednofázovým připojením <input type="checkbox"/>	
<b>způsob provozu</b>	ostrovní provoz _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
	zpětné napájení _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
	dodávka veškeré energie do sítě _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
<b>Data jednoho zařízení</b>	činný výkon P _____ kW	<u>Pouze u větrných elektráren</u>	
	zdánlivý výkon S _____ kVA	špičkový výkon $S_{max}$ _____ kVA	
	jmenovité napětí U _____ V	střední za čas _____ s	
	proud I _____ A	měrný číselník flikru $c_e(\psi_{LV})$ _____	
	motorický rozběh generátoru _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
	pokud ano: rozběhový proud $I_a$ _____ A		
	<u>Pouze u střídačů:</u>		
	řídící frekvence _____	síťová <input type="checkbox"/>	vlastní <input type="checkbox"/>
	schopnost ostrovního provozu _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
	počet pulsů 6 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/>	modulace šířkou pulsu <input type="checkbox"/>	
	proudy harmon. podle PNE 33 3430 1 ED.4 _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
	príspevek vlastního zdroje ke zkratovému proudu _____	kA _____	
	zkratová odolnost zařízení _____	kA _____	
	kompensační zařízení _____	není <input type="checkbox"/>	je <input type="checkbox"/>
	přičleněno jednotlivému zařízení _____	společné <input type="checkbox"/>	
	řízené _____	ano <input type="checkbox"/>	ne <input type="checkbox"/>
	s předřazenou tlumivkou _____	ano <input type="checkbox"/>	s _____ % _____ ne <input type="checkbox"/>
	s hradicím obvodem _____	ano <input type="checkbox"/>	pro _____ Hz _____ ne <input type="checkbox"/>
	se sacími obvody _____	ano <input type="checkbox"/>	pro $n=$ _____ ne <input type="checkbox"/>
<b>Poznámky: U FVE uvést:</b>	_____		
	Volně stojící _____		
	Umístěná na objektu – jednom/vice _____		

místo, datum: \_\_\_\_\_ podpis: \_\_\_\_\_

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 16.2 DOTAZNÍK PRO VÝROBNÍ VÝROBNÍ ELEKTŘINY S AKUMULAČNÍM ZAŘÍZENÍM (B)

provozovanou paralelně se sítí PLDS (tuto stranu vyplní PLDS)

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



### 17.216.3 DOTAZNÍK PRO VÝROBNU ELEKTRINY (C)

provozovanou paralelně se sítí PLDS (tuto stranu vyplní PLDS)

#### Připojení k síti

společný napájecí bod \_\_\_\_\_ nn  vn

zkratový výkon ze strany PLDS v přípojném bodu  $S_{kv}$  \_\_\_\_\_ MVA

zkratový proud \_\_\_\_\_ kA

při připojení na vn: \_\_\_\_\_ stanice PLDS  vlastní

zúčtovací místo \_\_\_\_\_ nn  vn

trvale přístupné spínací místo (druh a místo) \_\_\_\_\_

rozpákový dělicí bod \_\_\_\_\_

hranice vlastnictví \_\_\_\_\_

#### Kontrolní seznam (zkontrolujte před uváděním do provozu)

provozovatel předloží PLDS následující podklady

- přihláška k připojení k síti
- polohový plán s hranicemi pozemku a místem výstavby vlastní výroby
- dokumentace k zapojení celého elektrického zařízení s údaji k jednotlivým zařízením
- schémata s údaji k zapojení, druhu, výrobci a funkci jednotlivých ochran
- popis druhu a způsobu provozu pohonů, generátorů a způsobu připojení k síti
- žádost o uvedení do provozu a připojení na nn/vn síť
- protokol o nastavení ochran vlastní výroby

\_\_\_\_\_  
(místo, datum) (provozovna) (zpracovatel, telefon)

