

Letiště Ostrava a.s.

Licence na distribuci elektřiny 120 404 258



PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

První část - společná

Pravidla provozování lokální distribuční soustavy stanovují základní technické, plánovací a informační požadavky pro připojení uživatelů k lokální distribuční soustavě LO a pro její užívání.

Kromě této první části (hlavní dokument a 6 příloh) je vypracována druhá část (doplněk), která řeší místní specifické odlišnosti.

Tato pravidla byla vypracována v souladu se zákonem č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon).

V Ostravě 30.12.2004

OBSAH

REGISTR ZMĚN A DODATKŮ.....	4
KRYCÍ LIST.....	5
NÁZVOSLOVÍ - KRÁTKÉ DEFINICE VYBRANÝCH ODBORNÝCH POJMŮ, POUŽITÉ ZKRATKY.....	6
1 ÚVOD	12
2 VŠEOBECNÉ PODMÍNKY PRO UŽÍVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY	14
2.1 PLATNOST	14
2.2 PŮSOBNOST ENERGETICKÉHO REGULAČNÍHO ÚRADU VE VZTAHU K PPLDS	14
2.3 REVIZE PPLDS	14
2.4 NEPŘEDVÍDANÉ OKOLNOSTI.....	15
2.5 STAV NOUZE	15
2.6 FAKTURACE ELEKTRINY CHRÁNĚNÝM ZÁKAZNÍKŮM.....	15
2.7 FAKTURACE POPLATKŮ ZA SLUŽBY LDS	15
2.8 OBCHODNÍ MĚŘENÍ	15
2.9 VÝPOČET TECHNICKÝCH ZTRÁT.....	16
3 PLÁNOVACÍ A PŘIPOJOVACÍ PŘEDPISY PRO LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU	17
3.1 ZÁSADY NÁVRHU A ROZVOJE LDS.....	17
CHARAKTERISTIKY ELEKTRINY DODÁVANÉ Z LDS	17
MĚŘENÍ CHARAKTERISTIK NAPĚTÍ A JEJICH HODNOCENÍ	18
STANDARDS KVALITY DODÁVEK ELEKTRINY.....	18
ZMÍRNĚNÍ OVLIVŇOVÁNÍ KVALITY ELEKTRINY V NEPROSPĚCH OSTATNÍCH UŽIVATELŮ	19
3.2 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ	20
CHARAKTERISTIKY POŽADOVANÉHO ODBĚRU.....	20
ZPŮSOB PŘIPOJENÍ	21
ODBĚRNÉ MÍSTO	22
HRANICE VLASTNICTVÍ	22
3.3 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ.....	22
POŽADAVKY NA CHRÁNĚNÍ.....	22
UZEMNĚNÍ	22
ZKRATOVÁ ODOLNOST	23
ÚČINEK KAPACITANCÍ A INDUKTANCÍ.....	23
OBCHODNÍ MĚŘENÍ.....	23
3.4 POŽADAVKY NA VÝROBCE ELEKTRINY.....	24
TECHNICKÉ POŽADAVKY	24
POSKYTNUTÍ ÚDAJŮ.....	24
3.5 POSTOUPENÍ ÚDAJŮ PRO PLÁNOVÁNÍ.....	25
PLÁNOVACÍ PODKLADY POSKYTNUTÉ PROVOZOVATELEM LDS.....	25
PLÁNOVACÍ ÚDAJE POSKYTNUTÉ UŽIVATELEM.....	25
VÝMĚNA OSTATNÍCH INFORMACÍ PRO PLÁNOVACÍ ÚČELY	26
3.6 SYSTÉMOVÉ A PODPŮRNÉ SLUŽBY LDS	26
4 PROVOZNÍ PŘEDPISY PRO LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU	26
4.1 ODHAD POPTÁVKY	26
4.2 PROVOZNÍ PLÁNOVÁNÍ.....	28
4.3 MONITORING LDS	30
4.4 OMEZOVÁNÍ SPOTŘEBY V MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍCH	30
4.5 VÝMĚNA INFORMACÍ O PROVOZU.....	32
4.6 HLÁŠENÍ ZÁVAŽNÝCH PROVOZNÍCH UDÁLOSTÍ A PODÁVÁNÍ INFORMACÍ ..	33

4.7	BEZPEČNOST ZAŘÍZENÍ LDS.....	34
4.8	ÚDRŽBA A ODEČTY MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ OBCHODNÍHO MĚŘENÍ	35
4.9	ČÍSLOVÁNÍ, ZNAČENÍ A EVIDENCE ZAŘÍZENÍ.....	35
4.10	ZKOUŠKY LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY.....	36
4.11	DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ.....	37
5	HAVARIJNÍ PLÁNY A HAVARIJNÍ ZÁSoby.....	38
5.1	HAVARIJNÍ PLÁNY	38
	ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA HAVARIJNÍ PLÁN.....	38
	STRUKTURA HAVARIJNÍHO PLÁNU LDS.....	38
	FORMÁLNÍ NÁLEŽITOSTI HAVARIJNÍHO PLÁNU	39
	POSTUPY K PŘEDCHÁZENÍ A ŘEŠENÍ STAVŮ NOUZE LDS	39
5.2	HAVARIJNÍ ZÁSoby.....	39
	OBECNÉ ZÁSADY PRO ZAJIŠTĚNÍ HAVARIJNÍCH ZÁSOb PLDS	39
	ZÁKLADNÍ ZAŘÍZENÍ A MATERIÁLY PRO HAVARIJNÍ ZÁSObY PLDS	40
6	PRAVIDLA PŘEDÁVÁNÍ DAT A INFORMACÍ.....	41
6.1	POSTUPY A ODPOVĚDNOSTI.....	41
6.2	PŘEHLED DOTAZNÍKŮ	42
6.3	INFORMACE O LDS	42
	INFORMACE O MOŽNOSTECH DISTRIBUCE.....	42
	EVIDENCE TECHNICKÝCH ZTRÁT LDS.....	43
	PŘEDÁVÁNÍ STATISTICKÝCH ÚDAJŮ	43
7	LITERATURA	44
7.1	TECHNICKÉ PŘEDPISY	44
7.2	PRÁVNÍ PŘEDPISY V ENERGETICE	45
8	SEZNAM PŘÍLOH	46

NÁZVOSLOVÍ - KRÁTKÉ DEFINICE VYBRANÝCH ODBORNÝCH POJMŮ, POUŽITÉ ZKRATKY

Bezpečnost práce	opatření a postupy, chránící osoby obsluhující či pracující na zařízeních nebo provádějící na nich zkoušky, před ohrožením zejména elektrickým proudem
Bezpečnostní předpisy	předpisy pro zajištění bezpečnosti práce
Bezpečnost zařízení LDS	vlastnost LDS neohrožovat život nebo zdraví osob, zvířat, majetek nebo životní prostředí při zajišťování dodávky elektřiny a při zachování stanovených parametrů v průběhu času v mezích podle technických podmínek
Čtvrthodinová maxima	nejvyšší hodnoty výkonu ve stanovené čtvrt hodině
Dispečerské řízení	řízení provozu technickým dispečinkem, definované Dispečerským řádem ES ČR [L4]
Dispečink provozovatele LDS	Technický dispečink, odpovídající za dispečerské řízení výroby a distribuce elektřiny v LDS
Distribuce elektřiny	doprava elektřiny distribuční soustavou
Distribuční soustava (DS)	vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 110 kV (s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy) a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV a 35 kV, sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území ČR, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky; DS je zřizována a provozována ve veřejném zájmu
Dodavatel	subjekt dodávající elektřinu konečnému odběrateli
Držitel licence	fyzická či právnická osoba, podnikající v elektroenergetice na území ČR na základě státního souhlasu, kterým je licence udělená ERÚ; licence se udělují u elektřiny na: <ul style="list-style-type: none">- výrobu elektřiny- přenos elektřiny- distribuci elektřiny- obchod s elektřinou
Elektrická přípojka	zařízení, které začíná odbočením od spínacích prvků nebo přípojníc v elektrické stanici a mimo ni odbočením od vedení směrem k odběrateli a je určeno k připojení odběrných elektrických zařízení
Elektrická stanice	soubor staveb a zařízení elektrizační soustavy, který umožňuje transformaci, kompenzaci, přeměnu nebo přenos a distribuci elektřiny, včetně prostředků nezbytných pro zajištění jejich provozu
Elektrizační soustava (ES)	vzájemně propojený soubor zařízení pro výrobu, přenos, transformaci a distribuci elektřiny, včetně elektrických přípojek a přímých vedení, a systémy měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky
Energetický regulační úřad (ERÚ)	ústřední správní úřad pro výkon regulace v energetice, v jehož působnosti je ochrana zájmů spotřebitelů a držitelů licence v těch oblastech energetických

	odvětví, kde není možná konkurence, s cílem uspokojení všech přiměřených požadavků na dodávku energií
Energetický zákon (EZ)	zákon č. 458/2000 Sb. ze dne 28.11.2000 o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů
Fliker	subjektivní vjem změny světelného toku.
Frekvenční odlehčování	automatické odepínání zatížení v závislosti na kmitočtu pomocí frekvenčních relé
Frekvenční plán	soubor plánovaných opatření k předcházení a řešení stavu nouze spojeného s havarijní změnou kmitočtu přerušením dodávek elektřiny odběratelům a odpojováním výroben elektřiny od sítě převážně působením frekvenčních relé
Generátor	část výrobního bloku vč. event. střídače, ale bez event. kondenzátorů ke kompenzaci účinníku. Ke generátoru nepatří ani transformátor, přizpůsobující napětí generátoru napětí veřejné sítě.
Harmonické	Sinusové kmity, jejichž kmitočet je celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).
Havarijní plán	soubor plánovaných opatření k předcházení a odvrácení stavu nouze a k rychlé likvidaci tohoto stavu
Hromadné dálkové ovládání (HDO)	soubor zařízení sloužící k řízení elektrických spotřebičů, měření, případně jiným službám s využitím přenosu řídicích signálů
Chráněný zákazník	fyzická či právnická osoba, která má právo na připojení k distribuční soustavě a na dodávku elektřiny ve stanovené kvalitě a za regulované ceny
Kompenzační prostředek	zařízení určené výhradně k výrobě nebo spotřebě jalového výkonu
Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	výroba elektřiny, která vzniká současně při výrobě tepla pro technologické účely nebo pro vytápění, přičemž výroba elektřiny může mít různý stupeň závislosti na výrobě tepla
Kondenzátorová baterie	kompenzační prostředek používaný k výrobě jalového výkonu
Konečný zákazník	fyzická či právnická osoba odebírající elektřinu pro vlastní užití; konečným zákazníkem je oprávněný zákazník nebo chráněný zákazník
Kvalita dodávané elektřiny	provozní hodnoty systémových veličin, garantované provozovatelem PS, provozovatelem DS a provozovatelem LDS během normálního stavu ES podle [1] a [L8]
Lokální distribuční soustava (LDS)	vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 110 kV (s výjimkou vybraných vedení a zařízení 110 kV, která jsou součástí přenosové soustavy) a vedení a zařízení o napětí 0,4/0,23 kV, 3 kV, 6 kV, 10 kV, 22 kV a 35 kV případně jiné napěťové úrovně, sloužící k zajištění distribuce elektřiny na vymezeném území České republiky, včetně systémů měřicích, ochranných, řídicích, zabezpečovacích, informačních a telekomunikačních technik. LDS není přímo připojena k přenosové soustavě (PS)

Lokální spotřeba výrobce druhé kategorie	je elektřina, vyrobená ve výrobně elektřiny a spotřebovaná tímto výrobcem nebo jiným účastníkem trhu bez použití přenosové nebo regionální distribuční soustavy. Lokální spotřeba výrobců druhé kategorie nezahrnuje vlastní spotřebu elektřiny na výrobu elektřiny nebo vlastní spotřebu elektřiny na výrobu elektřiny a tepla.
Meziharmonické	sinusové kmity, jejichž kmitočet není celistvým násobkem základní frekvence (50 Hz).
Místo připojení	místo v LDS stanovené PLDS ve stanovisku k žádosti o připojení k LDS;
Nezávislý výrobce	držitel licence na výrobu elektřiny
Nízké napětí	napětí mezi fázemi do 1000 V včetně
Normální stav	stav soustavy, kdy jsou všechny provozní hodnoty systémových veličin v dovozených mezích, kdy je splněno pro vedení 110 kV a přípojnice stanic 110 kV/vn napájecích distribuční sítě kritérium N-1 a v sítích vn a nn není pro poruchu, revizi nebo údržbu omezena doprava elektřiny odběratelům nebo výrobcům
Obchodník s elektřinou	fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na obchod z elektřinou a nakupuje elektřinu za účelem jejího prodeje
Obnovitelný zdroj	využitelný zdroj energie, jehož energetický potenciál se trvale a samovolně obnovuje přírodními procesy
Odběratel	fyzická či právnická osoba odebírající elektřinu
Odběrné místo	odběrné elektrické zařízení jednoho odběratele, včetně měřicích transformátorů, na souvislém pozemku, do kterého se uskutečňuje dodávka elektřiny a jehož odběr je měřen jedním měřicím zařízením nebo jiným způsobem na základě dohody; souvislým pozemkem se rozumí i pozemek, který je přerušen veřejnou komunikací, jestliže je splněna podmínka technologické návaznosti
Odpovědný pracovník	pracovník pověřený svým zaměstnavatelem provádět stanovené úkony související s provozem LDS
Ochrany výroby	systém ochrany výroby elektřiny, zabraňující jejímu poškození a šíření poruchy do PS, DS nebo LDS
Ochrany sítě	systém ochrany zařízení provozovatelů nebo uživatelů PS, DS a LDS zabraňující poškození zařízení a dalšímu šíření poruchy do PS, DS a LDS
Omezení sítě	stav, kdy se dosáhne přenosové kapacity některého prvku soustavy
Operátor trhu	právnická osoba zajišťující koordinaci nabídky a poptávky na trhu s elektřinou na území ČR
Oprávněný zákazník	fyzická či právnická osoba, která má právo přístupu k přenosové soustavě, a distribučním soustavám za účelem volby dodavatele elektřiny
Ostrovni provoz zdroje	provoz zdroje, pracujícího do části ES, která se elektricky oddělila od propojené

	soustavy
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
Plán obnovy provozu	souhrn technicko – organizačních opatření zajišťujících uvedení soustavy do normálního stavu po jejím úplném nebo částečném rozpadu
Plán obrany proti šíření poruch	souhrn technicko – organizačních opatření zajišťujících zabezpečení provozu soustavy
Plánování rozvoje LDS	souhrn činností zajišťujících technicky i ekonomicky optimální rozvoj LDS dle přijatých standardů rozvoje LDS ve vazbě na rozvoj všech současných i budoucích uživatelů LDS
Podmínky připojení k LDS	podmínky, které musí být splněny před připojením uživatele k LDS , specifikované [L2] a [L8]
Podpůrné služby	činnosti fyzických či právnických osob, jejichž zařízení jsou připojena k elektrizační soustavě, které jsou určeny k zajištění systémových služeb
Poskytovatel podpůrné služby	uživatel PS , DS nebo LDS , poskytující povinně nebo nabízející podpůrné služby na základě dohody s provozovatelem PS , DS nebo LDS
Pravidla provozování distribuční soustavy (PPDS)	soubor veřejně dostupných dokumentů specifikujících zásady působnosti provozovatele a uživatelů DS , schválený ERÚ
Pravidla provozování lokální distribuční soustavy (PPLDS)	soubor veřejně dostupných dokumentů specifikujících zásady působnosti provozovatele a uživatelů LDS , schválený ERÚ . Specifická situace jednotlivých LDS je řešená doplňkem, který schvaluje ERÚ a je součástí PPLDS
Provozní diagram výroby	grafické vyjádření dovoleného provozního stavu výroby v závislosti na činném a jalovém výkonu s respektováním vnitřních i vnějších omezení
Provozní instrukce dispečinku PDS	písemný dispečerský pokyn dispečinku PDS s dlouhodobější platností, popisující činnosti a řešící kompetence v rámci dispečerského řízení DS a LDS
Provozovatel DS (PDS)	fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny;
Provozovatel LDS (PLDS)	fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny a působí na částech vymezeného území provozovatele DS .
Provozovatel PS (PPS)	právnická osoba, která je držitelem licence na přenos elektřiny
Provozování DS nebo LDS	veškerá činnost PDS nebo PLDS související se zabezpečením spolehlivé distribuce elektřiny
Předávací místo	místo styku mezi LDS a zařízením uživatele LDS , dané smlouvou
Přenosová soustava (PS)	vzájemně propojený soubor vedení a zařízení 400 kV, 220 kV a vybraných vedení a zařízení 110 kV, uvedených v příloze PPPS , sloužící pro zajištění přenosu elektřiny pro celé území ČR a propojení s elektrizačními soustavami sousedních států, včetně systémů měřicí, ochranné, řídicí, zabezpečovací, informační a telekomunikační techniky; přenosová soustava je zřizována a provozována ve

	veřejném zájmu
Přerušitelné zatížení	zatížení, které je možno odpojit pro dosažení výkonové rovnováhy buď automaticky nebo na požadavek provozovatele PS, DS, LDS
Přímé vedení	vedení na území ČR zřízené dodatečně k PS, DS nebo LDS, se kterou je elektricky propojeno a které není vlastněno PPS, PDS nebo PLDS
Příprava provozu DS nebo LDS	činnost prováděná při dispečerském řízení DS nebo LDS, při které se zpracovává soubor technicko – ekonomických a organizačních opatření v oblasti výroby, distribuce a spotřeby elektřiny, jejímž cílem je zajištění spolehlivého a bezpečného provozu DS nebo LDS při respektování smluvních vztahů mezi účastníky trhu s elektřinou
Regulační plán	plán snížení výkonu odebraného odběrateli v souladu s vyhlášenými stupni omezování spotřeby podle [L5]
Rezervovaný příkon	nejvyšší hodnota výkonu požadovaného uživatelem LDS
Řízení provozu DS a LDS v reálném čase	činnost při dispečerském řízení DS nebo LDS probíhající v reálném čase, při které se uskutečňují záměry stanovené přípravou provozu při současném řešení vlivu nepředvídaných provozních událostí v DS a LDS
Sousední DS nebo LDS	DS nebo LDS jiného provozovatele, která umožňuje s danou LDS přímé elektrické propojení a synchronní provoz
Společný napájecí bod	nejbližší místo veřejné sítě, do kterého je vyveden výkon vlastního zdroje, ke kterému jsou připojeni, nebo ke kterému mohou být připojeni další odběratelé.
Standardy dodávky z LDS	hlavní charakteristiky napětí elektřiny, dodávané z LDS v místech připojení odběratelů (frekvence sítě, velikost napětí, rychlé změny napětí, poklesy napětí, krátká a dlouhá přerušování napájení, dočasná přepětí o síťové frekvenci, přechodná přepětí, nesymetrie, harmonická a meziharmonická napětí, napětí signálů a standardy definované v [L3])
Standardy připojení	soubor způsobů připojení odběrných zařízení a výroben k LDS
Stav nouze	omezení nebo přerušování dodávek elektřiny na celém území ČR nebo na její části z důvodů a způsobem, uvedeným v EZ
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.
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 (např. krystal) a přídavnou regulaci pro trvalý ostrovní provoz, na který se při výpadku sítě přechází buď automaticky nebo ručním přeprnutím.
Účinník	podíl činného a zdánlivého elektrického výkonu
Uživatel LDS	subjekt, který využívá služeb LDS
Vymezené území	oblast, v níž má držitel licence na distribuci elektřiny povinnost dodávat elektřinu chráněným zákazníkům a povinnost připojit každého odběratele, který o to požádá

	a splňuje podmínky dané EZ a PPLDS nebo PPDS
Vynucený provoz	provoz výroben elektřiny, nutný z technologických, síťových nebo právních důvodů
Vypínací plán	postup pro rychlé a krátkodobé přerušení dodávky elektřiny odběratelům vypnutím vybraných vývodů v rozvodnách velmi vysokého a vysokého napětí
Výměna dat v reálném čase	tok informací mezi PLDS a dispečinkem PDS, využívaný pro řízení provozu v reálném čase
Výpadek DS nebo LDS	stav, kdy celá DS, LDS nebo její významná část je bez napětí
Výpočet chodu sítě	výpočet pro získání velikosti a rozložení toků výkonů a napětíových poměrů v ES pro zadané schéma
Výrobce elektřiny	fyzická či právnická osoba, která vyrábí elektřinu a je držitelem licence na výrobu elektřiny
Výrobce druhé kategorie	je výrobce, který vyrábí elektřinu především pro užití u fyzické či právnické osoby a který dodává méně než 80 % vlastní vyrobené elektřiny jinému účastníkovi trhu.
Výrobní elektřiny	energetické zařízení pro přeměnu různých forem energie na elektřinu, zahrnující technologické zařízení pro přeměnu energie, stavební část a všechna nezbytná pomocná zařízení
Výrobní blok	část výroby, zahrnující jeden generátor včetně všech zařízení, potřebných pro jeho provoz. Hranicí výrobního bloku je místo, ve kterém je spojen s dalšími bloky nebo s veřejnou distribuční sítí.

POUŽITÉ ZKRATKY

DS	distribuční soustava
ERÚ	Energetický regulační úřad
ES	elektrizační soustava
EZ	Energetický zákon
LDS	Lokální distribuční soustava
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
PDS	provozovatel distribuční soustavy
PLDS	provozovatel lokální distribuční soustavy
PPLDS	Pravidla provozování lokální distribuční soustavy
PPDS	pravidla provozování distribuční soustavy
PPS	provozovatel přenosové soustavy
PPPS	pravidla provozování přenosové soustavy
PS	přenosová soustava

1 ÚVOD

Činnost (funkce) každé lokální distribuční soustavy (LDS) je řízená svými „Pravidly provozování lokální distribuční soustavy“ (PPLDS). V těchto pravidlech jsou zveřejněny základní technické, plánovací, provozní a informační požadavky pro připojení uživatelů k LDS a pro její užívání.

První část (hlavní dokument a 6 příloh) předem schválená Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) a platná pro všechny LDS a její uživatele, řeší otázky odrážející společnou problematiku.

Druhá část obsahuje specifické odlišnosti LDS České správy letišť.

PPLDS přitom vycházejí ze zákona č. 458/2000 Sb. - o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (Energetického zákona – EZ) [L1] a z navazujících vyhlášek Ministerstva průmyslu a obchodu ČR (MPO) a Energetického regulačního úřadu (ERÚ), specifikujících provádění některých ustanovení EZ v elektroenergetice (zejména Vyhláška o podmínkách připojení a dopravy elektřiny v elektrizační soustavě [L2], Vyhláška o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice [L3], Vyhláška o dispečerském řádu ES ČR [L4], Vyhláška o postupu v případě hrozícího nebo stávajícího stavu nouze v elektroenergetice [L5], Vyhláška, kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání technických údajů [L6], Vyhláška, kterou se stanoví pravidla trhu s elektřinou [L7], Vyhláška, kterou se stanoví podmínky připojení a dodávek elektřiny pro chráněné zákazníky [L8]), které se na PPLDS odvolávají a ukládají jim podrobně specifikovat určené požadavky.

Pravidla provozování lokální distribuční soustavy navazují na Pravidla provozování distribuční soustavy tak, aby společně zajistila průhledné a nediskriminační podmínky pro potřebný rozvoj i spolehlivý provoz elektrizační soustavy (ES) ČR a dodávky elektřiny v potřebné kvalitě. Dodržení požadavků PPLDS je jednou z podmínek pro připojení uživatele k LDS. Jejich účelem je zajistit, aby se provozovatel i každý uživatel LDS spravedlivě podíleli na udržování sítě v dobrých provozních podmínkách, byli schopni zabránit vzniku poruch nebo omezit jejich šíření dále do soustavy a byl tak zabezpečen stabilní provoz LDS.

Vedle PPLDS formalizují vztahy mezi provozovateli a uživateli LDS ještě provozní instrukce dle dispečerského řádu. Tyto dokumenty tvoří minimální soubor pravidel pro zajištění bezpečnosti a spolehlivosti provozu LDS.

Případné nejasnosti a spory řeší ERÚ.

Elektroenergetiku ČR představují tyto hlavní organizace:

- ČEPS, a.s. (ČEPS), výhradní držitel licence na **přenos elektřiny**
- Regionální energetické akciové společnosti (REAS), držitelé licence na **distribuci elektřiny** na vymezeném území
- Lokální držitelé licence na distribuci elektřiny
- Držitelé licence na výrobu elektřiny
- Držitelé licence na obchod s elektřinou
- Odběratelé s vlastní výrobou elektřiny pro krytí své spotřeby.

Přesné definice přenosové soustavy (PS), distribuční soustavy (DS) a lokální distribuční soustavy (LDS) jsou uvedeny v základním názvosloví.

Provozovatel LDS je fyzická či právnická osoba, která je držitelem licence na distribuci elektřiny a působí na částech vymezeného území provozovatele DS.

Provozovatel LDS je povinen na vymezeném území dodávat elektřinu chráněným zákazníkům, připojit k LDS každého a umožnit distribuci elektřiny každému, kdo o to požádá a splňuje podmínky dané EZ, jeho prováděcími vyhláškami a Pravidly provozování LDS (dále jen PPLDS). Místo a způsob připojení k LDS se určí tak, aby nedošlo k přetížení nebo překročení parametrů žádného prvku sítě.

Další technické a jiné předpoklady jsou obsaženy v následujících kapitolách **Pravidel provozování LDS**.

PPLDS definují technické aspekty provozních vztahů mezi **provozovatelem LDS** a všemi dalšími uživateli připojenými k LDS. Ustanovení **PPLDS** jsou společná a závazná pro provozovatele a všechny uživatele LDS. Kromě **Pravidel provozování LDS** musí provozovatelé LDS plnit své závazky vyplývající z licence a z obecných právních předpisů.

PPLDS však neobsahují úplně všechny předpisy, které mají uživatelé připojení k LDS dodržovat. Tito uživatelé musí dále respektovat i ostatní příslušné právní a technické normy, bezpečnostní předpisy, předpisy požární ochrany, ochrany životního prostředí a předpisy pro dodávku elektřiny a místní provozní předpisy **PLDS**.

PPLDS sestávají ze dvou hlavních částí:

- plánovacích a připojovacích předpisů pro LDS
- provozních předpisů pro LDS.

Požadavky na poskytování informací provozovateli LDS ze strany uživatelů jsou shrnuty v **předpisech pro registraci údajů o soustavě**. Provozovatel LDS je potřebuje zejména pro plánování provozu a rozvoje LDS. Tyto informace jsou důvěrné a budou zpřístupněny pouze za okolností stanovených ve **všeobecných podmínkách LDS**.

Různé druhy užívání LDS vyžadují různé typy smluv mezi **provozovatelem LDS** a **uživateli** (definované v [L7]), které případně upravují i technické řešení míst připojení.

2 VŠEOBECNÉ PODMÍNKY PRO UŽÍVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

2.1 PLATNOST

PPLDS je soubor veřejně dostupných dokumentů specifikujících zásady působnosti provozovatele a uživatelů LDS (společná část PPLDS). Pokud mají LDS místní specifické odlišnosti, pak je PLDS povinen zpracovat druhou část PPLDS formou doplňku, který tyto odlišnosti řeší. Způsob schvalování PPLDS pro jednotlivé PLDS je tento:

ERÚ vypracuje a schválí společnou část PPLDS.

Provozovatelé zašlou na ERÚ ke schválení následující materiály:

- Titulní list zveřejněné společné části PPLDS s uvedením názvu LDS a číslem licence na distribuci elektřiny.
- Doplněk ke PPLDS (musí mít stejnou strukturu jako společná část PPLDS – požadované změny by měly mít odkazy na příslušné kapitoly společné části PPLDS).
- Havarijní plány PLDS.

Společná část PPLDS je zveřejněná na internetové stránce www.eru.cz. Způsob zveřejnění jednotlivých PPLDS je dle rozhodnutí PLDS.

PPLDS se budou vyvíjet podle požadavků praxe a technických trendů. Každý výtisk PPLDS obsahuje znění platné k datu jeho vydání. Pozdější změny budou vydávány postupem uvedeným v části 2.3 PPLDS.

2.2 PŮSOBNOST ENERGETICKÉHO REGULAČNÍHO ÚŘADU VE VZTAHU K PPLDS

Energetický regulační úřad (ERÚ), zřízený podle § 17 EZ [L1], chrání zájmy spotřebitelů s cílem uspokojení všech přiměřených požadavků na dodávku elektřiny.

Dále ERÚ:

- a) rozhoduje případy, kdy nedojde k dohodě o uzavření smlouvy mezi jednotlivými držiteli licencí a popř. i jejich zákazníky
- b) rozhoduje případy, kdy nedojde k dohodě o přístupu třetích stran
- c) spolupracuje ve věcech regulace se zástupci odběratelů a konečných zákazníků.

Prováděcím právním předpisem stanoví ERÚ mimo jiné:

- kvalitu dodávek a služeb
- podmínky připojení a dodávek pro chráněné zákazníky, které musí provozovatel LDS respektovat.

2.3 REVIZE PPLDS

V průběhu působnosti PPLDS bude ERÚ shromažďovat a evidovat připomínky jednotlivých provozovatelů a uživatelů LDS k platnému znění PPLDS

Po uplynutí určité doby používání PPLDS (nejméně 1-krát ročně) nebo při vzniklé potřebě upravit stávající znění PPLDS, zajistí ERÚ svolání pracovní komise, jejímž úkolem bude:

- Vyhodnotit dosavadní funkci společné části PPLDS

- Odstranit vzniklé nedostatky vytvořením nového znění společné části PPLDS
- Předložit nový návrh společné části PPLDS ke schválení a zveřejnění ERÚ

O složení pracovní komise rozhoduje ERÚ s využitím iniciativy PLDS.

2.4 NEPŘEDVÍDANÉ OKOLNOSTI

Pokud nastanou okolnosti, které ustanovení **Pravidel provozování LDS** nepředvídají, zahájí PLDS konzultace se všemi zúčastněnými uživateli s cílem dosáhnout dohody o dalším postupu. Pokud nelze dohody dosáhnout, rozhodne o dalším postupu PLDS. Při rozhodování bere, pokud možno, ohled na potřeby uživatelů a rozhodnutí musí být přiměřené okolnostem. Pokyny, které uživatelé po rozhodnutí dostanou, jsou pro ně závazné, pokud jsou v souladu s technickými parametry soustavy uživatele, registrovanými podle PPLDS. Případné spory řeší ERÚ.

2.5 STAV NOUZE

Po vyhlášení stavu nouze nebo po vyhlášení stavu ohrožení může být platnost PPLDS úplně nebo částečně pozastavena. V tomto případě se provozovatel i uživatelé LDS řídí [L5] a dispečerskými pokyny dispečinků PPS a PDS; uživatelé LDS se rovněž řídí pokyny PLDS.

2.6 FAKTURACE ELEKTRINY CHRÁNĚNÝM ZÁKAZNÍKŮM

Energetický zákon ukládá v přechodném období do úplného otevření trhu s elektřinou provozovatelům LDS dodávat elektřinu chráněným zákazníkům za regulované ceny. V tomto období bude PLDS chráněným zákazníkům elektřinu také fakturovat. Podmínky připojení a dodávek pro chráněné zákazníky stanoví [L8].

2.7 FAKTURACE POPLATKŮ ZA SLUŽBY LDS

[L7] ukládá provozovatelům LDS fakturovat zákazníkům připojeným k jejich LDS, tj. oprávněným zákazníkům nebo obchodníkům jednajícím jejich jménem, poplatky za

- rezervaci kapacity LDS (Kč/MW)
- použití LDS (Kč/MWh)
- systémové služby na úrovni PS (sazba za systémové služby PS krát spotřeba odběratele)

Tyto poplatky stanoví ERÚ na základě návrhu PLDS, který je bude následně fakturovat za zúčtovací místo odběratele. PLDS, pokud to právní předpis umožňuje, může převzít poplatky stanovené ERÚ pro regionální DS. Spotřebovává-li konečný zákazník výhradně elektřinu vyrobenou ve vlastním zařízení, platí jen poplatky za systémové služby pro lokální spotřebu výrobců druhé kategorie.

Fakturace elektřiny chráněným zákazníkům se provádí dle cenových rozhodnutí ERÚ.

2.8 OBCHODNÍ MĚŘENÍ

Podle EZ [L1] a [L6] zajišťuje obchodní měření v LDS příslušný PLDS. Výrobci a koneční zákazníci jsou povinni na svůj náklad upravit odběrné místo pro instalaci měřicího zařízení v souladu s PPLDS a podle pokynu PLDS, nebo v souladu s platnou legislativou uhradit náklady, spojené s úpravou místa, pokud je v majetku PLDS

Měřicí řetězec zahrnuje měřicí transformátory, elektroměry, registrační stanice apod., přenosové cesty pro sběr naměřených hodnot a jejich přenos do měřicí centrály.

PLDS zodpovídá za měření týkající se příslušných účastníků trhu a za zajištění přenosových cest, a to vč. obsluhy, kontroly a údržby zařízení, úředního ověřování, dále za odečet a archivaci údajů a předávání příslušných dat operátorovi trhu a uživatelům LDS. Podrobnosti stanoví [L6] a části 3.3 a 4.8 PPLDS.

2.9 VÝPOČET TECHNICKÝCH ZTRÁT

Držitelé licence na distribuci elektřiny ve smyslu EZ [L1] musí v rámci svých podnikatelských aktivit současně dodržovat i podmínky Zákona o hospodaření energií [L9] a souvisejících prováděcích vyhlášek.

Vyhláška MPO [L10], kterou se stanoví podrobnosti určení účinnosti užití energie při přenosu, distribuci a vnitřním rozvodu, ukládá všem provozovatelům distribučních soustav (držitelům licence na přenos a distribuci elektrické energie) vyhodnocovat roční technické ztráty elektrické energie, vzniklé v jimi provozované soustavě, a to každoročně do 30. března následujícího roku způsobem uvedeným v příloze Vyhlášky MPO [L10].

Zpracovaný materiál bude sloužit jako výkaz technických ztrát, kterým se každoročně prokazuje úroveň hospodárnosti provozu lokální distribuční soustavy.

3 PLÁNOVACÍ A PŘIPOJOVACÍ PŘEDPISY PRO LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU

Plánovací a přípojovací předpisy pro LDS stanovují technická a návrhová kritéria a procedury, které má PLDS dodržovat při plánování výstavby, rozvoje a obnovy LDS a přípojování uživatelů k LDS. Tyto předpisy se dále vztahují na všechny uživatele LDS při plánování výstavby, rozvoje a obnovy jejich soustav mající vliv na LDS.

Plánuje-li uživatel LDS výstavbu výrobní o celkovém instalovaném elektrickém výkonu 30 MW a více, je tato výstavba možná pouze na základě autorizace MPO, jejíž podmínky stanovuje EZ [L1].

Plánuje-li uživatel LDS výstavbu přímého vedení, je tato výstavba možná pouze na základě autorizace, o jejímž udělení rozhoduje MPO na základě podmínek, stanovených v EZ [L1].

3.1 ZÁSADY NÁVRHU A ROZVOJE LDS

Charakteristiky elektřiny dodávané z LDS

Jednotlivé charakteristiky elektřiny, popisující kvalitu elektřiny dodávané z veřejné distribuční sítě nn a vn podle [1] v platném znění, jsou:

- a) kmitočet sítě
- b) velikost napájecího napětí
- c) odchylky napájecího napětí
- d) rychlé změny napětí
 - velikost rychlých změn napětí
 - míra vjemu flikru
- e) krátkodobé poklesy napájecího napětí
- f) krátkodobá přerušení napájecího napětí
- g) dlouhodobá přerušení napájecího napětí
- h) dočasná přepětí o síťovém kmitočtu mezi živými vodiči a zemí
- i) přechodná přepětí mezi živými vodiči a zemí
- j) nesymetrie napájecího napětí
- k) harmonická napětí
- l) meziharmonická napětí
- m) úrovně napětí signálů v napájecím napětí.

Pro charakteristiky a) až d) a j) až m) platí pro odběrná místa z LDS s napěťovou úrovní nn a vn

- zaručované hodnoty
- měřicí intervaly
- doby pozorování
- mezní pravděpodobnosti splnění stanovených limitů

stanovené v [1].

Pro charakteristiky e) až i) uvádí [1] pouze informativní hodnoty.

Souhrnné přerušení dodávky elektřiny a četnost přerušení dodávky elektřiny patří mezi tzv. obecné standardy kvality, jejichž hodnocení od PLDS vyžaduje ERÚ a které patří mezi informace obecně dostupné všem

uživatelům LDS.

Podrobnosti k doporučenému členění napěťových poklesů, krátkodobých přerušení napájení a jejich trvání i přerušení napájení s trváním nad 3 minuty obsahuje Příloha 2 PPLDS "Metodika určování spolehlivosti dodávky elektřiny a prvků lokálních distribučních soustav".

Podrobnosti k metodám měření napěťových poklesů a krátkodobých přerušení dodávky i potřebnému přístrojovému vybavení obsahuje Příloha 3 PPLDS "Kvalita elektřiny v LDS a způsoby jejího zjišťování a hodnocení".

Měření charakteristik napětí a jejich hodnocení

Při měření a vyhodnocování charakteristik napětí se vychází z postupů definovaných v [2].

Při měření charakteristik napětí je zapotřebí měřit a vyhodnocovat ta napětí, na která jsou připojovány odběry¹, tzn.:

- ve čtyřvodičových sítích nn jak napětí mezi fázemi a středním vodičem, tak i napětí mezi fázemi
- v sítích vn sdružená napětí
- v sítích vvn sdružená napětí.

Za nedodržení kvality elektřiny se považují všechny stavy v LDS, při kterých jsou překročeny dovolené meze narušení kvality u některého z těchto napětí, uvedené v předchozích částech, s výjimkou těch výjimečných situací, na které nemá dodavatel elektřiny vliv², tj.:

- mimořádné povětrnostní podmínky a další přírodní katastrofy
- stav nouze
- vyšší moc.

