

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ
LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY**

BorsodChem MCHZ, s.r.o.

Příloha 4

**Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo
vysokého napětí PLDS**

V Ostravě, červen 2013

Obsah

1	ÚVOD	3
2	OZNAČENÍ A POJMY	3
3	ROZSAH PLATNOSTI	4
4	VŠEOBECNÉ	4
5	PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ.....	4
6	PŘIPOJENÍ K SÍTI	5
7	ELEKTROMĚRY, MĚŘICÍ A ŘÍDÍCÍ ZAŘÍZENÍ.....	5
8	SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ.....	5
9	OCHRANY	5
10	KOMPENZACE JALOVÉHO VÝKONU.....	6
11	PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ	6
11.1	ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ.....	7
11.2	ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ	8
11.3	PŘIPOJOVÁNÍ SYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ	9
11.4	PŘIPOJOVÁNÍ ASYNCHRONNÍCH GENERÁTORŮ	9
11.5	PŘIPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE STŘÍDAČI, EV. MĚNIČI KMITOČTU	9
12	ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ	9
12.1	ZMĚNA NAPĚTÍ	9
12.2	FLIKR	9
12.3	PROUDY HARMONICKÝCH	10
12.3.1	VÝROBNY V SÍTI NN	10
12.3.2	VÝROBNY V SÍTI VN	11
12.4	OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO.....	12
13	UVEDENÍ DO PROVOZU.....	13
14	PROVOZOVÁNÍ.....	14
15	FORMULÁŘE	15

1 ÚVOD

Následující pravidla shrnují hlavní hlediska, na která je zapotřebí brát zřetel při připojování výroby elektřiny do sítě nn nebo vn provozovatele lokální distribuční soustavy (PLDS). Slouží proto stejně pro PLDS i pro výrobce elektřiny 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 příklady výpočtů, formuláře "Základní údaje" a "Protokol o uvedení do provozu".

Seznam literatury se nachází v hlavním dokumentu PPLDS.

2 OZNAČENÍ A POJMY

S_{kV} zkratový výkon ve společném napájecím bodu

ψ_{kV} fázový úhel zkratové impedance

U_n jmenovité napětí sítě

P_{lt}, A_{lt} dlouhodobá míra vjemu flikru, činitel dlouhodobého rušení flikrem [3],[15]

míra vjemu flikru P_{lt} v časovém intervalu dlouhém ($lt = \text{long time}$) 2 h

Pozn.: $P_{lt}=0.46$ je stanovená mez rušení pro jednu výrobní. Hodnota P_{lt} může být měřena a vyhodnocena flikremetrem. Kromě míry vjemu flikru P_{lt} se používá i činitel rušení flikrem A_{lt} , mezi kterými platí vztah $A_{lt} = P_{lt}^3$.

ΔU změna napětí

Rozdíl mezi efektivní hodnotou na začátku napěťové změny a následujícími efektivními hodnotami.

Pozn.: Pro relativní změnu Δu se vztahuje změna napětí sdruženého napětí ΔU k napájecímu napětí sítě U_n . Pokud má změna napětí ΔU význam úbytku fázového napětí, pak pro relativní změnu napětí platí $\Delta u = \Delta U/U_n/\sqrt{3}$.

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.

S_A jmenovitý zdánlivý výkon výroby

S_{Amax} maximální zdánlivý výkon výroby

S_{nE} jmenovitý zdánlivý výkon výrobního bloku

S_{nG} jmenovitý zdánlivý výkon generátoru

φ fázový úhel proudu vlastního zdroje

$\cos \varphi$ cosinus fázového úhlu mezi základní harmonickou napětí a proudu

λ účinník – podíl činného výkonu P a zdánlivého výkonu S

k poměr mezi rozběhovým, popř. zapínacím proudem a jmenovitým proudem generátoru

I_a rozběhový proud

I_r proud, na který je zdroj dimenzován (obvykle jmenovitý proud I_n)

k_{kl} zkratový poměr, poměr mezi S_{kV} a maximálním zdánlivým výkonem výroby S_{rAmax}

Index "A" je použit ve vztahu k výrobně, index "E" se vztahuje k jednomu bloku, index "G" k jednomu generátoru.