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

### 17.3 VZOR PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU PLDS

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

<u>Připojení k síti</u>	
<u>společný napájecí bod</u>	<u>nn - <input type="checkbox"/> / vn - <input type="checkbox"/></u>
<u>Zkratový výkon ze strany PLDS v přípojném bodu</u>	<u>S<sub>kv</sub> Zadejte hodnotu [MVA]</u>
<u>Zkratový proud</u>	<u>I<sub>k</sub> Zadejte hodnotu [kA]</u>
<u>Při připojení na vn:</u>	<u>stanice PLDS: <input type="checkbox"/> / Vlastní: <input type="checkbox"/></u>
<u>Zaúčtovací místo</u>	<u>nn - <input type="checkbox"/> / vn - <input type="checkbox"/></u>
<u>Trvale přístupné spínací místo (druh a místo)</u>	<u>Klikněte sem a zadejte text</u>
<u>Rozpadový - dělicí bod</u>	<u>Klikněte sem a zadejte text</u>
<u>Hranice vlastnictví</u>	<u>Klikněte sem a zadejte text</u>
<u>Kontrolní seznam (zkontrolujte před uváděním do provozu)</u>	
<u>Provozovatel předloží PLDS k žádosti o připojení následující podklady:</u>	
<u>- Dokumentace k zapojení elektrického zařízení s údaji k jednotlivým zařízením</u>	
<u>- Schémata s údaji k zapojení, druhu, výrobci a funkci jednotlivých ochran</u>	
<u>- Popis druhu a způsobu provozu pohonů, generátorů a způsobu připojení k síti</u>	
<u>- Žádost o uvedení do provozu a připojení na nn/vn síť</u>	
<u>- Protokol o nastavení ochran výrobní elektřiny</u>	

<u>Místo, datum:</u> <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>	<u>Služebna:</u> <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>	<u>Zpracovatel, telefon:</u> <a href="#">Klikněte sem a zadejte text</a>
---	---	---

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

#### 16.4 PROVOZNÍ OZNÁMENÍ O PROVEDENÍ PRVNÍHO PARALELNÍHO PŘIPOJENÍ VÝROBNYK DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

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

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**16.5 VÝSLEDKY ZKOUŠEK A OVĚŘENÍ SKUTEČNÉHO STAVU VÝROBNY**PŘIPOJENO DO SOUSTAVY  NN  VN**EAN :****PDSPLDS**

JMÉNO TECHNIKA:

ULICE:

REGION:

TEL.:

FAX:

**ADRESA MÍSTA VÝROBNY:**

ULICE:

MÍSTO:

GPS SOUŘADNICE

**OBCHODNÍ PARTNER VÝROBCE:**

JMÉNO:

ADRESA:

TEL./FAX:

E-MAIL:

1817	VÝSLEDKY ZKOUŠEK A OVĚŘENÍ SKUTEČNÉHO STAVU VÝROBNY	1918	V
<b>1</b>	<b>VŠEOBECNÉ</b>		
1.1	PROHLÍDKA ZAŘÍZENÍ (STAVU)		ANO / NE
1.2	VYBUDOVANÉ ZAŘÍZENÍ ODPOVÍDÁ PODMÍNKÁM PDSPLDS		ANO / NE
1.3	VYBUDOVANÉ ZAŘÍZENÍ ODPOVÍDÁ SCHVÁLENÉ PD		ANO / NE
1.4	TRVALE PŘÍSTUPNÉ SPÍNACÍ MÍSTO, OVĚŘENÍ FUNKCE		ANO / NE
1.5	MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ PODLE SMLUVNÍCH PODMÍNEK A TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ		ANO / NE
1.6	PŘEDLOŽENA ZPRÁVA O VÝCHOZÍ REVIZI		ANO / NE
1.7	FVE <input type="checkbox"/> VOLNĚ STOJÍCÍ <input type="checkbox"/> UMÍSTĚNÁ NA OBJEKTU		
<b>2</b>	<b>OCHRANY</b>		
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)		ANO / NE
2.4	KONTROLA VYPNUTÍM JISTIČE (POUZE U NN)		ANO / NE
<b>3</b>	<b>MĚŘENÍ, PODMÍNKY PRO SPÍNÁNÍ, KOMPENZACE ÚČINÍKU</b>		
3.1	2019 ODBĚRNÉ MÍSTO OSAZENO ELEKTROMĚREM PRO ODBĚR A DODÁVKU		ANO / NE
3.2	2420 TRVALE PŘÍSTUPNÉ SPÍNACÍ MÍSTO		ANO / NE
3.3	2221 KOMPENZAČNÍ ZAŘÍZENÍ SE PŘIPÍNÁ A ODPÍNÁ S GENERÁTOREM		ANO / NE
3.4	2322 KOMPENZAČNÍ ZAŘÍZENÍ S REGULACÍ		ANO / NE
3.5	2423 FUNKČNÍ ZKOUŠKY MĚŘENÍ		ANO / NE
<b>4</b>	<b>ZAŘÍZENÍ PRO REGULACI A OVLÁDÁNÍ</b>		
4.4	25 ODBĚRNÉ MÍSTO OSAZENO PŘIJÍMAČEM HDO		ANO / NE
4.21	2624 ODBĚRNÉ MÍSTO OSAZENO JEDNOTKOU RTU		ANO / NE
4.32	2725 JEDNOTKA RTU A JEJÍ ROZHRANÍ ODPOVÍDÁ SCHVÁLENÉ PD		ANO / NE
4.43	2826 FUNKČNÍ ZKOUŠKY REGULACE A KOMPENZACE		ANO / NE
4.5.4	2927 FUNKČNÍ ZKOUŠKY DÁLKOVÉHO MĚŘENÍ, OVLÁDÁNÍ A SIGNALIZACE		ANO / NE

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

**Naformátována tabulka**

**Naformátována tabulka**

**Naformátováno:** Žádné, Nesvazovat s následujícím, Povolit interpunkci mimo řádek, Upravit mezery mezi textem v latince a asijským textem, Upravit mezery mezi asijským textem a čísly, Zarovnání písma: Automatické

MÍSTO, DATUM:

PROVOZOVATEL ZAŘÍZENÍ:

PLDS

OBCHODNÍ PARTNER – VÝROBCE:

TECHNIK:

Naformátováno: Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Naformátována tabulka

5. ZÁVĚR Z KONTROLY ZDROJEVÝROBNY ELEKTRICKÉ ENERGIE ZA ÚČELEM UVEDENÍ DO TRVALÉHO PROVOZU S DISTRIBUČNÍ SOUSTAVOU PLDS

Provedena kontrola splnění podmínek **PLDS** pro paralelní provoz.

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

6. ZÁVĚR Z MĚŘENÍ ZDROJEVÝROBNY ELEKTRICKÉ ENERGIE ZA ÚČELEM OVĚŘENÍ ZPĚTNÝCH VLIVŮ ZDROJEVÝROBNY NA LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU PLDS

MÍSTO, DATUM:

ZA PLDS:

TECHNIK :

**PŘÍLOHA PROTOKOLU č.1 (VYPLŇUJE PLDS)**

**TECHNICKÉ INFORMACE ZDROJEVÝROBNY:**

**INSTALOVANÉ ZAŘÍZENÍ**

TYP VÝROBNY	TRANSFOSTANICE- INV. ČÍSLO a VLASTNICTVÍ
-------------	---

**TRANSFORMÁTOR:**

**POČET**

JMENOVITÝ ZD. VÝKON $S_N$	kVA	NAPĚTÍ NAKRÁTKO $u_k$	%
JMENOVITÉ NAPĚTÍ $V_N$ $U_N$	kV	JMENOVITÝ PROUD $I_n$	A
JMENOVITÉ NAPĚTÍ $U_N$	kV	JMENOVITÉ ZTRÁTY NAKRÁTKO $P_{kn}$	kW