Standardy kvality dodávek elektřiny

Zákonné standardy kvality dodávek elektřiny a souvisejících služeb jsou dány Vyhláškou [L3], a jsou členěny na

- a) **Garantované standardy** dodávky elektřiny a souvisejících služeb stanovují úroveň dodávek a služeb, která musí být dosažena v každém individuálním případě [L3].
- b) **Obecné standardy** kvality dodávek elektřiny a souvisejících služeb definují předem stanovenou úroveň dodávek a služeb, které mají zákazníci právo očekávat [L3].

Mezi nejdůležitější **garantované standardy** patří:

u kvality dodávek:

- dodržování frekvence a napětí podle normy [1]
- odstranění přerušení pojistky v hlavní domovní pojistkové nebo kabelové skřini nízkého napětí do 6 hodin po ohlášení
- na zařízení do napěťové úrovně 1 kV je nutno
 - do 2 hodin po ohlášení zahájit práce na odstranění poruchy
 - do 18 hodin po ohlášení obnovit dodávku elektřiny

¹ Nesymetrie fázových napětí v sítích vn nemá praktický vliv na sdružená napětí a poměry (nesymetrii, flickr) v napájených sítích nn.

² Pokud odběratel nesouhlasí s hodnocením provozovatele o výjimečnosti situace, při které byla narušena kvalita dodávané elektřiny, může se obrátit se stížností na ERÚ.

- na zařízení s napětím vyšším než 1 kV je nutno
 - do 1 hodiny po ohlášení zahájit práce na odstranění poruchy
 - do 12 hodin po ohlášení obnovit dodávku elektřiny

u souvisejících služeb jsou stanoveny termíny pro

- sdělení podmínek pro připojení nového zákazníka – 30 kalendářních dnů
- montáž měřicího zařízení a zahájení dodávky elektřiny do 5 pracovních dnů od okamžiku splnění podmínek připojení zákazníkem
- vyřízení reklamace na kvalitu dodávek elektřiny – 30 kalendářních dnů
- vyřízení reklamace na správnost měřicího zařízení nebo způsobu vyúčtování dodávky elektřiny – 15 kalendářních dnů

Dále jsou v [L3] uvedeny některé méně významné standardy pro opětovná připojení zákazníků, kterým byly odepřeny dodávky z důvodu předchozího neplnění smlouvy s provozovatelem.

Obecné standardy kvality dodávek elektřiny a souvisejících služeb jsou:

- standard souhrnné doby přerušení dodávky elektřiny (pro PLDS)
- standard četnosti přerušení dodávky elektřiny (pro PLDS)

Tyto standardy zahrnují každé přerušení dodávky zákazníkovi s dobou trvání delší než 3 minuty, bez ohledu na to, zda příčina vzniku byla v zařízení provozovatele distribuční nebo přenosové soustavy nebo v zařízení jiného provozovatele. Za přerušení se přitom nepovažuje přerušení dodávky u zákazníka, jehož příčinou je jeho vlastní odběrné zařízení nebo elektrická přípojka v jeho vlastnictví a není přitom omezen žádný další zákazník.

Postup pro stanovení těchto standardů obsahuje **Příloha 2 PPLDS**.

Obecné standardy vyjadřují průměrné hodnoty za celou LDS, provozovatel LDS jejich dodržení v jednotlivých odběrných místech nezaručuje.

Na základě plnění uvedených obecných standardů ERÚ sleduje a kontroluje spolehlivost dodávky elektřiny zákazníkům – uživatelům LDS.

Úroveň plnění všech standardů jednotlivými provozovateli distribučních soustav bude prostřednictvím ERÚ uveřejňována vždy do 30. 6. následujícího roku. K úrovni plnění těchto standardů bude přihlíženo při úpravě regulovaných cen elektřiny.

V případě, že PLDS nesplní garantované standardy kvality dodávky elektřiny a souvisejících služeb, je povinen poškozenému zákazníkovi zaplatit náhradu za toto nesplnění. Výše této náhrady bude uvedena v připravované novele Vyhlášky [L3].

Zmírnění ovlivňování kvality elektřiny v neprospěch ostatních uživatelů

S uživatelem LDS, který prokazatelně ovlivňuje kvalitu elektřiny v neprospěch ostatních uživatelů nad rámec stanovených standardů kvality dodávek elektřiny a je tedy povinen provádět dostupná technická opatření zamezující ovlivňování kvality, může PLDS uzavřít dohodu o zmírnění ovlivňování kvality technickými opatřeními v LDS v konfiguračním okolí uživatele. V této dohodě je zapotřebí stanovit jak míru zlepšení kvality příslušných parametrů elektřiny provozovatelem LDS a její prokazování, tak i podíl úhrady pořizovacích a provozních nákladů na tato opatření ze strany uživatele.

Pro stanovení povinnosti uživatele LDS provádět dostupná technická opatření zamezující ovlivňování kvality v neprospěch ostatních odběratelů LDS jsou rozhodující pro plánované i provozované odběry ustanovení [2] až [8] a pro zdroje **Příloha 4 PPLDS**.

Pro stanovení povinnosti provozovatele LDS provádět dostupná technická opatření zamezující ovlivnění kvality v předávacích místech jsou rozhodující limity uvedené v **Příloze 3 PPLDS** a prokázané ovlivnění

příslušných nevyhovujících parametrů kvality provozovatelem LDS nebo zařízením ostatních uživatelů připojených do LDS.

Prokazování ovlivnění kvality elektřiny v neprospěch ostatních uživatelů LDS se provádí měřením, zajišťovaným v součinnosti PLDS a příslušného uživatele v předávacím místě.

Pokud není ve smlouvě o připojení k LDS nebo ve smlouvě o poskytnutí dopravy dohodnuto jinak, jsou parametry kvality elektřiny i jejich zaručované hodnoty pro oprávněné i chráněné zákazníky a výrobce připojené do LDS uvedeny v platném znění [1].

Měření kvality elektřiny zajišťuje PLDS buď na základě stížnosti na kvalitu dodávané elektřiny, nebo na základě vlastního rozhodnutí. Pokud má stěžovatel výhrady proti měření kvality napětí zajišťovaném PLDS, může zajistit kontrolní měření vlastními prostředky nebo ve spolupráci s cizí organizací. U neoprávněné stížnosti má PLDS právo požadovat na stěžovateli úhradu nákladů, u oprávněné stížnosti má stěžovatel právo požadovat na PLDS úhradu kontrolního měření.

Za prokazatelné se považují výsledky měření parametrů kvality, při kterých jsou použity způsoby měření a vyhodnocení podle Přílohy 3 PPLDS, části „Měření parametrů kvality a smluvní vztahy“ a použité měřicí přístroje splňují požadavky Přílohy 3 PPLDS, části „Požadavky na přístroje pro měření parametrů kvality“.

Pokud uživatel LDS instaluje ve své síti zařízení pro přenos superponovaných signálů, musí takové zařízení vyhovovat normě [9] včetně dodatků. V případech, kdy uživatel navrhuje použití takového zařízení pro superponované signály v rámci LDS, je třeba předchozího souhlasu PLDS.

3.2 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ

Charakteristiky požadovaného odběru

U odběrů ze sítí nn lze ve většině případů rozhodnout o podmínkách připojení na základě následujících údajů [L7, L8]:

- a) adresa odběrného místa (popř. situační plánec)
- b) rezervovaný příkon, požadovaná hodnota hlavního jističe
- c) charakter odběru (např. bytový, podnikatelský apod., jeho sezónnost)
- d) typ a odběr připojovaných spotřebičů (zejména počet a výkon motorů, elektrické pece a topení, rámové pily, el. svářecí zařízení, řízené pohony apod.)
- e) požadovaná kvalita zásobování (i spolehlivost a maximální doba přerušení dodávky)
- f) datum, k němuž je připojení požadováno
- g) adresa nebo E-mail pro zasílání korespondence (informace o přerušení či omezení dodávky elektřiny)
- h) návrh o způsobu měření spotřeby Tyto požadavky budou uvedeny na formuláři žádosti o připojení, který lze obdržet od PLDS.

U odběrů ze sítí nízkého napětí při uvažované změně velikosti nebo charakteru odběru, je odběratel povinen podat novou žádost PLDS o připojení k LDS

Zjistí-li se po předběžném prověření těchto údajů, že jsou třeba podrobnější informace, PLDS si je vyžádá a uživatel je povinen je poskytnout.

U dodávek o jiném než nízkém napětí odběratel na požádání předloží kromě uvedených údajů navíc ještě následující podrobnější informace:

- a) pro všechny typy odběrů:

- 1) maximální požadovaný činný výkon
 - 2) maximální a minimální požadavky na jalový výkon, údaje o místní kompenzaci
 - 3) typy zátěží a jejich řízení, např. řízený usměrňovač nebo velký motorový pohon a jeho spouštění, indukční pece, kompenzační zařízení apod.
 - 4) maximální zátěž pro každou fázi v době maximálního odběru
 - 5) maximální harmonické proudy, které budou protékat do LDS
- b) pro kolísající odběry (svářeční automaty, rámové pily, el. pece apod.) ještě podrobné údaje o cyklických změnách a o pracovním cyklu připojovaného zařízení, činném výkonu (popřípadě jalovém výkonu), zejména:
- 1) rychlost změn činného výkonu a jalového výkonu (týká se jak poklesu, tak nárůstu)
 - 2) nejkratší časový interval kolísání činného výkonu a jalového výkonu
 - 3) velikost největších skokových změn činného výkonu a jalového výkonu (týká se poklesu i nárůstu).

V některých případech mohou být pro vyhodnocení účinků připojení zátěže uživatele na LDS zapotřebí ještě podrobnější údaje. Takové informace mohou zahrnovat nastínění nárůstu zatížení a navrhovaný program uvádění do provozu, případně i vliv zařízení uživatele na signál HDO. Tyto informace si PLDS jmenovitě vyžádá a uživatel je povinen je poskytnout. (Příloha 1, dotazníky 4 a 5).

Způsob připojení

Při vyřizování žádosti o připojení určí PLDS uživateli způsob připojení pro daný typ připojené zátěže, úroveň napětí, na kterou bude uživatel připojen, způsob provedení LDS v místě připojení a sdělí očekávanou kvalitu dodávky.

V případě, kdy uživatel požaduje zvýšení stupně spolehlivosti dodávky elektřiny nad standard stanovený [L3] nebo specifický způsob stavebního či technického provedení připojení k zařízení LDS, uhradí žadatel o připojení náklady spojené s realizací tohoto specifického požadavku v plné výši.

Standardní způsoby připojení jsou uvedeny v Příloze 6 PPLDS: Standardy připojení zařízení k LDS.

Potřebné údaje pro zdroje připojované k LDS jsou uvedeny v Příloze 4 PPLDS.

PLDS má právo odmítnout požadavek žadatele o připojení k LDS v následujících případech:

- 1) kapacita zařízení LDS je v požadovaném místě připojení nedostatečná s ohledem na požadovanou kvalitu služeb a provozu, tj.:
 - a) nevyhovuje zkratová odolnost zařízení LDS anebo zařízení uživatele LDS
 - b) přenosová schopnost zařízení LDS je nedostatečná
- 2) plánované parametry zařízení uživatele LDS včetně příslušenství, měřicích a ochranných prvků nespĺňují požadavky příslušných technických norem na bezpečný a spolehlivý provoz LDS.
- 3) plánované parametry zařízení a dodávané/odebírané elektřiny ohrožují kvalitu dodávky ostatním odběratelům a přenos dat provozovatele LDS po silových vodičích LDS nad dovolené meze stanovené postupem v části 3.1 PPLDS.

V případě, kdy PLDS odmítne žadateli požadované připojení, je povinen toto rozhodnutí zdůvodnit.

Odběrné místo

Odběrné místo stanoví PLDS.

Odběrným elektrickým zařízením odběratele je veškeré elektrické zařízení odběratele pro konečnou spotřebu elektřiny, připojené k LDS buď přímo, elektrickou přípojkou nebo prostřednictvím společné domovní instalace.

Hranice vlastnictví

Vlastnictví zařízení bude v případě potřeby zaznamenáno v písemné smlouvě mezi PLDS a uživatelem. Neexistuje-li mezi smluvními stranami zvláštní smlouva, která stanoví jinak, je vlastník povinen zajistit výstavbu, uvedení do provozu, řízení, provoz a údržbu svého zařízení.

U odběrů ze sítě 110 kV a vn připraví PLDS po dohodě s uživatelem rozpis povinností a v případech, kdy tak PLDS rozhodne během vyřizování žádosti o připojení, také schéma sítě znázorňující dohodnutou hranici vlastnictví. Změny v ujednání ohledně hranice vlastnictví navržené některou ze smluvních stran musejí být odsouhlaseny předem a budou zaneseny do síťového schématu PLDS.

3.3 TECHNICKÉ POŽADAVKY NA PŘIPOJENÍ

Oddíl 3.3 PPLDS specifikuje technické řešení požadované na hranici vlastnictví mezi LDS a soustavou uživatele a vztahuje se na všechny napěťové úrovně.

Vstupní a výstupní připojení k LDS musí zahrnovat zařízení, kterým PLDS může v případě potřeby odpojit uživatele od LDS. Toto zařízení musí být trvale přístupné PLDS.

Požadavky na chránění

Řešení ochran uživatele na hranici vlastnictví, včetně typů zařízení a nastavení ochran i přenos informací o působení ochran musí odpovídat standardům PLDS, které PLDS specifikoval během vyřizování žádosti o připojení.

Zejména:

- maximální doba vypnutí poruchy (od počátku poruchového proudu až do zhašení oblouku) musí být v rozmezí hodnot stanovených PLDS a v souladu s limity zkratové odolnosti zařízení, přijatými pro LDS
- uživatel nesmí omezit činnost automatik LDS (opětne zapínání, regulace napětí apod.) a tím snížit kvalitu dodávané elektřiny
- při připojení k LDS by si měl uživatel být vědom toho, že v LDS mohou být používány prvky automatického nebo sekvenčního spínání. PLDS podá na požádání podrobné informace o prvcích automatického nebo sekvenčního spínání, aby uživatel mohl tyto informace zohlednit v návrhu své soustavy, včetně řešení ochran
- uživatel by si měl být zároveň vědom toho, že při napájení ze sítě vn s kompenzací zemních kapacitních proudů může v této síti nesymetrie fázových napětí vlivem zemního spojení trvat až několik hodin a že řešení ochran v některých LDS, může u některých typů poruch způsobit odpojení pouze jedné fáze třífázové soustavy.

Uzemnění

Způsob provozu uzlu sítě LDS musí vyhovovat [10]. PLDS a uživatel LDS se dohodnou na způsobu uzemnění soustavy uživatele LDS. Specifikace připojovaného zařízení musí odpovídat napětím, které se na zařízení mohou vyskytnout v důsledku použitého způsobu provozu uzlu.

Požadavek na návrh uzemnění pro ochranu před úrazem elektrickým proudem jsou podrobně uvedeny v [11, 12 a 13] a v dokumentech, na něž tyto publikace odkazují.

Zkratová odolnost

Skutečné hodnoty zkratové odolnosti zařízení uživatele v místě připojení nesmějí být menší než zadané hodnoty zkratového proudu LDS, k níž je zařízení připojeno. Při volbě zařízení, které bude připojeno k síti nízkého napětí, je možno zohlednit útlum zkratového proudu v příslušné síti nn.

Při návrhu své soustavy vezme PLDS v úvahu případné zvýšení zkratového proudu způsobené zařízením či soustavou uživatele. Aby bylo možné provést toto vyhodnocení, je třeba zajistit v případě potřeby výměnu údajů o vypočtených příspěvcích ke zkratovému proudu vtékajících do soustavy PLDS a poměrech reaktance k činnému odporu v příslušných místech připojení k LDS.

Účinek kapacitancí a induktancí

Uživatel při podání žádosti o připojení poskytne PLDS údaje uvedené v části 3.2. Podrobně je třeba uvést údaje o kondenzátorových bateriích a reaktorech připojených na vysokém napětí, které by mohly mít vliv na LDS a o jejichž připojení uživatel PLDS žádá. Na požádání PLDS zašle uživatel také údaje o kapacitanci a induktanci částí svého rozvodu. Údaje musejí být natolik podrobné, aby umožňovaly:

- a) prověřit, zda spínací zařízení LDS je správně dimenzováno
- b) prokázat, že nepříznivě neovlivní provoz LDS (např. odsávání nebo rezonanční zvyšování úrovně signálu HDO); pro odstranění příp. negativních vlivů je uživatel povinen provést vhodná technická opatření dle [14]
- c) zajistit, aby zášecí tlumivky a uzlové odporníky, pokud je PLDS používá pro zemnění uzlu sítě LDS, byly dostatečně dimenzovány a provozovány podle [10].

Obchodní měření

Obecné požadavky

Úkolem obchodního měření je získávání dat o odebírané a dodávané elektřině a poskytování těchto dat oprávněným účastníkům trhu. Tato data jsou podkladem pro účtování na trhu s elektřinou.

Základní ustanovení o obchodním měření jsou uvedena v EZ, zejména v § 49 [L1] a dále v [L6]. Souhrnně a podrobně je obchodní měření popsáno v Příloze 5 PPLDS.

Technické požadavky na obchodní měření

Vedle obecných požadavků musí měřicí zařízení splňovat minimální technické požadavky, z nichž některé uvádí [L6]. Tyto požadavky jsou podrobně popsány v Příloze 5 PPLDS. Způsob instalace a umístění pro obvyklé případy obsahují standardy PLDS. Všeobecně platí, že měřicí zařízení se umísťuje do odběrného zařízení konečného zákazníka nebo do rozvodného zařízení výroby co nejbližší k místu rozhraní s LDS. U složitějších odběrných míst musí být projekt odsouhlasen PLDS. PLDS stanoví minimální požadavky na měřicí zařízení.

- 8) příspěvek ke zkratovému proudu
 - 9) řízení napětí (typ regulátoru a event. možnost připojení do automatické sekundární regulace napětí)
 - 10) údaje o transformátoru, do kterého je generátor vyveden
 - 11) požadavky pro krytí vlastní spotřeby a/nebo pohotovostní dodávky
 - 12) schopnost ostrovního provozu a startu ze tmy
 - 13) výsledky měření na zdroji potřebné pro posuzování připojitelnosti ve smyslu Přílohy 4 PPLDS
 - 14) způsob vyvedení výkonu od generátoru po předávací místo
- b) Řešení místa připojení
- 1) způsob synchronizace mezi PLDS a uživatelem
 - 2) podrobné údaje o řešení způsobu provozu uzlu té části soustavy výrobce, která je přímo připojena k LDS
 - 3) způsob připojení a odpojení od LDS
 - 4) údaje o síťových ochranách.

Podle typu a velikosti výroby nebo podle místa, kde má být provedeno připojení k LDS, si PLDS může vyžádat další informace. Tyto informace musí výrobce na požádání PLDS poskytnout. (Příloha 1, dotazníky 1a, 1b a 1c).

3.5 POSTOUPENÍ ÚDAJŮ PRO PLÁNOVÁNÍ

Tato část uvádí informace předávané vzájemně mezi PLDS a uživateli LDS. Zahrnuje údaje, které jsou nezbytné pro efektivní, koordinovaný a hospodárny rozvoj LDS a k tomu, aby PLDS dodržel podmínky licence.

Plánovací podklady poskytnuté provozovatelem LDS

V souladu se svou licencí připraví PLDS na požádání podklad, ve kterém budou podrobně uvedeny hodnoty minimálního a maximálního zkratového proudu, parametry kvality včetně spolehlivosti LDS a limity úrovně zpětných vlivů. Podklad zpracuje do 30 dnů ode dne přijetí žádosti nebo obdržení souhlasu se zaplacením dohodnuté částky, a to za předpokladu, že žádost obsahuje dostatečné informace pro jeho přípravu (ve složitějších případech stanoví PLDS přiměřeně delší lhůtu). Za poskytnutí tohoto podkladu může PLDS účtovat poplatek.

Plánovací údaje poskytnuté uživatelem

Aby PLDS mohl dodržet požadavky licence a dalších závazných předpisů, jsou uživatelé LDS povinni na žádost PLDS poskytnout dostatečné údaje a informace pro plánování. Uživatelé, na nichž se podle provozních předpisů pro LDS (kap. 4 PPLDS) požaduje odhad spotřeby, musí jednou ročně předat tato data PLDS. Součástí těchto dat má být plán rozvoje pokrývající 5 let. Tyto informace se ročně aktualizují.

Aby PLDS mohl vypracovat svůj plán rozvoje, jeho rozpočet a provést případné potřebné úpravy LDS, je uživatel dále povinen oznámit také veškeré podstatné změny ve své soustavě nebo provozním režimu. Tyto informace musí obsahovat veškeré změny - snížení či zvýšení maximální spotřeby nebo dodávaného výkonu. V případě neplánovaných změn v soustavě uživatele nebo provozním režimu uživatel co nejdříve uvědomí PLDS, tak, aby PLDS mohl přijmout příslušná opatření.

Výměna ostatních informací pro plánovací účely

Ukáže-li se to nezbytným pro spolehlivost a efektivnost provozu, budou si na základě předem uzavřené dohody PLDS s uživatelem vyměňovat ještě další informace, týkající se zejména ostatních dotčených uživatelů, územního plánování, kompenzace jalového výkonu, kapacitních proudů sítě, zkratových proudů, impedance propojení, možností převádění odběrů, krátkodobých přepětí a dalších.

3.6 SYSTÉMOVÉ A PODPŮRNÉ SLUŽBY LDS

Výrobní pracující do LDS mohou poskytovat podpůrné služby k zajištění systémových služeb pro nadřazené DS nebo PS a PLDS nesmí této aktivitě bránit. Podmínky této aktivity jsou stanoveny PPDS a PPPS.

4 PROVOZNÍ PŘEDPISY PRO LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVU

Provozní předpisy jsou souhrnem hlavních zásad, pravidel a povinností při řízení provozu LDS.

4.1 ODHAD POPTÁVKY

Pro úspěšný rozvoj, provoz a řízení LDS je třeba, aby její uživatelé poskytovali PLDS informace o předpokládaném odebíraném a dodávaném výkonu (poptávce a nabídce). To platí, pokud si PLDS v doplňku k PPLDS nestanoví jinak, pro následující uživatele:

- a) výrobce elektřiny s výrobními přípojenými do LDS o výkonu 1 MW a vyšším
- b) odběratele LDS s rezervovaným příkonem 1 MW a vyšším.

Tam, kde se od uživatele vyžadují údaje o poptávce a nabídce, jde o požadavek na činný elektrický výkon udávaný v MW v odběrném místě mezi LDS a uživatelem. PLDS může v určitých případech výslovně stanovit, že údaje o poptávce a nabídce musí v sobě zahrnovat i jalový výkon uvedený v MVA_r, velikost technického maxima (MW), velikost rezervovaného příkonu (MW) a množství požadované elektřiny na čtvrtletí (MWh) apod..

Informace poskytované provozovateli LDS budou písemné nebo ve vzájemně dohodnuté elektronické formě. Cílem je:

- a) stanovit celkový odhad poptávky a odhad nabídky výkonu vyroben z údajů, které poskytnou uživatelé tak, aby umožnili PLDS provozovat a rozvíjet svou LDS
- b) specifikovat požadované informace, které poskytnou uživatelé PLDS tak, aby mu umožnili splnit závazky, které pro PLDS vyplývají z PPDS.

ODHAD POPTÁVKY – DLOUHODOBÁ PŘÍPRAVA PROVOZU

(na 2 až 5 let dopředu)

KAŽDÝ KALENDÁRNÍ ROK – 19. TÝDEN:

Odhad informací pro každé z následujících let zahrnuje:

- a) čtvrtletinový činný výkon a účinník (nebo zdánlivý výkon) za průměrných ročních klimatických podmínek zimního období pro specifikovanou čtvrtletinu ročního maxima spotřeby v příslušných odběrných místech LDS a pro specifikovanou čtvrtletinu ročního maxima spotřeby PS
- b) čtvrtletinový činný výkon a účinník (nebo zdánlivý výkon) za průměrných klimatických podmínek pro specifikovanou čtvrtletinu ročního minima spotřeby PS

- c) odhad roční spotřeby elektřiny za průměrných klimatických podmínek, členěný na spotřebu v průmyslu, energetice, stavebnictví, zemědělství, dopravě, službách, spotřebu obyvatelstva a ostatní; navíc se požaduje odhad spotřeby v mimošpičkových tarifech pro odběratele v domácnostech a pro ostatní odběratele všude tam, kde je to vhodné
- d) čtvrt hodinový činný výkon výroby pro specifikovanou čtvrt hodinu ročního maxima spotřeby PS.

(Příloha 1, dotazník 2)

Údaje, označené v předchozím textu slovy "specifikován" nebo "spotřeba PS", poskytně PLDS po jejich obdržení od PPS v souladu s PPPS.

PLDS může v případě potřeby tyto termíny upravit. Údaje pro denní přípravu provozu se zasílají na více dnů dopředu v pátek nebo v den předcházející svátku tak, aby pokryly i dny pracovního volna a pracovního klidu.

ODHAD POPTÁVKY – ROČNÍ A KRÁTKODOBÁ PŘÍPRAVA PROVOZU

Roční příprava provozu

Každý předchozí kalendářní rok do 25. týdne budou předány PLDS zpřesněné informace ve struktuře podle předpovědi poptávky

Měsíční příprava provozu

Vždy do 5. dne předchozího měsíce budou předány PLDS tyto informace:

výrobci předají PLDS dotazníky pro provoz výroben s výkonem 1 MW a vyšším (viz Příloha 1 PPLDS) - (hodinově, tj. čtvrt hodinová maxima jednotlivých hodin)

Řízení provozu v reálném čase

Pro odhad poptávky budou uživatelé LDS dodávat PLDS bez prodlení zejména následující informace:

- a) podrobnosti o veškerých odchylkách větších než 1 MW od hodinových údajů v dotaznících každé výroby, které byly předány PLDS.
- b) podrobnosti od každého uživatele připojeného k LDS o veškerých změnách v souhrnném odběru v odběrném místě, které jsou vyšší o 1 MW, než byla poptávka.

Velikost mezní odchylky 1 MW, uvedené v a), a b), může PLDS podle potřeby upravit.

Hodnocení provozu

PLDS budou dodány každý den do 07.00 hod.

hodinové hodnoty činného výkonu a jalového výstupního výkonu, který do LDS dodala výroba nepodléhající plánování a dispečinku DS v průběhu předchozího dne.

(Příloha 1, dotazník 2)

ROČNÍ PŘÍPRAVA PROVOZU – PLÁNOVÁNÍ ODSTÁVEK

KAŽDÝ CELÝ KALENDÁŘNÍ ROK :

- TÝDEN 1:** Výrobci elektřiny nezahrnutí do etapy dlouhodobého plánování poskytnou PLDS program předpokládaných odstávek výroby na 1 rok dopředu spolu se specifikací výroby a velikosti odstavovaného výkonu v MW, předpokládaným termínem každé navrhované odstávky a je-li to možné, uvedou také nejbližší datum zahájení a nejzazší termín dokončení.
- TÝDEN 6:** Výrobci elektřiny poskytnou PLDS odhady použitelného výkonu pro rok a orientační rozpis výroby a dodávky elektřiny pro každou výrobu v členění na jednotlivé měsíce pro rok 1, týdny 1-52 a svůj navrhovaný program odstávek pro rok 1.
- TÝDEN 11:** Po konzultacích s výrobcí elektřiny poskytne PLDS příslušným výrobcům podrobnosti o omezujících okolnostech na straně LDS a o dalších možných požadavcích na LDS souvisejících s odstávkou, a to za každý týden roku 1, spolu s doporučenými změnami.
- PLDS bude informovat každého výrobce elektřiny o požadavcích na disponibilní výkon na rok 1, týdny 1-52.
- TÝDEN 27:** Uživatelé LDS poskytnou PLDS podrobné informace o chystaných odstávkách svých zařízení v průběhu roku 1, které mohou mít vliv na provoz LDS. Informace bude zahrnovat aktualizaci programu z etapy dlouhodobého plánování, případné nové požadavky a tam, kde je to třeba, i podrobný popis odstávky.
- Kromě návrhu odstávek bude tento program zahrnovat najížděcí zkoušky, rizika spouštění a ostatní známé informace, které mohou mít vliv na bezpečnost a stabilitu provozu LDS.
- TÝDEN 40:** Každý výrobce elektřiny poskytne PLDS aktualizované odhady disponibilního výkonu pro každou výrobu pro rok 1, týdny 1-52.
- TÝDEN 42:** PLDS po vzájemných konzultacích s uživateli zahrne návrhy uživatelů na odstávky zařízení do roční přípravy provozu.

(Příloha 1, dotazník 3b a 3d)

KRÁTKODOBÁ PŘÍPRAVA PROVOZU – PLÁNOVÁNÍ ODSTÁVEK

Pro uživatele zahrnuté do roční přípravy provozu jsou tyto etapy přípravy provozu upřesněním etap předcházejících.

Uživatelé poskytnou PLDS zpřesněné a nové požadavky na odstávky zařízení (termín, doba trvání, příslušný výkon v MW) a aktualizované odhady použitelného výkonu výroben:

- pro měsíční přípravu provozu do 4. dne předchozího měsíce
- pro týdenní přípravu provozu do pondělí předchozího týdne do 12 hod.
- pro denní přípravu provozu do 6 hodin předchozího dne, případně v den předcházející dnům pracovního volna nebo pracovního klidu pro všechny následující nepracovní dny; po dohodě s dispečinkem provozovatele LDS mohou být tyto termíny stanoveny odlišně.

PLDS bude v těchto etapách informovat uživatele o svých zprávněných požadavcích na použitelný výkon vyroben a o omezujících okolnostech ze strany LDS ve vztahu k požadovaným odstávkám zařízení. (Příloha 1, dotazník 3c)

4.3 MONITORING LDS

PLDS je oprávněn systematicky nebo namátkově sledovat vliv uživatele na provoz LDS. Toto sledování se bude zpravidla týkat velikostí a průběhu činného a jalového výkonu, přenášeného odběrným místem.

V případech, kdy uživatel dodává do LDS nebo odebírá z LDS činný výkon a jalový výkon, který překračuje hodnoty sjednané pro odběrné místo, bude PLDS o tom uživatele informovat a podle potřeby také doloží výsledky takového sledování.

Uživatel může požadovat technické informace o použité metodě sledování.

V případech, kdy uživatel překračuje dohodnuté hodnoty, je povinen neprodleně omezit přenos činného a jalového výkonu na rozsah dohodnutých hodnot.

I v těch případech, kdy uživatel požaduje zvýšení činného výkonu a jalového výkonu, které nepřekračuje technickou kapacitu odběrného místa, musí dodržet hodnoty a parametry odběru/dodávky podle platných smluv o připojení a dopravě elektřiny. Zvýšení hodnot a parametrů odběru/dodávky předpokládá uzavření příslušných nových smluv.

4.4 OMEZOVÁNÍ SPOTŘEBY V MIMOŘÁDNÝCH SITUACÍCH

Tato část se týká opatření pro řízení spotřeby při stavech nouze, při činnostech bezprostředně bránících jejich vzniku nebo při odstraňování jejich následků, která zajišťuje PDS, PLDS nebo uživatel s vlastní soustavou připojenou k této DS nebo LDS podle [L5] a havarijními plány PLDS.

Platí pro

- a) snížení odběru
 - 1) omezením regulovatelné spotřeby pomocí hromadného dálkového ovládání, realizovaným PLDS
 - 2) snížením výkonu odebíraného odběrateli v souladu s vyhlášenými stupni regulačního plánu
- b) přerušení dodávky elektřiny podle vypínacího plánu, nezávislé na frekvenci sítě, realizované PLDS
- c) automatické frekvenční vypínání podle frekvenčního plánu v závislosti na poklesu frekvence sítě.

Výraz "řízení spotřeby" zahrnuje všechny tyto metody sloužící k dosažení nové rovnováhy mezi výrobou a spotřebou.

PLDS má právo instalovat u uživatelů LDS potřebné technické zařízení, sloužící k vypnutí, příp. omezení odběru při vyhlášení stavu nouze (např. přijímač HDO, frekvenční relé ap.). Instalace tohoto zařízení bude uvedena ve smlouvě o připojení uživatele k LDS.

Cílem je dosáhnout snížení spotřeby za účelem zabránění vzniku poruchy nebo přetížení kterékoliv části elektrizační soustavy, aniž by došlo k nepřijatelné diskriminaci jednoho nebo skupiny uživatelů. PLDS se přitom řídí vyhláškou o stavu nouze, havarijní plány PLDS, [L5], PPDS, PPS a dalšími předpisy.

Postup:

Opatření pro snížení odběru a zajištění regulačního plánu v rámci LDS

- PLDS může pro předcházení vzniku poruchy nebo přetížení soustavy využívat prostředků pro snížení odběru podle bodu a) kap. 4.4.
Za použití tohoto opatření bude zodpovědný PLDS.
- PLDS zpracuje ve smyslu [L5] a v součinnosti s PDS regulační plán, jehož jednotlivé stupně 2 až 7 určují hodnoty a doby platnosti omezení odebraného výkonu vybraných odběratelů .

Rozsah výkonové náplně pro regulační stupně č. 2 až 5 odběratelů připojených k LDS o napětí vyšším než 1 kV je stanoven ve výši 37 % z výkonu sjednaného ve smlouvě o dodávce elektřiny při dodržení bezpečnostního minima odběratele. V jednotlivých stupních č. 2 až 5 je stanovena minimální hodnota sníženého výkonu ve výši 5 % z výkonu sjednaného ve smlouvě o dodávce elektřiny s tím, že je dodržena celková hodnota snížení výkonu ve výši 37 % ze sjednaného výkonu ve smlouvě o dodávce elektřiny.

PLDS je povinen ve smlouvách o dodávce elektřiny svým zákazníkům zajistit stanovení příslušné náplně jednotlivých stupňů regulačního plánu podle [L5] a její Přílohy 1.

Využití příslušného stupně regulačního plánu vyhláší a odvolává pro celé území státu dispečink provozovatele PS. Týká-li se stav nouze určité části území státu, vyhláší a odvolává je příslušné dispečinky provozovatelů DS.

Regulační stupně 2 až 7 se nevztahují na odběratele z některých oborů, uvedených v [L5]. Výrobci elektřiny se také zahrnou do regulačního plánu.

Přerušení dodávky podle vypínacího plánu

PLDS zpracuje ve smyslu vyhlášky o stavu nouze v elektroenergetice v součinnosti s PDS vypínací plán, tj. postup pro rychlé a krátkodobé přerušení dodávky elektřiny odběratelům, ke kterému se přistupuje výjimečně při likvidaci závažných systémových či lokálních poruch v ES. Přerušení dodávky se provádí vypnutím vybraných vývodů v zařízeních LDS zpravidla na dobu trvání 2 hodin od vyhlášení.

Vypnutí zařízení odběratelů podle vypínacího plánu a jeho opětivé zapnutí řídí v celé ES provozovatel PS, na části území státu příslušní provozovatele DS a LDS. Provádí ho dispečink provozovatele PS nebo dispečink provozovatele DS, LDS nebo sám provozovatel LDS v souladu se zásadami dispečerského řízení.

Vypínací stupně 21 až 25

Stupeň 21 představuje 2,5 % ročního maxima zatížení LDS, každý další stupeň představuje hodnotu předchozího stupně zvýšenou o 2,5 % ročního maxima zatížení LDS.

Vypínací stupně 26 až 30

Stupeň 26 představuje 17,5 % ročního maxima zatížení LDS, každý další stupeň představuje hodnotu předchozího stupně zvýšenou o 5 % ročního zatížení LDS.

Vypínací stupně 21 až 25 a 26 až 30 nelze vyhlášovat současně.

Do vypínacího plánu se také zahrnou výrobci elektřiny způsobem předem projednaným s PLDS.

Automatické frekvenční vypínání podle frekvenčního plánu

PLDS zajistí, aby měl ve vybraných místech LDS k dispozici technické prostředky pro automatické frekvenční vypínání při poklesu frekvence sítě pod hodnoty stanovené frekvenčním plánem.

Frekvenční plán zpracovává provozovatel PS ve spolupráci s provozovateli DS, LDS a držiteli licence na výrobu elektřiny a je vydáván formou dispečerského pokynu dispečinku provozovatele PS.

Automatické odpínání předem daných zatížení se provádí při poklesu frekvence pod 49,0 Hz. Počet stupňů, jejich nastavení a velikosti odpínaného zatížení určuje PPS na základě výpočtů. V pásmu 49,0 až 48,1 Hz se využívá frekvenční vypínání pro řešení poruch systémového charakteru, pro řešení lokálních poruch je možné využít i vypínání se stupni pod 48,1 Hz.

Při výběru odpojovaného zatížení přihlíží PLDS k bezpečnosti provozu zařízení a k riziku škod způsobených dotčeným odběratelům.

Zahrnutí uživatelů LDS do frekvenčního plánu musí být obsaženo v jejich smlouvách s PLDS.

Informování uživatelů

Provádí-li PLDS řízení spotřeby, bude následně uživatele podle potřeby nebo na vyžádání vhodným způsobem informovat.

Regulační plán, vypínací plán a frekvenční plán definuje podrobně [L5, přílohy 1, 2 a 3].

4.5 VÝMĚNA INFORMACÍ O PROVOZU

Výměna informací je nutnou podmínkou koordinované funkce ES na všech jejích řídicích stupních a proto je také závaznou pro všechny uživatele LDS.

PLDS a každý uživatel LDS jmenuje odpovědné pracovníky a dohodne komunikační cesty tak, aby byla zajištěna účinná výměna informací.

Každý rok vždy do 31. 3. a dále pak při vzniku změny jsou PLDS a uživatelé LDS povinni si navzájem vyměnit jmenné seznamy pracovníků, kteří přicházejí do styku s dispečerským řízením ES. Povinnost této vzájemné informace platí pro pracoviště, která spolu spolupracují.

Informování o úkonech a událostech probíhá mezi PLDS a uživateli LDS obecně podle postupů uvedených v [L4], [L5] a v provozních instrukcích dispečinků.

Informování o úkonech (plánovaných nebo vyvolaných jinými úkony nebo událostmi):

V dohodnutém rozsahu a určeným způsobem bude:

- uživatel informovat PLDS o úkonech ve své soustavě, které mohou ovlivnit provoz LDS
- PLDS informovat uživatele o úkonech v LDS nebo DS, které mohou ovlivnit provoz jeho zařízení.