3 ROZSAH PLATNOSTI

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

Takovýmito výrobny jsou např.:

- vodní elektrárny
- větrné elektrárny
- tepelné elektrárny
- fotočláňková zařízení.

Minimální výkon, od kterého je nutné připojení k síti vn, a maximální výkon, do kterého je možné připojení do sítě nn, závisí na druhu a způsobu provozu vlastní výroby, stejně jako na síťových poměrech **LDS**.

4 VŠEOBECNÉ

Při zřizování vlastní výroby 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 [L1], [L2] a [1]
- platné normy
- předpisy pro ochranu pracovníků a bezpečnost práce
- nařízení a směrnice **PLDS**.

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

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

PLDS může ve smyslu zákona [L1] požadovat změny a doplnění na zřizovaném nebo provozovaném zařízení, pokud je to nutné z důvodů bezpečného a bezporuchového napájení, popř. též z hlediska zpětného ovlivnění distribuční soustavy. Konzultace s příslušným útvarem **PLDS** by proto měly být prováděny již ve stadiu přípravy, nejpozději při projektování vlastní výroby.

Výrobce elektřiny je povinen instalovat a provozovat u nově budovaných výroben o celkovém instalovaném výkonu 30 MW a více zařízení pro poskytování podpůrných služeb [L1].

5 PŘIHLAŠOVACÍ ŘÍZENÍ

Pro přihlášení je zapotřebí předat **PLDS** včas podklady podle části [L2] a dále:

- situační plán, na kterém jsou vyznačeny hranice pozemku a místo výstavby včetně širších vztahů
- přehledové schéma celého elektrického zařízení s jmenovitými hodnotami použitých zařízení (jednopolové schéma postací) vč. údajů o vlastních přípojních vedeních a rozvodném zařízení výrobce elektřiny
- údaje o zkratové odolnosti předávací stanice
- elektrická data napájecího/ch transformátoru/ů, tzn. výkon, převod, napětí nakrátko, spojení vinutí, ztráty naprázdno a nakrátko atd.
- popis ochrany s přesnými údaji o druhu, výrobcí, zapojení a funkci
- příspěvek vlastní výroby k počátečnímu zkratovému proudu v místě připojení k síti
- popis druhu a způsobu provozu pohonu, generátoru a případně střídače stejně jako způsob připojení k síti včetně technických dat a zkušebních protokolů
- u střídačů, měničů frekvence a synchronních generátorů s buzením napájeném usměrňovači: zkušební protokoly k očekávaným proudům harmonických a mezipharmonických
- u větrných elektráren: osvědčení a zkušební protokol k očekávaným zpětným vlivům (kolísání činného a jalového výkonu, vnitřní úhel zdroje, kompenzace účinníku).

Především je zapotřebí přiložit dotazník s technickými údaji o zařízení, jehož vzor je přiložen v části 15.

6 PŘIPOJENÍ K SÍTI

Vlastní výrobní, popř. zařízení odběratelů s vlastními výrobními, které mají být provozovány paralelně se sítí **PLDS**, je zapotřebí připojit k síti ve vhodném bodě.

Způsob a místo připojení na síť stanoví **PLDS** s přihlédnutím k daným síťovým poměrům, výkonu a způsobu provozu vlastní výrobní, stejně jako k oprávněným zájmům výrobce. Tím má být zajištěno, že vlastní výrobní bude provozována bez rušivých účinků a neohrozí napájení dalších odběratelů.

Posouzení možností připojení z hlediska zpětných vlivů na síť vychází z impedance sítě ve společném napájecím bodě (zkratového výkonu, resonance), připojovaného výkonu, stejně jako druhu a způsobu provozu vlastní výrobní. Možnost připojení je nutno ověřit studií připojitelnosti [L2].

Připojení k síti **PLDS** se děje ve spínacím místě s oddělovací funkcí, přístupném kdykoliv personálu **PLDS**.

7 ELEKTROMĚRY, MĚŘICÍ A ŘÍDÍCÍ 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.

Elektroměry pro účtování a jim přiřazené řídicí přístroje jsou uspořádány na vhodných místech udaných **PLDS**. Dodávku a montáž měřicích zařízení zajišťuje **PLDS**. Přístrojové měřicí transformátory napětí či proudu jsou součástí zařízení výrobní. Přístrojové měřicí transformátory musí být schváleného typu a úředně ověřeny.