**GENERÁTOR:**

TYP	POČET	JMENOVITÉ NAPĚTÍ $U_N$	JMENOVITÝ VÝKON $S_N$
ASYNCHRONNÍ	ks	0,4kV	kVA
SYNCHRONNÍ	ks	kV	kVA
FOTOČLÁNKOVÝ SE STŘÍDAČEM	ks	kV	kVA
MAX. DODÁVANÝ ČINNÝ VÝKON $P$ (NA SVORKÁCH)			kW

**OSTATNÍ ÚDAJE** (výrobce, typ atd.)

ŠTÍTKOVÉ ÚDAJE GENERÁTORU

POČET A TYP PANELŮ (FVE)

POČET A TYP STŘÍDAČŮ

ELEKTROMĚR PRO VYKAZOVÁNÍ ZELENÉHO BONUSU (typ, rok ověření a počáteční stav)

HODNOTA HLAVNÍHO JISTIČE : A U NN

**MÍSTO, DATUM:**

**ZA PLDS:**

TECHNIK :

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm



**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahoře: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

## 18 SEZNAM TABULEK

<b>TAB.1</b> – Výkonové kategorie výroben (výrobních modulů)	
TAB. 1 Výkonové kategorie výroben (výrobních modulů) .....	19
TAB. 2 Souhrnný přehled požadavků Přílohy 4 PPLDS .....	20
TAB. 3 Souhrnné požadavky na výměnu dat v reálném čase .....	32
TAB. 4 Doba odezvy na požadavek pro změnu výkonu podle dostupnosti primárního zdroje energie .....	32
TAB. 5 Ochrany výroben s fázovými proudy do 16 A .....	38
TAB. 6 Ochrany rozpadového místa výroben s moduly (VM (A2), B1, B2, C).....	40
TAB. 7 Provozní frekvenční rozsah výroben v sítích nn a vn .....	41
TAB. 8 Rozsah napětí pro výrobní s přípojené do sítě vn .....	42
TAB. 9 Rozsah napětí pro výrobní s moduly D .....	42
TAB. 10 Parametry FRT křivky na Obr. 7 .....	47
TAB. 11 Parametry FRT křivky na Obr. 8 .....	48
TAB. 12 Parametry FRT křivky na Obr. 9 .....	50
TAB. 13 Parametry FRT křivky - synchronní VM D na Obr. 10.....	51
TAB. 14 Parametry FRT křivky na Obr. 11 .....	52
TAB. 15 Parametry pro frekvenční odezvu činného výkonu ve frekvenčně závislém režimu FSM .....	61
TAB. 16 Orientace P a Q .....	70
TAB. 17 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti nn .....	80
TAB. 18 Přípustný vztažný proud harmonických zdrojů v síti vn .....	81