Obecně se jedná o plánované odstávky, funkce vypínačů, přetížení, propojení soustav, přifázování výroby, řízení napětí.

Informace musí být předána v dostatečném předstihu, může být ústní, příjemce ji musí potvrdit. Musí obsahovat jméno pracovníka, který ji podává.

Informace musí být dostatečně podrobná, aby umožnila příjemci zvážit její důsledky. Její poskytovatel zodpoví příjemci případné dotazy.

Informování o událostech (neočekávaných) :

V dohodnutém rozsahu a určeným způsobem bude:

- uživatel informovat PLDS o událostech ve své soustavě, které mohly ovlivnit provoz LDS nebo DS
- PLDS informovat uživatele o událostech v DS nebo LDS, které mohly ovlivnit provoz zařízení uživatele.

Obecně se jedná o poruchy v DS nebo LDS, mimořádné provozní stavy, výskyt nepříznivých klimatických podmínek, zvýšené nebezpečí stavu nouze.

Informace o události musí být podána co nejdříve po jejím výskytu, může být ústní, příjemce ji musí potvrdit. Musí obsahovat jméno pracovníka, který ji podává.

Informace musí být dostatečně podrobná, aby umožnila příjemci zvážit její důsledky. Poskytovatel zodpoví případné dotazy příjemce.

4.6 HLÁŠENÍ ZÁVAŽNÝCH PROVOZNÍCH UDÁLOSTÍ A PODÁVÁNÍ INFORMACÍ

Tato část stanoví požadavky na podávání písemných hlášení o událostech, klasifikovaných jako „závažné události“, které byly již předtím hlášeny ústně podle části 4.5.

Závažnými událostmi jsou například:

- úraz elektrickým proudem na zařízení PLDS a uživatele LDS
- požár zařízení PLDS a uživatele LDS
- ekologická havárie zařízení PLDS a uživatele LDS
- bezproudí velkého rozsahu.

Tato část PPLDS se také zabývá společným vyšetřováním závažných událostí pracovníky PLDS a zúčastněných uživatelů LDS.

Písemná hlášení o událostech

V případě provozní události, která byla podle 4.5 hlášena provozovateli LDS uživatelem LDS ústně a následně ji provozovatel LDS klasifikoval jako událost závažnou, vyhotoví uživatel pro PLDS písemné hlášení.

Ve složitějších případech vypracuje uživatel nejprve předběžné hlášení.

Hlášení musí obsahovat písemné potvrzení ústního hlášení předaného podle 4.5 včetně podrobností o závažné události. Příjemce může vznést dotazy k vyjasnění hlášení a ohlašovatel musí v rámci svých možností na tyto otázky odpovědět.

Písemné hlášení bude po ústním vyrozumění poskytnuto v době co nejdříve. Předběžné hlášení o každé události bude obvykle předáno do 24 hodin.

Společné vyšetřování závažných událostí

Byla-li událost klasifikována jako závažná a bylo o ní zasláno písemné hlášení, může kterákoliv zúčastněná strana písemně požadovat, aby bylo zahájeno společné vyšetřování.

Složení vyšetřovací komise bude odpovídat povaze vyšetřované události. Komisi jmenuje PLDS na návrh zúčastněných stran.

Forma, postupy, předpisy a všechny záležitosti vztahující se ke společnému vyšetřování (včetně předpisů pro stanovení nákladů a pro odstoupení jedné strany od vyšetřování po jeho zahájení, je-li to třeba) budou dohodnuty během společného vyšetřování.

PŘEHLED: ZÁLEŽITOSTI, ZAHRNUTÉ PODLE KONKRÉTNÍCH OKOLNOSTÍ DO PÍSEMNEHO HLÁŠENÍ O ZÁVAŽNÉ UDÁLOSTI

Týká se uživatelů LDS a PLDS:

1. Doba vzniku závažné události
2. Místo
3. Zařízení
4. Popis závažné události vč. dokumentace, předpokládaná příčina
5. Podrobný popis všech provedených opatření pro omezení odběru
6. Dopad na uživatele, včetně doby trvání události a odhadu data a času obnovení normálního provozu (je-li to možné).

Týká se výrobce elektřiny:

7. Dopad na výrobu elektřiny
8. Přerušení výroby elektřiny
9. Průběh frekvence
10. Dosažené napětí, činný a jalový výkon
11. Odhad data a času obnovení normálního provozu.

4.7 BEZPEČNOST ZAŘÍZENÍ LDS

Pro zajištění bezpečnosti zařízení LDS je PLDS a uživatel LDS v místě připojení povinen zejména:

- Uvádět do provozu jen taková zařízení, která odpovídají příslušným platným normám a předpisům, a jen po provedení předepsaných kontrol, zkoušek a revizí v souladu se zásadami navrhování.
- Vést technickou dokumentaci pro výrobu, přepravu, montáž, provoz, údržbu a opravy zařízení, jakož i technickou dokumentaci technologií, která musí m.j. obsahovat i požadavky na zajištění bezpečnosti práce. Neoddělitelnou součástí technické dokumentace musí být zásady pro vykonávání kontrol, zkoušek a revizí.
- Podrobovat zařízení po dobu jejich provozu pravidelným předepsaným kontrolám, zkouškám, popř. revizím, údržbě a opravám.
- Zaznamenávat provedené změny na zařízeních a v technologiích do jejich technické dokumentace a tyto změny oznamovat PLDS, pokud tyto změny ovlivňují údaje uvedené v žádosti o připojení.
- Organizovat práci, stanovit a provádět pracovní postupy související s výstavbou, řízením, provozem a údržbou zařízení tak, aby byly dodržovány i předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, předpisy požární ochrany a ochrany životního prostředí.

Rozhraní vlastnictví, provozování a údržby

Rozhraní určující vlastnictví a odpovědnost za bezpečnost zařízení LDS, která jednoznačně nevyplývají z právních předpisů, budou vzájemně dohodnuta mezi PLDS a příslušným uživatelem, a to pro každé místo připojení, kde je buď provozní rozhraní nebo rozhraní společné odpovědnosti.

Vlastnictví zařízení, vzájemné povinnosti a součinnost budou v případě potřeby zaznamenány v písemné smlouvě mezi PLDS a uživatelem LDS.

Pověřený personál

PLDS a uživatelé LDS jmenují pracovníky, trvale zodpovědné za dodržování zásad bezpečnosti zařízení LDS. Seznam těchto pracovníků a komunikačních cest mezi nimi si vzájemně vymění a udržují jej aktuální. Tito pracovníci a komunikační cesty mohou být titíž a tytéž jako v části 4.5.

Dokumentace

PLDS a uživatelé LDS budou v rozsahu a způsobem schváleným PLDS dokumentovat všechny změny v technické dokumentaci zařízení LDS, technologií a provedení předepsaných kontrol, zkoušek, revizí, a oprav.

Tuto dokumentaci vztahující se k zařízení LDS nebo soustavě uživatele LDS bude uchovávat PLDS a příslušný uživatel po dobu stanovenou příslušnými předpisy, nejméně 1 rok. Podle potřeby si ji budou vzájemně poskytovat.

4.8 ÚDRŽBA A ODEČTY MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ OBCHODNÍHO MĚŘENÍ

Jakékoliv zásahy do měřicího zařízení bez souhlasu PLDS jsou zakázány. Uživatel LDS je povinen umožnit PLDS přístup k měřicímu zařízení a neměřeným částem elektrického zařízení za účelem provedení kontroly, odečtu, údržby, výměny nebo odebrání měřicího zařízení. Dále je povinen neprodleně nahlásit PLDS závady na měřicím zařízení včetně porušení zajištění proti neoprávněné manipulaci (plomba).

Údržbu a diagnostiku poruch měřicího zařízení nebo jeho částí zajišťuje vlastník daného zařízení. V případě že PLDS není vlastníkem celého měřicího zařízení PLDS zajišťuje pro eventuelní potřebnou výměnu elektroměr, registrační přístroj a komunikační zařízení; a přístroje pro výměnu dalších částí měřicího zařízení při jejich poruše nebo rekonstrukci a údržbu měřicích transformátorů včetně jejich případné výměny zajišťuje uživatel LDS na základě pokynů nebo se souhlasem PLDS. Závady na měřicím zařízení musí být odstraněny v co nejkratším termínu.

Úřední ověřování elektroměru zajišťuje PLDS. Doba platnosti úředního ověření stanovených měřidel je stanovena přílohou [L13] v platném znění. PLDS může v případě potřeby předepsanou dobu platnosti ověření u vlastního zařízení (elektroměru) zkrátit. Úřední ověření měřicích transformátorů zajišťuje na své náklady provozovatel silového zařízení (uživatel LDS), ve kterém jsou transformátory zapojeny.

Způsob měření elektřiny, typ a umístění měřicího zařízení určuje PLDS v závislosti na charakteru a velikosti odběru/dodávky.

PLDS je oprávněn změnit typ měřicího zařízení. Pokud je tato výměna vynucena změnou právních předpisů nebo je prováděna z důvodů vyvolaných uživatelem LDS, je uživatel LDS povinen upravit na svůj náklad předávací místo nebo odběrné zařízení pro instalaci nového typu měřicího zařízení, a hradit náklady spojené s úpravou odběrného místa, pokud toto není v jeho vlastnictví. Při změně předávaného výkonu nebo rezervovaného příkonu je provozovatel LDS oprávněn požadovat na výrobci nebo konečném zákazníkovi změnu parametrů měřicích transformátorů spojenou se změnou rezervovaného příkonu.

Odečty měřicího zařízení, zpracování a předávání dat zajišťuje PLDS. Pokud vznikne závada na telekomunikačním zařízení uživatele LDS, přes které provádí PLDS odečet měřicího zařízení, je uživatel LDS povinen bez zbytečného odkladu zajistit odstranění vzniklé závady.

Uživatel LDS má právo nechat přezkoušet měřicí zařízení. PLDS je povinen na základě písemné žádosti do 15 dnů od jejího doručení vyměnit měřicí zařízení nebo zajistit ověření správnosti měření.

Je-li na měřicím zařízení uživatele LDS zjištěna závada, hradí náklady spojené s jeho přezkoušením a ověřením správnosti měření PLDS. Není-li závada zjištěna, hradí tyto náklady ten, kdo písemně požádal o přezkoušení měřicího zařízení a o ověření správnosti měření.

4.9 ČÍSLOVÁNÍ, ZNAČENÍ A EVIDENCE ZAŘÍZENÍ

Cílem je zajistit, aby ve všech místech, kterými prochází hranice vlastnictví, měla každá zde umístěná položka zařízení číslo a/nebo označení, které bylo společně dohodnuto mezi příslušnými vlastníky a o kterém se tyto vlastníci navzájem informovali, s cílem zajistit co nejracionalnější, nejbezpečnější a nejefektivnější provoz sítí a snížení rizika omylů.

PLDS a každý uživatel odpovídá za jasné a jednoznačné označení svého zařízení v místech, jimiž prochází hranice vlastnictví.

Nebude-li mezi PLDS a uživatelem dosaženo dohody, má PLDS právo určit číslování a značení, které se v daném místě bude nadále používat.

4.10 ZKOUŠKY LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

Tato část stanoví povinnosti a postupy při organizaci a provádění takových zkoušek LDS, které mají nebo by mohly mít významný dopad na provoz LDS nebo soustavu uživatelů. Jsou to zkoušky, při kterých dochází buď k napodobení nebo řízenému vyvolání nepravidelných, neobvyklých či extrémních podmínek ve vlastní LDS nebo některé její části, v sousedních LDS a v DS. Mezi tyto zkoušky není zahrnuto provozní ověřování energetických zařízení před jejich opětovným zapnutím po poruchách, pokud se tak děje beze změny základního zapojení LDS a poruchou dotčených energetických zařízení v LDS.

Pro zajištění spolehlivého a zabezpečeného provozu ES ČR je nutné, aby tyto zkoušky na výrobních a distribučních zařízeních v LDS byly povolovány a řízeny příslušně zodpovědnou úrovní dispečerského řízení a prováděny po zajištění nezbytných informací jak pro tuto příslušnou úroveň dispečerského řízení, tak i v souladu s [L1, § 25, bod (6)].

Příprava zkoušek

Návrh zkoušek předloží žadatel o zkoušku v písemné formě a bude obsahovat údaje o povaze a účelu navrhované zkoušky, o výkonu, umístění příslušného energetického zařízení a jeho zapojení do LDS.

Celkovou koordinaci zkoušky LDS zajistí PDS nebo PLDS. Na základě své úvahy určí, kteří další uživatelé LDS, kromě žadatele, by mohli být zkouškou postiženi.

Vedoucího zkoušky, jímž bude osoba s odpovídající kvalifikací, jmenuje PLDS po dohodě s uživateli, o kterých usoudil, že by na ně navrhovaná zkouška mohla mít dopad.

Všichni uživatelé určení PLDS dostanou od vedoucího zkoušky písemné předběžné vyrozumění o navrhované zkoušce LDS.

To bude obsahovat:

- a) jméno vedoucího zkoušky a společnosti, která ho jmenovala
- b) podrobnosti o povaze a účelu navrhované zkoušky LDS, výkon a umístění příslušné výroby nebo zařízení a seznam dotčených uživatelů, které PLDS určil na základě své úvahy

Vedoucí zkoušky posoudí:

- a) podrobnosti o povaze a účelu navrhované zkoušky
- b) hospodářská i provozní hlediska a rizika navrhované zkoušky
- c) možnost kombinace navrhované zkoušky s jinými zkouškami a s odstávkami výroben nebo zařízení, které přicházejí v úvahu na základě požadavků přípravy provozu ze strany PLDS, PDS, PPS a uživatelů LDS
- d) dopad navrhované zkoušky LDS na dodávky elektřiny, řízení zkouškou dotčených výroben, odběratelů a další případné vlivy

Vedoucí zkoušky zhotoví protokol o zkoušce, který bude zaslán všem, kdo obdrželi předběžné vyrozumění.

Po zvážení námitek rozhodne PLDS o uskutečnění zkoušky.

Konečný program zkoušky vypracuje žadatel o zkoušku na základě rozhodnutí PLDS. Bude v něm uvedeno datum zkoušky, pořadí a předpokládaný čas vypínání, jmenovitě osoby provádějící zkoušku (včetně osob zodpovědných za bezpečnost práce) a další skutečnosti, které bude žadatel považovat za vhodné.

Jestliže žadatelem o zkoušku není PLDS, podléhá Konečný program zkoušky schválení PLDS. Konečný program zkoušky zavazuje všechny dotčené uživatele k tomu, aby jednali v souladu s jeho ustanoveními.

Vyplývá-li z Konečného programu zkoušky, že bude omezena nebo přerušena dodávka elektřiny z výroben, resp. odběratelům nebo pravděpodobně nebude dodržena kvalita dodávek elektřiny stanovená prováděcím právním předpisem, splní PLDS ohlašovací povinnost ve smyslu [L1, § 25, bodu (6)].

Provedení zkoušky a závěrečné vyhodnocení

Každá zkouška musí být prováděna pod dohledem příslušně zodpovědné úrovně řízení. Řízením zkoušek je pověřen vedoucí zkoušek. Po ukončení zkoušky zodpovídá žadatel o zkoušku za vypracování písemného protokolu ("závěrečného protokolu") o zkoušce.

Tento závěrečný protokol musí obsahovat popis zkoušky včetně výsledků, závěrů a doporučení. Stupeň zveřejnění závěrečného protokolu posoudí PLDS společně s žadatelem o zkoušku a vedoucím zkoušky po zvážení hlediska ochrany důvěrných informací.

4.11 DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ

Podle Dispečerského řádu ES ČR [L4] má i PLDS povinnost zřizovat technický dispečink, pokud provozuje zařízení na napěťové úrovni 110 kV. Pro nižší napěťové úrovně tato povinnost není, způsob řízení provozu LDS je na rozhodnutí PLDS podle místních podmínek.

5 HAVARIJNÍ PLÁNY A HAVARIJNÍ ZÁSObY

5.1 HAVARIJNÍ PLÁNY

Držitelé licence na distribuci elektřiny (PDS a PLDS) mají povinnost vypracovat havarijní plán do 6 měsíců od udělení licence a dále je každoročně upřesňovat. Aktualizace havarijního plánu se provádí také při významných změnách v LDS, nebo změnách legislativy.

Účelem havarijních plánů je určení postupů k předcházení vzniku a řešení stavů nouze a mimořádných situací, které mohou při provozu DS a LDS nastat.

Základní požadavky na havarijní plán

Informace obsažené v havarijním plánu musí být stručné, srozumitelné a přehledně uspořádané. Vhodné je využít grafického znázornění na situačních plánech, barevného rozlišení (nezbytné u plánů únikových cest, umístění různých prostředků, objektů ap.). Důležitá telefonní čísla a jiné důležité údaje se zvýrazní.

Všechna řešení zahrnutá do havarijního plánu respektují místní situaci, zvyklosti a organizační strukturu LDS. Havarijní plán musí být koordinován s havarijními plány provozu DS a PS, sousedních DS a LDS, příp. zahraničních partnerů.

Struktura havarijního plánu LDS

Havarijní plán vychází z charakteru LDS, jeho rozsah odpovídá významu LDS.

Havarijní plán musí obsahovat:

- a) stručný popis LDS včetně vnějších vazeb (rozsah vymezeného území, stav LDS z hlediska spolehlivosti, zajištění výkonové zálohy z prostředků na vlastním vymezeném území, možnosti výpomoci ze sousedních DS nebo LDS)
- b) organizační schéma s popisem základních vztahů a odpovědností
- c) přehled a charakteristiku hlavních dodavatelů a odběratelů elektřiny
- d) regulační, vypínací a frekvenční plán
- e) přehled kapacit pro provoz, údržbu a opravy
- f) pracovní pokyny a dílčí havarijní plány pro objekty, kde může dojít k úniku nebezpečných látek
- g) plán k předcházení stavů nouze a k obnově provozu zařízení LDS (postupy dispečerských a provozních pracovníků)
- h) směrnice pro vyhlášení opatření k předcházení a odstranění následků stavu nouze
- i) plán vyzkoušení a spojení, včetně spojení s vnějšími subjekty
- j) plán svolání zaměstnanců
- k) požární řád, požární poplachové směrnice
- l) zásady zajištění první pomoci a lékařské pomoci
- m) zásady zajištění ekologických havárií
- n) popis organizace materiálního zabezpečení (materiály, náhradní díly, dopravní a mechanizační prostředky ap.)
- o) plán evakuace
- p) krizový štáb
- q) přehled smluv, uzavřených mezi PLDS a jinými subjekty pro zajištění spolupráce, součinnosti a výpomoci podle havarijního plánu.

Formální náležitosti havarijního plánu

Havarijní plán musí obsahovat údaje o držiteli licence, pro který byl zpracován, objekt, pro který platí, data vypracování, schválení, nabytí účinnosti, dobu platnosti, osoby zpracovatele, schvalujícího a odpovědného a jejich podpisy.

Dále musí havarijní plán obsahovat seznam dokumentů, které ho tvoří s udáním místa jejich uložení, jednotlivé dokumenty musí být příslušně označeny, číslovány a osoby v nich uvedené musí být zapsány jménem, příjmením a funkcí.

Postupy k předcházení a řešení stavů nouze LDS

Náplní této části havarijního plánu LDS je vyhledání situací v LDS, při kterých existuje pravděpodobnost vzniku stavu nouze a vypracování konkrétních opatření pro jejich řešení, zejména postupy realizované dispečerskými pracovníky. Postupy vycházejí z EZ a Vyhlášky MPO č. 219/2001 Sb. [L1,L5].

Postupy k předcházení stavům nouze

Pro plánovaný provoz LDS se určí toky výkonů v síti a napětí v uzlech sítě.
Prověřuje se

- a) ustálený chod sítě při stavech:
 - výpadek napájecího transformátoru z PS nebo DS
 - zhroucení celé PS nebo DS
 - výpadek výroby většího výkonu pracující do uzlu sítě 110 kV DS nebo LDS
 - výpadek velmi zatížených vícenásobných vedení 110 kV
 - výpadek ostatních vybraných prvků LDS nebo DS
- b) provoz soustavy po působení automatických zařízení (ochran, síťových automatik, frekvenčních automatik aj.) s přihlédnutím ke vzniku ostrovních režimů
- c) omezení spotřeby prostřednictvím vypínacího a regulačního plánu.

Postupy k řešení stavů nouze

Určí se možné způsoby obnovy chodu LDS po rozpadu soustavy, s uvážením dočasného zajištění provozu místních výroben a vytvoření ostrovů kryjících část zatížení . Podle možností se využije výpomoc od sousedních LDS nebo DS.

Specifikují se dispečerská opatření směřující k obnově chodu LDS a napájení odběratelů. Příslušná opatření se zakotví v provozních instrukcích dispečinku DS a LDS.

5.2 HAVARIJNÍ ZÁSObY

Havarijní zásoby jsou vybrané druhy materiálů, náhradních dílů, provozních hmot a drobného hmotného majetku, jejichž pořízení, řízení pohybu i spotřeba jsou podřízeny zvláštnímu režimu s ohledem na jejich význam při zajišťování spolehlivosti provozu LDS.

Povinnost zajišťovat havarijní zásoby má PLDS, který určí umístění jednotlivých druhů havarijních zásob a provede jejich evidenci.

Obecné zásady pro zajištění havarijních zásob PLDS

Pro jednotlivé druhy zařízení LDS se vychází z těchto zásad :

- a) stožáry pro venkovní vedení 110 kV – nebudou vzhledem k množství druhů a nutnosti betonování při stavbě umístěny v havarijních skladech
- b) rozvodna 110 kV – při havárii bude provizorně obnovena jen transformace 110 kV/vn
- c) rozvodna vn – při havárii nebude obnovována; potřebné vývody vn se provizorně propojí a připojí se k transformátoru 110 kV/vn přes jeden vypínač vn
- d) sítě nn – provizorní zásobování odběratelů se zajistí z náhradních zdrojů, zvláštní zásoby materiálů nebudou drženy
- e) venkovní vedení 110 kV – při havárii se opraví pouze vodiče
- f) venkovní vedení vn – provedou se jen provizorní opravy pro jeho zprovoznění
- g) kabelová vedení vn, nn – havarijní stavy na kabelových vedeních se nepředpokládají
- h) stavební, drobný a běžný materiál – samostatné havarijní zásoby se neudržují

Základní zařízení a materiály pro havarijní zásoby PLDS

Druhy i množství jednotlivých zařízení a materiálů určí PLDS podle rozsahu a technického vybavení LDS.

6 PRAVIDLA PŘEDÁVÁNÍ DAT A INFORMACÍ

Ustanovení této části PPLDS vycházejí z EZ [L1] a dále z [L2], [L4], [L6] a [L7].

Část 6 platí pro všechny uživatele LDS.

Údaje požadované PLDS se rozdělují do dvou kategorií, na údaje pro plánování LDS (označené PL) a provozní údaje (označené PR).

Aby bylo možno posoudit a vyhodnotit důsledky připojení k LDS, bude PLDS požadovat údaje podle Přílohy 1 PPLDS s tím, že o přesné podobě těchto požadavků rozhodne PLDS. Uživatel LDS musí provozovateli LDS poskytnout požadované údaje nejpozději do termínu dohodnutém ve smlouvě o připojení.

Příloha 1 PPLDS obsahuje dotazníky, které shrnují všechny požadavky na informace různých druhů. Jednotlivé dotazníky nebo jejich skupiny se přitom týkají různých typů uživatelů.

6.1 POSTUPY A ODPOVĚDNOSTI

Neurčí-li PLDS nebo nedohodl-li se s uživatelem jinak, musí každý uživatel poskytovat údaje způsobem, stanoveným v části 6 a v Příloze 1 PPLDS.

Část 6 PPLDS vyžaduje, aby změny v údajích byly PLDS oznámeny co nejdříve. Bez ohledu na to se musí dotazníky podle Přílohy 1 PPLDS každoročně k 31.3. aktualizovat tak, aby byla zajištěna přesnost a platnost údajů.

Údaje budou pokud možno předávány na typizovaných formulářích, které uživateli předá PLDS.

Pokud si uživatel bude přát kteroukoliv požadovanou položku formuláře změnit, musí to nejdříve projednat s příslušným PLDS, aby bylo možno posoudit důsledky této změny. Po schválení bude změna uživateli písemně potvrzena zasláním upraveného formuláře pro poskytování údajů, nebo v případě časové tísně ústním oznámením s následným písemným potvrzením.

PLDS může změnit své požadavky na poskytované údaje. Příslušní uživatelé budou o těchto změnách informováni v okamžiku, kdy změny nastanou a bude jim poskytnuta přiměřená lhůta na to, aby na ně mohli reagovat.

Výměna informací o provozu, resp. způsob hlášení závažných provozních informací jsou specifikovány v 4.5 a 4.6 PPLDS.

6.2 PŘEHLED DOTAZNÍKŮ

Požadované údaje pro jednotlivé typy uživatelů jsou shrnuty v dotaznících, uvedených v Příloze 1 PPLDS. Následující tabulka podrobněji specifikuje obsah dotazníků.

Označení	Výpracuje	Název	Obsah	Kategorie dat	Odkazy na kapitoly
1a	Všechny výrobní	Technická data jednotlivých generátorů	Typ, pohon, S, P _n , P _{max} , Q _{max} , způsob řízení U a Q, blokové trafo, vlastní spotřeba	PL	3.4
1b	Všechny výrobní P ≥ 1 MW	Technická data jednotlivých generátorů	Rozsah výkonů jednotlivých generátorů při P _{výrobní} – max, min Reaktance generátorů a časové konstanty	PL	3.4
1c	Všechny výrobní P ≥ 1 MW	Technická data jednotlivých generátorů	Odpory a reaktance jednotlivých generátorů, transformátor, regulační ústrojí	PL	3.4
2	Všichni uživatelé	Předpověď poptávky a výroby	Režimové hodnoty (P _{max} , P _{min})	PR	4.1
3a	Všechny výrobní	Dlouhodobá příprava provozu – Plánování odstávek	Termíny odstávek, jejich upřesňování během roku	PR	4.2
3b	Všechny výrobní	Roční příprava provozu – plánování odstávek	Termíny odstávek, jejich upřesňování během roku	PR	4.2
3c	Všechny výrobní	Krátkodobá příprava provozu – plánování odstávek	Termíny odstávek, jejich upřesňování během roku	PR	4.2
3d	Všichni uživatelé	Dlouhodobá a roční příprava provozu – ostatní uživatelé	Termíny odstávek, jejich upřesňování během roku	PR	4.2
4	Všichni uživatelé	Technické údaje o soustavě	Kompenzace Q, data sítě, zkratové výkony	PL	3.2
5	Všichni uživatelé	Charakteristiky zatížení	Odběry, nesymetrie, změny zatížení	PL	3.2

6.3 INFORMACE O LDS

Informace o možnostech distribuce

EZ v § 25 [L1] ukládá PLDS zveřejňovat informace o možnostech distribuce elektřiny v LDS a předpokládaném rozvoji LDS.

Informace o možnostech distribuce zahrnují údaje o volné distribuční kapacitě v různých obdobích roku, příp. pro různé typy dní na

- vedeních 110 kV
- transformaci 110 kV/vn.

Informace o předpokládaném rozvoji LDS zahrnují údaje o plánované výstavbě, případně významné rekonstrukci transformoven 110 kV/vn, vedení 110 kV, důležitých vedení a rozvodů vn, a to nejméně na období pěti let.

Informace o možnostech distribuce jsou aktualizovány průběžně, informace o předpokládaném rozvoji jsou k dispozici u PLDS.

Forma prezentace informací může být grafická nebo textová. Obsahuje též podmínky a způsob získání podrobnějších údajů, týkajících se konkrétního místa připojení v LDS.

Evidence technických ztrát LDS

PLDS má ve smyslu [L9] a [L10] povinnost vyhodnocovat roční technické ztráty a údaje archivovat nejméně po dobu 5 let.

Předávání statistických údajů

Vyhláška ERÚ [L3] ukládá držitelům licence na distribuci elektřiny povinnost vést statistiku o poruchovosti LDS (Příloha 2 PPLDS).

7 LITERATURA

Při případných změnách právních předpisů a norem se musí respektovat jejich platné znění.

7.1 TECHNICKÉ PŘEDPISY

- [1] ČSN EN 50160: 2000 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [2] PNE 33 3430-7: 1999 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [3] PNE 33 3430-0: 1998 Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů distribučních soustav
- [4] PNE 33 3430-1: 1998 Parametry kvality elektrické energie. Část 1: Harmonické
- [5] PNE 33 3430-2: 1999 Parametry kvality elektrické energie, Část 2: Kolísání napětí
- [6] PNE 33 3430-3: 2000 Parametry kvality elektrické energie. Část 3: Nesymetrie napětí
- [7] PNE 33 3430-4: 1997 Parametry kvality elektrické energie. Část 3: Poklesy a krátká přerušování napětí
- [8] PNE 33 3430-6: 1999 Omezení zpětných vlivů na zařízení hromadného dálkového ovládání
- [9] ČSN EN 50065-1+A1 Signalizace v instalacích nízkého napětí v kmitočtovém rozsahu od 3 kHz do 148,5 kHz – Část 1: Všeobecné požadavky, kmitočtová pásma a elektromagnetické rušení
- [10] ČSN 33 3070 Kompenzace kapacitních zemních proudů v sítích vysokého napětí, ÚNM Praha, 1982
- [11] ČSN 33 3201: 2000 Elektrické instalace nad 1 kV AC
- [12] ČSN 33 2000-5-54 Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
- [13] PNE 33 0000-1: 1998 Ochrana před úrazem elektrickým proudem v DS dodavatele elektřiny
- [14] PNE 38 2530: 2000 Hromadné dálkové ovládání. Automatiky, vysílače a přijímače
- [15] Návrh UNPEDE na stanovení ukazatelů spolehlivosti dodávky, ČSRES, 1997
- [16] prIEC 61000-4-30:2000 Testing and measurement techniques Power Quality Measurement Methods
- [17] ČSN 33 0120: 2001 Normalizovaná napětí IEC
- [18] IEC 61000-3-7 Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems, 1996
- [19] ČSN IEC 1000-2-2 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 2: Prostředí. Oddíl 2: Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
- [20] ČSN IEC 1000-2-2 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 2: Prostředí. Oddíl 2: Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
- [21] ČSN EN 61000-4-15 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4: Zkušební a měřicí technika - Oddíl 15: Měřič blikání - Specifikace funkce a dimenzování
- [22] ČSN EN 61000-4-7: 1993 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – část 4: Zkušební a měřicí techniky – Oddíl 7: Všeobecná směrnice o měření a měřicích přístrojích harmonických a meziharmonických pro rozvodné sítě a zařízení připojovaná do nich
- [23] ČSN EN 61000-4-7 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 4: Zkušební a měřicí techniky. Díl 7: Všeobecný pokyn o měření a měřicích přístrojích harmonických a meziharmonických pro rozvodné sítě a zařízení
- [24] ČSN EN 61000-2-4 Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 2: Prostředí. Oddíl 4: Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech
- [25] ČSN EN 61000-4-2 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika - Elektrostatický výboj - zkouška odolnosti
- [26] ČSN EN 61000-4-3: 1997 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika - Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – zkouška odolnosti
- [27] ČSN EN 61000-4-5 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-5: Zkušební a měřicí technika - Rázový impuls - Zkouška odolnosti
- [28] IEC 1000-3-6 Assessment of emission limits for distorting loads in MV and HV power systems, 1996
- [29] ČSN IEC 1000-2-2 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) Část 2: Prostředí Oddíl 2: Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí, 1996
- [30] ČSN 33 3080 Kompenzace indukčního výkonu statickými kompenzátory

- [31] PNE 33 3430-5 Parametry kvality elektrické energie. Část 5: Přechodná přepětí – impulsní rušení, 1998
- [32] ČSN 33 3320: 1996 Elektrické přípojky
- [33] ČSN 33 3015: Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
- [34] ČSN 33 3020: Elektrotechnické předpisy. Výpočet poměru při zkratech v trojfázové elektrizační soustavě
- [35] ČSN 33 3060: Elektrotechnické předpisy. Ochrana elektrických zařízení před přepětím
- [36] ČSN 33 2000-4-43: Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
- [37] ČSN 33 2000-4-473: Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
- [38] ČSN 33 2000-5-52: Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
- [39] ČSN 33 2000-5-523: Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení. Oddíl 523: Dovolené proudy
PŘÍLOHA NL
Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení. Oddíl 523: Dovolené proudy. Národní příloha NL: Přřazení jisticích prvků proti přetížení k vodičům a kabelům
- [40] ČSN 38 1754: Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů
- [41] PNE 33 0000-2: 1999 Stanovení charakteristik vnějších vlivů pro rozvodná zařízení vysokého a velmi vysokého napětí
- [42] PNE 33 0000-3:2000 Revize a kontroly elektrických zařízení přenosové a DS
- [43] ČSN 33 3051: Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- [44] ČSN 33 0125: Jmenovité proudy; od r. 2001 nahrazena normou ČSN EN 60 059: Normalizované hodnoty proudů IEC
- [45] ČSN 33 3300: 1997 Stavba venkovních silových vedení
- [46] ČSN 73 6005: 1994 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [47] ČSN 33 3301: 1997 Stavba elektrických venkovních vedení s jmenovitým napětím do 52 kV

7.2 PRÁVNÍ PŘEDPISY V ENERGETICE

- [L1] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (Energetický zákon)
- [L2] Vyhláška MPO č. 18/2002 Sb ze dne 20.12.2001 o podmínkách připojení a dopravy elektřiny v elektrizační soustavě
- [L3] Vyhláška ERÚ č. 306 ze dne 20.8.2001 o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- [L4] Vyhláška MPO č. 220 ze dne 14.6.2001 o dispečerském řádu elektrizační soustavy České republiky
- [L5] Vyhláška MPO č. 219 ze dne 14.6.2001 o postupu v případě hrozícího nebo stávajícího stavu nouze v elektroenergetice (jako přílohy obsahuje regulační, vypínací a frekvenční plány)
- [L6] Vyhláška MPO č. 218 ze dne 14.6.2001, kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání technických údajů
- [L7] Vyhláška ERÚ č. 373 ze dne 16.10.2001, kterou se stanoví pravidla trhu s elektřinou
- [L8] Vyhláška ERÚ č. 297 ze dne 30.7.2001, kterou se stanoví podmínky připojení a dodávek elektřiny pro chráněné zákazníky
- [L9] Zákon č. 406/2000 Sb o hospodaření energií
- [L10] Vyhláška MPO č. 153/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti určení účinnosti užití energie při přenosu, distribuci a vnitřním rozvodu elektrické energie
- [L11] Vyhláška č.169 MPO ze dne 27.7.1995 o podmínkách dodávek elektřiny a o způsobu výpočtu škody vzniklé dodavateli neoprávněným odběrem elektřiny v platném znění

- [L12] Zákon o metrologii, zákon č. 505/1990 Sb. a jeho novela č. 119/2000 Sb.
- [L13] Vyhláška MPO č. 263/2000 Sb., ze dne 14.7.2000, kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu
- [L14] Vyhláška MPO č. 252 ze dne 28.6.2001 o způsobu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů a z kombinované výroby elektřiny a tepla

8 SEZNAM PŘÍLOH

- PŘÍLOHA 1 PPLDS: DOTAZNÍKY PRO REGISTROVANÉ ÚDAJE
- PŘÍLOHA 2 PPLDS: METODIKA URČOVÁNÍ SPOLEHLIVOSTI DODÁVKY ELEKTRINY A PRVKŮ LOKÁLNÍCH DISTRIBUČNÍCH SÍTÍ
- PŘÍLOHA 3 PPLDS: KVALITA ELEKTRINY V LDS, ZPŮSOBY JEJÍHO ZJIŠŤOVÁNÍ A HODNOCENÍ
- PŘÍLOHA 4 PPLDS: PRAVIDLA PRO PARALELNÍ PROVOZ ZDROJŮ SE SÍTÍ NÍZKÉHO NEBO VYSOKÉHO NAPĚTÍ PLDS
- PŘÍLOHA 5 PPLDS: OBCHODNÍ MĚŘENÍ
- PŘÍLOHA 6 PPLDS: ZÁSADY PRO PŘIPOJENÍ ZAŘÍZENÍ K LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ
SOUSTAVY**

Příloha 1

Dotazníky pro registrované údaje

Praze 21. 11. 2002

Obsah

Dotazník 1a	Údaje o všech výrobnách - po jednotlivých generátorech....	3
Dotazník 1b	Údaje o výrobnách s výkonem 1 MW a vyšším - po jednotlivých generátorech.....	4
Dotazník 1c	Údaje o výrobnách s výkonem 1 MW a vyšším - po jednotlivých generátorech	5
Dotazník 2	Předpovědi poptávky a výroby	6
Dotazník 3a	Dlouhodobá příprava provozu na 2 - 5 let.....	8
Dotazník 3b	Roční příprava provozu	10
Dotazník 3c	Krátkodobá příprava provozu	12
Dotazník 3d	Dlouhodobá a roční příprava provozu - ostatní uživatelé.....	14
Dotazník 4	Technické údaje o soustavě	15
Dotazník 5	Charakteristiky zatížení	17

Dotazník 1a Výrobna

Generátor

**ÚDAJE O VÝROBNÁCH PRO VŠECHNY VÝROBNY – PO JEDNOTLIVÝCH
GENERÁTORECH**

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Kategorie dat</u>
Typ generátoru	Text	PL
Typ hnacího stroje	Text	PL
Zdánlivý jmenovitý výkon	KVA	PL
Činný jmenovitý výkon	KW	PL
Sdružené napětí statoru	KV	PL
Maximální dodávaný činný výkon	KW	PL
Jmenovitý jalový výkon	KVAr	PL
Předpokládaný provozní režim	Text	PL
Příspěvek ke zkratovému výkonu	MVA	PL
Způsob řízení napětí	Text	PL
Blokový transformátor (pokud je)	KVA	PL
	převod vč. odboček	PL
Vlastní spotřeba při jmenovitém výkonu	KVA	PL