Měřicí zařízení zajišťuje **PLDS**, náklady na jeho instalaci výrobce elektřiny (podrobnosti jsou v **Příloze 5 PPLDS: Obchodní 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 stavy vybraných spínačů.

8 SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ

Pro spojení vlastní výrobní se sítí **LDS** musí být použito spínací zařízení (vazební spínač) minimálně se schopností vypínání zátěže (např. vypínač, odpínač s pojistkami, úsekový odpínač), kterému je předržena zkratová ochrana podle části 9. 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.

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

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

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

9 OCHRANY

Opatření na ochranu vlastní výrobní (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle části 4.1 **PPLDS**. U zařízení schopných ostrovního provozu je třeba zajistit chránění i při ostrovním provozu.

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 8.

Je zapotřebí zajistit ochrany s následujícími funkcemi:

Funkce	rozsah nastavení
podpět'ová ochrana	$1.0 U_n$ až $0.70 U_n$
přepět'ová ochrana	$1.0 U_n$ až $1.15 U_n$
podfrekvenční ochrana	50 Hz až 48 Hz
nadfrekvenční ochrana	50 Hz až 52 Hz.

Podpět'ová a přepět'ová ochrana mohou být nastaveny např. na $0.8 U_n$, resp. $1.1 U_n$. Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrany je třeba s ohledem na rychlé a bezpečné zjištění výpadku sítě nastavit pokud možno blízko síťové frekvenci (např. 49 resp. 51 Hz). V některých případech může být, s ohledem na síťové poměry, třeba jiné nastavení ochran. Proto je jejich nastavení vždy nutné odsouhlasit s **PLDS**. Vhodným podkladem pro tato nastavení jsou studie dynamického chování zdrojů v dané síti.

Podpět'ová a přepět'ová ochrana musí být trojfázová.
Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová.

Vypnutí podpět'ovou a nadpět'ovou ochranou může být po dohodě s **PLDS** zpožděno. Při připojení výroben k síti **PLDS** provozované s OZ, které mohou tyto výrobní ohrozit, je zpoždění vypínání přípustné jen tehdy, když je pro nezpožděné odpojení výrobní při OZ k dispozici zvláštní ochrana. Jako zvláštní ochrana může být použito např. relé na skokovou změnu vektoru napětí (pouze u synchronních generátorů) nebo relé na výkonový skok.

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 nebo jiné přechodové jevy v síti **LDS** nevedly ke škodám na jeho zařízení.

S **PLDS** je zapotřebí dohodnout, které ochrany budou případně zaplombovány.

10 KOMPENZACE JALOVÉHO VÝKONU

U odběratele s vlastní výrobnou musí účinník celého zařízení při odběru i dodávce činného výkonu odpovídat uzavřené smlouvě o dodávce. Není-li dohodnuto jinak, musí být účinník celého zařízení v intervalu 0.95-0.98 induktivní (dle [22]) a kompenzace jalového výkonu je obvykle nutná.

U kompenzačního zařízení je zapotřebí přihlížet ke způsobu provozu vlastní výrobní 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.

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

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

11 PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ

K zabránění zavlečení zpětného napětí do sítí **PLDS** je zapotřebí zajistit technickými opatřeními, aby připojení vlastní výrobní k síti **LDS** 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 popř. více paralelních generátorů se zbylým zařízením odběratele. Zapnutí tohoto vazebního vypínače musí být blokováno do té doby, dokud není na každé fázi napětí minimálně nad rozběhovou hodnotou podpět'ové

ochrany. K ochraně vlastní výroby se doporučuje časové zpoždění mezi obnovením napětí v síti a připojením výroby v rozsahu minut.

Časové odstupňování při připojování více generátorů v jednom společném napájecím bodu je zapotřebí odsouhlasit s PLDS.