### ~~TAB.2~~ – Ochrany mikrozdrojů

### ~~TAB.3~~ – Ochrany výroben

### ~~TAB.4~~ – Provozní frekvenční rozsah výroben v sítích nn, vn a 110 kV

### ~~TAB.5~~ – Pásmo účinniku výroben při zdrojové a spotřebičové orientaci

### ~~TAB.6~~ – Přípustné vztažné proudy harmonických výroben elektřiny v sítích nn

### ~~TAB.7~~ – Přípustné vztažné proudy harmonických výroben elektřiny v sítích vn

### ~~TAB.8~~ – Přípustné vztažné proudy výroben elektřiny v sítích 110 kV

### ~~TAB.9~~ – Dovolené výkony výroben elektřiny ve vztahu k posuzování HDO

## 19 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 – Požadavky na dodávku/odběr jalového výkonu při jmenovitém napětí	
Obr. 2 – Schopnost překlenutí poruchy pro výrobní se střídačem na výstupu	
Obr. 3 – Schopnost překlenutí poruchy přímo připojených generátorů	
Obr. 4 – Princip podpory napětí sítě při poruchách	
Obr. 5 – Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci	
Obr. 6 – Maximální snížení činného výkonu s klesajícím kmitočtem	
Obr. 7 – Frekvenční odezva činného výkonu na podfrekvenci u akumulčního zařízení	
Obr. 8 – Charakteristika funkce P(U)	
Obr. 9 – Charakteristika funkce Q(U)	
<b>Obr. 1</b> Požadavky na dodávku/odběr jalového výkonu při jmenovitém napětí .....	43
Obr. 3 Jalový výkon VM A2, B1, B2 a C při jmenovitém napětí .....	45
Obr. 2 Jalový výkon VM A1, A2 pro P=PD .....	45
Obr. 4 Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u synchronních VM B1, B2, C a D .....	46
Obr. 5 Dodávka/odběr Q při maximální dodávce P u nesyndronních VM B2, C a D .....	46

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm

Obr. 6 Dodávka/odběr Q při jmenovitém napětí a nižší než maximální dodávce P pro .....	47
Obr. 7 Časový průběh napětí v místě připojení za podmínek poruchy pro nesynchronní výrobní moduly kategorie A1, A2, B1, B2 a C (FRT křivka).....	48
Obr. 8 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM A1, A2 a B1 (do 1 MW).....	49
Obr. 9 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM B2 a C (FRT křivka).....	51
Obr. 10 Schopnost překlenutí poruchy synchronních VM D (FRT křivka).....	52
Obr. 11 Schopnost překlenutí poruchy nesynchronních VM D (FRT křivka).....	53
Obr. 12 Schopnost překlenutí krátkodobého nadpětí VM A1, A2, B1, B2 a C .....	53
Obr. 13 Princip podpory napětí sítě zkratovým proudem nesynchronními VM.....	55
Obr. 14 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při nadfrekvenci .....	58
Obr. 15 Maximální snížení činného výkonu s klesajícím kmitočtem .....	60
Obr. 16 Schopnost frekvenční odezvy činného výkonu u výrobních modulů v omezeném frekvenčně závislém režimu při podfrekvenci .....	61
Obr. 17 Frekvenční odezva činného výkonu FSM.....	62
Obr. 18 Ilustrativní znázornění frekvenční odezvy činného výkonu na podfrekvenci u akumulčního zařízení .....	63
Obr. 19 Charakteristika funkce P(U) .....	65
Obr. 20 Charakteristika funkce Q(U).....	70
Obr. 21 Připojení výroby elektřiny nn .....	99
Obr. 22 Připojení výroby s akumulčním zařízením nn.....	100
Obr. 23 Připojení výroby a akumulčního zařízení z nadzemního vedení vn přípojkou výrobce .....	103
Obr. 24 Připojení výroby a akumulčního zařízení samostatným vedením do vn rozvodny LDS.....	105
Obr. 25 Připojení výroby a akumulčního zařízení zasmyčkováním do vn vedení LDS .....	107

~~Obr. 10~~ Připojení výroby elektřiny nn

Obr. 11 Připojení výroby s akumulčním zařízením nn

Obr. 12 Připojení výroby a akumulčního zařízení z nadzemního vedení VN přípojkou výrobce

Obr. 13 Připojení výroby a akumulčního zařízení samostatným vedením do vn rozvodny DS

Obr. 14 Připojení výroby a akumulčního zařízení zasmyčkováním do vn vedení LDS

Obr. 15 Připojení výroby samostatným vedením do 110 kV rozvodny DS

Obr. 16 Připojení výroby prodloužením přípojnic 110 kV přes podélné dělení

**Naformátováno:** Normální, Odsazení: Vlevo: 0 cm, První řádek: 0 cm, Ohraničení: nahore: (bez ohraničení), dole: (bez ohraničení), vlevo: (bez ohraničení), vpravo: (bez ohraničení), Přístupy klávesou tabulátor: není na 0,75 cm + 17 cm