Dotazník 1b Výrobná

Generátor

ÚDAJE O VÝROBNÁCH PRO VŠECHNY VÝROBNY S VÝKONEM 1 MW A VYŠŠÍM
- PO JEDNOTLIVÝCH GENERÁTORECH

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Kategorie dat</u>
Dosažitelný činný výkon pro jednotlivé generátory a výrobu	MW	PL
Činný výkon při minimální výrobě pro jednotlivé generátory a výrobu	MW	PL
Vlastní spotřeba pro jednotlivé generátory a výrobu při dosažitelném výkonu	MW MVA _r	PL
Vlastní spotřeba pro jednotlivé generátory a výrobu při minimální výrobě	MW MVA _r	PL
<u>Údaje k jednotlivým generátorům</u>		
Jméno (označení) generátoru		
Jmenovitý zdánlivý výkon	MVA	PL
PQ diagram při stanovených podmínkách	text/obrázek	PL
Konstanta setrvačnosti	MW s/MVA	PL
Odpor fáze statoru při provozní teplotě	%	PL
Podélná sycená reaktance		
přechodná	%	PL
rázová	%	PL
synchronní	%	PL
Příčná sycená reaktance		
přechodná	%	PL
rázová	%	PL
synchronní	%	PL
Časové konstanty		
rázová v podélné ose	s	PL
přechodná v podélné ose	s	PL
rázová v příčné ose	s	PL

Dotazník 1c Výrobna

Generátor

**ÚDAJE O VÝROBNÁCH PRO VŠECHNY VÝROBNY S VÝKONEM 1 MW A VYŠŠÍM –
PO JEDNOTLIVÝCH GENERÁTORECH**

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Kategorie dat</u>
Netočivá složka		
Odpor	%	PL
Reaktance	%	PL
Zpětná složka		
Odpor	%	PL
Reaktance	%	PL
Transformátor výroby		
Proud naprázdno	%	PL
Ztráty nakrátko	kW	PL
Ztráty naprázdno	kW	PL
Napětí nakrátko	%	PL
Odbočky (počet a velikost napětí na jednu odbočku)		PL
Spojení vinutí		PL
Uzemnění uzlu		PL
Automatický regulátor napětí (AVR)	Schéma	PL
Blokové schéma pro model AVR systému včetně údajů o sousledných a zpětných časových konstantách zesílení a limitech řízení napětí	Text	PL
Údaje o regulátoru otáček a hnacím stroji		PL
Maximální rychlost - zavírání ventilů turbíny - otvírání ventilů turbíny		PL
Blokové schéma pro model omezovače rychlosti výroby podrobně rozebírající kulový odstředivý regulátor omezovače a řízení systému a časové konstanty turbíny spolu s jmenovitým a maximálním výkonem turbíny	Schéma Text	PL

Dotazník 2 Uživatel

PŘEDPOVĚDI POPTÁVKY A VÝROBY

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrvtá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Čtvrtletinový činný výkon a účinník při průměrných klimatických podmínkách pro určený čas roční špičkové čtvrtletiny v příslušných odběrných místech a v určený čas roční špičkové čtvrtletiny poptávky PS	MW/-	2 – 5 let	Týden 19	PR
2. Čtvrtletinový činný výkon a účinník při průměrných klimatických podmínkách v určené čtvrtletině minimální roční poptávky PS	MW/-	2 – 5 let	Týden 19	PR
3. Roční odhad požadované el. práce za průměrných klimatických podmínek, určený podle následujících kategorií – průmysl, energetika, stavebnictví, zemědělství, doprava, služby, obyvatelstvo a ostatní. Dále se požaduje předpověď požadované el. práce pro domácnosti a obchodní sféru mimo sazbu platnou ve špičce	MWh	2 – 5 let	Týden 19	PR
4. Čtvrtletinový výkon výroby v určenou čtvrtletinu roční špičky poptávky PS	MW	2 – 5 let	Týden 19	PR

5. Dotazníky o provozu výroben, jejichž výkon je v každé hodině vyšší než 1 MW, příp. vyšší než hodnota stanovená PLDS	MW Datum Čas	1 – 2 měsíce dopředu	5. den předch. měsíce	PR
6. Shora uvedená položka 5 aktualizovaná		1 – 2 týdny dopředu	každé úterý do 8 hodin předch.týdne	PR
7. Podrobnosti k rozdíům vyšším než 1 MW, příp. vyšším než hodnota stanovená PLDS proti provozním dotazníkům výroben podle bodu 5, pro každou hodinu	MW Datum Čas	1 – 3 dny dopředu	8 hodin předch. dne	PR
8. Podrobné údaje od malých výrobců elektřiny ke všem rozdíům proti výkonu a době jejich navrhovaného využití (shrnutí za každou hodinu)	MW Datum Čas	1 – 3 dny dopředu	8 hodin předch. dne	PR
9. Podrobné údaje od každého uživatele připojeného k LDS o všech změnách celkového odběru v okamžiku překročení poptávky o více než 1 MW , příp. vyšším než hodnota stanovená PLDS	MW Datum Čas	1 – 3 dny dopředu	8 hodin předch. dne	PR
10. Podrobné údaje k hodinovému činnému výkonu a jalovému výkonu dodanému do LDS výrobnou, která nepodléhá plánování a odesílání během předchozího dne, pro každou hodinu	MW MVAr	Předchozí den	3 hodiny násled. dne	PR

Dotazník 3a Výrobna

DLOUHODOBÁ PŘÍPRAVA PROVOZU – PLÁNOVÁNÍ Odstávek

ROK 2 – 5

VÝROBNY S VÝKONEM 1 MW A VYŠŠÍM A MALÉ VÝROBNY PŘIPOJENÉ

K LDS DLE URČENÍ PLDS

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Číslo a jmenovitý výkon bloku výrobní. Preferovaný termín odstavení, nejbližší termín zahájení provozu, nejpozdější termín ukončení provozu	MW Datum	Rok 2 – 5	Týden 1	PR
2. PLDS oznámí výrobně: a) podrobnosti k výrobě, kterou mohou odstavit z provozu b) požadavky na disponibilní výkon	Datum MW Datum	Rok 2 – 5	Týden 11	PR
3. Výrobna poskytne PLDS: a) Aktualizaci předběžného plánu odstavení výrobní z provozu b) Registrovaný výkon c) Předpovědi týdenního disponibilního výkonu	Datum MW Datum	Rok 2 – 5 Rok 2 – 5 Rok 2 – 5	Týden 24 Týden 24 Týden 24	PR PR PR

- | | | | | |
|--|-------|-----------|----------|----|
| 4. PLDS po projednání s výrobcem elektřiny výrobce o změnách předběžného plánu odstávek výrobní z provozu, tyto změny zdůvodní. | Datum | Rok 2 – 5 | Týden 27 | PR |
| 5. PLDS po projednání s výrobcem elektřiny výrobce o změnách předběžného plánu odstávek výrobní z provozu, tyto změny zdůvodní (přitom se budou brát v úvahu odstávky uživatele předané v týdnu 27) | Datum | Rok 2 – 5 | Týden 41 | PR |
| 6. PLDS po projednání s uživateli odsouhlasí odstávky uživatelů z provozu | Datum | Rok 2 – 5 | Týden 42 | PR |

Dotazník 3b Výrobna

ROČNÍ PŘÍPRAVA PROVOZU – PLÁNOVÁNÍ ODSTÁVEK

ROK 1

VÝROBNY S VÝKONEM 1 MW A VYŠŠÍM A MALÉ VÝROBNY PŘIPOJENÉ

K LDS DLE URČENÍ PLDS

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Číslo a jmenovitý výkon bloku výroby. Preferovaný termín odstavení, nejbližší termín zahájení provozu, nejpozdější termín ukončení provozu	MW Datum	Rok 1	Týden 1	PR
2. Výrobna poskytne PLDS odhady:				
a) Disponibilní výkon	MW Datum	Rok 1	Týden 6	PR
b) Program odstávek z provozu	MW	Rok 1	Týden 6	PR
3. PLDS po projednání s výrobcem poskytne:	Datum	Rok 1	Týden 11	PR
a) podrobnosti k výrobě, kterou výrobce může odstavit z provozu				
4. PLDS vyrozumí každého výrobce o požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Rok 1	Týden 11	PR
5. Aktualizaci výrobcova programu odstávek z provozu na příští rok			Týden 27	
6. Výrobna poskytne ke každému bloku odhady disponibilního výkonu	MW Datum	Rok 1	Týden 40	PR

7. PLDS po projednání	Datum	Rok 1	Týden 42	PR
s uživateli odsouhlasí odstávky uživatelů v provozu				

Dotazník 3c Výrobna

KRÁTKODOBÁ PŘÍPRAVA PROVOZU – PLÁNOVÁNÍ ODSTÁVEK
VÝROBNY S VÝKONEM 1 MW A VYŠŠÍM A MALÉ VÝROBNY PŘIPOJENÉ

K LDS DLE URČENÍ PLDS

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrvtá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Číslo a jmenovitý výkon výrobní, trvání odstávek z provozu, nejbližší termín zahájení provozu, nejpozdější termín ukončení provozu	MW Datum	Týdny 9 - 52		
Odhady disponibilního výkonu	MW Datum	Týdny 9 – 52	Týden 1	PR
2. PLDS informuje výrobní o požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 9 – 52	Týden 3	PR
3. Výrobna předá PLDS odhady disponibilního výkonu výrobní	MW Datum	Týdny 18 – 52	Týden 9	PR
4. PLDS informuje výrobní o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 18 – 52	Týden 11	PR
5. Výrobna předá PLDS odhady disponibilního výkonu výrobní	MW Datum	Týdny 28 – 52	Týden 24	PR
6. PLDS informuje výrobní o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 31 – 52	Týden 26	PR
7. Výrobci předají PLDS odhady disponibilního výkonu výrobní	MW Datum	Týdny 44 – 52	Týden 40	PR

8. PLDS informuje smluvní výrobu o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 44 – 52	Týden 42	PR
9. Výrobna předá PLDS odhady disponibilního výkonu vyroben	MW Datum	Týdny +1 - +8	Týden 47	PR
10. PLDS informuje smluvní výrobu o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny +1 - +8	Týden 50	PR

Dotazník 3d Uživatel

DLOUHODOBÁ A ROČNÍ PŘÍPRAVA PROVOZU – OSTATNÍ UŽIVATELE

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
Uživatelé poskytnou PLDS podrobné údaje k navrhovaným odstávkám z provozu, které by mohly mít vliv na provoz LDS . Budou zde mj. obsaženy i podrobnosti ke zkouškám výpadků, rizika výpadku a ostatní známé skutečnosti, které by mohly mít vliv na bezpečnost a stabilitu LDS . Aktualizace již dříve zaslanych údajů k rokům 2 – 5 bude po projednání s uživateli a PLDS obsahovat dohodnuté návrhy odstávek z provozu shrnuté do programu. V případě změn.	Datum	Roky 1 a 2 – 5	Týden 27	PR
			Aktualizace návrhů uživatelů v měsíčním plánu	

Dotazník 4 Uživatel

TECHNICKÉ ÚDAJE O SOUSTAVĚ

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Kategorie dat</u>
Kompenzace jalového výkonu		
Jmenovitý výkon jednotlivých paralelních reaktorů (bez kabelů)	kVAr	PL
Jmenovitý výkon jednotlivých kondenzátorových baterií	kVAr	PL
Jmenovitý výkon hradicích reaktancí	kVAr	PL
Podrobnosti k logické funkci automatik, aby bylo možno určit provozní charakteristiky	Text/ Schémata	PL
Místo připojení k LDS	Schéma	PL
Celková susceptance sítě		
Podrobnosti k ekvivalentní celkové susceptanci soustavy uživatele vztahující se k odběrnému místu z LDS včetně paralelních reaktorů, které jsou součástí kabelové sítě a které nejsou v provozu samostatně	kVAr	PL
Kromě: Samostatně vypínané kompenzace jalového výkonu připojené k uživatelské soustavě a susceptance uživatelské sítě, která je součástí činného a jalového odběru		
Příspěvky ke zkratovému výkonu		
Maximální a minimální jmenovitý příspěvek ke zkratovému výkonu (proudu) v LDS	MVA (kA)	PL
Poměr X/R při maximálním a minimálním zkratovém proudu		PL
Příspěvek z točivých strojů		
Na vyžádání PLDS ekvivalentní informace o síti		
Impedance propojení		
U uživatelů, kteří provozují svoji síť paralelně se sítí PLDS, si obě strany vymění podrobné informace o impedanci		

propojení, včetně:

odporu sousledné složky	%	PL
odporu nulové složky	%	PL
reaktance sousledné složky	%	PL
reaktance nulové složky	%	PL
susceptance	%	PL

Pokud bude podle názoru **PLDS** impedance příliš nízká,
vyžádá si podrobnější informace

Schopnost převedení odběrných míst:

	MW	PL
- tam, kde jeden a týž odběr může být uspokojen z několika různých odběrných míst, vymění si obě strany informace o možnosti přenosu odběru včetně poměru, ve kterém je odběr za normálních okolností z jednotlivých míst uspokojován.		
- bude uzavřena dohoda o manuálním/automatickém přepínání odběru při normálním provozu a při výpadcích.		
Přechodná přepětí		
PLDS si vyžádá informace odpovídající daným okolnostem		PL

Dotazník 5 Uživatel

CHARAKTERISTIKY ZATÍŽENÍ ODBĚRATELE

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Kategorie dat</u>
Typy poptávky:		
Maximální odběr činného výkonu	kW	PL
Maximální a minimální odběr jalového výkonu	kVAr	PL
Druh zátěže a její řízení, např. použité rozběhové zařízení u motoru s regulovatelnou rychlostí	Text	PL
Maximální zatížení v každé fázi v době maximálního odběru	A/fázi	PL
Maximální nesymetrie zatížení fází	A/ danou fází	PL
Maximální proudy emitovaných harmonických	% u jednotlivých harmonických	PL
Kolísavé zatížení:		
Velikost změn činného a jalového výkonu (vzrůstu i poklesu)	kW/s; kVAr/s	PL
Nejkratší časový interval opakování změn činného a jalového výkonu	s	PL
Největší skoková změna činného a jalového výkonu (vzrůst i pokles)	kW; kVAr	PL

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ
SOUSTAVY**

Příloha 2

**Metodika určování spolehlivosti dodávky elektřiny a prvků
lokálních distribučních soustav**

V Praze

21. 11. 2002

Obsah

1	ÚVOD	3
2	STANDARDSY KVALITY DODÁVEK ELEKTŘINY A SLUŽEB	3
3	ROZSAH PLATNOSTI	4
4	DATABÁZE PRO SLEDOVÁNÍ UDÁLOSTÍ	5
4.1	HODNOTY ZADÁVANÉ JEDNOTLIVĚ	5
4.2	SOUHRNNÉ ÚDAJE O ZAŘÍZENÍ A ZÁKAZNÍCÍCH	7
4.3	METODIKA VÝPOČTU UKAZATELŮ.....	8
5	METODIKA VÝPOČTU UKAZATELŮ SPOLEHLIVOSTI ZAŘÍZENÍ	
	A	
	PRVKŮ	9
6	PLYNULOST DODÁVKY A RUŠENÍ NAPĚŤOVÝMI POKLESY	10
7	SEZNAM POLOŽEK DATABÁZE UDÁLOSTÍ A SOUHRNNÝCH DAT O	
	ZAŘÍZENÍ	11
8	PŘÍLOHA - SPOLEČNÉ ČÍSELNÍKY PRO LDS	12
8.1	IDENTIFIKACE LDS	12
8.2	TYP UDÁLOSTI.....	12
8.3	TYP ROZVODNY	12
8.4	NAPĚTÍ SÍTĚ, NAPĚTÍ ZAŘÍZENÍ	13
8.5	ZPŮSOB PROVOZU UZLU SÍTĚ	13
8.6	PŘÍČINA UDÁLOSTI.....	13
8.7	DRUH ZAŘÍZENÍ.....	14
8.8	POŠKOZENÉ ZAŘÍZENÍ.....	15
8.9	DRUH ZKRATU (ZEMNÍHO SPOJENÍ).....	16

1 ÚVOD

Tato část PPLDS vychází z Vyhlášky ERÚ č. 306 v platném znění o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice [L3]. Stanovuje garantované a obecné standardy souhrmného přerušení dodávky elektřiny a standard četnosti přerušení dodávky elektřiny.

Hlavním cílem sledování je získání:

- 1) globálních ukazatelů spolehlivosti dodávky v sítích nn, vn a 110 kV pro veřejnou potřebu
- 2) podkladů o spolehlivosti jednotlivých prvků v sítích PLDS
- 3) podkladů pro spolehlivostní výpočty připojení velkoodběratelů
- 4) podkladů o plynulosti dodávky pro citlivé odběratele.

2 STANDARDY KVALITY DODÁVEK ELEKTŘINY A SLUŽEB

Garantované standardy dodávky elektřiny a souvisejících služeb stanovují úroveň dodávek a služeb, která musí být dosažena v každém individuálním případě [L3]. Mezi nejdůležitější garantované standardy patří:

u kvality dodávek:

- dodržování frekvence a napětí podle normy ČSN EN 50160 [1].
- Výměna pojistky po její poruše v hlavní domovní pojistkové nebo kabelové skříně nízkého napětí do 6 hodin po ohlášení
- na zařízení do napěťové úrovně 1 kV je nutno
 - do 2 hodin po ohlášení zahájit práce na odstranění poruchy
 - do 18 hodin po ohlášení obnovit dodávku elektřiny
- na zařízení s napětím vyšším než 1 kV je nutno
 - do 1 hodiny po ohlášení zahájit práce na odstranění poruchy
 - do 12 hodin po ohlášení obnovit dodávku elektřiny

u souvisejících služeb jsou stanoveny termíny pro

- sdělení podmínek pro připojení nového zákazníka – 30 kalendářních dnů
- montáž měřicího zařízení a zahájení dodávky elektřiny do 5 pracovních dnů od okamžiku splnění podmínek připojení zákazníkem
- vyřízení reklamace na kvalitu dodávek elektřiny – 30 kalendářních dnů
- vyřízení reklamace na správnost měřicího zařízení nebo způsobu vyúčtování dodávky elektřiny – 15 kalendářních dnů

Dále jsou v [L3] uvedeny některé méně významné standardy pro opětovná připojení zákazníků, kterým byly odepřeny dodávky z důvodu předchozího neplnění smlouvy s provozovatelem.

Obecné standardy kvality dodávek elektřiny a souvisejících služeb definují předem stanovenou úroveň dodávek a služeb, které mají zákazníci právo očekávat [L3]. Obecné standardy kvality dodávek elektřiny a souvisejících služeb jsou:

- standard souhrnné doby přerušení dodávky elektřiny (pro PLDS)
- standard četnosti přerušení dodávky elektřiny (pro PLDS)

Tyto standardy zahrnují každé přerušení dodávky zákazníkovi s dobou trvání delší než 3 minuty, bez ohledu na to, zda příčina vzniku byla v zařízení provozovatele distribuční nebo přenosové soustavy nebo v zařízení jiného

provozovatele. Za přerušení se přitom nepovažuje přerušení dodávky u zákazníka, jehož příčinou je jeho vlastní odběrné zařízení nebo elektrická přípojka v jeho vlastnictví a není přitom omezen žádný další zákazník. Sledované ukazatele charakterizují střední průměrnou spolehlivost dodávky a její důsledky z pohledu průměrného odběratele¹. Budou využívány především ve vztahu k ERÚ a k vzájemnému porovnání mezi LDS. Ve vztahu k běžným odběratelům jsou však důležité meze, ve kterých se tyto ukazatele v LDS, (nebo v jejich některé části) pohybují a rozdělení jejich četnosti jako celku i ve vybraných uzlech.

Spolehlivost dodávky je závislá nejen na spolehlivosti prvků LDS, ale i DS a PS a rovněž i na organizaci činnosti při plánovaném i poruchovém přerušení dodávky, vybavení technickými prostředky pro lokalizaci poruch, způsobu provozu uzlu sítě, možnosti náhradního napájení apod..

Podklady o spolehlivosti zařízení a prvků distribučních soustav jsou:

- poruchovosti jednotlivých zařízení a prvků,
- odstávky zařízení při údržbě a revizích,
- odstávky zařízení pro provozní práce na vlastním zařízení i zajištění bezpečnosti při pracích v blízkosti živých částí rozvodu.

Tyto podklady budou sloužit jak pro posuzování vlastností již provozovaných zařízení (popř. i zařízení určitého typu vybraného dodavatele), při výběru nových zařízení a pro posuzování vhodného času pro rekonstrukci dožívajících zařízení, tak i pro spolehlivostní výpočty, volbu způsobu provozu uzlu sítě vn apod.

Podklady pro spolehlivostní výpočty připojení velkoodběratelů jsou:

- spolehlivost zařízení a prvků distribučních soustav,
- četnosti přerušení dodávky a její trvání v odběrných místech.

Podklady o plynulosti dodávky pro odběratele s citlivými technologiemi jsou:

- četnost, hloubka a trvání napěťových poklesů (četnost, zbytkové napětí a trvání napěťových poklesů)²,
- četnost a trvání krátkodobých přerušení dodávky.

3 ROZSAH PLATNOSTI

Provozovatel LDS je povinen zaznamenávat k jednotlivým událostem hodnoty:

- uvedené v části 4.1.1 až 4.1.4
- 4.1.10 až 4.1.15
- podle zvoleného způsobu hodnocení minimálně buď 4.1.16 a 4.1.17 nebo 4.1.18 a 4.1.19 nebo 4.1.20 a 4.1.21.

Podle zvoleného způsobu hodnocení dále určit souhrnné údaje - buď podle 4.2.1 nebo 4.2.2 nebo 4.2.3.

Zaznamenávání ostatních položek databáze a k nim vztahených číselníků je doporučeno.

Sledování napěťových poklesů a krátkodobých přerušení dodávky podle části 6 je doporučeno.

Metodika výpočtu ukazatelů spolehlivosti zařízení a prvků podle části 5 je doporučena

¹ Podle zvolené metody jde buď o:

- průměrného zákazníka určovaného z poměru počtu zákazníků postižených jednotlivými přerušeními dodávky k celkovému počtu zákazníků sítě bez ohledu na velikost jimi odebíraného výkonu
- průměrného zákazníka určovaného z poměru velikosti výkonu nedodávaného při přerušení dodávky k celkovému výkonu dodávanému ze sítě bez ohledu na počty omezených zákazníků
- průměrného zákazníka určovaného z poměru počtu stanic, pro které byla přerušena dodávka k celkovému počtu stanic v síti, bez ohledu na velikost nedodávaného výkonu i počet omezených zákazníků

² Návrh IEC 61000-4-30 [16] přináší novou definici napěťových poklesů, která lépe vystihuje vliv na zařízení

4 DATABÁZE PRO SLEDOVÁNÍ UDÁLOSTÍ

Sledované události – přerušení dodávky jsou buď poruchy nebo odstávky zařízení (plánované či vynucené).
Data potřebná k sledování spolehlivosti jsou:

4.1 HODNOTY ZADÁVANÉ JEDNOTLIVĚ

Pozn.: Tyto hodnoty jednak identifikují událost, jednak ji charakterizují časovými a dalšími údaji.

4.1.1 Pořadové číslo

4.1.2 Pořadové číslo události v běžném roce.

4.1.3 Typ události – druh přerušení

U události se rozlišuje mezi nahodilými (výpadky a poruchami), plánovanými a vynucenými (ze společného číselníku typů události).

Pozn.: Další vnitřní členění je již individuální podle potřeb jednotlivých PLDS a PDS, podle jejich individuální databáze.

4.1.4 Druh sítě

Kód druhu sítě podle způsobu provozu uzlu: izolovaná, kompenzovaná, odporově uzemněná, kombinovaná, účinně uzemněná (ze společného číselníku druhu sítě).

Pozn.: Kombinovaná síť je kompenzovaná síť vn, u které je při zemní poruše připojen paralelně ke zhášeci tlumivce odpor a zemní poruchy jsou vypínány působením ochran.

4.1.5 Napětí sítě

Jmenovité napětí sítě, které se týká událost (ze společného číselníku napětí sítě a zařízení).

Pozn.: Pokud se plánovaná událost týká sítě s více napěťovými hladinami, pak se uvede nejvyšší napěťová hladina, u nahodilých (poruch) napětí sítě se zařízením postiženým poruchou.

4.1.6 Napětí zařízení

Jmenovité napětí zařízení, kterého se týká událost (ze společného číselníku napětí sítě a zařízení).

Pozn.: Pokud se plánovaná událost týká zařízení více napěťových hladin, pak se uvede nejvyšší napěťová hladina, u nahodilých (poruch) napětí zařízení postiženého poruchou.

4.1.7 Příčina události

Číselný kód příčiny ze společného číselníku příčin události.

4.1.8 Druh (soubor) zařízení

Číselný kód druhu (souboru) zařízení ze společného číselníku.

4.1.9 Poškozené (revidované) zařízení

Číselný kód druhu (souboru) zařízení ze společného číselníku prvků rozvodu. Poškozená zařízení představují prvky rozvodu.

4.1.10 Druh zkratu (zemního spojení)

Zadává se kód ze společné databáze.

Pozn.: Pro stanovení globálních ukazatelů spolehlivosti nemá tato položka bezprostřední význam, doporučujeme ji pro možné posouzení účinnosti a správného nastavení ochran, vhodnosti zvoleného způsobu provozu uzlu sítě apod.

4.1.11 T0

Datum a čas začátku události.

4.1.12 T1

Datum a čas začátku manipulací.

U plánovaných událostí je datum a čas začátku události a manipulací shodný.

4.1.13 T2

Datum a čas konce manipulací pro vymezení poruchy.

Pozn.: U sítí s napětím 110 kV a vyšším se zaznamenávají jednotlivé manipulační kroky.

4.1.14 T3

Datum a čas obnovení dodávky v úseku ovlivněném událostí.

4.1.15 T4

Datum a čas konce události, tj. čas obnovení schopnosti zařízení plnit svou funkci.

Pozn.: U plánovaných a vynucených událostí je datum a čas konce manipulací a události shodný.

4.1.16 Tz

Datum a čas zemního spojení

Pozn.: Pokud bylo zemní spojení vymanipulováno bez přechodu ve zkrat (výpadku), je $TZ=T0$, pokud přešlo ve zkrat, je $T0$ čas přechodu ve zkrat.

4.1.17 P1

Výkon v čase $T0$ v kVA.

Pozn.: Pro výpočet nedodané energie se $P1$ uvažuje jako výkon nedodávaný v čase od $T0$ do $T1$.

4.1.18 P2

Výkon v čase $T2$ v kVA.

Pozn.: V síti vn se pro výpočet nedodané energie považuje za $P2$ instalovaný výkon v čase od $T2$ do $T3$, v čase od $T1$ do $T2$ se uvažuje střední hodnota z $P1$ a $P2$.

V síti s napětím 110 kV a vyšším se uvažují výkony odpovídající časům jednotlivých manipulačních kroků, pro výpočet nedodané energie se vždy uvažuje střední hodnota z výkonů na začátku a konci příslušného intervalu. V těch sítích vn, 110 kV, ve kterých jsou k dispozici měřené hodnoty výkonů (proudů), lze pro určení nedodané energie zákazníkům místo instalovaných výkonů používat měřené okamžité hodnoty výkonů. Pokud jsou u vývodů k dispozici pouze proudy, lze místo naměřených hodnot používat hodnoty přepočtené. Předpokladem je, že měřené hodnoty musí být k dispozici pro příslušnou napěťovou hladinu celé LDS a že je znám celkový výkon dodávaný z příslušné napěťové hladiny LDS pro hodnocení události.

V síti nn se uvažuje podle rozsahu výpadku dodávky:

- a) při úplném přerušení dodávky instalovaný výkon transformátorů v distribuční transformovně (DTS)
- b) při přerušení dodávky vývodu(ů) poměrná část instalovaného výkonu transformátorů (podle poměru počtu vývodů s přerušenou dodávkou k celkovému počtu vývodů)
- c) při přerušení dodávky v rozpojovací skříně nebo hlavní domovní skříně výkon odpovídající jmenovitému proudu pojistky.

Ke stanovení globálních ukazatelů spolehlivosti dodávky lze kromě odhadovaných výkonů P1 a P2 vycházet i z počtu zákazníků bez napětí při sledovaných událostech, popř. i počtu odpojených distribučních transformátorů. K tomu jsou zapotřebí následující hodnoty pro jednotlivé události:

4.1.19 Z1

Počet zákazníků bez napětí v čase T0.

4.1.20 Z2

Počet zákazníků bez napětí v čase T2.

4.1.21 D1

Počet distribučních stanic bez napětí v čase T0.

4.1.22 D2

Počet distribučních stanic bez napětí v čase T2.

4.2 SOUHRNNÉ ÚDAJE O ZAŘÍZENÍ A ZÁKAZNÍCÍCH

Pro navazující vyhodnocení spolehlivosti jsou kromě údajů k jednotlivým událostem zapotřebí vždy pro dané sledované období následující součtové hodnoty za LDS³ k 31.12. (vždy za uplynulý rok):

4.2.1 Ls

Celkový instalovaný výkon distribučních transformátorů 110 kV/vn, vn/vn a vn/nn (LDS a cizích).

4.2.2 Ss

Celkový počet distribučních transformátorů 110 kV/vn, vn/vn a vn/nn (LDS a cizích).

4.2.3 Ns

Celkový počet zákazníků zásobovaných z LDS (podle jednotlivých napěťových hladin).

4.2.4 Celkový počet dalších zařízení ze společné databáze zařízení

4.2.5 Celkový počet prvků rozvodu ze společné databáze prvků rozvodu

Při hodnocení spolehlivosti, vycházejícího z hodnot skutečného počtu zákazníků, kterým bylo přerušeno napájení v důsledku události, skutečného nedodaného výkonu nebo skutečného počtu stanic (transformoven), kterým bylo přerušeno napájení v důsledku události, je nutné současně znát a při hodnocení vztahovat tyto události k celkovému počtu zákazníků, celkovému dodávanému výkonu nebo celkovému počtu stanic (transformoven) v čase příslušné události.

³ Pro výpočet globálních ukazatelů spolehlivosti dodávky je zapotřebí znát součtové hodnoty přiřazené k příslušným sledovaným ukazatelům o důsledcích události, tj. např. při znalosti P1 a P2 je třeba znát součtové výkony transformátorů, při znalosti D1 a D2 celkové počty transformátorů.

4.3 METODIKA VÝPOČTU UKAZATELŮ

Podle doporučení UNIPED [15] jsou tři základní přístupy ke stanovení ukazatelů spolehlivosti dodávky z distribučních sítí, vyvolaných nahodilými, plánovanými nebo vynucenými přerušováními dodávky:

- důsledky výpadku se vztahují na počet odběratelů postižených výpadkem,
- důsledky výpadku se vztahují na nedodaný výkon (instalovaný, deklarovaný, měřený),
- důsledky výpadku se vztahují na počet postižených stanic nebo transformátorů.

Předpokládá se, že pro účely meziročního srovnávání může libovolný zvolený přístup zajistit dostatečnou přesnost. Z hlediska dlouhodobějšího sledování navržených ukazatelů (vztahujících se k odběrateli) je však třeba postupně přejít ke sledování počtu postižených odběratelů, sledování podle počtu postižených stanic nebo transformátorů je nejméně vhodné.

Ukazatelé se vypočtou podle jednoho z níže uvedených způsobů pro jednotlivé napěťové hladiny. Ve vyhodnocení musí být uvedeno, jakého postupu bylo při výpočtu použito. Jedna událost v distribuční soustavě může vést k několika výpadkům, které postihnou některé nebo všechny původně postižené odběratele, v některých případech však i další odběratele. Ve výpočtu ukazatelů se musí uvážit všechny relevantní výpadky a jejich důsledky pro odběratele.

- a) Varianta, kdy se zaznamenává nebo se může stanovit odhadem počet postižených odběratelů a doba trvání výpadku:

$$\text{četnost výpadků} = \frac{\sum n_j}{N_s} \quad [\text{výpadek} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$\text{souhrnná doba trvání všech výpadků} = \frac{\sum (n_j \cdot t_j)}{N_s} \quad [\text{minuta} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$\text{doba trvání jednoho výpadku} = \frac{\sum (n_j \cdot t_j)}{\sum n_j} \quad [\text{minuta} \cdot \text{výpadek}^{-1}]$$

- kde n_j = počet odběratelů ve skupině postižených odběratelů j ,
 t_j = doba trvání výpadku pro odběratele skupiny j , která se určí ze vztahu

$$t_j = \frac{Z_1 \cdot (T_1 - T_0) + (Z_1 + Z_2) \cdot (T_2 - T_1)/2 + Z_2 \cdot (T_3 - T_2)}{Z_1}$$

N_s = celkový počet zásobovaných odběratelů (tj. odběry k datu, které podnik uvede).

- b) Případy, kdy se měří nebo se může stanovit odhadem nedodaný výkon [kVA] a doba trvání výpadku:

$$\text{četnost výpadků} = \frac{\sum l_j}{L_s} \quad [\text{výpadek} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$\text{souhrnná doba trvání všech výpadků} = \frac{\sum (l_j \cdot t_j)}{L_s} \quad [\text{minuta} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$\text{doba trvání jednoho výpadku} = \frac{\sum (l_j \cdot t_j)}{\sum l_j} \quad [\text{minuta} \cdot \text{výpadek}^{-1}]$$

- kde l_j = instalovaný (deklarovaný nebo měřený) výkon v kVA u skupiny postižených odběratelů j ,

t_j = střední doba trvání výpadku pro odběratele skupiny j , která se určí pomocí vztahu

$$t_j = \frac{P_1 \cdot (T_1 - T_0) + (P_1 + P_2) \cdot (T_2 - T_1)/2 + P_2 \cdot (T_3 - T_2)}{P_1}$$

L_s = celkový instalovaný (deklarovaný nebo měřený) výkon v kVA k datu, které podnik uvede.

- c) Případy, kdy se zaznamenává nebo se může stanovit odhadem počet postižených stanic vn/nn (nebo transformátorů):

$$\text{četnost výpadků} = \frac{\sum s_j}{S_s} \quad [\text{výpadek} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$\text{souhrnná doba trvání všech výpadků} = \frac{\sum (s_j \cdot t_j)}{S_s} \quad [\text{minuta} \cdot \text{rok}^{-1}]$$

$$\text{doba trvání jednoho výpadku} = \frac{\sum (s_j \cdot t_j)}{\sum s_j} \quad [\text{minuta} \cdot \text{výpadek}^{-1}]$$

kde s_j = počet stanic (transformátorů) napájejících skupinu postižených odběratelů j ,
 t_j = doba trvání výpadku pro odběratele skupiny j

$$t_j = \frac{D_1 \cdot (T_1 - T_0) + (D_1 + D_2) \cdot (T_2 - T_1)/2 + D_2 \cdot (T_3 - T_2)}{D_1}$$

S_s = celkový počet stanic (transformátorů) k datu, které podnik uvede.

Viz Vzor 1 a Vzor 2 na konci této Přílohy.

5 METODIKA VÝPOČTU UKAZATELŮ SPOLEHLIVOSTI ZAŘÍZENÍ A PRVKŮ

Pro intenzitu prostojů prvků platí:

$$\lambda = \frac{N}{Z \cdot P} \quad [\text{rok}^{-1}]$$

N = počet prostojů,
 Z = počet prvků příslušného typu v síti,
 P = délka sledovaného období [rok].

Pro intenzitu prostojů vedení platí:

$$\lambda = \frac{N}{l \cdot 0,01 \cdot P} \quad [\text{rok}^{-1} \cdot (100 \text{ km})^{-1}]$$

N = počet prostojů,
 l = délka vedení příslušného typu [km],
 P = délka sledovaného období [rok].

Pro střední dobu prostoje platí:

$$\tau = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N} \quad [\text{hod}]$$

N = počet prostojů prvku příslušného typu,
t = doba prostoje prvku příslušného typu [hod].

6 PLYNULOST DODÁVKY A RUŠENÍ NAPĚŤOVÝMI POKLESY

Při sledování poklesů napětí⁴ použijte PLDS následující členění podle TAB.1. Požadavky na přístroje pro sledování těchto jevů jsou uvedeny v Příloze 3 PPLDS "Kvalita elektřiny v LDS a způsoby jejího zjišťování a hodnocení"

TAB.1

Zbytkové U _{ret} [%] Trvání (t)	10 ms ≤ t < 100 ms	100 ms ≤ t < 500 ms	500 ms ≤ t < 1 s	1 s ≤ t < 3 s	3 s ≤ t < 20 s	20 s ≤ t < 1 min
85 < d < 90	N ₁₁	N ₂₁	N ₃₁	N ₄₁	N ₅₁	N ₆₁
85 ≤ d < 70	N ₁₂	N ₂₂	N ₃₂	N ₄₂	N ₅₂	N ₆₂
70 ≤ d < 40	N ₁₃	N ₂₃	N ₃₃	N ₄₃	N ₅₃	N ₆₃
40 ≤ d < 95	N ₁₄	N ₂₄	N ₃₄	N ₄₄	N ₅₄	N ₆₄

Pro trvání přerušeni napájecího napětí použijte PLDS následující členění⁵

TAB.2

Trvání přerušeni	Trvání < 1 s	3 min > trvání ≥ 1 s	trvání ≥ 3 min
Počet přerušeni	N ₁	N ₂	N ₃

⁴ Napěťový pokles je charakterizován dvojicí hodnot, trváním a podle ČSN EN 50160 [1] hloubkou nebo podle IEC 61000-4-30 [16] zbytkovým napětím.

TAB. 1 je TAB. 6 v PNE 33 3430-7[2] upravená podle IEC 61000-4-30, místo poklesů se vyhodnocuje zbytkové napětí a pro přerušeni napájecího napětí se uvažuje mez 5 % U_n. Trvání poklesu t odpovídá času, po který bylo napětí menší než 90 % jmenovitěho (dohodnutěho) napětí. Hloubka poklesu d je definována jako rozdíl mezi minimální efektivní hodnotou v průběhu napěťověho poklesu a jmenovitým (dohodnutým) napětím, vyjádřený v % jmenovitěho (dohodnutěho) napětí. N_{ij} je zjištěná četnost poklesů pro určitou hloubku a její trvání.