11.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ

Zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben nesmí v nejnepríznivějším případě (přípojném bodu) překročit 2 % pro výroby s přípojným místem v síti vn ve srovnání s napětím bez jejich připojení

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

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

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

Pokud je v síti jen jedno přípojně místo, je možné tuto podmínku posoudit jednoduše pomocí zkratového poměru výkonů

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

kde S_{kv} je zkratový výkon v přípojném bodu a ΣS_{Amax} je součet maximálních zdánlivých výkonů všech připojených/plánovaných výroben.

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

$$S_{Emax} = S_{Emax10min} = S_{nG} \cdot P_{1min} = \frac{P_{nG}}{\lambda} \cdot P_{10min}, \quad (D)$$

přičemž hodnotu P_{10min} (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 přípojného bodu v síti bude podmínka pro zvýšení napětí dodržena vždy, když zkratový poměr výkonů k_{kl} je pro výroby s přípojným místem v síti vn

$$k_{k1vn} \geq 50 \quad (E)$$

podobně pro výroby s přípojným místem v síti nn

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

Pokud je síť silně induktivní, pak je posouzení pomocí činitele k_{kl} příliš konzervativní, tzn., že dodávaný výkon bude silněji omezen, než je zapotřebí k dodržení zvýšení napětí. V takovém případě je zapotřebí provést výpočet s komplexní hodnotou impedance sítě s jejím fázovým úhlem ψ_{kv} , který poskytne mnohem přesnější výsledek. Podmínka pro maximální výkon pak je pro výroby s přípojným místem v síti vn

$$S_{Amaxvn} \leq \frac{2\% \cdot S_{kv}}{|\cos(\psi_{kv} + \phi)|} = \frac{S_{kv}}{50 \cdot |\cos(\psi_{kv} + \phi)|}, \quad (G)$$

pro výroby s přípojným místem v síti nn

$$S_{Amaxnn} \leq \frac{3\% \cdot S_{kv}}{|\cos(\psi_k + \phi)|} = \frac{S_{kv}}{33 \cdot |\cos(\psi_k + \phi)|}, \quad (H)$$

kde ϕ je fázový úhel mezi proudem a napětím výroby při maximálním zdánlivém výkonu S_{Amax} . Pokud pro $\cos$ vychází hodnota menší než 0,1, pak se se zřetelem na nejistoty tohoto výpočtu odhaduje 0,1.

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

$$\Delta u_{AV} = \frac{S_{Amax} \cdot \cos(\psi_{kv} + \phi)}{S_{kv}}. \quad (I)$$

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

11.2 ZMĚNY NAPĚTÍ PŘI SPÍNÁNÍ

Změny napětí v přípojném bodu, způsobené připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů nebo zařízení, nevyvolávají nepřijatelné zpětné vlivy, pokud největší změna napětí pro výrobní s přípojným místem v síti vn nepřekročí 2 %, tj.

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

pro výrobní s přípojným místem v síti nn platí

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

a přitom 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 připustí poměry v síti.

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

$$\Delta u_{\max} = k_{imax} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}}. \quad (L)$$

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

$$k_{imax} = \frac{I_a}{I_{nG}}. \quad (M)$$

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

Pro činitel zapínacího rázu platí následující směrné hodnoty:

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

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

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 přechodové jevy. Tento činitel respektuje nejen výši, ale i časový průběh proudu v průběhu přechodového děje a udává se jako funkce úhlu impedance sítě ψ pro každé zařízení ve zkušebním protokolu.

Jeho pomocí lze vypočítat fiktivní “náhradní změnu napětí”,

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

která rovněž (jako $\Delta u_{\max}$) nesmí překročit hodnotu 2 % pro výrobní s přípojným místem v síti vn a 3 % pro výrobní s přípojným místem v síti nn.

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

11.3 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 $< \pm 10^\circ$

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

11.4 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.

11.5 PŘIPOJOVÁNÍ VÝROBEN SE STŘÍDAČI, EV. MĚNIČI KMITOČTU

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

12 ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ

Aby nebyla rušena zařízení dalších odběratelů a provozovaná zařízení LDS, je zapotřebí omezit zpětné vlivy výroben. Pro posouzení je třeba vycházet ze zásad pro posuzování zpětných vlivů a jejich přípustných mezí [8], [3], [4].