Tento přístup podle IEC 61000-4-30 lépe vyjadřuje vliv na zařízení v síti, poklesy napětí jsou vhodné pro stanovení flikru

⁵ TAB. 7 v PNE 33 3430-7 [2] podle doporučení UNIPEDÉ [15],

7 SEZNAM POLOŽEK DATABÁZE UDÁLOSTÍ A SOUHRNNÝCH DAT O ZAŘÍZENÍ

Poř.č.	Položka databáze	Datový typ	Zadáni
1	Rozvodná energetická společnost	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
2	Pořadové číslo události	Číslo	Evidence LDS
3	Typ události	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
4	Rozvodna	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
5	Druh sítě	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
6	Napětí sítě	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
7	Napětí zařízení	Číslo	Výběr ze spol. evidence
8	T0 [den: hodina: minuta]	Datum/čas	Evidence LDS
9	T1 [den: hodina: minuta]	Datum/čas	Evidence LDS
10	T2 [den: hodina: minuta]	Datum/čas	Evidence LDS
11	T3 [den: hodina: minuta]	Datum/čas	Evidence LDS
12	T4 [den: hodina: minuta]	Datum/čas	Evidence LDS
13	TZ [den: hodina: minuta]	Datum/čas	Evidence LDS
14	P1	Číslo	Evidence LDS
15	P2	Číslo	Evidence LDS
16	D1	Číslo	Evidence LDS
17	D2	Číslo	Evidence LDS
18	Z1	Číslo	Evidence LDS
19	Z2	Číslo	Evidence LDS
20	Příčina události	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
21	Druh zařízení	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
22	Poškozený prvek	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
23	Druh zkratu (zemního spojení)	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
24	Výrobce	Číslo	Výběr ze spol. číselníku
25	Rok výroby	rok	Evidence LDS
26	Součtový výkon DT 110 kV/vn (LDS + cizí)	Číslo	Evidence LDS
27	Součtový výkon DT vn/vn (LDS + cizí)	Číslo	Evidence LDS
28	Součtový výkon DT vn/nn (LDS + cizí)	Číslo	Evidence LDS
29	Počet DT 110 kV/vn (LDS + cizí)	Číslo	Evidence LDS
30	Počet DT vn/vn (LDS + cizí)	Číslo	Evidence LDS
31	Počet DT vn/nn (LDS + cizí)	Číslo	Evidence LDS
32	Počet zákazníků LDS	Číslo	Evidence LDS
33	Délky venkovních vedení [km]	Číslo	Evidence LDS
34	Délky kabelových vedení [km]	Číslo	Evidence LDS
35	Počet vypínačů	Číslo	Evidence LDS
36	Počet odpojovačů	Číslo	Evidence LDS
37	Počet odpínačů	Číslo	Evidence LDS
38	Počet úsečníků s ruč. poh.	Číslo	Evidence LDS
39	Počet úsečníků dálk. ovl.	Číslo	Evidence LDS
40	Počet měřicích transformátorů	Číslo	Evidence LDS
41	Počet uzlových odporů	Číslo	Evidence LDS
42	Počet zášsecích tlumivek	Číslo	Evidence LDS
43	Počet svodičů přepětí	Číslo	Evidence LDS

8 PŘÍLOHA - SPOLEČNÉ ČÍSELNÍKY PRO LDS

8.1 IDENTIFIKACE LDS

Formát kódu: X/Y

X – stávající kód nadřazené regionální DS (viz tab. níže)

Y – číslo licence LDS, udělené ERÚ

Kód X	Význam
1	Středočeská energetická, a.s.
2	Jihočeská energetika, a.s.
3	Západočeská energetika, a.s.
4	Severočeská energetika, a.s.
5	Východočeská energetika, a.s.
6	Jihomoravská energetika, a.s.
7	Severomoravská energetika, a.s.
8	Pražská energetika, a.s.
9	Jiné (zvláštní případy)

8.2 TYP UDÁLOSTI

Kód	Význam
1	Nahodilá
2	Plánovaná
3	Vynucená

8.3 TYP ROZVODNY

Kód	Význam
1	Jednosystémová
2	Jednosystémová podélně dělená
3	Dvousystémová
4	Dvousystémová podélně dělená
5	Dvousystémová - W2 totožno s W5
6	Dvousystémová - W2 totožno s W5 podélně dělená
7	Dvousystémová s pomocnou přípojnici
8	Dvousystémová s pomocnou přípojnici podélně dělená
9	Trojsystémová
10	H systém
19	Ostatní

8.4 NAPĚTÍ SÍTĚ, NAPĚTÍ ZAŘÍZENÍ

Kód	Hodnota [kV]
1	0,4
2	3
3	6
4	10
5	22
6	35
7	110
8/Z	Jiné (8/3 kV ss, 8/25 kV st apod.)

Z – bližší specifikace napětí sítě nebo zařízení

8.5 ZPŮSOB PROVOZU UZLU SÍTĚ

Kód	Význam
1	Izolovaná
2	Kompenzovaná
3	Odporová
4	Kombinovaná
5	Účinně uzemněná

8.6 PŘÍČINA UDÁLOSTI

Kód	Význam
1	Příčiny před započítáním provozu
2	Příčiny spjaté s provozem a údržbou
3	Cizí vlivy
4	Vynucené vypnutí
9	Příčina neobjasněna
11	Chyby v konstrukci a projekci
12	Chyby ve výrobě
13	Chyby v dopravě, skladování a montáži
14	Chyby v seřizování a přípravě provozu
19	Ostatní
21	Příčiny dané dožitím a opotřebením
22	Příčiny dané porušením tvaru a funkce
23	Příčiny dané znečištěním
24	Abnormální provozní režimy - vnější příčiny
25	Nedostatky v obsluze
26	Nesprávná údržba
29	Ostatní
31	Abnormality elektrizační soustavy
32	Vliv okolí a prostředí

Kód	Význam
33	Zásah cizích osob
34	Přírodní vlivy
39	Ostatní

8.7 DRUH ZAŘÍZENÍ

Kód	Význam
1	Venkovní vedení jednoduché
2	Venkovní vedení dvojité
3	Kabelové vedení silové
4	Kabelové vedení ostatní
5	Distribuční transformovna vn/nn
6	Transformovna vn/vn a spínací stanice vn
7	Transformovny a rozvodny vvn
8	Ostatní
51	Zděná věžová
52	Zděná městská
53	Zděná vestavěná
54	Zděná podzemní
55	Prefabrikovaná
56	Bloková
57	Sloupová
58	Rozpínací
59	Ostatní
61	Vnitřní - zděné, klasická výzbroj
62	Vnitřní - zděné, skříňové rozvaděče
63	Vnitřní – zapouzďené provedení
64	Venkovní
65	Venkovní – skříňové rozvaděče
66	Ostatní
71	Venkovní - s jedním systémem přípojnic
72	Venkovní - s několika systémy přípojnic
73	Vnitřní – klasická výzbroj, s jedním systémem přípojnic
74	Vnitřní – klasická výzbroj, s několika systémy přípojnic
75	Vnitřní – zapouzďené, s jedním systémem přípojnic
76	Vnitřní – zapouzďené, s několika systémy přípojnic
77	Ostatní
621	Vnitřní IRODEL
622	Vnitřní MIKROBLOK
629	Ostatní
631	Vnitřní IRODEL
632	Vnitřní MIKROBLOK
639	Ostatní

8.8 POŠKOZENÉ ZAŘÍZENÍ

Kód	Význam
01	Stožár
02	Vodič
03	Zemnicí lano
04	Výstroj
05	Izolátor
06	Kabel
07	Kabelový soubor
08	Pojistka
09	Přípojnice
10	Úsečník
11	Vypínač výkonový
12	Odpínač
13	Odpojovač
14	Jiný spínací přístroj
15	Transformátor VN/NN
16	Transformátor VN/VN
17	Transformátor 110 kV/VN
18	Měřicí transformátor
19	Svodič přepětí
20	Kompenzační tlumivka
21	Zařízení pro kompenzaci jalového proudu
22	Reaktor
23	Řídící systémy
24	Ochrany pro vedení a kabely
25	Ochrany pro transformátory
26	Vysokofrekvenční vazební prvky
27	Vedení pro pomocná zařízení
28	Stejnoseměrný zdroj a rozvod
29	Vlastní spotřeba
30	Výroba a rozvod stlačeného vzduchu
101	Ruční pohon (klasický odpojovač)
102	Ruční pohon se zhašecí komorou (odpínač)
103	Dálkově ovládaný se zhašecí komorou
109	Ostatní
181	Transformátor napětí – induktivní
182	Transformátor napětí – kapacitní
183	Transformátor proudu
184	Transformátor proudu a napětí (kombinovaný)
191	Ventilovábleskojistka
192	Vyfukovacíbleskojistka (Torokova trubice)
193	Ochranné jiskřiště
194	Omezovače přepětí
199	Ostatní
211	Paralelní kondenzátor
212	Sériový kondenzátor
213	Kompenzační tlumivka

Kód	Význam
214	Rotační kompenzátor
241	Nadproudová
242	Distanční
243	Směrová nadproudová
244	Srovnávací s galvanickou vazbou
245	Zemní
246	Relé primární
247	Automatika
249	Ostatní
251	Plynová (Buchholz)
252	Nadproudová
253	Zkratová nadproudová
254	Rozdílová
255	Zemní (kostrová, nádobová)
256	Termokopie (tepelný obraz)
259	Ostatní

8.9 DRUH ZKRATU (ZEMNÍHO SPOJENÍ)

Kód	Význam
1	Zkrat jednofázový zemní
2	Zkrat dvoufázový zemní
3	Zkrat trojfázový zemní
4	Zkrat dvoufázový bez zemně
5	Zkrat trojfázový bez zemně
9	Druh zkratu neurčen
11	Zemní spojení
12	Zemní spojení přešlo ve zkrat
13	Dvojitě nebo vícenásobné zemní spojení
14	Zemní spojení vymezené vypínáním
15	Zemní spojení vymezené indikátorem zemních poruch
16	Zemní spojení zmizelo při vymezování
19	Ostatní

Vzor 1 [L3]

Provozovatel lokální distribuční soustavy

Souborné přerušení (min./rok)	Všechna přerušení	Uznáno ERÚ jako mimořádná	Rozdíl
hladina napětí do 1 kV			
hladina napětí 1 kV až 100 kV			
hladina napětí 110 kV			

Činnost přerušení (počet)	Všechna přerušení	Uznáno ERÚ jako mimořádná	Rozdíl
hladina napětí do 1 kV			
hladina napětí 1 kV až 100 kV			
hladina napětí 110 kV			

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ
SOUSTAVY**

Příloha 3

**Kvalita elektřiny v LDS, způsoby jejího zjišťování
a hodnocení**

V Praze

21. 11. 2002

OBSAH

1	ÚVOD	3
2	ROZSAH PLATNOSTI	3
3	KVALITA ELEKTRINY	3
3.1	CHARAKTERISTIKY NAPĚTÍ ELEKTRINY DODÁVANÉ Z LDS	3
3.2	CHARAKTERISTIKY ELEKTRINY DODÁVANÉ Z DS	4
3.2.1	KMITOČET SÍTĚ	4
3.2.2	VELIKOST A ODCHYLKY NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ	4
3.2.3	RYCHLÉ ZMĚNY NAPĚTÍ	4
3.3	CHARAKTERISTIKY ELEKTRINY DODÁVANÉ REGIONÁLNÍMI VÝROBCI	7
4	ZPŮSOBY HODNOCENÍ PARAMETRŮ KVALITY	7
5	POŽADAVKY NA PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ PARAMETRŮ KVALITY	7
6	SPECIFIKACE METOD MĚŘENÍ A ZKOUŠEK PŘESNOSTI	8
6.1	MĚŘICÍ INTERVALY	8
6.2	ČASOVÁ AGREGACE MĚŘENÍ	8
6.3	ZKOUŠKY PŘESNOSTI	9
6.4	FREKVENCE	9
6.5	VELIKOST NAPĚTÍ	10
6.6	FLIKR	10
6.7	POKLESY A ZVÝŠENÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ	10
6.8	PŘERUŠENÍ NAPÁJENÍ	11
6.9	NESYMETRIE NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ	12
6.10	HARMONICKÉ	12
6.11	MEZHARMONICKÉ	12
6.12	SIGNÁLY PO SÍTI	12
7	TECHNICKÉ PARAMETRY	13
7.1	PRACOVNÍ ROZSAHY A PROSTŘEDÍ	13
7.2	NAPĚŤOVÉ VSTUPY	14
7.3	PROUDOVÉ VSTUPY	14
7.4	DIGITÁLNÍ VSTUPY	14
7.5	DIGITÁLNÍ VÝSTUPY	14
7.6	SOFTWARE	14
8	MĚŘENÍ PARAMETRŮ KVALITY A SMLUVNÍ VZTAHY	15
8.1	VŠEOBECNÉ	15
8.2	ZVLÁŠTNÍ UJEDNÁNÍ	16
8.2.1	FREKVENCE SÍTĚ	16
8.2.2	NAPÁJECÍ NAPĚTÍ	16
8.2.3	FLIKR	17
8.2.4	POKLESY/ZVÝŠENÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ	17
8.2.5	PŘERUŠENÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ	17
8.2.6	NESYMETRIE NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ	17
8.2.7	HARMONICKÉ NAPĚTÍ	17
8.2.8	MEZHARMONICKÉ NAPĚTÍ	18
8.2.9	SIGNÁLNÍ NAPĚTÍ V NAPÁJECÍM NAPĚTÍ	18

1 ÚVOD

Tato část PPLDS vychází z EZ [L1] a z Vyhlášky ERÚ č. 306 v platném znění o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice [L3], které mj. ukládají PPLDS definovat kvalitu elektřiny, stanovit její parametry a podmínky jejího dodržování uživateli LDS.

Cílem je definovat kvalitu elektřiny, která je jedním ze standardů kvality dodávek a služeb v elektroenergetice, a to stanovením řady parametrů, závazných nebo doporučených pro jednotlivé uživatele LDS, způsoby zjišťování jednotlivých parametrů a požadavky na měřicí soupravy pro jejich zjišťování. Dalším cílem je definovat způsoby možného uplatnění parametrů kvality ve smlouvách o dodávce elektřiny.

Ověření kvality elektřiny provádí PLDS podle vlastního rozhodnutí nebo na základě stížnosti na kvalitu dodávané elektřiny. Pokud má stěžovatel výhrady ke způsobu ověřování, může zajistit kontrolní měření vlastními prostředky nebo ve spolupráci s cizí organizací. U neoprávněné stížnosti má PLDS právo požadovat na stěžovateli úhradu nákladů, u oprávněné stížnosti má stěžovatel právo požadovat na PLDS úhradu kontrolního měření.

2 ROZSAH PLATNOSTI

Část 3.1 se vztahuje na odběratele z LDS připojené ze sítě nn a vn, část 3.2 na dodávky elektřiny z distribuční soustavy a část 3.3 na dodávky elektřiny ze zdrojů připojených do DS a LDS.

3 KVALITA ELEKTRINY

Kvalita elektřiny je definována jejími charakteristikami v daném bodě ES, porovnávanými s mezními velikostmi referenčních technických parametrů.

3.1 CHARAKTERISTIKY NAPĚTÍ ELEKTRINY DODÁVANÉ Z LDS

Jednotlivé charakteristiky napětí elektrické energie, popisující kvalitu elektřiny dodávané z veřejné distribuční sítě, vycházejí z normy ČSN EN 50160 [1] pro sítě nn a vn v platném znění.

Jsou to:

- a) kmitočet sítě
- b) velikost napájecího napětí
- c) odchylky napájecího napětí
- d) rychlé změny napětí
 - velikost rychlých změn napětí
 - míra vjemu flikru
- e) krátkodobé poklesy napájecího napětí
- f) krátkodobá přerušení napájecího napětí
- g) dlouhodobá přerušení napájecího napětí
- h) dočasná přepětí o síťovém kmitočtu mezi živými vodiči a zemí
- i) přechodná přepětí mezi živými vodiči a zemí
- j) nesymetrie napájecího napětí
- k) harmonická napětí
- l) mezipharmonická napětí
- m) úrovně napětí signálů v napájecím napětí.

Pro charakteristiky a) až d) a j) až m) platí pro odběrná místa z DS nebo LDS s napětíovou úrovní nn a

vn

- zaručované hodnoty
- měřicí intervaly

- doby pozorování
 - mezní pravděpodobnosti splnění stanovených limitů,
- stanovené v ČSN EN 50160 [1].

Pro charakteristiky e) až i) uvádí ČSN EN 50160[1] pouze informativní hodnoty.

Podrobnosti k metodám měření jednotlivých charakteristik obsahují části 4 a 6 této přílohy, údaje k požadovaným vlastnostem přístrojů část 5.

3.2 CHARAKTERISTIKY ELEKTŘINY DODÁVANÉ Z DS

3.2.1 Kmitočet sítě

Jmenovitý kmitočet napájecího napětí je 50 Hz. Za normálních provozních podmínek musí být střední hodnota kmitočtu základní harmonické, měřená v intervalu 10 s, v následujících mezích¹

u systémů se synchronním připojením k propojenému systému		
50 Hz ± 1 %	(tj. 49,5 ... 50,5 Hz)	během 99,5 % roku
50 Hz + 4 %/-6%	(tj. 47...52 Hz)	po 100 % času
u systémů bez synchronního připojení k propojenému systému (tj. ostrovní napájecí systémy)		
50 Hz ± 2 %	(tj. 49...51Hz)	během 95 % týdne
50 Hz ± 15 %	(tj. 42,5...57,5 Hz)	po 100 % času.

3.2.2 Velikost a odchylky napájecího napětí

Velikost napájecího napětí je dána dohodnutým napájecím napětím U_c . Za normálních provozních podmínek s vyloučením přerušování napájení, musí být během každého týdne 95 % průměrných efektivních hodnot napájecího napětí v měřicích intervalech 10 minut v rozsahu podle normy².

3.2.3 Rychlé změny napětí

3.2.3.1 Velikost rychlých změn napětí

Za normálních provozních podmínek efektivní hodnota rychlé změny napětí du nepřekročí v závislosti na četnosti výskytu r hodnoty uvedené v následující TAB.1³

TAB.1

Četnost [r/h]	du_{max} [% U_n]
$r \leq 1$	3
$1 < r \leq 10$	2,5
$10 < r \leq 100$	1,5
$100 < r \leq 1000$	1

¹ Převzato z ČSN EN 50160 [1]

² Meze převzaty z ČSN 33 01 20 [17]

³ Meze převzaty z IEC 61000-3-7 [18], způsob měření dosud není v mezinárodních dokumentech určen.

3.2.3.2 Míra vjemu flickru

Za normálních provozních podmínek musí být během každého týdne krátkodobá míra vjemu flickru P_{st} a dlouhodobá míra vjemu flickru P_{lt} v 99 % sledovaných intervalech v mezích podle TAB.2 ⁴

TAB.2

P_{st}	$\leq 0,8$
P_{lt}	$\leq 0,6$

3.2.3.3 Krátkodobé poklesy napětí

Pro stanovení mezních hodnot nejsou k dispozici potřebné podklady. Při sledování a event. budoucím stanovení mezních hodnot se použije členění podle TAB.3 (TAB.6 v PNE 33 3430-7 [2]).

TAB.3

Hloubka d [%] Trvání (t)	$10 \text{ ms} \leq t < 100 \text{ ms}$	$100 \text{ ms} \leq t < 500 \text{ ms}$	$500 \text{ ms} \leq t < 1 \text{ s}$	$1 \text{ s} \leq t < 3 \text{ s}$	$3 \text{ s} \leq t < 20 \text{ s}$	$20 \text{ s} \leq t < 1 \text{ min}$
$10 < d < 15$	N_{11}	N_{21}	N_{31}	N_{41}	N_{51}	N_{61}
$15 \leq d < 30$	N_{12}	N_{22}	N_{32}	N_{42}	N_{52}	N_{62}
$30 \leq d < 60$	N_{13}	N_{23}	N_{33}	N_{43}	N_{53}	N_{63}
$60 \leq d < 90^5$	N_{14}	N_{24}	N_{34}	N_{44}	N_{54}	N_{64}

3.2.3.4 Přerušeni napájecího napětí

Pro stanovení mezních hodnot nejsou k dispozici potřebné podklady. Pro sledování a budoucí stanovení mezních hodnot se doporučuje členění podle TAB.5.

TAB.4

Trvání přerušeni	Trvání < 1s	3 min > trvání \geq 1s	trvání \geq 3 min
Počet přerušeni	N_1	N_2	N_3

3.2.3.5 Nesymetrie napětí

Za normálních provozních podmínek musí být v libovolném týdenním období 95 % desetiminutových středních efektivních hodnot zpětné složky napájecího napětí v rozsahu 0 % až 2 % sousledné složky. V některých oblastech se vyskytují nesymetrie až do 3%.

Pozn.: V normě [1] jsou uvedeny hodnoty jen pro zpětnou složku, protože tato složka je rozhodující pro možné rušení spotřebičů připojených do sítě.

⁴ Meze převzaty z IEC 61000-3-7 [18]

⁵ Tato mez je definována odchýlně od [1].

3.2.3.6 Harmonická napětí

Za normálních provozních podmínek musí být během každého týdne 95 % průměrných efektivních hodnot harmonických napětí u_h a celkového harmonického zkreslení THD v měřicích intervalech 10 minut v rozsahu podle následující TAB.5.

TAB.5

liché harmonické ne násobky 3		liché harmonické násobky 3		sudé harmonické	
řád harmonické h	Harmonické napětí %	řád harmonické h	Harmonické napětí %	řád harmonické h	Harmonické napětí %
5	6	3	5*)	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6 ... 24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

*) V závislosti na druhu sítě mohou být hodnoty třetí harmonické podstatně nižší
Poznámka: Hodnoty pro harmonické vyšších řádů než 25 se neuvádějí, jelikož jsou obvykle malé, avšak vlivem rezonančních účinků obtížně předvídatelné.

THD se určí podle následujícího vztahu

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} (u_h)^2}$$

3.2.3.7 Meziharmonická napětí

Za normálních provozních podmínek musí být během každého týdne 95 % průměrných efektivních hodnot meziharmonických napětí U_m menších než 0,2 % U_n .⁶

Pro hodnoty sub- a meziharmonických blízkých síťové frekvenci platí následující tabulka⁷

TAB.6

Řád meziharmonické	U_m	Řád meziharmonické	U_m
$m \leq 0,2$	Pozn.a)	$0,72 < m \leq 0,76$ a $1,24 < m \leq 1,28$	0,22
$0,2 < m \leq 0,6$	0,50	$0,76 < m \leq 0,88$ a $1,12 < m \leq 1,24$	0,18
$0,6 < m \leq 0,64$ a $1,36 < m \leq 1,40$	0,44	$0,88 < m \leq 0,92$ a $1,08 < m \leq 1,12$	0,23
$0,64 < m \leq 0,68$ a $1,32 < m \leq 1,36$	0,35	$0,92 < m \leq 0,96$ a $1,04 < m \leq 1,08$	0,35
$0,68 < m \leq 0,72$ a $1,28 < m \leq 1,32$	0,28	$0,96 < m \leq 1,04$ a $1,4 < m \leq 1,80$	0,60

Pozn.a): Pro řád meziharmonické nižší než 0,2 jsou hladiny kompatibility určeny požadavky flickru. Míra vjemu flickru může být vypočtena podle IEC 61000-3-7 [18] užitím činitele tvaru pro periodické a sinusové kolísání napětí. Konzervativní hodnoty činitele jsou 0,8 pro $0,04 < m \leq 0,2$ a 0,4 pro $m \leq 0,04$.

⁶ Hodnoty v ČSN EN 61000-2-4 pro třídu prostředí 2- sítě dodavatele elektřiny

⁷ Podle návrhu ČSN IEC 1000-2-2 a 1000-2-12 [19, 20]

3.2.3.8 Úrovně napětí signálů v napájecím napětí

Za normálních provozních podmínek musí být během libovolného denního období 99 % průměrných efektivních hodnot mezharmonických napětí v měřicích intervalech 3 s menších než 0,3 % U_n .

Úroveň přeslechového signálu HDO by neměla při připojených vazbách HDO překročit hodnotu 0,3 % U_n .⁸

Podrobnosti k metodám měření a hodnocení jednotlivých parametrů obsahují části 4 a 6, požadavky na měřicí přístroje pro zjišťování jednotlivých charakteristik část 5 této přílohy.

3.3 CHARAKTERISTIKY ELEKTŘINY DODÁVANÉ REGIONÁLNÍMI VÝROBCI

Výrobce dodávající elektřinu do LDS a DS ovlivňuje parametry kvality jednak dodávaným proudem a jeho kolísáním, proudovými rázy při připojování zdroje k síti, dodávkou nebo odsáváním harmonických proudů a proudů signálu HDO ze sítě, dodávkou nebo odsáváním zpětné složky proudu. Projevuje se současně jako zátěž i jako zdroj.

Pro elektřinu dodávanou regionálními výrobci platí ve společném napájecím bodě stejné parametry kvality, jako jsou uvedeny v části 3.1 pro dodávky elektřiny z LDS.

Přípustný podíl výrobce na celkové dovolené hladině rušení se určí způsobem uvedeným v Příloze 4 PPLDS: „Pravidla pro paralelní provoz zdrojů se sítí nízkého nebo vysokého napětí PLDS.“

4 ZPŮSOBY HODNOCENÍ PARAMETRŮ KVALITY

Při měření a vyhodnocování charakteristik napětí se vychází z postupů definovaných v normě [1] a [16]. V těchto normách jsou současně definovány i požadavky na vlastnosti měřicích souprav, které zaručují porovnatelnost a opakovatelnost měření.

Při měření charakteristik napětí je zapotřebí měřit a vyhodnocovat ta napětí, na která jsou připojovány odběry⁹, tzn.:

- ve čtyřvodičových sítích nn jak napětí mezi fázemi a středním vodičem, tak i napětí mezi fázemi
- v sítích vn sdružená napětí
- v sítích vvn sdružená napětí.

Za nedodržení kvality elektrické energie se považují všechny stavy v LDS, při kterých jsou překročeny dovolené meze narušení kvality u některého z těchto napětí, uvedené v předchozích částech, s výjimkou těch výjimečných situací, na které nemá dodavatel elektřiny vliv, tj.:

- mimořádné povětrnostní podmínky a další přírodní katastrofy
- cizí zavinění
- nařízení úřadů
- průmyslová činnost (stávky v rámci zákona)
- vyšší moc
- nedostatek výkonu zaviněný vnějšími okolnostmi.

5 POŽADAVKY NA PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ PARAMETRŮ KVALITY

Analyzátor kvality elektřiny v předávacích místech musí být schopen měřit současně tyto parametry kvality v trojfázové síti:

- a) kmitočet sítě
- b) velikost napájecího napětí a jeho odchylky
- c) rychlé změny napětí

⁸ PNE 38 2530 část 6 [14]

⁹ Nesymetrie fázových napětí v sítích vn nemá praktický vliv na sdružená napětí a poměry (nesymetrii, flickr) v napájených sítích nn.

- d) flíkr
- e) poklesy a zvýšení napájecího napětí
- f) přerušování napájecího napětí
- g) nesymetrie napětí
- h) harmonické napětí
- i) meziharmonické napětí
- j) signály v napájecím napětí.

Kromě těchto parametrů kvality musí analyzátor umožňovat měření velikosti proudů a z nich odvozených (podle přiřazených napětí) i dalších veličin:

- k) činný výkon
- l) zdánlivý výkon
- m) jalový výkon
- n) zpětnou složku proudu a její úhlový vztah k referenčnímu napětí (nebo výkon)
- o) harmonické proudy a jejich úhlový vztah k referenčnímu napětí (nebo výkon)

6 SPECIFIKACE METOD MĚŘENÍ A ZKOUŠEK PŘESNOSTI

6.1 MĚŘICÍ INTERVALY

Definované měřicí intervaly podle [16] jsou:

- velmi krátký čas: 3 s
- krátký čas: 10 minut
- dlouhý čas: 2 hodiny

Pro různé metody měření jsou požadovány tyto časové intervaly:

- pro síťovou frekvenci: 10 s
- pro flíkr: 10 minut a 2 hodiny
- pro velikost napájecího napětí, harmonická/meziharmonická napětí a nesymetrii: 3 s, 10 minut a 2 hodiny
- pro signály po síti: 3 s a 10 minut.

6.2 ČASOVÁ AGREGACE MĚŘENÍ

Agregace měření je stanovena pro harmonické, meziharmonické, nesymetrii a velikosti napětí.¹⁰

Časové intervaly agregace jsou:

- 10 cyklů (pro jmenovitých 50 Hz)
- 150 cyklů (pro jmenovitých 50 Hz); tento interval se nazývá "velmi krátký čas"
- 10 minut; tento interval se nazývá "krátký čas"
- 2 hodiny; tento interval se nazývá "dlouhý čas".

Všechny agregace jsou vytvořeny z odmocniny součtu druhých mocnin vstupních hodnot.

Základním vstupem u této metody jsou data 10 cyklů. Pro každý parametr, který užívá tuto metodu agregace (harmonické, meziharmonické, nesymetrie a velikost napětí), jsou způsoby získání základních dat 10 cyklů a způsob jejich označení náležitě vysvětleny v kapitolách, které se jimi zabývají.

Pozn.: Koncepce "návláštění" zamezuje vícenásobnému započetí jednotlivé události do různých parametrů, tj. např. započetí napívacího poklesu současně jako změny frekvence.

Data pro interval 150 cyklů musí být agregována z přesně patnácti intervalů 10 cyklů.

¹⁰ Pro časovou agregaci měření velikosti harmonických proudů platí stejné zásady, jako pro napětí

Každý 10 minutový interval musí začínat na 10 minutové hranici reálného času. Data pro interval 10 minut musí být agregována ze všech dostupných 150 cyklových intervalů během 10 minutového intervalu.

Uživatel může volit, zda zahrnout nebo vyloučit označená data z následující hladiny agregace. Pokud je některá hodnota označena nebo vyloučena z následující hladiny agregace, pak musí být označena i tato hladina.

Každý 2-hodinový interval musí začínat na dvouhodinové hranici reálného času. Data pro 2 hodinový interval musí být agregována z přesně dvanácti 10 minutových intervalů.

6.3 ZKOUŠKY PŘESNOSTI

Základní stavy, ve kterých se ověřuje přesnost (podle [16], část 5.2, 5.3) uvádí následující TAB.7.

TAB. 7 STAVY PŘI ZKOUŠKÁCH PŘESNOSTI
(vztahené k měřeným charakteristikám napětí)

Ovlivňující veličina	Zkušební stav 1	Zkušební stav 2	Zkušební stav 3	Tolerance
Frekvence	50 Hz	49 nebo 59 Hz	51 nebo 61 Hz	$\pm 0,5$ Hz
Velikost napětí	U_n	Určený flikrem, nesymetrií, harmonickými, meziharmonickými viz níže	Určený flikrem, nesymetrií, harmonickými, meziharmonickými viz níže	$\pm 1 \% U_n$
Flikr	žádný	$P_{st} = 1$, pravouhlá modulace 2,275 Hz	$P_{st} = 4$ pravouhlá modulace 8,8 Hz	0,1
Nesymetrie	žádná	0,73 U_n fáze A 0,80 U_n fáze B 0,87 U_n fáze C všechny úhly 120° (nesymetrie 5 %)	1,52 U_n fáze A 1,4 U_n fáze B 1,28 U_n fáze C všechny úhly 120° (nesymetrie 5 %)	0,5 %
Harmonické	žádné	10% U_n 3.h. při 0° 5% U_n 5.h. při 0° 5% U_n 29.h. při 0°	10% U_n 7.h. při 180° 5% U_n 13.h. při 0° 5% U_n 25.h. při 0°	3 % U_n
Meziharmonické	žádné	1% U_n při 7,5nás. zákl. harm.	1% U_n při 1,8nás. zákl. harm.3	1 % U_n

Pokud přístroj třídy A odebírá energii z měřicího vstupu, měřicí zařízení nesmí mít charakteristiky napětí na měřicích vstupech.

Přesnost přístrojů musí být ověřována pro každou měřenou veličinu následujícím způsobem:

1. volba ověřované měřené veličiny (např. ef. hodnota napětí)
2. při udržování ostatních veličin ve zkušebním stavu 1 se ověřuje měřená veličina v pěti bodech rovnoměrně rozmístěných v pracovním rozsahu (např. 60 % U_n , 95 % U_n , 130 % U_n , 165 % U_n , 200 % U_n)
3. při udržování ostatních veličin ve zkušebním stavu 2 se zkouška opakuje
4. při udržování ostatních veličin ve zkušebním stavu 3 se zkouška opakuje.

6.4 FREKVENCE

Měření

Výstup frekvence je průměr měření celého počtu cyklů odpovídajícího (ale vždy menšího než) 10 s.

Pozn.: Frekvence může být odvozena od počtu průchodů konstantním prahovým napětím blízkým nule za přibližně 10 s. Frekvence je poměr počtu celých period za přibližně 10 s k celkovému trvání těchto period. Přípustné jsou i jiné techniky, poskytující ekvivalentní výsledky.

Měření se aktualizuje každých 10 s. Měřicí intervaly musí na sebe navazovat, ale nesmí se překrývat. Jednotlivé cykly, které přecházejí mez 10 s, mohou být vyloučeny.

Přesnost měření

V definovaném pracovním rozsahu a za podmínek popsanych v části 3.2 je nepřesnost vyhodnocení frekvence $\Delta f = \pm 10$ mHz.

Vyhodnocení měření

Pokud se objeví v měřicím intervalu pokles, přerušení napětí nebo zvýšené napětí, data frekvence z tohoto intervalu musí být označena návěštím.

Frekvence musí být měřena na referenčním kanále.

První měřicí interval po poklesu, přerušení napětí nebo zvýšení napětí musí začít prvním kladným průchodem nulou poté, co reálný čas dosáhne hranice 10 s.

6.5 VELIKOST NAPĚTÍ

Měřena musí být efektivní hodnota napětí definovaná následující rovnicí

$$U_{rms-T} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$$

Přesnost měření

Ve stanoveném pracovním rozsahu a za podmínek předepsaných pro zkoušky je chyba měření $\Delta V = \pm 0,1$ % z naměřené hodnoty.

Vyhodnocení měření

Měřicí intervaly T efektivních hodnot jsou: 200 ms, 3 s, 10 minut a 2 hodiny. U jednofázových systémů je jedna měřená hodnota pro každý měřicí interval, u třífázových systémů jsou to 3 pro třívodičové systémy a šest pro čtyřvodičové.

Efektivní hodnota pro 10 period

T je rovno pro systém 50 Hz oknu 10 period. Efektivní hodnota pro 200 ms se určí z okamžitých efektivních hodnot napětí. N okamžitých hodnot (u) se získá vzorkováním napětí užitím AD převodníku během každých 200 ms. Všechny intervaly 200 ms musí na sebe navazovat a nepřekrývat se. 200 ms efektivní hodnota se určí jako:

$$u_{rms-200ms} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N u^2}{N}}$$

Pokud je při jednofázovém měření 200 ms hodnota větší než 150 % U_n nebo menší než 50 % U_n , 200 ms efektivní hodnota napětí v tomto intervalu bude označena návěštím. Při trojfázovém měření, jestliže jakákoliv z 200 ms efektivních hodnot je větší než 150 % U_n nebo menší než 50 % U_n , budou všechny 200 ms efektivní hodnoty napětí v tomto intervalu označeny návěštím.

6.6 FLIKR

Pro přístroje třídy A platí norma [21].

6.7 POKLESY A ZVÝŠENÍ NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ

Měření

Měřicí zařízení musí měřit efektivní hodnotu napětí periodu za periodou. Měření se aktualizuje každou půlperiodu (tj. jednotlivé periody na sebe budou navazovat a překrývat se o půlperiodu).

Pro vícefázový systém každá perioda začíná kladným průchodem nulou referenčního napětí.

U vícefázových systémů jsou poklesy a zvýšení napájecího napětí detekovány a měřeny odděleně pro každý měřicí kanál.

Hloubka a výška měřené hodnoty

Pokles napětí na x %

U jednofázového systému je pokles napětí na x %, když efektivní hodnota klesne na x % ($x > 10\%$) referenčního napětí U_{ref} .

U vícefázového systému je pokles napětí na x %, když efektivní hodnota napětí jedné z fází klesne na x % ($x > 10\%$) referenčního napětí U_{ref} , i když napětí ostatních fází nejsou současně pod x %.

Zvýšení napětí na x %

U jednofázového systému je zvýšení napětí na x %, když efektivní hodnota vzroste na x % referenčního napětí U_{ref} .

U vícefázového systému je zvýšení napětí na x %, když efektivní hodnota napětí jedné z fází vzroste na x % referenčního napětí U_{ref} , i když napětí ostatních fází nejsou současně přes x %.

Trvání poklesu na x %

U jednofázového systému začíná pokles napětí na začátku první periody s napětím pod mezí poklesu a končí s poslední periodou, která je větší než mez poklesu plus hystereze.

U vícefázového systému začíná pokles napětí v okamžiku, kdy se pokles projeví u fáze postižené narušením a končí s poslední periodou poklesu plus hystereze u poslední postižené fáze.

Trvání zvýšení na x %

U jednofázového systému začíná zvýšení napětí na začátku první periody s napětím nad mezí zvýšení a končí s poslední periodou, která je menší než mez zvýšení minus hystereze.

U vícefázového systému začíná zvýšení napětí v okamžiku, kdy se zvýšení projeví u první fáze s poruchou a končí s poslední periodou zvýšení minus hystereze u poslední postižené fáze.

Přesnost měření

Neurčitost při měření poklesů a zvýšení napětí pro přístroje třídy A musí být $\Delta U = \pm 0,2 \% U_n$.

Neurčitost měření trvání poklesů a zvýšení napětí pro přístroje třídy A je menší než 2 cykly.

6.8 PŘERUŠENÍ NAPÁJENÍ

Měření přerušení napájení včetně jeho trvání je shodné s měřením napětíových poklesů s mezí nastavenou na 10 %.

Měřicí zařízení musí detekovat přerušení na konci prvního cyklu, ve kterém napětí kleslo na hodnotu mezi 0 a 10 % referenčního napětí.

Neurčitost trvání přerušení musí být do 40 ms.

Pozn.: Pokud přerušení trvá déle než čas specifikovaný pro napájecí napětí přístroje, pak trvání neurčitosti měření bude delší, vzhledem k času do obnovení pohotovosti měřicího přístroje po dlouhém přerušení.

Pro velikost napětí je pracovní rozsah rozšířen na 1 – 115 %.

6.9 NESYMETRIE NAPÁJECÍHO NAPĚTÍ

Měření

Nesymetrie napětí u_u v daném časovém úseku T je definována za použití metody souměrných složek velikostí poměru zřetelné složky napětí V_i k sousledné složce V_d , vyjádřené v procentech:

$$u_u = \frac{|V_i|}{|V_d|} \times 100\%,$$

což může být vyjádřeno jako

$$u_u = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}} \times 100\% \quad \text{kde} \quad \beta = \frac{U_{12fund}^4 + U_{23fund}^4 + U_{31fund}^4}{(U_{12fund}^2 + U_{23fund}^2 + U_{31fund}^2)}$$

kde U_{12fund} je sdružené napětí základní harmonické fázi 1 a 2 (U_{23fund} a U_{31fund} jsou analogicky další sdružená napětí základní harmonické).

Měřicí souprava musí vyhodnocovat nesymetrii v oknu 10 minut, pro výpočet se užije pouze základní harmonická. Všechny ostatní harmonické mají být vyloučeny filtry nebo algoritmem DFT.

Přesnost měření

Pokud je na vstup přivedeno napětí splývající referenční podmínky a s nesymetrií 1 až 5 %, měřicí souprava musí mít chybu $\Delta u_u \leq 0,2\% U_u$ (Δu_u je v %).

Při měření nesymetrie je rozšířen měřicí rozsah velikosti napětí na 0 – 200 % U_n .

Hodnocení měření:

Musí být užity měřicí intervaly (T): 3 s, 10 minut a 2 hodiny.

Měřicí souprava musí měřit nebo počítat nesymetrii napětí pro každé okno 10 cyklů 50 Hz.

Měření nesymetrie je označeno návištím bihem poklesu, zvýšení napětí nebo přerušení.

6.10 HARMONICKÉ

Měření je definováno v ČSN EN 61000-4-7 [22, 23].

Při měření musí být užity následující měřicí intervaly T: 200 ms, 3 s, 10 minut a 2 hodiny.

Pokud se v průběhu měření projeví pokles, zvýšení napětí nebo přerušení, příslušné měření musí být označeno návištím.

6.11 MEZIHARMONICKÉ

Měření je definováno v ČSN EN 61000-4-7 [22, 23].

Musí být užity následující měřicí intervaly T: 200 ms, 3 s, 10 minut a 2 hodiny.

Pokud se v průběhu měření projeví pokles, zvýšení napětí nebo přerušení, příslušné měření musí být označeno návištím.

6.12 SIGNÁLY PO SÍTI

Podle ČSN EN 50160 [1] se měří střední, nikoli pravá efektivní hodnota v pevném intervalu 3 s, při době

pozorování 1 den.

7 TECHNICKÉ PARAMETRY

7.1 PRACOVNÍ ROZSAHY A PROSTŘEDÍ

Analyzátoři kvality jsou zpravidla připojeni k přístrojovým měřicím transformátorům napětí a proudu, instalovaným v jednotlivých fázích.

Jmenovitému fázovému napětí v síti odpovídá napětí na napěťových vstupech analyzátoru $100/\sqrt{3}$ V.

Jmenovité sekundární proudy transformátorů proudu jsou buď 1 nebo 5 A.

Základní pracovní rozsahy uvedené v TAB. 8 jsou určeny pro veličiny odvozené z měřeného (měřených) napětí. Prostředí definují TAB. 9 až TAB.11¹¹, meze pro pomocné napětí TAB. 12.

TAB. 8 PRACOVNÍ ROZSAHY PRO TŘÍDU A PODLE [1]

Ovlivňující veličina	Rozsah pro třídu A
frekvence	42,5 až 57,5 Hz
velikost napětí (ustálený stav)	60 – 200 % U_n
řikr (P_g)	0 - 4
nesymetrie	0 – 5 %
harmonické (THD)	dvounásobek kompatibilních úrovní podle IEC 61000-2-4, tab.2,3,4,5 třída 3 [24]
meziharmonické	dvounásobek kompatibilních úrovní podle IEC 61000-2-4, tab.6 třída 3 [24]
signál HDO	0 – 9 %
přechodná přepětí	6 kV
rychlé přechodové jevy	4 kV

TAB. 9 PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ

Ovlivňující veličina	Rozsah
okolní teplota	-20 °C – 45 °C
vlhkost	20 % - 95 %
magnetická indukce vnějšího původu při vztážené frekvenci (50 Hz) libovolného směru	až do 0.5 mT; IEC 1036, tabulka 14
vnější elektrické pole při vztážené frekvenci (50 Hz) libovolného směru	až do 1 kV/m
elektrostatické výboje	15 kV, IEC 61000-4-2, tabulka 1 hladina 3 [25]
elektromagnetické vř pole (80 – 1000 MHz)	10 V/m, IEC 61000-4-3, tabulka 1 hladina 3 [26]
pomocné napájecí napětí	viz TAB.13

¹¹ Pro okolní teplotu a vlhkost prostředí v místě instalace lze sjednat nižší požadované rozsahy

TAB. 10 MEZNÍ PROSTŘEDÍ

Ovlivňující veličina	Rozsah
velikost napětí	< 250 % U_n s trváním 30 minut za periodu 24 hodin, na měřicích vstupech, mezi vstupy nebo mezi vstupem a zemí
okolní teplota	-40 °C – 55 °C
vlhkost	10 % - 90 % bez kondensace
pomocné napájecí napětí	podle TAB.6
přechodná přepětí	4 kV; ČSN EN 61000-4-5, tabulka 1 třída 4 [27]

TAB. 11 PODMÍNKY PRO DOPRAVU A SKLADOVÁNÍ

Ovlivňující veličina	Rozsah
okolní teplota	-40 °C – 70 °C
vlhkost	10 % - 90 % bez kondenzace

TAB. 12 POMOCNÉ NAPÁJECÍ NAPĚTÍ

Ovlivňující veličina	Rozsah
napájecí napětí	70 – 140 % U_n trvale 0 - 200 % po dobu 15 minut (třída A) a 1 minuta (třída B) po 10 hodinách provozu
přechodná přepětí a rušení	6 kV L-N, N-PE, L-PE (reference se zvažují)
potenciál vůči komunikačnímu vedení (telefon, data, apod.)	(reference se zvažují)

7.2 NAPĚŤOVÉ VSTUPY

- Minimálně tři napěťové diferenciální vstupy, vzájemně galvanicky volné,
- vstupní úroveň signálu 0 –250 V ef.

7.3 PROUDOVÉ VSTUPY

- Minimálně tři nezávislé, galvanicky volné vstupy,
- vstupní úroveň signálu 0 –2 (10) A ef.

7.4 DIGITÁLNÍ VSTUPY

Analýzátor musí být vybaven vstupy pro přijímání řídicích signálů od dalších zařízení.

7.5 DIGITÁLNÍ VÝSTUPY

- Minimálně dva digitální reléové výstupy, programovatelné na ovládání překročením mezí sledovaných veličin kvality napětí nebo proudu.

7.6 SOFTWARE

Programy pro vyhodnocení a komunikaci musí být uzpůsobeny pro Windows 9x/NT, základní agregace naměřených dat pro vyhodnocení jednotlivých parametrů kvality a pro zvolené časové intervaly musí být součástí analyzátoru.

Místně zadavatelné musí být převody přístrojových transformátorů napětí a proudů.

Mezní hodnoty, jejichž překročení se zaznamená jako událost, musí být pro jednotlivé parametry zadavatelné jak místně, tak dálkově.

Software pro statistické zpracování naměřených hodnot musí umožnit zadávat dovolené tolerance dané veličiny (např. $\pm 10\%$) a pravděpodobnost, s jakou daná veličina v daném časovém období nesmí být překračována (např. 95%, 99 %, 100% a pod.).

Je zapotřebí rozlišovat mezi oprávněním pro čtení naměřených hodnot a oprávněním pro parametrizaci.

8 MĚŘENÍ PARAMETRŮ KVALITY A SMLUVNÍ VZTAHY

8.1 VŠEOBECNÉ

Podmínky smlouvy musí být zároveň dosažitelné pro jednu a přijatelné pro druhou stranu. Výchozím bodem musí být standard nebo specifikace odsouhlasená oběma zúčastněnými stranami. Pozornost je zapotřebí věnovat plánovacím hladinám a úrovním kompatibility v příslušných normách [18, 19, 20, 24, 28].

Pro to, aby naměřené hodnoty reprezentovaly podmínky běžného provozu, lze při vyhodnocování měření kvality elektřiny nepřihlížet (nikoliv je vyloučit) k datům, která byla naměřena za výjimečných podmínek, jako:

- extrémní povětrnostní podmínky
- cizí zásahy
- nařízení správních orgánů
- průmyslová činnost (stávky v mezích zákona)
- vyšší moc
- výpadky napájení způsobené vnějšími vlivy.

V kontraktu by mělo být určeno, zda data označená návěštím mají být vyloučena z vyhodnocení při posuzování, zda výsledky měření vyhovují podmínkám kontraktu. Pokud jsou data s návěštím vyloučena z vyhodnocení, výsledky měření jsou obecně vzájemně pro jednotlivé parametry nezávislé a každý parametr bude možno snadněji porovnat s hodnotami v kontraktu. Pokud budou data s návěštím zahrnuta do vyhodnocení, výsledky budou více přímo svázány s účinky sledovaných parametrů kvality na citlivou zátěž, ale bude mnohem obtížnější, nebo přímo nemožné srovnání s podmínkami kontraktu.

Pozn. Přítomnost dat s návěštím naznačuje, že měření mohlo být ovlivněno rušením a tudíž následovně jedna porucha mohla ovlivnit více parametrů.

Pokud je rozhodnuto o nezbytnosti měření parametrů kvality pro posouzení, zda dodávka elektřiny vyhovuje podmínkám kontraktu, je na smluvní straně, která požaduje měření, aby je zajistila. To však neznamená, že by kontrakt nemohl obsahovat ujednání, kdo bude zajišťovat měření. Je též možno konzultovat třetí stranu.

V kontraktu by mělo být stanoveno, jak budou finanční náklady měření rozděleny mezi zúčastněné strany. Toto může být závislé na výsledcích měření.

V kontraktu o měření by měla být stanovena doba jeho trvání, doba trvání měření, které parametry kvality se budou měřit a dále umístění měřicího přístroje z hlediska sítě.

Volba zapojení měřicího přístroje (tj. hvězda/trojúhelník) by měla respektovat typ zdroje, nebo by měla být dohodnuta zúčastněnými stranami. Měla by být explicitně vyjádřena ve smlouvě.

Ve smluvních podmínkách mají být explicitně stanoveny metody měření, popsané v části 6.

Ve smlouvě má být stanovena přesnost použitého měřicího zařízení.

Smlouva má specifikovat metodu stanovení náhrad pro případ, že by některá ze zúčastněných stran odmítla splnit své závazky.

Smlouva může obsahovat dohodu, jak postupovat v případě námitek k interpretaci naměřených výsledků.

Ve smlouvě je vhodné stanovit podmínky přístupu k datům a utajení, jelikož strana provádějící měření nemusí též analyzovat data a posuzovat, zda vyhovují smlouvě.

8.2 ZVLÁŠTNÍ UJEDNÁNÍ

Kvalita elektřiny je stanovena porovnáním mezi výsledky měření a limity (dohodnutými hodnotami) v kontraktu. Zúčastněné strany by měly odsouhlasit kategorii přesnosti měřicího zařízení, které má být použito. Měřicí přístroj kategorie A by měl být použit, pokud je potřeba porovnávat výsledky dvou samostatných zařízení, tj. dodavatele a zákazníka, neboť přesnost přístrojů v kategorii B byla shledána pro tyto účely nepřijatelná. Podrobnosti jsou uvedeny v Příloze 5 PPLDS :“Obchodní měření“ nebo v [L6].

Každý parametr kvality může v kontraktu obsahovat dohodnutou(é) hodnotu(y), uvažovaný časový interval, délku časového úseku pro vyhodnocení a nejvyšší počet označených dat, která mohou být zahrnuta do vyhodnocení. V následujících jsou uvedeny doporučené hodnoty.

8.2.1 Frekvence sítě

Interval měření: minimální perioda pro vyhodnocení – 1 týden.

Postup při vyhodnocení: Mají být uvažovány intervaly 10 vteřin. Následující postupy jsou doporučeny, zúčastněné strany se mohou dohodnout na odlišných:

- počet nebo procento hodnot během intervalu, přesahujících nejvyšší nebo nejnižší mezní hodnotu podle kontraktu, které může být uvažováno při vyhodnocení
- a/nebo nejhorší naměřené hodnoty mohou být porovnány s nejvyššími a/nebo nejnižšími hodnotami v kontraktu (může být zvolen rozdílný interval záznamu)
- a/nebo jedna nebo více hodnot, 95% (může být jiná hodnota) týdenních hodnot, vyjádřených v Hertz, může být porovnáno s nejvyššími a/nebo nejnižšími hodnotami ve smlouvě
- a/nebo počet po sobě jdoucích hodnot, které překročily nejvyšší a/nebo nejnižší hodnoty kontraktu a mohou být zahrnuty do hodnocení
- a/nebo integrace odchylek od jmenovité frekvence během měřicího intervalu může být porovnána s hodnotami kontraktu. (Pozn. Váže se k akumulované časové chybě pro synchronní zařízení jako hodiny).

8.2.2 Napájecí napětí

Interval měření : minimální vyhodnocovací perioda jeden týden.

Metody vyhodnocení: lze vyhodnocovat 10 minutové intervaly. Následující postupy jsou doporučené, zúčastněné strany se mohou dohodnout na odlišných:

- při vyhodnocování lze uvažovat počet nebo procento hodnot během intervalu, které přesáhly nejvyšší nebo nejnižší mezní hodnotu podle smlouvy
- a/nebo nejhorší naměřené hodnoty mohou být porovnány s nejvyššími a/nebo nejnižšími hodnotami ve smlouvě (může být zvolen rozdílný interval záznamu)
- a/nebo 95% (může být jiná hodnota) týdenních hodnot, vyjádřených v Hertz, může být porovnáno s nejvyššími a/nebo nejnižšími hodnotami ve smlouvě
- a/nebo hodnocení počtu po sobě jdoucích hodnot, které překročily nejvyšší a/nebo nejnižší hodnoty ve smlouvě.

8.2.3 Flíkr

Interval měření : minimální vyhodnocovací perioda jeden týden.

Metody vyhodnocení: Lze vyhodnocovat 10 min. hodnoty (Pst) *a/nebo* 2 hod. hodnoty (Plt).

Doporučené jsou následující postupy pro obě hodnoty, smluvní strany se mohou dohodnout na odlišných:

- při vyhodnocování lze uvažovat počet nebo procento hodnot během intervalu, které přesáhly mezní hodnotu podle smlouvy
- *a/nebo* 99% (nebo jiné procento) týdenních hodnot Pst, nebo 95% (nebo jiné procento) pravděpodobnosti týdenních hodnot Plt může být porovnáváno s hodnotami smlouvy.

8.2.4 Poklesy/zvýšení napájecího napětí

Interval měření: minimální interval 1 rok.

Metody vyhodnocení:

- zúčastněné strany by se měly dohodnout na stanovení referenčního napětí Ur.

Pozn.: Pro zákazníky nn je deklarované napětí obvykle stejné jako jmenovité napětí napájecího systému. Pro zákazníky připojené na napěťové hladiny, kde lze očekávat dlouhodobě velké napěťové změny (obvykle vn nebo vvn) je možno preferovat klouzavé referenční napětí. Pokud je použito klouzavé referenční napětí, měly by být zároveň stanoveny „klouzavé“ smluvní hodnoty.

Smluvní strany by se měly shodnout na:

- prahových hodnotách pro poklesy napětí a přepětí
- způsobu agregace fází
- způsobu agregace času
- způsobu agregace měřicích míst, (pokud je měřeno na více místech)
- prezentaci výsledků jako jsou tabulky zbytkové napětí/trvání
- dalších metodách vyhodnocení, pokud přicházejí do úvahy.

8.2.5 Přerušení napájecího napětí

Minimální perioda měření 1rok.

Vyhodnocovací metody: strany se mohou dohodnout na časových intervalech, které definují krátkodobé a dlouhodobé přerušení. Při vyhodnocení může být uvažován počet přerušení a celková doba „dlouhých“ přerušení v průběhu doby měření. Stranami může být dohodnut i jiný postup při vyhodnocování.

8.2.6 Nesymetrie napájecího napětí

Interval měření : minimálně 1 týden.

Metoda vyhodnocení: mohou být uvažovány 10 minutové *a/nebo* 2 hodinové hodnoty.

Pro vyhodnocení se navrhuje následující způsob, ale mezi stranami může být dohodnut jiný:

- může být počítán počet nebo procento hodnot které během měření překročí dohodnuté meze
- *a/nebo* nejhorší naměřené hodnoty mohou být porovnávány s hodnotami ve smlouvě (měřicí interval může být v tomto případě odlišný, např. 1 rok)
- *a/nebo* jedna nebo více hodnot, 95% (nebo jiné procento) týdenních hodnot, vyjádřených v procentech může být porovnáváno s hodnotami ve smlouvě.

8.2.7 Harmonické napětí

Interval měření: jeden týden pro 10 minutové intervaly *a* v případě intervalů 3 vteřiny denní vyhodnocování po dobu minimálně 1 týden.

Metody vyhodnocení: vyhodnocovány mohou být intervaly 3 vteřiny nebo 10 minut.

Smluvní hodnoty se mohou týkat jednotlivých harmonických nebo skupiny harmonických, nebo např. sudých či lichých harmonických podle dohody smluvních stran.

Následující metody jsou doporučeny, po dohodě mezi stranami mohou být použity jiné:

- může být počítán počet nebo procento hodnot, které během měření překročí dohodnuté meze
- *a/nebo* nejhorší naměřené hodnoty mohou být porovnávány s hodnotami ve smlouvě (měřicí interval může být v tomto případě odlišný, např. 1 rok)
- *a/nebo* jedna nebo více hodnot, 95% (nebo jiné procento) týdenních hodnot pro desetiminutové intervaly, *a/nebo* 95% (nebo jiné procento) denních hodnot pro 3vteřinové hodnoty, vyjádřených v procentech může být porovnáno s hodnotami ve smlouvě.

8.2.8 Meziharmonické napětí

Interval měření : minimálně 1 týden pro 10-minutové intervaly a denní vyhodnocení pro interval 3-vteřiny minimálně po dobu 1 týdne.

Metody vyhodnocení: vyhodnocovány mohou být intervaly 3 vteřiny nebo 10 minut.

Hodnoty se mohou týkat skupiny meziharmonických nebo jiné skupiny podle dohody ve smlouvě.

Následující metody jsou doporučeny pro všechny hodnoty, po dohodě mezi stranami mohou být použity jiné:

- může být počítán počet, nebo procento hodnot které během měření překročí dohodnuté meze
- *a/nebo* nejhorší naměřené hodnoty mohou být porovnávány s hodnotami ve smlouvě (měřicí interval může být v tomto případě odlišný, např. 1 rok)
- *a/nebo* jedna nebo více hodnot, 95% (nebo jiné procento) týdenních hodnot pro desetiminutové intervaly, *a/nebo* 95% (nebo jiné procento) denních hodnot pro 3vteřinové hodnoty, vyjádřených v procentech může být porovnáno s hodnotami ve smlouvě.

8.2.9 Signální napětí v napájecím napětí

Interval měření: minimálně denní vyhodnocení.

Metody vyhodnocení: smluvní hodnoty mohou být užity pro všechny hodnoty, po dohodě mezi stranami mohou být použity jiné.

- může být zjišťován počet nebo procento hodnot, které během měřicího intervalu překročí dohodnuté meze
- *a/nebo* nejhorší naměřené hodnoty mohou být porovnávány s hodnotami ve smlouvě. (měřicí interval může být v tomto případě odlišný, např. týden).

PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

Příloha 4

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

V Praze

21. 11. 2002

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 ŘÍDICÍ ZAŘÍZENÍ	5
8	SPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ	5
9	OCHRANY	6
10	KOMPENZACE JALOVÉHO VÝKONU	6
11	PODMÍNKY PRO PŘIPOJENÍ	7
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 STRÍDAČI, EV. MĚNIČI KMITOČTU	9
12	ZPĚTNÉ VLIVY NA NAPÁJECÍ SÍŤ	9
12.1	ZMĚNA NAPĚTÍ	10
12.2	FLIKR	10
12.3	PROUDY HARMONICKÝCH	10
12.3.1	VÝROBNY V SÍTI NN	10
12.3.2	VÝROBNY V SÍTI VN	12
12.4	OVLIVNĚNÍ ZAŘÍZENÍ HDO	13
13	UVEDENÍ DO PROVOZU	14
14	PROVOZOVÁNÍ	15
15	PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VLASTNÍCH VÝROBEN	16
16	DODATEK	23
16.1	VYSVĚTLIVKY	23
16.2	PŘÍKLADY VÝPOČTU	29
16.3	MEZNÍ VÝKONY GENERÁTORŮ PŘIPOJITELNÝCH DO SÍTĚ NN	32
16.3.1	PODLE ZMĚN NAPĚTÍ	32
16.3.2	MEZE PRO HARMONICKÉ	33
16.3.3	MEZE PRO VLIV NA HDO	34
16.4	FORMULÁŘE	35

1 ÚVOD

Následující pravidla shrnují hlavní hlediska, na která je zapotřebí brát zřetel při připojování výrobní 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

$S_{\Sigma V}$ 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 [4],[29];

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

Pozn.: $P_{lt}=0.46$ je stanovena 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 výrobní

S_{Amax} maximální zdánlivý výkon výrobní

S_{nE} jmenovitý zdánlivý výkon výrobního bloku

S_{nG} jmenovitý zdánlivý výkon generátoru

φ_i 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_{kr} 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 výrobnami jsou např.:

- vodní elektrárny
- větrné elektrárny
- tepelné elektrárny
- fotočlánková 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], [L11] 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 útvarům **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 3.4 PPLDS 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 přípojných 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 ochran s přesnými údaji o druhu, výrobci, 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 meziharmonických
- u větrných elektráren: osvědčení a zkušební protokol k očekávaným zpětným vlivům (kolísání činného a jalového výkonu, vnitřní úhel zdroje, kompensace účinníku).

Především je zapotřebí přiložit dotazník s technickými údaji o zařízení, jehož vzor je přiložen v části 16.4.

6 PŘIPOJENÍ K SÍTI

Vlastní výroby, popř. zařízení odběratelů s vlastními výrobny, 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 výroby, stejně jako k oprávněným zájmům výrobce. Tím má být zajištěno, že vlastní výroba 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 výroby.

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

Příklady připojení jsou uvedeny v části 15 této přílohy.

7 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.

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 výroby. 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 výroby 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 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 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 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.

Některé příklady připojení vlastních výroben jsou uvedeny v části 15.

9 OCHRANY

Opatření na ochranu vlastní výrobní (např. zkratovou ochranu, ochranu proti přetížení, ochranu před nebezpečným dotykem) je zapotřebí provést podle části 3.3 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
podpěťová ochrana	$1.0 U_n$ až $0.70 U_n$
přepětová ochrana	$1.0 U_n$ až $1.15 U_n$
podfrekvenční ochrana	50 Hz až 48 Hz
nadfrekvenční ochrana	50 Hz až 52 Hz.

Podpěťová a přepětová 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.

Podpěťová a přepětová ochrana musí být trojfázová.

Podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana může být jednofázová.

Vypnutí podpěťovou a nadpěťovou 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 [30]) 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 nepřijatelného 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 výroby 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 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 více generátorů v jednom společném napájecím bodu je zapotřebí odsouhlasit s PLDS.

11.1 ZVÝŠENÍ NAPĚTÍ

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

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

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

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

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

$$k_{k1} = \frac{S_{KV}}{\Sigma S_{A \max}}, \quad (\text{C})$$

kde S_{KV} je zkratový výkon v přípojném bodu a $\Sigma S_{A \max}$ je součet maximálních zdánlivých výkonů všech připojených/plánovaných výroben.

K vyšetření $S_{A \max}$ u větrných elektráren je zapotřebí vycházet z maximálních zdánlivých výkonů jednotlivého zařízení $S_{E \max}$:

$$S_{E \max} = S_{E \max 10 \min} = S_{nG} \cdot P_{1 \min} = \frac{P_{nG}}{\lambda} \cdot P_{10 \min}, \quad (\text{D})$$

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 přípojného bodu v síti bude podmínka pro zvýšení napětí dodržena vždy, když zkratový poměr výkonů k_{k1} je pro výroby s přípojným místem v síti vn

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

podobně pro výroby s přípojným místem v síti nn

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

Pokud je síť silně induktivní, pak je posouzení pomocí činitele k_{k1} příliš konzervativní, tzn., že dodávaný výkon bude silněji omezen, než je zapotřebí k dodržení zvýšení napětí. V takovém případě je zapotřebí provést výpočet

s komplexní hodnotou impedance sítě s jejím fázovým úhlem ψ_{KV} , který poskytne mnohem přesnější výsledek. Podmínka pro maximální výkon pak je pro výroby s přípojným místem v síti vn

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

pro výroby s přípojným místem v síti nn

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

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 bodě. K tomu je používán následující vztah:

$$\Delta U_{AV} = \frac{S_{Amax} \cdot \cos(\psi_{KV} + \varphi)}{S_{KV}}. \quad (I)$$

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 bodě, způsobené připojováním a odpojováním jednotlivých generátorů nebo zařízení, nevyvolávají nepřipustné zpětné vlivy, pokud největší změna napětí pro výroby s přípojným místem v síti vn nepřekročí 2 %, tj.

$$\Delta U_{maxvn} \leq 2\%, \quad (J)$$

pro výroby s přípojným místem v síti nn platí

$$\Delta U_{maxnn} \leq 3\%. \quad (K)$$

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 výroby 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",

$$\Delta u_{\text{erB}} = k_{1\psi} \cdot \frac{S_{nE}}{S_{KV}}, \quad (\text{N})$$

kteřá rovněž (jako Δu_{max}) nesmí překročit hodnotu 2 % pro výroby s přípojným místem v síti vn a 3 % pro výroby 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 [3], [4], [5].

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 (viz kap. 16.1).

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

$$\Delta U \leq 3 \% U_n \text{ (pro společný napájecí bod v síti nn)}$$

$$\Delta U \leq 2 \% U_n \text{ (pro společný napájecí bod v síti vn - viz též část 11).}$$

12.2 FLIKR

DLOUHODOBÝ FLIKR

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

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

Dlouhodobá míra flickru P_{fl} jednoho zdroje může být určena pomocí činitele flickru c jako

$$P_{fl} = c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kv}}, \quad (\text{P})$$

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

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

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

$$P_{fl\text{res}} = \sqrt{\sum_i P_{fl_i}^2}. \quad (\text{R})$$

U zařízení s n stejnými jednotkami je výsledný činitel pro flickr

$$P_{fl\text{res}} = \sqrt{n} \cdot P_{fl} = \sqrt{n} \cdot c \cdot \frac{S_{nE}}{S_{kv}}. \quad (\text{S})$$

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 Výrobní v síti nn

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

$$\text{Přípustný proud } I_{v\text{max}} = \text{vztažný proud } i_v \frac{S_{kv}}{\sin \psi_{kv}} \quad (\text{T})$$

vztažný proud i_v je uveden v TAB.1.

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

TAB.1

řád harmonické v	Vztažený proud i_v : (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 $i_{v,př}$ z TAB.2 násobených zkratovým výkonem v přípojném místě

$$I_{v,př} = i_{v,př} \cdot S_{kv} \quad (U)$$

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

$$\frac{S}{\sin} \frac{kv}{\psi} \frac{kv}{kv} \quad (V)$$

U zařízení sestávajících z jednotek stejného typu lze za S_A dosadit ΣS_{nB} . To platí též pro větrné elektrárny. U zařízení z nesterýných 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 v, μ	Přípustný vztažený proud harmonických $i_{v,př}$ [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/v	0,03/v
$\mu < 40$	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 ($v < 7$) se sčítají aritmeticky

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

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

$$I_{\mu} = \frac{I_{\mu}}{S} \cos(\phi) \quad (X)$$

▪ 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 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 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 sítě. 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 [3]. 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 přípojné body. Podle toho jsou poměry v síti vn přípustné, pokud v každém přípojném bodu nepřekročí harmonické proudy emitované do sítě hodnotu

$$P_{H \text{ res}} = \sqrt{\sum_i P_{H i}^2}, \quad (Z)$$

kde S_{AV} je součet napájecích zdánlivých výkonů všech zařízení v daném přípojném bodě a 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 (viz kap. 16).

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 přidavným zatížením vysílačů HDO:

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

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

Přítom 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 odběru i výroby.

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 produkováná výrobnou, jejichž frekvence je do 100 Hz pod nebo nad místně použitou frekvencí 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 výrobná vybavena dálkovým ovládním, 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 16.4).

Ochrany mohou být PLDS plombovány.

14 PROVOZOVÁNÍ

Zařízení potřebná pro paralelní provoz vlastní výrobní 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 výrobní. Slouží též jako důkaz řádného vedení provozu (viz část 16.4).

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 výrobní od sítě.

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

Vlastní výrobní 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.

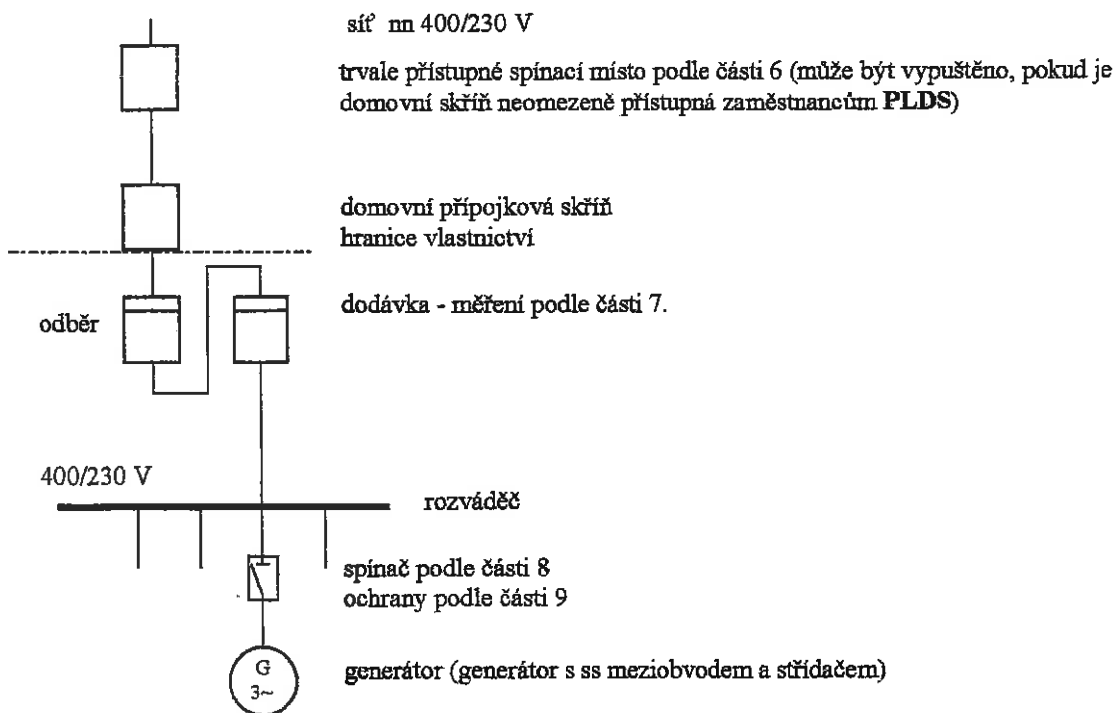
Pokud je ke spínání potřebný souhlas, pak uzavře PLDS s provozovatelem výrobní odpovídající (dohodu) smlouvu o provozování, ve které jsou vyjmenovány osoby oprávněné ke spínání. Do této dohody je zapotřebí zahrnout i ujednání o poruchové signalizaci, signalizaci odpojení a časech připojování zařízení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

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

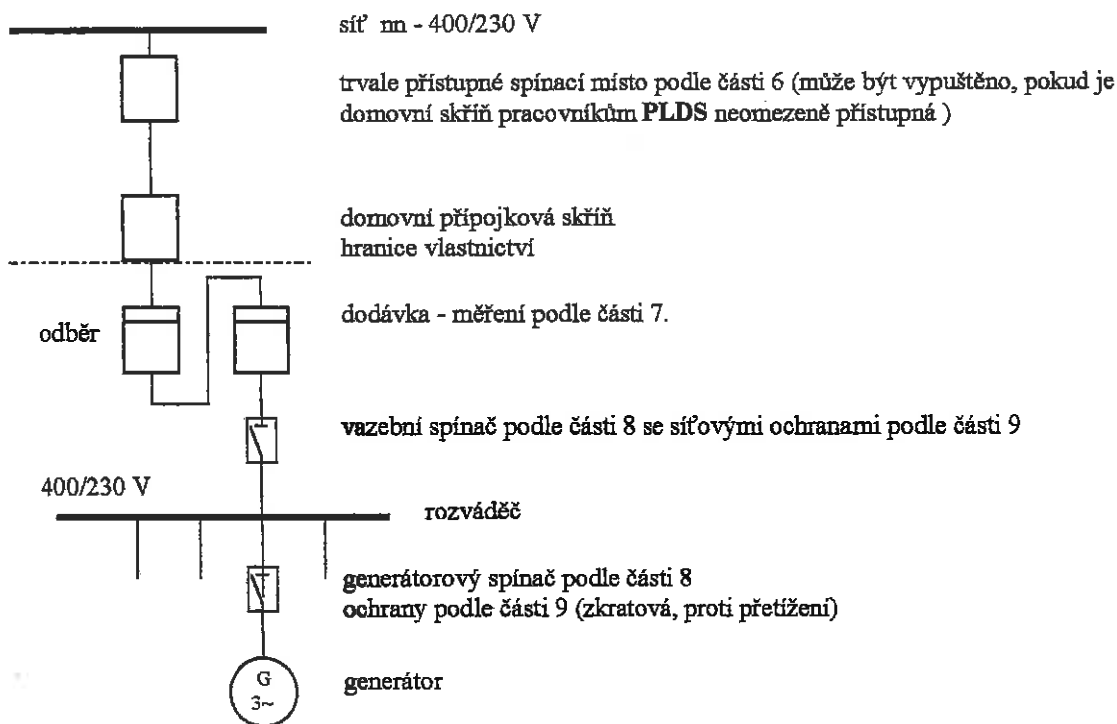
Provozovatel výrobní musí s dostatečným předstihem projednat s PLDS zamýšlené změny zařízení, které mohou mít vliv na paralelní provoz se sítí, jako např. zvýšení nebo snížení výkonu výrobní, výměna ochran, změny u kompenzačního zařízení.

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.