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 apod. o očekávaných zpětných vlivech.

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

12.1 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 11).

12.2 FLIKR

DLOUHODOBÝ FLIKR

Pro posouzení jedné nebo více výroben v jednom přípojném bodu je zapotřebí se zřetelem na kolísání napětí vyvolávající flikr dodržet v přípojném bodě mezní hodnotu

$$P_{lt} \leq 0,46 \quad (A_{lt} \leq 0,1). \quad (O)$$

Dlouhodobá míra flikru P_{lt} jednoho zdroje může být určena pomocí činitele flikru c jako

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

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

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

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

U výroby s více jednotlivými zařízeními je zapotřebí vypočítat P_{lt} pro každé zvlášť a výslednou hodnotu pro flickr v přípojném bodě určit podle následujícího vztahu

$$P_{ltres} = \sqrt{\sum_i P_{lti}^2}. \quad (R)$$

U zařízení s n stejnými jednotkami je výsledný činitel pro flickr

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

12.3 PROUDY HARMONICKÝCH

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

12.3.1 Výrobny v síti nn

Za předpokladu, že do sítě nn nemohou být připojeny více než dvě větší vlastní výroby s maximálním výkonem po 10 % jmenovitého výkonu distribučního transformátoru, mohou být pro posouzení proudů vyšších harmonických (I_v) použita následující jednoduchá kritéria:

$$\text{Přípustný proud } I_{vnn} = \text{vztažný proud } i_v \frac{S_{kV}}{\sin \psi_{kV}} \quad (T)$$

vztažný proud i_v je uveden v TAB.1.

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

TAB.1

řád harmonické ν	Vztažný proud i_ν : (A/MVA)
5	3.0
7	2.5
11	1.5
13	1.0

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

12.3.2 Výrobní v síti vn

Pro pouze jediný přípojný bod v síti vn lze určit celkové v tomto bodě přípustné harmonické proudy ze vztažných proudů $i_{\nu \text{ při}}$ z TAB.2 násobených zkratovým výkonem v přípojném místě

$$I_{\nu \text{ při}} = i_{\nu \text{ při}} \cdot S_{kv} \quad (\text{U})$$

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

$$I_{\nu \text{ při}} = I_{\nu \text{ při}} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}} = i_{\nu \text{ při}} \cdot S_{kv} \cdot \frac{S_A}{S_{AV}}. \quad (\text{V})$$

U zařízení sestávajících z jednotek stejného typu lze za S_A dosadit ΣS_{nE} . To platí též pro větrné elektrárny. U zařízení z nestejných typů 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.2.

Pro harmonické s řády násobků tří platí hodnoty v TAB.2 pro nejbližší řád, a to pouze, pokud se nulová složka proudů z výroby neuzavírá do sítě.

TAB.2

Řád harmonické ν, μ	Přípustný vztažný proud harmonických $i_{\nu \text{ při}} \text{ [A/MVA]}$	
	síť 10 kV	síť 22 kV
5	0,115	0,058
7	0,082	0,041
11	0,052	0,026
13	0,038	0,019
17	0,022	0,011
19	0,016	0,009
23	0,012	0,006
	0,010	0,005
>25 nebo sudé	0,06/ ν	0,03/ ν
$\mu < 40$	0,06/ μ	0,03/ μ
$\mu > 40^1$	0,16/ μ	0,09/ μ

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

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

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

$$I_v = \sqrt{\sum_{i=1}^n I_{vi}^2} \quad (X)$$

▪ pulzně modulované střídače

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

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

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

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

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

$$I_{v \text{ v př}} = I_{v \text{ př}} \cdot S_{kv} \cdot \frac{S_{AV}}{S_s} \quad (Z)$$

kde S_{AV} je součet napájecích zdánlivých výkonů všech zařízení v daném přípojném 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. 2, lze přepočítat vztažené harmonické proudy z hodnot v této tabulce (nepřímo úměrně k napětí).

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

12.4 OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO

Zařízení hromadného dálkového ovládání (HDO) jsou obvykle provozována s frekvencí mezi cca 180 až 1050 Hz. Místně použitou frekvenci HDO je zapotřebí zjistit u **PLDS**. Vysílací úroveň je obvykle mezi 1 % až 4 % U_n .