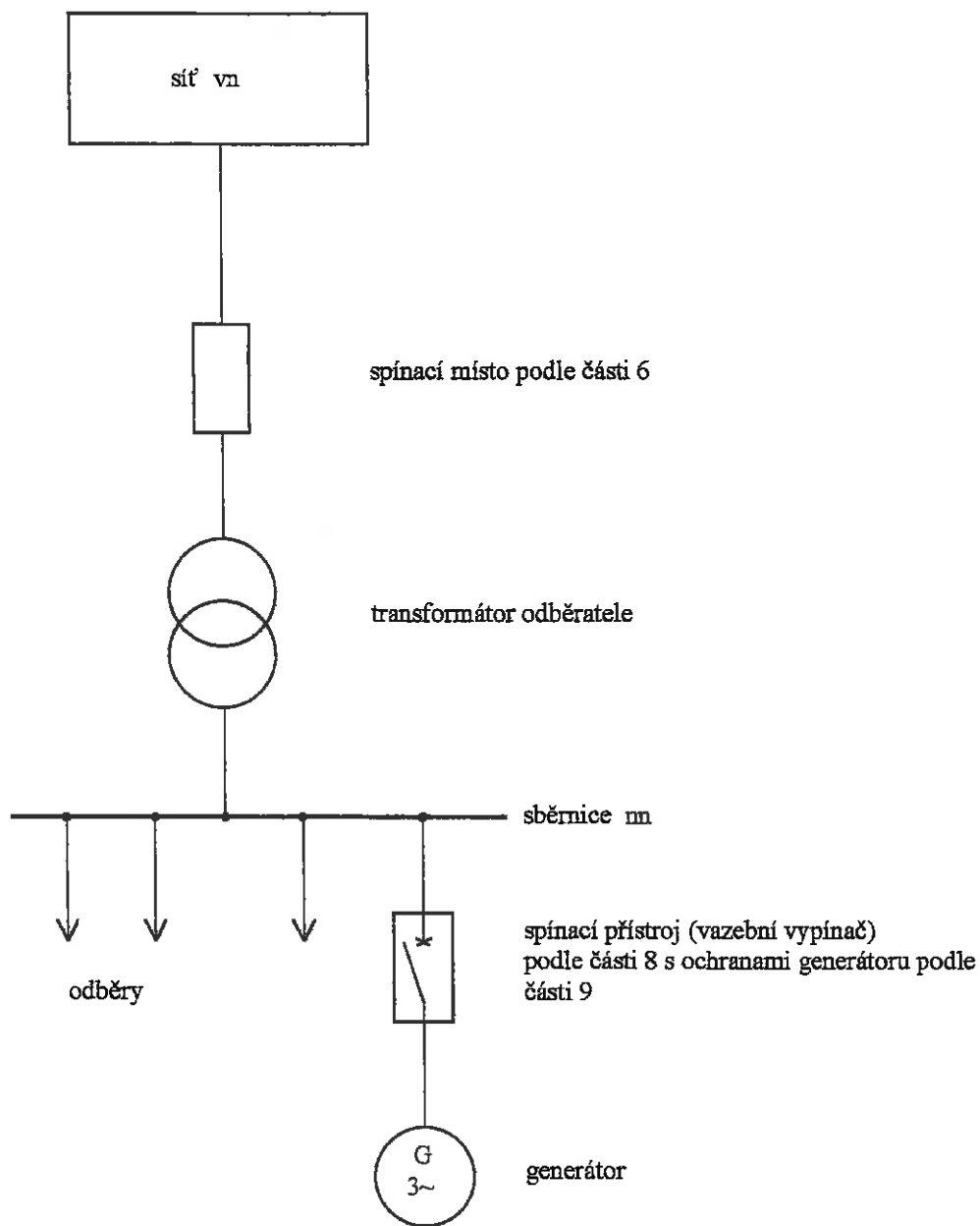
15 PŘÍKLADY PŘIPOJENÍ VLASTNÍCH VÝROBEN



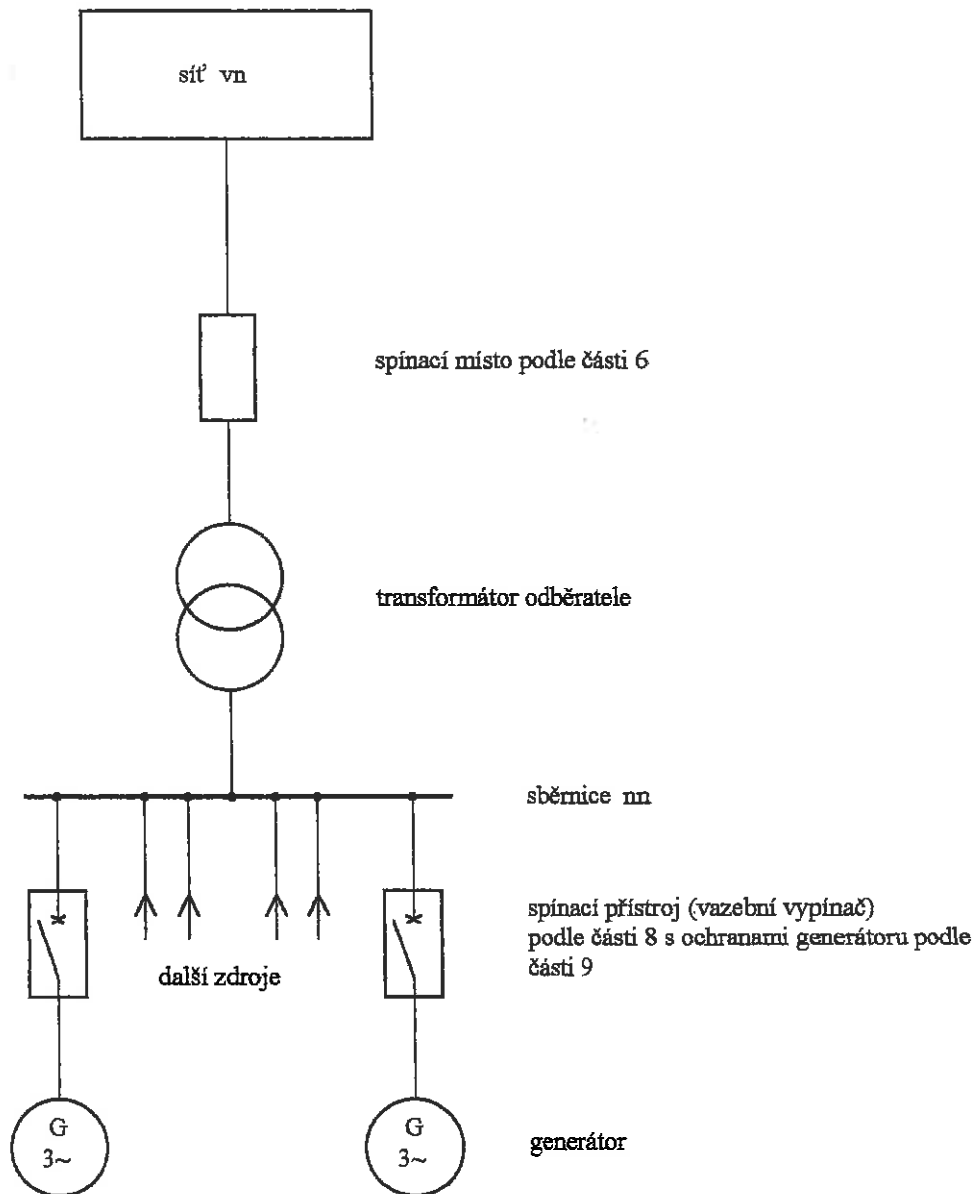
Příklad 1 Paralelně provozovaná výrobná v síti nn bez možnosti ostrovního provozu



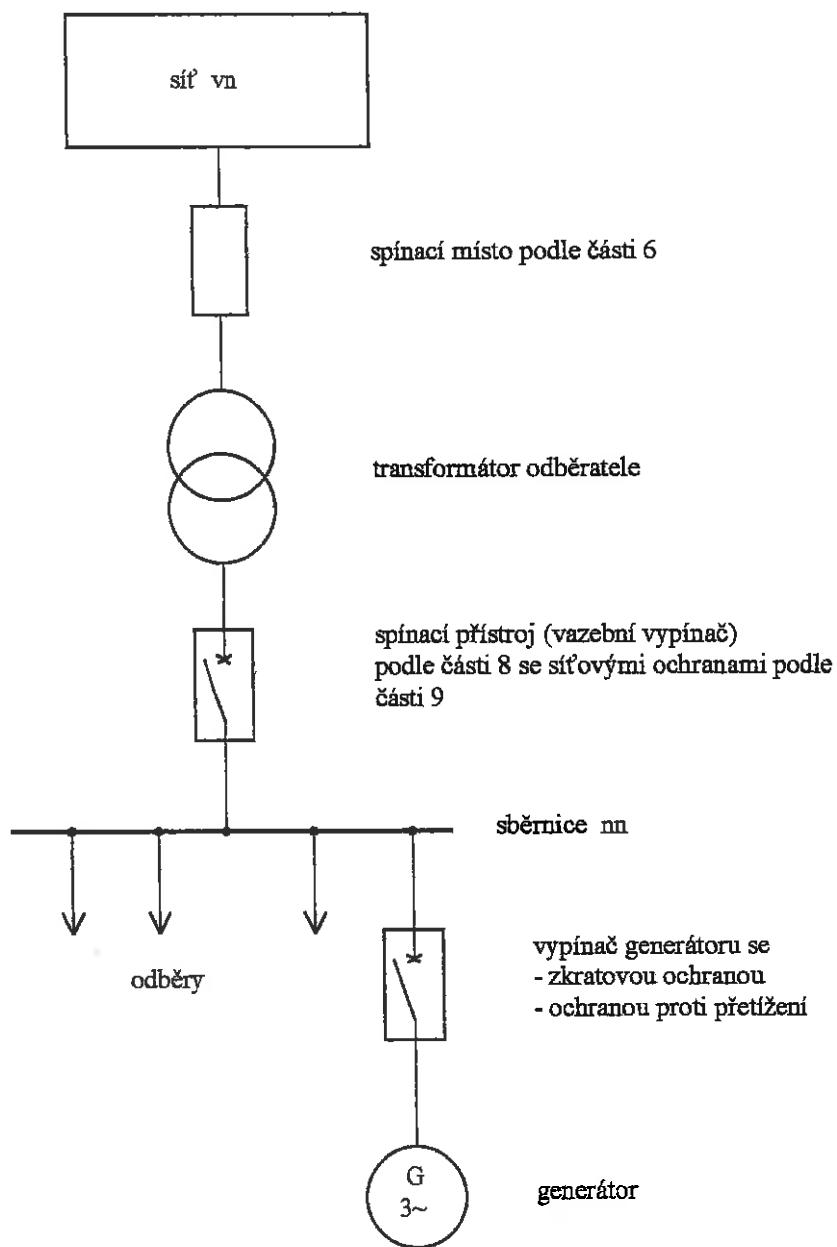
Příklad 2 Paralelně provozovaná výrobná v síti nn s možností ostrovního provozu



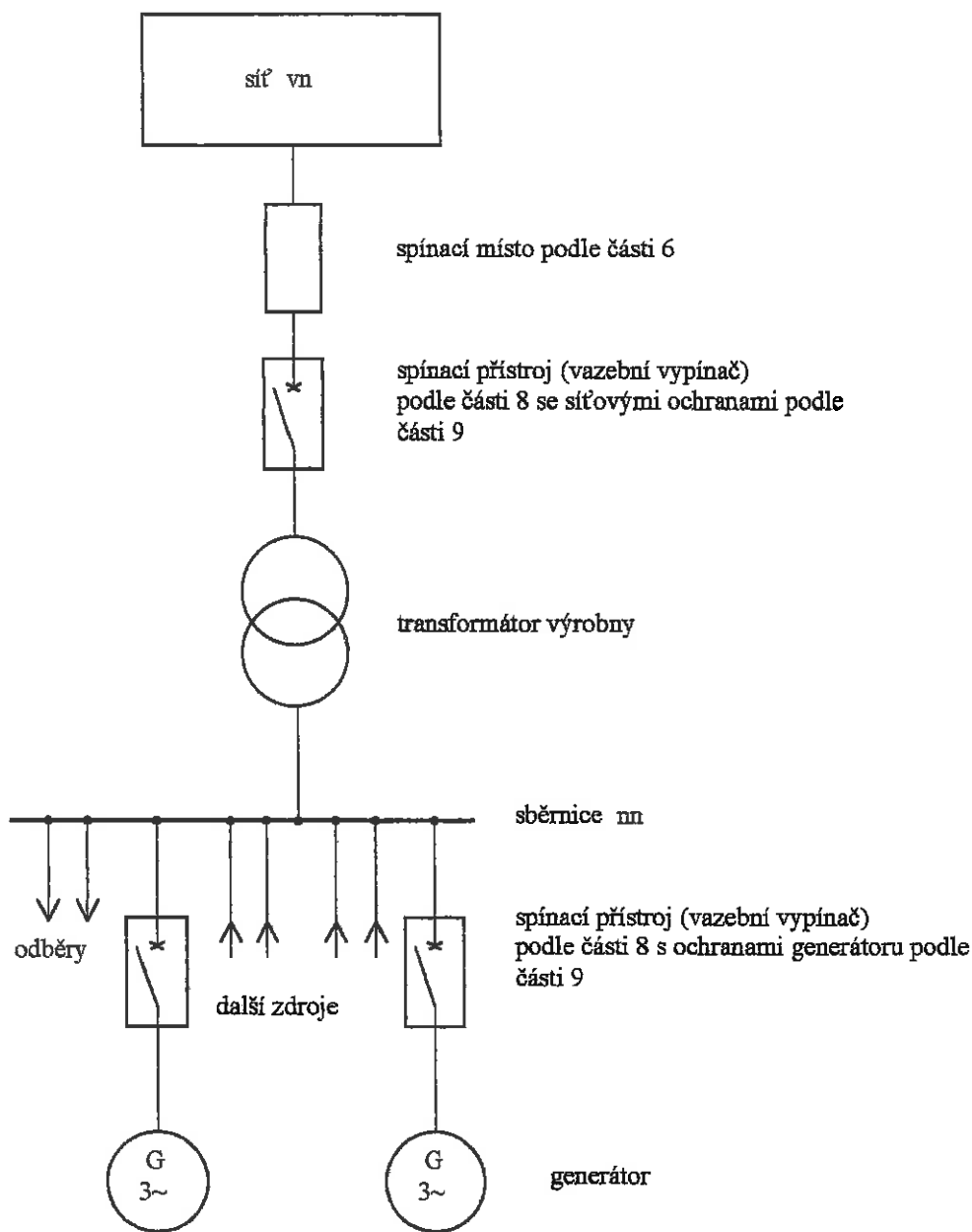
Příklad 3 Jedna vlastní výrobná v paralelním provozu se sítí bez možnosti ostrovního provozu



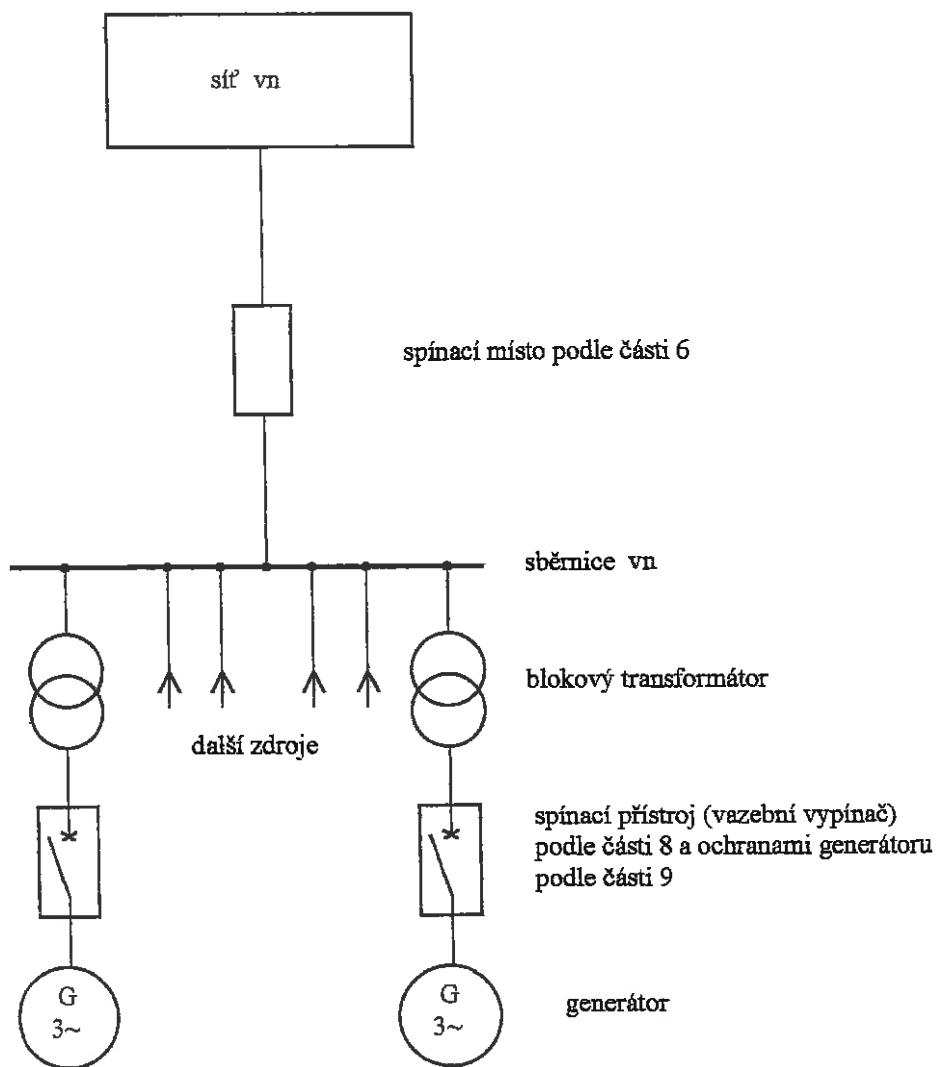
Příklad 4 Několik vlastních výroben v paralelním provozu se sítí bez možnosti ostrovního provozu



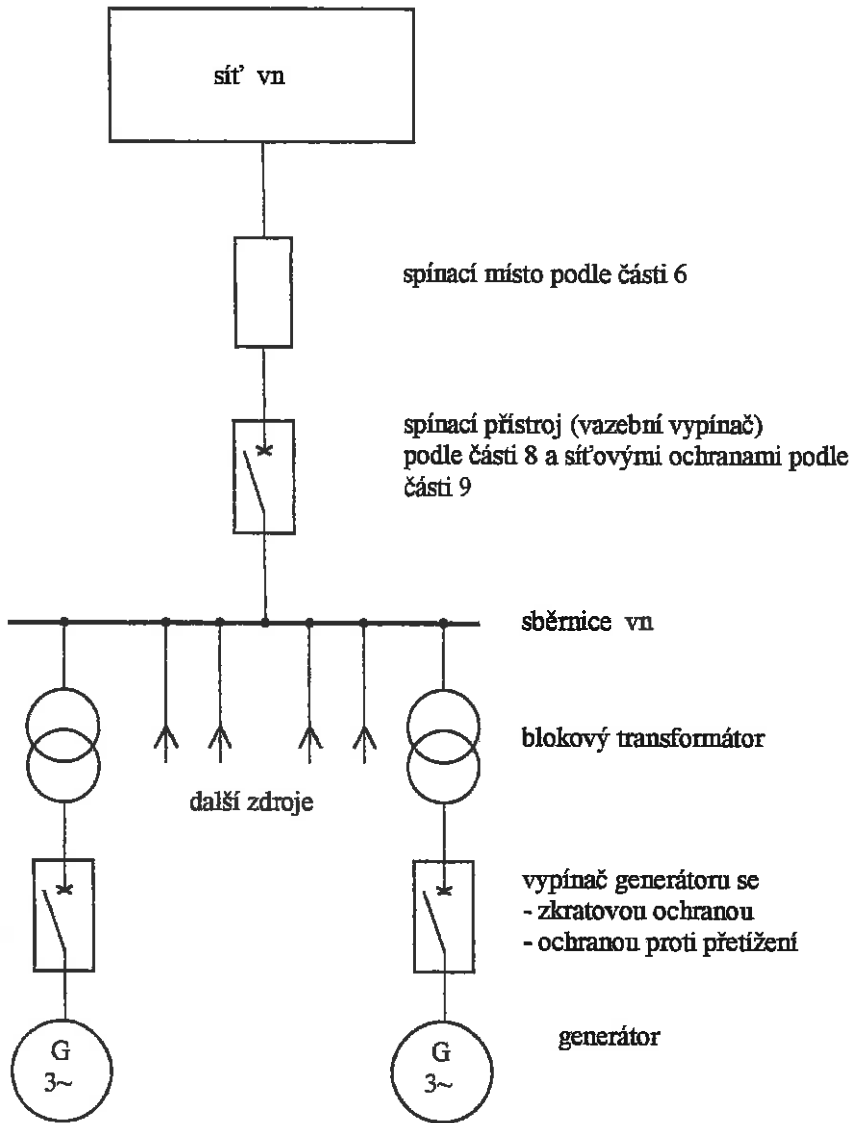
Příklad 5 Vlastní výrobná v paralelním provozu se sítí s možností ostrovního provozu



Příklad 6 Několik vlastních výroben v paralelním provozu se sítí s možností ostrovního provozu



Příklad 7 Několik vlastních výroben v paralelním provozu se sběrnicí vn a decentralizovanými vypínači s ochranami



Příklad 8 Několik vlastních výroben v paralelním provozu se sítí bez možnosti ostrovního provozu, se sběrnicí vn a centrálním vypínačem s ochranami

16 DODATEK

16.1 VYSVĚTLIVKY

Vysvětlivky k části:

5 Přihlašovací řízení

U vlastních výroben s několika generátory je zapotřebí udat data pro každý jednotlivý pohon i generátor (podrobnosti jsou v části 3.4 PPLDS). Souhrnné údaje u zařízení s více generátory nepostačují pro závěrečné posouzení nárazových proudů, časového odstupňování, harmonických a flickru (viz dotazník pro posouzení možnosti připojení).

6 Připojení k síti

Aby bylo zajištěno dostatečné dimenzování zařízení, musí být v každém případě proveden výpočet zkratových poměrů ve společném napájecím bodě. Zkratová odolnost zařízení musí být vyšší, nejvýše rovna největšímu vypočtenému celkovému zkratovému proudu.

Podle síťových poměrů i druhu a velikosti zařízení vlastní výrobní musí dělicí spínací místo vykazovat dostatečnou vypínací schopnost (odpínač nebo vypínač).

7 Elektroměry, měřicí a řídicí zařízení

Pokud má být zjišťována dodávka elektrické energie do sítě PLDS, pak je pro její měření zapotřebí dvoucestný elektroměr, umožňující oddělené zúčtování odběru a dodávky.

Elektroměry v přívozech k vlastní výrobě neslouží pro účtování, nýbrž pouze pro informaci výrobce. Proto nejsou PLDS požadovány.

8 Spínací zařízení

Při dimenzování spínacího zařízení je zapotřebí brát ohled na to, že zkrat je napájen jak ze sítě LDS, tak z vlastní výrobní. Celková výše zkratového proudu závisí tedy jak na příspěvku ze sítě LDS, tak z vlastní výrobní. U větších generátorů je všeobecně požadován výkonový vypínač.

Spínač ke spojení vlastní výrobní se sítí LDS slouží jako trvale přístupné spínací místo (viz část 6). 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 15.5 a 15.6) slouží synchronizační vypínač mezi spínacím místem podle části 6 a zařízením výrobní k vypínání, ke kterému může dojít činností ochrany při jevech vyvolaných v síti LDS. 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 výrobní, protože jinak při poruchách v síti LDS nedojde k působení ochrany a vypnutí.

9 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 spotřebovávanou 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 podpětovou a přepětovou 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.

Generátory připojené přes střídače nereagují na nevyrovnanou bilanci činného výkonu automaticky odpovídající změnou frekvence. Proto u nich stačí podpětová a přepětová 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 9.

Nezpožděným odpojením vlastní výroby při OZ jsou chráněny synchronní generátory před zapnutím v protifázi po automatickém znovuzapnutí po beznapětové přestávce. Také účinnost OZ je zajištěna pouze tehdy, když při beznapětové pauze síť není napájena. Proto musí být součet vypínacího času ochrany a vlastního času spínače zvolen tak, aby beznapětová 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 napětěvé 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 ochran je zapotřebí sladit s odpovídajícími časy napětěvých 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 ochran a jejich nastavení je zapotřebí odsouhlasit s PLDS.

10 Kompenzace jalového výkonu

K zamezení vysokých ztrát činného výkonu je zapotřebí usilovat o účinník přibližně 1. V distribuční síti vysokým podílem kabelů a s kondenzátory stávajících kompenzačních zařízení může celkový účinník 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.

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 rezonanční frekvence posune k nižším kmitočetům. To může v některých sítích vnést ke zvýšení napětí harmonických v síti. K zabránění lze kondenzátory zahradit předřazením indukčnosti (nelze vždy dodatečně, protože se zvýší napětí na kondenzátorech). Vzhledem k možnému sacímu účinku na místně použité frekvenci 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 [11]. 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 připínán k síti pouze v beznapětovém 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 kondensátory 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 výroby provozované se střídači řízenými síťovou frekvencí mají spotřebu jalového výkonu odpovídající přibližně asynchronnímu generátoru. Proto pro kompenzaci těchto střídačů platí stejné podmínky jako u asynchronních generátorů.

Výroby se střídači s vlastní synchronizací mají nepatrnou spotřebu jalového výkonu, takže kompenzace jalového výkonu se u nich obecně nepožaduje.

11 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 síťovém přívodu je zapotřebí především přezkoušet správný sled fází.

Po vypnutí vlastní výroby pracovníky PLDS (viz část 14) je opětovné zapnutí zapotřebí dohodnout s příslušným pracovištěm PLDS.

Zpoždění před opětovným připojením generátoru a odstupňování 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 napětové 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.

12 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
- ovlivnění zařízení dálkové signalizace a ovládání, zařízení výpočetní techniky, ochranných a měřicích zařízení, elektroakustických přístrojů a televizorů
- kývání momentu u strojů
- přidavné oteplení kondenzátorů, motorů, filtračních obvodů, hradicích tlumivek, transformátorů
- vadná činnost přijímačů HDO a elektronického řízení.

Zpětné vlivy na LDS se mohou projevovat následujícím způsobem:

- zhoršením účinníku
- zvýšením přenosových ztrát
- ovlivněním zhášení zemních spojení.

a) Změny napětí

Maximální přípustné změny napětí jsou závislé na četnosti jejich výskytu (křivka flickru). Podrobnosti jsou v [3, 5]. Měřítkem a kritériem pro posuzování je míra vjemu flickru 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 ψ_{KV} zkratové impedance
- jmenovitém výkonu generátoru
- činiteli flickru zařízení c
- a při podrobnějším vyšetřování i na jalovém výkonu zařízení, vyjádřeném fázovým úhlem φ_i .

Činitel flickru zařízení c charakterizuje spolu s fázovým úhlem i specifické schopnosti příslušného zařízení produkovat flickr. Obě hodnoty udává buď výrobce zařízení nebo nezávislý institut a mají význam především u větrných elektráren. Činitel flickru zařízení s generátorem může být stanoven měřením flickru za reálných provozních podmínek, ze kterých jsou vyloučeny spínací 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 [8, 31].

Činitel flickru c získáme z měření rušivého činitele flickru P_{fl} s uvažováním výkonu generátoru S_{rG} a fázového úhlu generátorového proudu

$$c = P_{fl, \text{nam}} \cdot \frac{S_{KV}}{S_{rG} \cos(\psi_{KV} + \varphi_i)}, \quad (\text{AA})$$

- kde: ψ_{KV} je fázový úhel síťové impedance při měření v odběratelsky orientovaném systému, tj. $-90^\circ < \psi_{KV} < +90^\circ$ (při induktivní impedanci je $\psi_{KV} > 0$)
- φ_i fázový úhel proudů generátoru- přesněji : změny proudu- proti generátorovému napětí ve zdrojově orientovaném (obvyklém u generátorů) systému, tj. $-90^\circ < \varphi_i < +90^\circ$ (pokud se generátor chová jako induktivní odběratel, tj. např. asynchronní generátor, pak je $\varphi_i > 0$).

Určení fázového úhlu φ_i vyžaduje přesné měření velikosti a fáze proudu generátoru. Výpočetně se určí φ_i rozptýlených zdrojů z měření kolísání činného výkonu ΔP a kolísání jalového výkonu ΔQ :

$$\varphi_i = \arctan \frac{\Delta Q}{\Delta P}, \quad (\text{BB})$$

kde: $\Delta P > 0$ činný výkon vyráběný vlastní výrobou

- ΔQ jalový výkon vyvolaný vlastní výrobou se znaménkem, definovaným následujícím způsobem:
- $\Delta Q > 0$ když se vlastní výroba chová jako induktivní odběratel, tj. např. asynchronní generátor, nebo podbuzený synchronní generátor
- $\Delta Q < 0$ když se vlastní výroba chová jako kapacitní odběratel, tj. např. přebuzený synchronní generátor.

Absolutní hodnota součinitele flikru c a fázový úhel φ_i komplexní veličiny c popisují účinek flikru vlastní výroby.

S přihlédnutím ke zkratovému výkonu S_{KV} a úhlu zkratové impedance ψ_{KV} v předpokládaném společném napájecím bodu se vypočte činitel dlouhodobého rušení flikrem, způsobený vlastní výrobou

$$P_{fl} = \left[c \cdot \frac{S_{IA}}{S_{KV}} \cos(\psi_{KV} + \varphi_i) \right] \quad (CC)$$

Tento vztah poskytuje menší, ale přesnější hodnoty činitele flikru, než odhad podle rovnice (17) v části 12.

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 φ_i zanedbat.

Pokud je hodnota činitele 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.

Činitel flikru zařízení c je závislý především na stejnoměrnosti chodu daného zařízení, na kterou opět mají vliv další parametry:

- turbinami 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 činitel flikru
- u fotočlávkových 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 činitele flikru c až 40. Pro větrné elektrárny platí:

- čím je větší počet rotujících listů, tím menší je činitel 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 činitel flikru podle následujícího vztahu:

$$c_{res} = \frac{\sqrt{\sum (c_i \cdot S_{rGi})^2}}{\sum S_{rGi}} \quad (DD)$$

Pokud zařízení sestává ze stejných generátorů, pak se předcházející rovnice zjednoduší na:

$$C_{res} = \frac{C}{\sqrt{n}} \quad (EE)$$

Odtud je zřejmé, že u zařízení, která sestávají z více generátorů, dochází k určité "kompenzaci" fliktu 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:

$$\frac{S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{120} \quad (FF)$$

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:

$$\frac{\Sigma S_{rA}}{S_{kV}} < \frac{1}{60} \quad (GG)$$

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 sčítají. Ve středním vodiči tekou proto trojnásobky těchto harmonických proudů. Při izolovaném uzlu se třetí harmonická v proudě 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. 2 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.2 nenastává rezonance.

Při překročení přípustných proudů je zapotřebí nejprve vypočítat vyvolaná napětí harmonických při uvažování skutečné impedance sítě (viz [3]). 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 prouděch, než vypočtených podle TAB. 2.

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 přezkušovat, zda mají být použity u zařízení se střídači od cca 100 kVA (jmenovitý výkon) dvanáctipulsní a u zařízení nad 2 MVA (jmenovitý výkon) dvacetičtyřpulsní usměrňovače. Tím se snižují proudy harmonických a návazně i náklady na kompenzační zařízení. Údaje o prouděch 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 rezonancích částí sítě, vyvolaných při komutacích. V těchto případech musí být přijata zvláštní opatření, popsaná blíže v [3].

Zpětné vlivy na zařízení HDO

Sací obvody pro snížení harmonických nebo kompenzační kondenzátory vyvolávají často snížení hladin signálů HDO pod dovolenou mez. V těchto případech může pomoci vhodné provedení sacích obvodů nebo - u vyšších frekvencí HDO - zahrazení kondenzátorů. Případně musí být použity hradící členy pro tónovou frekvenci.

Generátory a motory zatěžují napětí tónové frekvence subtransientní reaktancí a mohou tak rovněž vyvolat nepřijatelné snížení hladiny signálu. I zde jsou podle okolností potřebné hradící členy nebo podpůrné vysílače HDO.

Z těchto důvodů může PLDS požadovat i dodatečně u kompenzačního zařízení zahrazení kondenzátorů nebo jiné technické opatření, která musí provozovatel vlastní výroby budovat.

16.2 PŘÍKLADY VÝPOČTU

Posouzení přípustnosti připojení vlastní výroby k distribuční síti vn.

Zadání úlohy

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

Přípustnost připojení je zapotřebí přezkoušet s přihlédnutím k podmínkám připojení podle části 11 a zpětných vlivů podle části 12.

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 ss 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 $\phi_t=0^\circ$
- proudy harmonických $I_{11}=4.3 \%$ $=27.3 \text{ A}$

relativní a absolutní hodnoty	$I_{13}=4.3 \%$	=27.3 A
na straně 400 V	$I_{23}=4.6 \%$	=29.3 A
	$I_{25}=3.1 \%$	=19.7 A

Ověření připojitelnosti

- Posouzení podmínek pro připojení

Přípojný výkon, přípustný podle části 10 je:

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

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 12.

- Pro orientační posouzení platí podmínka uvedená v části 11:

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

V tomto případě platí

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

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

- Ověření kritéria flikru

$$P_{ft} \leq c \cdot \frac{S_{rA}}{S_{KV}}$$

Odhad činitele dlouhodobého rušení flikrem

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

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 12. Společný napájecí bod pro připojení vlastního zdroje je sice na straně vn, přesto však budou použity hodnoty strany 400 V.

Posuzovací tabulka

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

Pro proud 23. harmonické je přípustná mez překročena.

Před rozhodnutím o přípustnosti připojení vlastního zdroje je třeba vypočítat vyvolané napětí 23. harmonické (viz [29]).

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

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

$$S_{kv} \geq 100 \text{ MVA} \cdot \frac{29,3}{20 \text{ A}} = 146 \text{ MVA}$$

16.3 MEZNÍ VÝKONY GENERÁTORŮ PŘIPOJITELNÝCH DO SÍTĚ NN

16.3.1 Podle změn napětí

Napětové poměry je zapotřebí určovat jak pro normální provoz při dodávce do sítě, kdy dochází v místě připojení výroby ke zvýšení napětí, tak pro připojování výroby k síti, kdy jsou omezující napětové poklesy.

Následující TAB.P1 uvádí mezní velikosti výkonů generátorů, připojitelných k transformátorům 22/0,4 kV samostatným vedením, určených jednak podle jednoduchého vztahu (1), jednak pomocí přesnějšího výpočtu podle rovnice (9) v [3]. V prvním sloupci jsou výkony transformátorů, ve druhém sloupci zkratový výkon na jejich sekundární straně, stanovený pro zkratový výkon na primární straně transformátoru 50 MVA a poměr X/R = 3. Ve třetím sloupci jsou uvedeny hodnoty stanovené podle vztahu (1), které platí pro zvýšení napětí o 3 %. Ve čtvrtém sloupci přesněji určené hodnoty podle rovnice (9) v [3] pro zvýšení napětí rovněž o 3 % a pro předpokládaný účinník dodávky 0.9. V pátém sloupci jsou uvedeny mezní hodnoty určené pro připojování asynchronního generátoru s 95 až 105 % jmenovitých otáček, tedy při proudovém rázu s k=4 a za dalšího předpokladu účinníku při spouštění s velikostí 0.4.

TAB. P1

S_r [kVA]	S_{kv} [MVA]	S_{gmax} [kVA]	S_{max} [kVA]	S_{gr} [kVA]
Jmen. výkon transformátoru	Zkrat. výkon na straně 400 V	Chod (podle (1))	Chod podle (9) v [3]	Rozběh podle (9) v [3]
50	1,35	41	42	37
100	2,63	80	91	71
160	4,11	125	150	110
250	6,20	188	234	165
400	9,38	284	361	247,5
630 (4 %)	13,63	413	528	354
630 (6 %)	9,81	297	420	262
1000	14,30	433	593	373
1600	20,18	612	800	513
2500	26,78	812	1017	663

Tato tabulka slouží pouze pro orientaci a představu, vycházet při rozhodování o připojitelnosti je zapotřebí z konkrétních síťových poměrů a vztahů (1) a (2), popř. přesnějších výpočetních vztahů normy [3].

16.3.2 Meze pro harmonické

Za předpokladů uvedených v části 16.1 byly pro jednotlivé výkony transformátorů vn/nn a ostatní podmínky, jako při posuzování změn napětí stanoveny přípustné velikosti připojovaného generátoru, resp. jejich celkový výkon, určeny hodnoty v následující TAB.P2, kde S_{gmax1} je výkon jednoho generátoru a S_{gmax2} je součtový výkon generátorů sítě.

TAB.P2

S_r [kVA]	S_{kv} [MVA]	S_{gmax1} [kVA] ($S_{kv}/120$)	S_{gmax2} [kVA] ($S_{kv}/60$)
50	1,35	11	22
100	2,63	22	44
160	4,11	34	68
250	6,20	52	104
400	9,38	78	156
630	13,63	114	228
630	9,81	82	164
1000	14,30	119	228
1600	20,18	168	336
2500	26,78	223	446

16.3.3 Meze pro vliv na HDO

V následující TAB.P3 jsou uvedeny mezní velikosti generátorů, připojitelných na přípojnice ve stanici vn/nn, které by způsobily snížení úrovně signálu HDO o 10, resp 20 %, určené za následujících předpokladů:

Transformátor je zatížen motorickou a obyčejnou zátěží s velikostí 10 %, 30 % a 60 % jmenovitého výkonu transformátoru, přičemž u nemotorické zátěže je účinník 0,95, u motorické 0,8. Motorická zátěž i připojovaný generátor má zpětnou reaktanci $X''_G = 15 \%$, činný odpor pro frekvenci HDO pak s velikostí $0,1 X''_G$, tak jak je to uvedeno v [8].