Zařízení HDO jsou dimenzována na zatížení, které odpovídá 50 Hz zatížení sítě, kterou napájí svým signálem. Výrobní ovlivňují HDO přidáním zatížením vysílačů HDO:

- vlastním zařízením výroby
- příp. zvýšeným zatížením části sítě, do které pracuje výroba.

Tento vliv může způsobit nepřípustné změny hladiny signálu HDO v přípojném bodu, kterým je obecně zapotřebí zamezit odpovídajícími technickými opatřeními, která musí být odsouhlasena mezi provozovatelem výroby a **PLDS**.

Přitom je zapotřebí vycházet z toho, že hladina signálu HDO v žádném bodu sítě nesmí klesnout o více než 10 až 20 % pod požadovanou hladinu (v závislosti na podmínkách jako jsou frekvence HDO, druh sítě, druhy přijímačů apod.), přičemž je zapotřebí uvažovat s odpovídajícími impedancemi odběrů i výroben.

U poklesů hladiny signálu HDO výrobny je zapotřebí uvažovat následující hlediska:

- Zdroje připojené 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 tím nižší pokles signálu, čím je vyšší zkratová reaktance generátoru a transformátoru, čím je vyšší frekvence HDO a zkratový výkon sítě.

V některých případech může být nutná instalace zádrže pro tónovou frekvenci.

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

Obecně platí:

- výrobnou vyvolané rušivé napětí, jehož frekvence odpovídá místně použité frekvenci HDO nebo leží v bezprostřední blízkosti, nesmí překročit $0.1 \% U_n$
- napětí produkovaná výrobnou, jejichž frekvence je do 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.

Pokud vlastní výroba nepřipustně ovlivňuje provoz zařízení HDO, je zapotřebí, aby její provozovatel učinil opatření potřebná k odstranění ovlivnění, a to i když ovlivnění je zjištěno v pozdějším čase.

13 UVEDENÍ DO PROVOZU

Před uvedením do provozu je zapotřebí, aby zřizovatel potvrdil, že vlastní výroba je provedena podle předpisů, norem a zásad uvedených v části 4, stejně jako podle **PPLDS** a této přílohy a předložil protokol o provedení výchozí revize.

První paralelní připojení k síti je zapotřebí provést v přítomnosti zástupce **PLDS**.

Před připojením je zapotřebí:

- prohlídka zařízení
- porovnání vybudovaného zařízení s projektovaným
- zkontrolovat přístupnost a funkce spínacího místa v předávacím místě
- zkontrolovat provedení měřicího a účtovacího zařízení podle smluvních a technických požadavků.

Dále je zapotřebí uskutečnit funkční zkoušky ochrany podle části 9.

Ochrany se ověřují buď za skutečných podmínek, nebo simulací pomocí odpovídajících zkušebních přístrojů.

Dále je zapotřebí odzkoušet náběh ochrany a dodržení udaných vypínacích časů pro následující provozní podmínky:

- třífázový výpadek sítě (u sítě nn i jednofázový)
- OZ (u asynchronních generátorů a synchronních generátorů od jmenovitého výkonu stanoveného PLDS)
- odchylky frekvence (simulace zkušebním zařízením).

Obdobně je zapotřebí provádět tyto zkoušky i u zařízení se střídači.

U elektroměrů pro dodávku i odběr je zapotřebí provést kontrolu správnosti chodu.

Pokud je výroba vybavena dálkovým ovládáním, signalizací a měřením, je zapotřebí ověřit jejich funkce z příslušného rozhraní.

Je zapotřebí kontrolovat podmínky pro připojení podle části 11.

Dále je zapotřebí kontrolovat, 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. Uvádění do provozu, zejména funkční zkoušky ochran, je zapotřebí dokumentovat, např. zkušebním protokolem (viz 15).

Ochrany mohou být **PLDS** plombovány.

14 PROVOZOVÁNÍ

Zařízení potřebná pro paralelní provoz vlastní výroby se sítí **PLDS** musí výrobce udržovat neustále v bezvadném technickém stavu. Spínače a ochrany musí být v pravidelných lhůtách funkčně přezkoušeny odborným pracovníkem.