TAB.P3

trafo výkon [kVA]		zátěž % S_{jm}	výkon pro 10% (90%)	výkon pro 20% (80%)
50		10	11	23
		30	16	29
		60	24	39
100		10	20	44
		30	31	56
		60	49	77
160		10	34	66
		30	49	87
		60	77	119
250		10	52	99
		30	76	132
		60	118	186
400		10	79	155
		30	117	202
		60	189	287
630	4 %	10	119	224
		30	187	306
		60	302	440
	6 %	10	92	168
		30	164	254
		60	282	404
1000		10	141	260
		30	249	396
		60	448	628

16.4 FORMULÁŘE

DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU

provozovanou paralelně se sítí LDS nn
 (tuto stranu vyplní provozovatel nebo zřizovatel) vn

Provozovatel (smluvní partner)

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

Adresa zařízení

Ulice: _____
 Místo: _____

Zřizovatel zařízení

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

Zařízení	Výrobce: _____ Typ: _____	Počet stejných zařízení: _____
Využívaná energie	Vitr <input type="checkbox"/> bioplyn <input type="checkbox"/> regulace: "Stall" <input type="checkbox"/> spalovna <input type="checkbox"/> "Pitch" <input type="checkbox"/> ostatní <input type="checkbox"/> voda <input type="checkbox"/> slunce <input type="checkbox"/>	kogenerace <input type="checkbox"/> plyn <input type="checkbox"/> olej <input type="checkbox"/>
generátor	asynchronní <input type="checkbox"/> synchronní <input type="checkbox"/> se střídačem <input type="checkbox"/>	fotočlánekový se střídačem a třífázovým připojením <input type="checkbox"/> a jednofázovým připojením <input type="checkbox"/>
způsob provozu	ostrovní provoz <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> zpětné napájení <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> dodávka veškeré energie do sítě <input type="checkbox"/> ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>	
Data jednoho zařízení	činný výkon P _____ kW zdánlivý výkon S _____ kVA jmenovité napětí U _____ V proud I _____ A motorický rozběh generátoru pokud ano: rozběhový proud I _a _____ A	<u>Pouze u větrných elektráren</u> špičkový výkon S _{max} _____ kVA střední za čas _____ s měrný činitel flickru c _____ ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/>
Pouze u střídačů:	řídicí frekvence síťová <input type="checkbox"/> vlastní <input type="checkbox"/> schopnost ostrovního provozu ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> počet pulzů 6 <input type="checkbox"/> 12 <input type="checkbox"/> 24 <input type="checkbox"/> modulace šířkou pulzu <input type="checkbox"/> proudy harmon. podle PNE 33 3430-1 ano <input type="checkbox"/> ne <input type="checkbox"/> příspěvek vlastního zdroje ke zkratovému proudu _____ kA zkratová odolnost zařízení _____ kA kompenzační zařízení není <input type="checkbox"/> je <input type="checkbox"/> výkon _____ kVAr přiřazeno jednotlivému zařízení <input type="checkbox"/> 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"/>	

Poznámky:

místo, datum: _____ podpis: _____

DOTAZNÍK PRO VLASTNÍ VÝROBNU
(tuto stranu vyplní PLDS)

provozovanou paralelně se sítí LDS

Připojení k síti

společný napájecí bod nn vn

zkratový výkon ze strany LDS v přípojném bodu S_{kv} _____ MVA

zkratový proud _____ kA

při připojení na vn: stanice LDS vlastní

zúčtovací místo nn vn

trvale přístupné spínací místo (druh a místo) _____

rozpadový - dělicí bod _____

hranice vlastnictví _____

Kontrolní seznam (zkontrolujte před uváděním do provozu)

provozovatel předloží PLDS 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)

(služebna)

(zpracovatel, telefon)

PROTOKOL O UVEDENÍ VLASTNÍ VÝROBNY DO PROVOZU

pro paralelní provoz se sítí LDS

nn (vyplní PLDS)
vn

Provozovatel (smluvní partner)

Jméno: _____ Ulice: _____ Místo: _____

Telefon: _____ Telefax: _____

Adresa zařízení Ulice: _____ Místo: _____

Zřizovatel zařízení

Jméno: _____ Adresa: _____ Tel/Fax: _____

Výsledky zkoušek

			v pořádku	ano	ne
1	Všeobecné				
1.1	Prohlídka zařízení (stavu)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.2	Vybudované zařízení odpovídá projektu		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.3	Trvale přístupné spínací místo, splnění dělicí funkce		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1.4	Měřicí zařízení podle smluvních podmínek a technických požadavků		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Ochrany				
2.1	Nastavení ochran podle bodu 2.2 jsou ve zvláštním protokolu. Proto odpadá vyplnění bodu 2.2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.2.	Nastavení/funkční zkoušky				
2.3.	Předvedení funkce ochran zřizovatelem/provozovatelem zařízení a záruka dodržení nastavených hodnot. Výsledky jsou následující		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		seřiditelnost	nastavení	plomba	
				ano	ne
2.2.1	Podpětová ochrana vypínací čas	1.0 Un ÷ 0.7 Un _____ Un	_____ s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2.2	Přepětová ochrana vypínací čas	1.0 Un ÷ 1.15 Un _____ Un	_____ s	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2.3	Podfrekvenční ochrana	50 ÷ 48 Hz _____ Hz		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2.4	Nadfrekvenční ochrana	50 ÷ 52 Hz _____ Hz		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.2.5	Vektorové skokové relé 0 ÷ 90 el	_____ o el		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	(Výkonové skokové relé, směrová nadproudová ochrana) pokud jsou použity				
2.3	Činnost ochran				
2.3.1	Jednofázový výpadek sítě (u připojení nn odděleně pro všechny fáze) pro připojení vn odpadá		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3.2	Třífázový výpadek sítě		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3.3	Opětné zapínání (u asynchronních generátorů od 250 k a u synchronních generátorů)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2.3.4	Odchylka frekvence (simulace se zkušebním zařízením)		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Měření, podmínky pro spínání, kompenzace účinníku				
3.1	Úvodní ověření elektroměru pro odběr a dodávku		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.2	Podmínky pro spínání podle pravidel pro paralelní provoz		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.3	Kompensační zařízení se připojuje a odpojuje s generátorem	není	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3.4	Kompensační zařízení: funkce regulace	není	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Zařízení uvedeno do provozu za přítomnosti níže podepsaných

Podpisem protokolu stvrzuje zřizovatel zařízení, že jsou splněny podmínky PLDS pro paralelní provoz

Místo, datum: _____

Zřizovatel zařízení: _____

Provozovatel: _____

PLDS : _____

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ
SOUSTAVY**

Příloha 5

Obchodní měření

V Praze

21. 11. 2002

Obsah

1	ÚVOD.....	3
2	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY.....	3
2.1	MĚŘICÍ MÍSTO, MĚŘICÍ BOD, MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ	3
2.2	POŽADAVKY NA OBCHODNÍ MĚŘENÍ.....	3
2.3	VYMEZENÍ POVINNOSTÍ PLDS, VÝROBCŮ A KONEČNÝCH ZÁKAZNÍKŮ.....	4
2.4	MĚŘICÍ A ZÚČTOVACÍ INTERVAL	4
2.5	STŘEDNÍ HODNOTA VÝKONU	5
2.6	ZNAČENÍ SMĚRU TOKU ENERGIE	5
3	TECHNICKÉ POŽADAVKY	5
3.1	DRUHY MĚŘENÍ	5
3.2	DRUHY MĚŘICÍCH ZAŘÍZENÍ	5
3.3	VYBAVENÍ MĚŘICÍCH MÍST.....	6
3.4	TŘÍDY PŘESNOSTI.....	6
3.5	MĚŘICÍ A TARIFNÍ FUNKCE.....	7
3.6	OVLÁDÁNÍ TARIFŮ.....	7
3.7	PROVOZOVÁNÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ	7
3.8	POSKYTNUTÍ KOMUNIKAČNÍHO PŘIPOJENÍ	7
3.9	KONTROLNÍ (POROVNÁVACÍ) MĚŘENÍ	7
3.10	VYUŽITÍ INFORMACÍ Z OBCHODNÍHO MĚŘENÍ PLDS ZÁKAZNÍKEM	8
3.11	ZABEZPEČENÍ SUROVÝCH DAT	8
3.12	IDENTIFIKACE NAMĚŘENÝCH DAT	8
3.13	ODEČET A POSKYTOVÁNÍ DAT	8
3.14	POSKYTOVÁNÍ NÁHRADNÍCH HODNOT	8
3.15	PŘEDÁVÁNÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT	9
3.16	ÚHRADA NÁKLADŮ ZA MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ A POSKYTOVÁNÍ (PŘENOS) DAT ...	9
4	ÚDRŽBA A ODEČTY MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ	10
4.1	ÚVOD	10
4.2	ÚDRŽBA MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ	10
4.3	ÚŘEDNÍ OVĚŘOVÁNÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ.....	10
4.4	ZMĚNA TYPU A PARAMETRŮ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ.....	10
4.5	ODEČTY MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ	11
4.6	PŘEZKOUŠENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ NA ŽÁDOST UŽIVATELE LDS	11

1 ÚVOD

Úkolem obchodního měření je korektním způsobem získávat data o odebírané a dodávané elektřině, a takto pořízená data dále poskytovat oprávněným účastníkům trhu, a to nediskriminačně a s náležitou důvěrností. Hlavní úlohou obchodního měření zůstává i nadále fakt, že naměřená data tvoří obvyklý výstup pro většinu používaných způsobů účtování na trhu s elektřinou.

Základní ustanovení ohledně obchodního měření jsou uvedena v EZ [L1], zejména v § 49 (Měření), a dále podrobněji v [L6].

2 VŠEOBECNÉ POŽADAVKY

2.1 MĚŘICÍ MÍSTO, MĚŘICÍ BOD, MĚŘICÍ ZAŘÍZENÍ

Měřicí bod je zpravidla fyzický bod sítě, ve kterém se snímá, měří a registruje elektřina. Podle vyskytujícího se směru toku energie se jedná o dodávající (napájecí) a / nebo odběrný bod. Vytváří-li se u složitějších případů měření součty nebo rozdíly z naměřených hodnot, ať už v registračních přístrojích nebo pomocí výpočetní techniky, jsou přiřazovány tzv. virtuální měřicí body.

Měřicí místo je místem měření elektřiny v zařízeních elektrizační soustavy a odběrných místech konečných zákazníků. Představuje v praxi soubor technických prostředků a měřicích přístrojů připojených k jednomu měřicímu bodu.

Měřicí zařízení sloužící k měření, vyhodnocení a zúčtování obchodu z elektřinou jsou měřicí transformátory, elektroměry a registrační stanice včetně spojovacích vedení pro přenos naměřených hodnot.

Z definice měřicího bodu, měřicího místa, měřicího zařízení a odběrného nebo předávacího místa dále vyplývá, že odběrné (předávací) místo se v zásadě skládá z jednoho měřicího místa. To současně znamená, že je tvořeno jedním měřicím zařízením ve smyslu EZ [L1]. U složitějších případů napájení odběrných míst a dále v elektrických stanicích a výrobnách elektřiny nelze vždy vystačit s jedním měřicím místem. Takovéto odběrné místo stanice nebo výroby je potom složeno z více měřicích míst, tzn. že sestává i z více měřicích zařízení. Celková odebraná nebo dodaná energie v takovémto odběrném nebo předávacím místě se stanovuje jako fyzický nebo logický součet jednotlivých měřicích míst. Fyzickým součtem se rozumí převážně HW řešení za použití registračního (součtového) přístroje, na jehož vstupy jsou připojena jednotlivá měřicí zařízení z příslušných měřicích míst. Logickým součtem se rozumí SW řešení zpravidla v sídle PLDS, za využití výpočetní techniky.

2.2 POŽADAVKY NA OBCHODNÍ MĚŘENÍ

Výjimečné postavení z přístrojů měřicího zařízení zaujímá elektroměr a měřicí transformátory proudu a napětí. Jedná se o tzv. pracovní měřidla stanovená (zkráceně jen "stanovená měřidla") a vztahuje se na ně [L12] v platném znění a dále zejména [L13]. V praxi to znamená, že jako elektroměr a měřicí transformátor nesmí být v obchodním měření použit (uveden do oběhu) takový přístroj, který nemá přidělenou značku schváleného typu a který nebyl ověřen, tj. nemá platný ověřovací list, nebo není opatřen platnou úřední značkou (hovorově "plombou").

Odběr nebo dodávka s poškozenou nebo odstraněnou úřední značkou ("úřední plombou") nebo s porušenou montážní plombou, nebo i jinak poškozeným zajištěním měřicího zařízení nebo neměřených částí odběrného elektrického zařízení proti neoprávněnému odběru, je ve smyslu platných ustanovení EZ [L1] neoprávněným odběrem, nebo neoprávněnou dodávkou. EZ [L1] používá pro uvedené případy sjednocující formulaci: "porušení zajištění proti neoprávněné manipulaci".

Výrobci a koneční zákazníci jsou povinni podle EZ [L1] neprodleně hlásit závady na měřicích zařízeních, včetně porušení zajištění proti neoprávněné manipulaci. Tato povinnost vyplývá z toho, že měřicí zařízení se

nachází zpravidla v odběrném zařízení konečného zákazníka nebo výrobním zařízení výrobce a nemůže být z objektivních důvodů pod častější pravidelnou a přímou kontrolou PLDS.

2.3 VYMEZENÍ POVINNOSTÍ PLDS, VÝROBCŮ A KONEČNÝCH ZÁKAZNÍKŮ

Za funkčnost a správnost měřicího zařízení, tj. souboru měřicích a technických prostředků jako celku, je zodpovědný příslušný PLDS, což vyplývá z jeho povinnosti zajišťovat měření v LDS podle EZ [L1]. Aby mohl PLDS dostát této své povinnosti, jsou výrobci a koneční zákazníci povinni rovněž dle ustanovení EZ [L1] upravit na svůj náklad předávací místo nebo odběrné místo pro instalaci měřicího zařízení a uhradit náklady spojené s úpravou tohoto místa, pokud je toto v majetku PLDS. Konkrétně se jedná o následující možné úpravy:

- Montáž, popř. výměnu měřicích transformátorů v odběrném místě s převodovým měřením za schválené typy, s platným úředním ověřením a technickými parametry stanovenými příslušným PLDS. (Provedení, technické parametry měřicích jader, primární a sekundární jmenovité hodnoty měřených veličin, jmenovité zatížení, zapojení, apod., jsou součástí vnitřních standardů příslušného PLDS). Povinnost zajistit a nákladově uhradit výměnu měřicích transformátorů je zakotvena v EZ [L1]. Měřicí transformátory proudu a napětí jsou součástí odběrného místa. Kromě příslušné měřicí funkce v záležitosti obchodního měření nesmí být jádro měření použito pro zajištění funkce ochrany rozvodného zařízení apod. Měřicí transformátory kromě toho představují rozměrově i typově konstrukční prvek závislý na celkovém provedení rozvodného zařízení nebo příslušného elektroměrového rozvaděče.
- Položení nepřerušovaných, samostatných spojovacích vedení mezi měřicími transformátory a elektroměry, respektive mezi transformátory a zkušebními svorkovnicemi. (Dimenzování spojovacího vedení u převodového měření dle vnitřních standardů příslušného PLDS).
- Zajištění příslušného rozhraní dle specifikace PLDS pro využívání výstupů z elektroměru nebo integračního přístroje ke sledování a / nebo řízení odběru konečného zákazníka nebo výrobce.
- Zajištění spojovacího vedení mezi elektroměry a registračním přístrojem u případů složitějších měření typu A nebo B. Připojení zajištěného napájení, atd.
- Připojení samostatné telefonní linky nebo jiného zařízení pro dálkový odečet naměřených hodnot (jen u měření typu A).
- Zajištění, popř. úpravu rozvaděčů, měřicích skříní nebo elektroměrových desek pro montáž elektroměrů a dalších přístrojů podle technické specifikace PLDS. (Provedení a umístění rozvaděčů v souladu s vnitřními standardy PLDS).
- Výměnu a montáž předřazeného jisticího prvku za odpovídající typ a velikost.

Poznámka : Počet a rozsah požadovaných úprav se odvíjí od reálného stavu měřicího zařízení v odběrném nebo předávacím místě a závisí rovněž na typu měření (v textu uvedeno) dle [L6] citované v odst. 3.3. Veškeré podrobnosti stanovuje příslušný standard PLDS. U nových nebo celkově rekonstruovaných odběrných míst schvaluje PLDS příslušnou projektovou dokumentaci. Rovněž při podstatném a dlouhodobém navýšení nebo snížení zatížení měničů, tj. primární jmenovité hodnoty měřené veličiny, může PLDS nařídit výměnu měřicích transformátorů.

2.4 MĚŘICÍ A ZÚČTOVACÍ INTERVAL

Pro všechna měřicí místa elektrizační soustavy je v záležitosti obchodního měření jednotně zaveden od 1. listopadu 2001 platný čas. Základním měřicím intervalem (měřicí periodou) je jedna čtvrt hodina. Používá se pro zjišťování hodnoty energie nebo střední hodnoty výkonu, např. při zjišťování průběhu zatížení. Pro některé druhy zúčtování se však uplatňuje jako základní zúčtovací interval jedna hodina. Podrobnější údaje jsou stanoveny v [L6] včetně údajů o synchronizaci.

2.5 STŘEDNÍ HODNOTA VÝKONU

Je to množství naměřené elektřiny vztahované na měřicí periodu [kWh/ t_m].

2.6 ZNAČENÍ SMĚRU TOKU ENERGIE

Odebíraná činná energie v daném měřicím bodě je označena jako kladná (+), tj. od PLDS k uživateli sítě, dodávaná činná energie jako záporná (-), tj. od uživatele sítě k PLDS.

Jalová energie je označena jako kladná, když pro fázový úhel mezi proudem a napětím platí : $0^\circ < \varphi < 180^\circ$.
Jalová energie je označena jako záporná, když pro fázový úhel mezi proudem a napětím platí : $180^\circ < \varphi < 360^\circ$.

3 TECHNICKÉ POŽADAVKY

Vedle všeobecných požadavků uvedených zejména v 3.3 musí měřicí zařízení splňovat i další minimální technické požadavky, z nichž některé jsou popsány v [L6]. Druh měřicího zařízení, způsob jeho instalace a umístění jsou pro jednodušší případy obsaženy ve standardech PLDS. V zásadě platí, že měřicí zařízení se umísťuje do odběrného zařízení konečného zákazníka nebo do rozvodného zařízení výroby co nejbližší k místu rozhraní s PLDS. Minimální požadavky na měřicí zařízení stanovuje PLDS v souladu s těmito pravidly. Projektová dokumentace řešení a umístění měřicího zařízení u složitějších typů měření A a B musí být odsouhlasena příslušným PLDS.

3.1 DRUHY MĚŘENÍ

Základní součástí každého měřicího zařízení je elektroměr sloužící k měření elektrické činné a / nebo jalové energie. Měření je přímé, prochází-li elektroměrem veškerá měřená energie, nebo převodové kde je elektroměr zapojen přes měřicí transformátor. U převodového měření v síti nn se používají jen proudové měřicí transformátory. U měření v síti vn a vvn se používají jak proudové, tak i napětíové měřicí transformátory. Podle toho, na kterou stranu příslušného napájecího ("silového") transformátoru jsou měřicí transformátory připojeny, mluvíme o tzv. primárním nebo sekundárním měření. Úkolem měřicích transformátorů je převádět primární veličiny (proud a napětí) z hlediska hodnoty a úhlu na sekundární veličiny. Poměr mezi primárními veličinami a sekundárními veličinami vyjadřuje převod měřicího transformátoru (převodový poměr). Elektroměr použitý v převodovém měření může být zkonstruován, nebo uživatelsky nastaven pro vykazování buď v sekundárních, nebo přímo v primárních hodnotách energie a výkonu.

3.2 DRUHY MĚŘICÍCH ZAŘÍZENÍ

Pro měření množství elektřiny (elektrické práce a středních hodnot výkonu) se používají následující způsoby měření [L6]:

- a) Typ A – průběhové měření elektřiny s dálkovým přenosem údajů
- b) Typ B – průběhové měření elektřiny s odečtem pomocí ručního terminálu
- c) Typ C – ostatní měření elektřiny.

Průběhové měření je takové měření, při kterém je kontinuálně zaznamenávána hodnota energie nebo střední hodnota výkonu v měřicím intervalu (měřicí periodě). Měřicím přístrojem může být podle provedení měřicího zařízení buď samotný elektroměr, nebo externě připojený registrační přístroj. Velmi často se jedná o kombinaci měření průběhového s měřením ostatním, tzn. že jsou současně využívány příslušné registry (číselníky) energie a výkonu, často jak tarifní, tak i sumární. Registry mohou být nastaveny pro zobrazování stavů (kumulativní nárůst), anebo rovnou pro zobrazování spotřeby (rozdíl stavů) v daném účtovacím období. Vždy záleží na

konkrétním použitím přístroje (elektroměru) a možnostech jeho uživatelského nastavení, které provádí příslušný PLDS.

Dálkovým přenosem nazýváme přenos naměřených hodnot, který se uskutečňuje pomocí komutované linky (jak klasické telefonní - analogové / ISDN, tak GSM), případně též pomocí pevné linky (dále vlastní radiosít, Internet, apod.). Dálkový odečet s přenosem naměřených dat do centra zajišťuje PLDS.

Odečtem pomocí ručního terminálu se rozumí sejmutí uložených hodnot energie a výkonu z paměti elektroměru nebo registračního přístroje přes optické nebo jiné rozhraní do ručního terminálu.

U měření typu C mohou být data odečtena ručně (vizuální odečet) s následným využitím klávesnice ručního terminálu, nebo bez terminálu, vypsáním příslušného dokladu (odečtový list). U novějších typů měřidel se rovněž předpokládá automatizace odečtacího postupu za účelem jeho zkvalitnění a zrychlení. Konkrétní způsoby odečtu určuje příslušný PLDS.

3.3 VYBAVENÍ MĚŘICÍCH MÍST

Vybavení měřicích míst s ohledem na typ měření (A,B,C) určuje [L6], která pro stanovení konkrétního typu měření uplatňuje princip napětové hladiny a velikosti odběru / dodávky, tj. instalovaného výkonu výroby / rezervovaného příkonu konečného zákazníka. Jednotlivá vybavení jsou předepsaná jako minimální takto:

a) měření typu A pro:

1. předávací místa mezi jednotlivými distribučními soustavami s napětím vyšším než 52 kV
2. předávací místa výrobců elektřiny s instalovaným výkonem výroby elektřiny nad 1 MW
3. odběrná místa konečných zákazníků s odběrem z distribuční soustavy s napětím vyšším než 52 kV
4. odběrná místa konečných zákazníků s odběrem elektřiny z distribuční soustavy s napětím od 1 kV do 52 kV včetně a s rezervovaným příkonem elektřiny nad 400 kW

b) měření typu B pro:

1. předávací místa výrobců elektřiny s instalovaným výkonem výroby elektřiny od 250 kW do 1 MW
2. odběrná místa konečných zákazníků s odběrem elektřiny z distribuční soustavy s napětím od 1 kV do 52 kV včetně a s rezervovaným příkonem elektřiny od 250 kW do 400 kW

c) měření typu C pro:

1. předávací místa ostatních výrobců elektřiny
2. odběrná místa ostatních konečných zákazníků s odběrem elektřiny z distribuční soustavy s instalovaným měřením.

3.4 TŘÍDY PŘESNOSTI

Vyhláška MPO č. 218/2001 [L6] stanovuje minimální požadavky na třídy přesnosti elektroměrů a měřicích transformátorů podmíněné rovněž zřizováním nových měřicích míst nebo rekonstrukcí starých, spojených s celkovou výměnou měřicího zařízení (značná ekonomická náročnost) - viz tabulka 1. Obecně platí princip, že vyšší napětové úrovni odpovídá i vyšší třída požadované přesnosti měřicích transformátorů a vyšší třída přesnosti k nim připojených elektroměrů.

Tabulka 1

Měřicí místo	Měřicí transformátory proudu	Měřicí transformátory napětí	Elektroměr
Napětí nižší než 1 kV přímé měření	-	-	činná energie, třída přesnosti 2 jalová energie, třída přesnosti 3
Napětí nižší než 1 kV sekundární měření	0,5	-	činná energie, třída přesnosti 1 jalová energie, třída přesnosti 2

měřicího zařízení a uhradit náklady spojené z takovou úpravou pokud není předávací nebo odběrné místo v jeho majetku. Při změně předávaného výkonu nebo rezervovaného příkonu je provozovatel LDS oprávněn požadovat po výrobci nebo konečném zákazníkovi změnu parametrů měřicích transformátorů spojenou se změnou rezervovaného příkonu.

4.5 ODEČTY MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ

Odečty měřicího zařízení, zpracování a předávání dat zajišťuje **PLDS**. Pokud vznikne závada na komunikačním zařízení uživatele **LDS**, přes které provádí **PLDS** odečet měřicího zařízení, je uživatel **LDS** povinen bez zbytečného odkladu zajistit odstranění vzniklé závady.

4.6 PŘEZKOUŠENÍ MĚŘICÍHO ZAŘÍZENÍ NA ŽÁDOST UŽIVATELE LDS

Výrobce, oprávněný zákazník, chráněný zákazník a obchodník má právo nechat přezkoušet měřicí zařízení. Provozovatel distribuční soustavy je povinen na základě písemné žádosti do 15 dnů od jejího doručení vyměnit měřicí zařízení nebo zajistit ověření správnosti měření.

Je-li na měřicím zařízení výrobce nebo oprávněného zákazníka zjištěna závada, hradí náklady spojené s jeho výměnou, přezkoušením a ověřením správnosti měření provozovatel distribuční soustavy. Není-li závada zjištěna, hradí tyto náklady ten, kdo písemně požádal o přezkoušení měřicího zařízení a o ověření správnosti měření.

Je-li na měřicím zařízení pro chráněného zákazníka zjištěna závada, hradí náklady spojené s jeho výměnou, přezkoušením nebo ověřením správnosti měření provozovatel distribuční soustavy. Není-li závada zjištěna, hradí tyto náklady chráněný zákazník.

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ
SOUSTAVY**

Příloha 6

**Zásady pro připojení zařízení k lokální distribuční
soustavě**

V Praze

21. 11. 2002

Obsah

1	ÚVOD	3
2	ELEKTRICKÉ PŘÍPOJKY	3
2.1	ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ ELEKTRICKÝCH PŘÍPOJEK.....	3
2.2	ZAČÁTEK ELEKTRICKÝCH PŘÍPOJEK.....	3
2.3	UKONČENÍ ELEKTRICKÝCH PŘÍPOJEK.....	4
2.4	OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PŘÍPOJEK.....	4
2.5	PŘÍPOJKY NÍZKÉHO NAPĚTÍ.....	4
2.5.1	PŘÍPOJKY NN PROVEDENÉ VENKOVNÍM VEDENÍM.....	4
2.5.2	PŘÍPOJKY NN PROVEDENÉ KABELM.....	5
2.5.3	PŘÍPOJKY NN PROVEDENÉ ZČÁSTI VENKOVNÍM VEDENÍM A ZČÁSTI KABELOVÝM VEDENÍM.....	5
2.6	PŘÍPOJKY VYSOKÉHO NAPĚTÍ (vn).....	5
2.6.1	PŘÍPOJKY VN PROVEDENÉ VENKOVNÍM VEDENÍM.....	5
2.6.2	PŘÍPOJKY VN PROVEDENÉ KABELOVÝM VEDENÍM.....	6
2.6.3	PŘÍPOJKY VN PROVEDENÉ ZČÁSTI VENKOVNÍM VEDENÍM A ZČÁSTI KABELOVÝM VEDENÍM.....	6
2.7	PŘÍPOJKY VELMI VYSOKÉHO NAPĚTÍ (vvn).....	6

1 ÚVOD

V příloze jsou popsány zásady pro provedení úprav v lokální distribuční soustavě (posílení, rozšíření apod.) vyvolaných požadavkem na připojení nového odběrného místa nebo zvýšení rezervovaného výkonu stávajícího odběrného místa. Na těchto úpravách se žadatel o připojení podílí ve výši stanovené právními předpisy [L2] a [L8].

Na tyto úpravy může v některých případech navazovat elektrická přípojka, kterou ve smyslu EZ [L1] hradí ten, v jehož prospěch byla zřízena (vlastník odběrného zařízení), a kterou vlastní ten, kdo uhradil náklady na její zřízení.

Vlastník elektrické přípojky je povinen zajistit její provoz, údržbu a opravy tak, aby se nestala příčinou ohrožení života a zdraví osob či poškození majetku. Ve smyslu EZ [L1] může o tuto činnost požádat PLDS, který je povinen ji za úplatu vykonávat.

2 ELEKTRICKÉ PŘÍPOJKY

Elektrická přípojka je určena k připojení odběrných elektrických zařízení. Elektrické přípojky musí odpovídat všem platným technickým normám, především [12] a [32 až 40].

Elektrická přípojka, realizovaná po nabytí účinnosti zákona [L1], není obecně součástí zařízení LDS. Vlastní provedení připojení je odlišné podle jmenovitého napětí té části distribuční soustavy, ke které bude odběrné zařízení připojeno.

2.1 ZÁKLADNÍ ČLENĚNÍ ELEKTRICKÝCH PŘÍPOJEK

Elektrické přípojky se podle provedení dělí na :

- a) přípojky provedené venkovním vedením
- b) přípojky provedené kabelovým vedením
- c) přípojky provedené kombinací obou způsobů.

Elektrické přípojky se podle napětí dělí na:

- a) přípojky nízkého napětí (nn)
- b) přípojky vysokého napětí (vn)
- c) přípojky velmi vysokého napětí (vvn).

2.2 ZAČÁTEK ELEKTRICKÝCH PŘÍPOJEK

Elektrická přípojka začíná odbočením od rozvodného zařízení provozovatele distribuční soustavy směrem k odběrateli. Odbočením se rozumí odbočení od spínacích prvků (upevňovací šrouby, svorky a pod. jsou již součástí přípojky) v elektrické stanici, vychází-li el. přípojka z elektrické stanice. Mimo elektrickou stanici začíná elektrická přípojka odbočením od venkovního nebo kabelového vedení.

Odbočením od venkovního vedení (jakékoliv konstrukce) se rozumí, že vodiče hlavního venkovního vedení jsou součástí zařízení PLDS. Svorka (jakéhokoliv provedení) je již součástí přípojky. Odbočný podpěrný bod (byť by byl zřizován současně s přípojkou) je součástí rozvodného zařízení PLDS.

Zařízení, které je v přímém styku s rozvodným zařízením PLDS, podléhá schválení PLDS. Toto zařízení musí být kompatibilní se zařízením PLDS.

2.3 UKONČENÍ ELEKTRICKÝCH PŘÍPOJEK

Přípojka nízkého napětí končí standardně v přípojkové skříní, není-li dohodnuto jinak.

Přípojky vn a vvn provedené venkovním vedením končí kotevními izolátory na stanici odběratele. Kotevní izolátory jsou součástí přípojky. Nosná konstrukce, na které jsou kotevní izolátory upevněny jsou součástí stanice.

Přípojky vn a vvn provedené kabelovým vedením končí kabelovými koncovkami v el. stanici odběratele.

2.4 OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PŘÍPOJEK

Přípojky musí vyhovovat základním ustanovením [12, 13, 33 až 42].

Uzemňování musí odpovídat [12].

Dimenzování a jištění přípojek musí odpovídat příslušným ustanovením [12, 33 až 40].

Vybavení přípojek vn a vvn proti poruchovým a nenormálním provozním stavům musí odpovídat [43] a musí být selektivní a kompatibilní se zařízením LDS.

Druh a způsob technického řešení přípojky určí provozovatel LDS v připojovacích podmínkách. Technické řešení je ovlivněno především provedením rozvodného zařízení LDS v místě připojení, standardy připojení, PLDS, PPLDS a platnými ČSN.

2.5 PŘÍPOJKY NÍZKÉHO NAPĚTÍ.

2.5.1 Přípojky nn provedené venkovním vedením

Přípojka nn slouží k připojení jednoho odběrného zařízení, ve zvláště odůvodněných případech lze se souhlasem PLDS připojit jednou přípojkou i více objektů. Je-li provedeno pro jeden objekt více přípojek, musí být tato skutečnost odsouhlasena PLDS a vyznačena v každé přípojkové skříní tohoto objektu.

Přípojka musí být zřízena s plným počtem vodičů rozvodného zařízení PLDS v místě odbočení přípojky. Pouze ve výjimečných případech odůvodněných charakterem malého odběru (prodejní stánky, poutače, reklamní zařízení apod.) lze přípojku provést se souhlasem PLDS i s menším počtem vodičů.

Minimální průřezy vodičů jsou 16 mm² AlFe u holých vodičů a 10 mm² Al u izolovaných vodičů a závěsných kabelů. Při použití jiných materiálů nebo jiné konstrukce vodičů musí být zachovány obdobné elektrické a mechanické vlastnosti vodičů. Pro přípojky se standardně používá závěsných kabelů a izolovaných vodičů.

Při zřizování nové a rekonstrukci stávající přípojky musí být provedena dostupná technická opatření k zamezení neoprávněného odběru elektřiny.

Přípojková skříní je součástí přípojky. Umísťuje se zpravidla na odběratelově objektu nebo na hranici tohoto objektu či v její blízkosti tak, aby byl k ní umožněn přístup i bez přítomnosti odběratele.

Umístění přípojkových skříní musí vyhovovat [32].

Jištění v přípojkové skříní musí být alespoň o jeden stupeň vyšší (z řady jmenovitých proudů podle [44]), než jištění před elektroměrem. Přitom je nutné dodržet zásady pro volbu jisticích prvků podle [36]. K jištění lze použít pojistky závitové, nožové apod.. Je-li v přípojkové skříní více sad pojistek či jiných jisticích prvků, musí být u každé sady trvanlivě vyznačeno, pro které odběrné místo je pojistková sada určena.

Provedení přípojek musí odpovídat [45].

2.5.2 Přípojky nn provedené kabelem

Přípojka nn slouží k připojení jednoho odběrného zařízení, ve zvláště odůvodněných případech lze se souhlasem PLDS připojit jednou přípojkou i více objektů.

Je-li provedeno pro jedno odběrné zařízení více přípojek, musí být tato skutečnost odsouhlasena PLDS a musí být tato skutečnost vyznačena v každé přípojkové skříni tohoto objektu.

Je-li připojení odběrného zařízení provedeno zasmyčkováním kabelu distribučního rozvodu PLDS, přípojka odběrných zařízení začíná ve skříni v majetku PLDS.

Kabelové přípojky musí být zřízeny vždy s plným počtem vodičů rozvodného zařízení PLDS v místě připojení.

Přípojková skříň musí být uzamykatelná závěrem odsouhlaseným PLDS.

Minimální průřezy kabelů elektrických přípojek jsou $4 \times 16 \text{ mm}^2$ Al. Použije-li se kabel s měděnými vodiči, minimální průřez je $4 \times 10 \text{ mm}^2$ Cu.

Přípojková skříň je součástí přípojky. Umisťuje se zpravidla na odběrateleově objektu v oplocení, obvodovém zdivu či jiném vhodném a snadno přístupném místě, které je přístupné i bez přítomnosti odběratele. Umístění nesmí zasahovat do evakuační cesty. Před přípojkovou skříní musí být volný prostor o šířce minimálně 0,8 m k bezpečnému provádění obsluhy a prací.

Spodní okraj skříně má být 0,6 m nad definitivně upraveným terénem. S ohledem na místní podmínky ji lze po projednání s PLDS umístit odlišně. Nedoporučuje se umísťovat ji výše než 1,5 m.

Jištění v přípojkové skříni musí být alespoň o jeden stupeň vyšší (z řady jmenovitých proudů podle [44]), než je jištění před elektroměrem. Přitom je nutné dodržet zásady pro volbu jisticích prvků podle [36].

Je-li v přípojkové skříni více sad pojistek či jiných jisticích prvků, musí být u každé sady trvanlivě vyznačeno, pro které odběrné místo je pojistková sada určena.

Uložení kabelové přípojky musí být v souladu s [38] a [46].

2.5.3 Přípojky nn provedené zčásti venkovním vedením a zčásti kabelovým vedením

V odůvodnitelných případech lze provést přípojku nn kombinací venkovního a kabelového vedení.

Sílnoproudý rozvod za přípojkovou skříní je součástí vnitřní instalace objektu. Toto zařízení není součástí zařízení PLDS. Toto zařízení musí odpovídat právním předpisům a platným normám.

2.6 PŘÍPOJKY VYSOKÉHO NAPĚTÍ (vn)

Při stanovení připojovacích podmínek zpracovávaných PLDS se vychází z použité technologie v předpokládaném místě připojení, z technologie odběrného zařízení, jeho významu a požadavků odběratele na stupeň zajištění dodávky elektřiny.

2.6.1 Přípojky vn provedené venkovním vedením

Standardně se připojení odběratele na úrovni vn řeší :

- a) jednou přípojkou odbočující z kmenového vedení
- b) jednou přípojkou odbočující z přípojnic rozvodny vn.

Nadstandardně, v případě požadavku odběratele na vyšší stupeň zabezpečení dodávky, lze odběratele připojit:

- a) zasmyčkováním okružního vedení vn do odběratelské stanice vn
- b) dvěma nebo více přípojkami, připojenými na různá venkovní vedení vn, nebo transformovny 110 kV/vn
- c) kombinacemi výše uvedených způsobů.

V případě nadstandardního způsobu připojení je nutno způsob připojení a majetkoprávní vztahy řešit na bázi smluvního vztahu mezi PLDS a odběratelem.

Do každé přípojky musí být vložen vypínací prvek pro odpojení odběrného zařízení (transformovny vn/vn či vn/vn). Vypínací prvek se umísťuje na vhodném a trvale přístupném místě. Případné osazení dalšího vypínacího prvku je možná stanovit v rámci připojovacích podmínek stanovených PLDS.

Přípojka vn provedená venkovním vedením začíná odbočením z kmenového vedení vn, proudová svorka je již součástí přípojky. Součástí přípojky je i vypínací prvek sloužící k odpojení odběrného místa.

Přípojka vn končí kotevními izolátory na odběratelské stanici. Kotevní izolátory jsou součástí přípojky. Nosná konstrukce není součástí přípojky vn.

Přípojky se zpravidla jistí jen v elektrických stanicích vn.

Technologie použitou pro realizaci přípojky doporučí PLDS v rámci připojovacích podmínek. Použitá technologie musí být kompatibilní s technologií používanou PLDS.

Provedení přípojky musí splňovat požadavky zejména [32], [43], [47] a norem souvisejících.

2.6.2 Přípojky vn provedené kabelovým vedením

Standardně se připojení odběratele na úrovni vn řeší :

- a) Zasmyčkováním kabelového vedení do vstupních polí rozvodny vn, v tomto případě se hranice vlastnictví a způsob provozování dohodne individuálně ve smlouvě o připojení
- b) Provedením jedné kabelové přípojky ven z elektrické stanice vn PLDS. Přípojka začíná odbočením od spínacích prvků v elektrické stanici vn PLDS (upevňovací šrouby, svorky apod. jsou již součástí přípojky). Technologii vývodního pole určí PLDS v připojovacích podmínkách, aby byla kompatibilní se stávající technologií stanice.

Nadstandardně v případě požadavku odběratele na zvýšený stupeň zabezpečení dodávky elektriny dvěma nebo více přípojkami, připojenými na různá kabelová vedení vn, nebo transformovny 110 kV/ vn.

Ochrana kabelových vedení před nadproudem, zkratem apod. se provádí v napájecích elektrických stanicích vn v souladu s platnými normami. Provedení kabelového vedení musí odpovídat [38].

Obecně přípojka vn končí kabelovými koncovkami v odběratelské stanici.

2.6.3 Přípojky vn provedené zčásti venkovním vedením a zčásti kabelovým vedením

Část přípojky provedená venkovním vedením musí splňovat podmínky uvedené v článku 2.6.1.

Část přípojky provedená kabelovým vedením musí splňovat podmínky uvedené v článku 2.6.2.

Pro místo přechodu z venkovního vedení do kabelového vedení je nutné dodržet podmínky koordinace izolace a ochrany zařízení proti přepětí.

2.7 PŘÍPOJKY VELMI VYSOKÉHO NAPĚTÍ (vvn)

Při volbě způsobu připojení odběrného zařízení odběratele na napěťové úrovni vvn se vychází z velikosti připojovaného výkonu, konfigurace sítě v předpokládaném místě připojení a požadavků odběratele na stupeň zabezpečení dodávky elektřiny.

Provedení elektrické přípojky vvn musí být vždy projednáno individuálně s PLDS dle místa lokality LDS

V případě nadstandardních požadavků odběratele na zvýšený stupeň zajištění dodávky elektřiny lze připojení řešit vybudováním několika přípojek z jedné nebo několika rozvodů 110 kV.

Venkovní vedení musí odpovídat [45], ochrany a chránění musí odpovídat platným normám a standardům PLDS.