Výsledek je zapotřebí dokumentovat zkušebním protokolem.

Tento protokol má chronologicky doložit předepsané zkoušky a být uložen u zařízení vlastní výroby. Slouží též jako důkaz řádného vedení provozu (viz část 15).

PLDS může v případě potřeby požadovat přezkoušení ochran pro oddělení od sítě a ochran vazebního spínače. Pokud to vyžaduje provoz sítě, může **PLDS** zadat změněné nastavení pro ochrany.

Výrobce je povinen z nutných technických důvodů na žádost **PLDS** odpojit vlastní výrobu od sítě.

PLDS je při nebezpečí nebo poruše oprávněn k okamžitému odpojení výroby od sítě. Odpojování výroben k provádění provozně nutných činností v síti jsou zpravidla jejich provozovateli oznamována.

Vlastní výroba smí být - zejména po poruše zařízení **PLDS** nebo výrobce - připojena na síť **LDS** teprve tehdy, když jsou splněny spínací podmínky podle části 11.

Pověřeným pracovníkům **PLDS** je zapotřebí umožnit v dohodě s výrobcem přístup ke spínacímu zařízení a ochranám podle částí 8 a 9.

Pokud je ke spínání potřebný souhlas, pak uzavře **PLDS** s provozovatelem výroby odpovídající (dohodu) smlouvu o provozování, ve které jsou vyjmenovány osoby oprávněné ke spínání. Do této dohody je zapotřebí zahrnout i ujednání o poruchové signalizaci, signalizaci odpojení a časech připojování zařízení vlastní výroby.

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

Provozovatel výroby musí s dostatečným předstihem projednat s **PLDS** zamýšlené změny zařízení, které mohou mít vliv na paralelní provoz se sítí, jako např. zvýšení nebo snížení výkonu výroby, výměna ochran, změny u kompenzačního zařízení.

Výrobce je povinen včas odsouhlasit s **PLDS** zamýšlené změny ve svém zařízení, pokud tyto mají vliv na paralelní provoz, jako např. zvýšení nebo snížení dodávaného výkonu, výměnu ochran, změny kompenzačního zařízení.

15 FORMULÁŘE

DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU

provozovanou paralelně se sítí PLDS nn

(tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřizovatel) vn

Provozovatel (smluvní partner)

Jméno: _____
 Ulice: _____
 Místo: _____
 Telefon/fax: _____
 e-mail: _____

Místo: _____

Zřizovatel zařízení

Jméno: _____
 Adresa: _____
 Telefon/fax: _____
 e-mail: _____

Adresa zařízení

Ulice: _____

Zařízení Výrobce: _____ Počet stejných zařízení: _____
 Typ: _____

Využívaná energie Vítr regulace: "Stall" bioplyn kogenerace
 "Pitch" spalovna plyn
 voda ostatní olej
 slunce

generátor asynchronní fotočlánkový se střídačem
 synchronní a třífázovým připojením
 se střídačem a jednofázovým připojením

způsob provozu ostrovní provoz ano ne
 zpětné napájení ano ne
 dodávka veškeré energie do sítě ano ne

Data jednoho zařízení činný výkon P _____ kW Pouze u větrných elektráren
 zdánlivý výkon S _____ kVA špičkový výkon S_{max} _____ kVA
 jmenovité napětí U _____ V střední za čas _____ s
 proud I _____ A měrný činitel flikru c _____
 motorický rozběh generátoru ano ne
 pokud ano: rozběhový proud I_a _____ A

Pouze u střídačů:

řídící frekvence síťová vlastní
 schopnost ostrovního provozu ano ne
 počet pulzů 6 12 24 modulace šířkou pulzu
 proudy harmon. podle PNE 33 3430-1 ano ne
 příspěvek vlastního zdroje ke zkratovému proudu _____ kA
 zkratová odolnost zařízení _____ kA
 kompenzační zařízení není je výkon _____ kVAr
 přiřazeno jednotlivému zařízení společné
 řízené ano ne
 s předřazenou tlumivkou ano s _____ % ne
 s hradícím obvodem ano pro _____ Hz ne
 se sacími obvody ano pro n= _____ ne

Poznámky:

místo, datum: _____

podpis: _____

DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU

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)		
rozpádový - dělící bod		
hranice vlastnictví		

Kontrolní seznam (zkontrolujte před uváděním do provozu)

provozovatel předloží **PLDS** následující podklady

příhláška 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)

(PLDS)

(zpracovatel, telefon)

VZOR PROTOKOLU O SPLNĚNÍ TECHNICKÝCH PODMÍNEK PRO UVEDENÍ VÝROBNY DO PROVOZU S LDS PLDS

EAN: PŘIPOJENO DO SOUSTAVY NN VN VVN

PLDS	Adresa místa výroby
Jméno technika:	Místo:
Ulice:	Ulice:
	GPS souřadnice:
LDS:	Obchodní partner výrobce:
Tel.:	Jméno:
Fax.:	Adresa:
E-mail:	
	Tel.:
	Fax.:
	E-mail:

Výsledky zkoušek a ověření skutečného stavu výroby

1 Všeobecné

- | | | |
|-----|--|----------|
| 1.1 | Prohlídka zařízení (stavu) | ANO / NE |
| 1.2 | Vybudované zařízení odpovídá podmínkám PLDS | ANO / NE |
| 1.3 | Vybudované zařízení odpovídá schválené PD | ANO / NE |
| 1.4 | 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 volně stojící umístěná na objektu | |

2 Ochrany

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

3 Měření, podmínky pro spínání, kompenzace účinníku

- | | | |
|-----|--|----------|
| 3.1 | Odběrné místo osazeno elektroměrem pro odběr a dodávku | ANO / NE |
| 3.2 | Trvale přístupné spínací místo | ANO / NE |
| 3.3 | Kompenzační zařízení se připojuje a odpojuje s generátorem | ANO / NE |
| 3.4 | Kompenzační zařízení s regulací | ANO / NE |
| 3.5 | Funkční zkoušky měření | ANO / NE |

4 Zařízení pro regulaci a ovládání

- | | | |
|-----|--|----------|
| 4.1 | Odběrné místo osazeno přijímačem HDO | ANO / NE |
| 4.2 | Odběrné místo osazeno jednotkou RTU | ANO / NE |
| 4.3 | Jednotka RTU a její rozhraní odpovídá schválené PD | ANO / NE |
| 4.4 | Funkční zkoušky regulace a kompenzace | ANO / NE |
| 4.5 | Funkční zkoušky dálkového měření, ovládání a signalizace | ANO / NE |

5 Závěr z kontroly zdroje elektrické energie za účelem uvedení do trvalého provozu s LDS PLDS

Provedena kontrola splnění podmínek PLDS pro paralelní provoz.
 Zdroj může / nemůže být provozován pro paralelní provoz
 Zdroj splňuje / nesplňuje technické podmínky pro přiznání podpory

Místo, datum: _____

PLDS: _____

Provozovatel zařízení: _____

Technik: _____

Obchodní partner – výrobce:

6 Závěr z měření zdroje elektrické energie za účelem ověření zpětných vlivů zdroje na LDS PLDS

Místo, datum: _____

PLDS: _____

Technik: _____

PŘÍLOHA PROTOKOLU Č. 1 (VYPLŇUJE PLDS)

TECHNICKÉ INFORMACE ZDROJE

INSTALOVANÉ ZAŘÍZENÍ

TYP VÝROBNY		TRAFOSTANICE	
		INV. ČÍSLO A VLASTNICTVÍ	
TRANSFORMÁTOR:			
POČET			
JMENOVITÝ ZD. VÝKON S_N	kVA	NAPĚTÍ NAKRÁTKO u_K	%
JMENOVITÉ NAPĚTÍ VN U_N	kV	JMENOVITÝ PROUD I_N	A
JMENOVITÉ NAPĚTÍ NN U_N	kV	JMENOVITÉ ZTRÁTY NAKRÁTKO P_{kn}	kW
GENERÁTOR:			
TYP	POČET	JMENOVITÉ NAPĚTÍ U_N	JMENOVITÝ VÝKON S_N
ASYNCHRONNÍ	ks	0,4 kV	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: