

PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTIBUČNÍ SOUSTAVY

Barrandov Studio a.s.

Příloha1 Dotazníky pro registrované údaje

Schválil: ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD

Dne:

Obsah

Dotazník 1a	- Údaje o výrobnách pro všechny výrobní	3
Dotazník 1b	- Údaje o výrobnách s výkonem 11 kW a vyšším – po jednotlivých generátorech ...	4
Dotazník 1c	- Údaje o výrobnách s výkonem 11 kW a vyšším – po jednotlivých generátorech.....	5
Dotazník 2	- Předpovědi poptávky	6
Dotazník 3a	- Dlouhodobá příprava provozu – výrobní s výkonem 11 kW a vyšším.....	7
Dotazník 3b	- Roční příprava provozu – výrobní s výkonem 11 kW a vyšším.....	8
Dotazník 3c	- Příprava provozu krátkodobá – výrobní s výkonem 11 kW a vyšším.....	9
Dotazník 3d	- Předpisy pro registraci dat – využití uživatelské výrobní a zařízení.....	10
Dotazník 4	- Technické údaje o soustavě	11
Dotazník 5	- Charakteristiky zařízení odběratele	12

Význam zkratk:

PL – údaje pro plánování

PR – provozní údaje

DOTAZNÍK 1A VÝROBNA

PŘEDPISY PRO REGISTRACI ÚDAJŮ

ÚDAJE O VÝROBNÁCH PRO VŠECHNY VÝROBNY – PO JEDNOTLIVÝCH GENERÁTORECH¹⁾

Jméno výrobny

Popis údaje

Jednotky

Kategorie dat

Typ generátoru	Text	PL
Typ hnacího stroje	Text	PL
Zdánlivý jmenovitý výkon	kVA	PL
Činný jmenovitý výkon	kW	PL
Sdružené výstupní napětí	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

1

¹⁾ Údaje v dotaznících 1A, 1B, 1C závisí na typu výroby elektřiny a jí příslušné výrobní jednotce.

DOTAZNÍK 1B VÝROBNA

PŘEDPISY PRO REGISTRACI ÚDAJŮ

ÚDAJE O VÝROBNÁCH S VÝKONEM 11 KW A VYŠŠÍM– PO JEDNOTLIVÝCH GENERÁTORECH⁽¹⁾

<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 MVAr	PL
Vlastní spotřeba pro jednotlivé generátory a výrobu při minimální výrobě	MW MVAr	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 VÝROBNAGENERÁTOR

PŘEDPISY PRO REGISTRACI ÚDAJŮ

ÚDAJE O VÝROBNÁCH S VÝKONEM 11 KW A VYŠŠÍM – PO JEDNOTLIVÝCH GENERÁTORECH⁽¹⁾

<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		PL
- otvírání ventilů turbíny		
Blokové schéma pro model omezovače rychlosti výroby podrobně rozebírající kulový odstředivý regulátor omezovače a řízení systému a časové konstanty turbíny spolu se jmenovitým a maximálním výkonem turbíny	Schéma Text	PL

PŘEDPISY PRO REGISTRACI ÚDAJŮPŘEDPOVĚDI POPTÁVKY

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Čtvrthodinový činný výkon a účinník při průměrných klimatických podmínkách pro určený čas roční špičkové čtvrthodiny v příslušných odběrných místech a v určený čas roční špičkové čtvrthodiny poptávky PS	MW/-	1-5 let	Týden 19	PR
2. Čtvrthodinový činný výkon a účinník při průměrných klimatických podmínkách v určené čtvrthodině minimální roční poptávky PS	MW/-	1-5 let	Týden 19	PR
3. Roční odhad požadované el. práce za průměrných klimatických podmínek. Dále se požaduje předpověď požadované el. práce mimo sazbu platnou ve špičce	MWh	1-5 let	Týden 19	PR
4. Čtvrthodinový výkon výroby v určenou čtvrthodinu roční špičky poptávky PS	MW	1-5 let	Týden 19	PR
5. Výrobci poskytnou odhad hodinových hodnot nabídky výkonu	MW	1 rok	Týden 25	PR
6. Odběratelé a obchodníci s elektřinou poskytnou odhad spotřeby	MW	1 rok	Týden 25	PR
7. Výrobci, odběratelé a obchodníci zpřesní údaje podle bodů 5. a 6.	MW	1 rok	Týden 37	PR
8.PLDS zveřejní výsledky roční přípravy provozu	MW	1 rok	Týden 47	PR

DLOUHODOBÁ PŘÍPRAVA PROVOZU
VÝROBNY S VÝKONEM 11KW A VYŠŠÍM

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Číslo bloku a výkon výroby pro jednotlivé výroby. Preferovaný termín odstavení, nejbližší termín zahájení provozu, nejpozdější termín ukončení provozu.	MW Datum	Rok 2 - 5	Týden 1	PR
2. PLDS oznámí výrobcům:	Datum	Rok 2 - 5	Týden 11	PR
a) podrobnosti k výrobě, kterou mohou odstavit z provozu				
b) požadavky na disponibilní výkon				
	MW Datum			
3. Výrobci poskytnou PLDS :				
a) Aktualizaci předběžného plánu odstavení výroby z provozu	Datum	Rok 2 - 5	Týden 23	PR
b) Registrovaný výkon	MW	Rok 2 - 5	Týden 23	PR
c) Předpovědi týdenního disponibilního výkonu	Datum	Rok 2 - 5	Týden 23	PR
4. PLDS po projednání s výrobcem elektřiny vyrozumí výrobce o změnách předběžného plánu odstávek výroby z provozu, tyto změny zdůvodní.	Datum	Rok 2 - 5	Týden 27	PR
5. PLDS po projednání s výrobcem elektřiny vyrozumí výrobce o změnách předběžného plánu odstávek výroby 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

ROČNÍ PŘÍPRAVA PROVOZU –
VÝROBNY S VÝKONEM 11KW A VYŠŠÍM

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Číslo bloku a výkon výroby pro jednotlivé výroby. Preferovaný termín odstavení, nejbližší termín zahájení provozu, nejpozdější termín ukončení provozu	MW Datum	Rok 1	Týden 1	PR
2. Výrobci poskytnou PLDS odhady:				
a) Disponibilní výkon	MW Datum	Rok 1	Týden 6	PR
b) Program odstávek z provozu	MW	Rok 1		PR
3. PLDS po projednání s výrobcem poskytne podrobnosti o omezujících okolnostech na straně DS	Datum	Rok 1	Týden 11	PR
4. PLDS vyrozumí každého výrobce o požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Rok 1	Týden 23	PR
5. Výrobce poskytne ke každé výrobně nabídku disponibilního výkonu a podrobné informace o chystaných odstávkách	MW Datum	Rok 1	Týden 23	PR
6. Výrobce předá aktualizované údaje podle bodu 5	MW Datum	Rok 1	Týden 36	PR
7. PLDS zveřejní výsledky roční přípravy provozu	MW	Rok 1	Týden 47	PR

DOTAZNÍK 3C VÝROBNA

PŘÍPRAVA PROVOZU - KRÁTKODOBÁ VÝROBNY S VÝKONEM 11KW A VYŠŠÍM

<u>Popis údaje</u>	<u>Jednotky</u>	<u>Pokrytá lhůta</u>	<u>Aktualizace</u>	<u>Kategorie dat</u>
1. Číslo bloku a výkon výroby pro jednotlivé výroby, 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 2	PR
2. PLDS informuje výrobce o požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 9 – 52	Týden 4	PR
3. Výrobci předají PLDS odhady disponibilního výkonu výroben	MW Datum	Týdny 18 – 52	Týden 10	PR
4. PLDS informuje výrobce o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 18 – 52	Týden 12	PR
5. Výrobci předají PLDS odhady disponibilního výkonu výroben	MW Datum	Týdny 28 – 52	Týden 25	PR
6. PLDS informuje výrobce o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 31 – 52	Týden 27	PR
7. Výrobci předají PLDS odhady disponibilního výkonu výroben	MW Datum	Týdny 44 – 52	Týden 41	PR
8. PLDS informuje smluvní výrobce o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny 44 – 52	Týden 43	PR
9. Výrobci předají PLDS odhady disponibilního výkonu výroben	MW Datum	Týdny +1 - +8	Týden 48	PR
10. PLDS informuje smluvní výrobce o změnách v požadavcích na disponibilní výkon	MW Datum	Týdny +1 - +8	Týden 51	PR

DOTAZNÍK 3D UŽIVATEL

PŘEDPISY PRO REGISTRACI DAT

DLOUHODOBÁ A ROČNÍ PŘÍPRAVA PROVOZU - VYUŽITÍ UŽIVATELOVY VÝROBNY A ZAŘÍZENÍ

<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 zaslaných údajů k rokům 2 – 5	Datum	Roky 1 a 2 – 5	Týden 27	PR
Bude po projednání s uživateli a PLDS obsahovat dohodnuté návrhy odstávek z provozu shrnuté do programu. V případě změn.	Datum	Roky 2 – 5 Rok 1	Týden 42 Týden 47	PR PR
	Aktualizace návrhů uživatelů v měsíčním plánu			

**PŘEDPISY PRO REGISTRACI DAT
TECHNICKÉ ÚDAJE O SOUSTAVĚ**

Popis údaje	Jednotky	Kategorie dat
Kompence 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:		
- 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.	MW	PL
- bude uzavřena dohoda o manuálním/automatickém přepínání odběru při normálním provozu a při výpadech.		
Údaje o LDS, připojených k LDS, které nejsou ve vlastnictví PLDS		
PLDS si vyžádá informace o parametrech obvodů, spínacího zařízení a ochran	Text/ Schémata	PL
Údaje o DS, ke které je LDS připojena		
PLDS si podle potřeby vyžádá informace o parametrech obvodů, spínacího zařízení a ochran, včetně nastavení ochran	Text/ Schémata	PL
Přechodná přepětí		
PLDS si vyžádá informace odpovídající daným okolnostem		PL

PŘEDPISY PRO REGISTRACI ÚDAJŮ
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
Kolisavé 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 DISTIBUČNÍ SOUSTAVY

Barrandov Studio a.s.

Příloha2 Metodika určování nepřetržitosti distribuce elektřiny a spolehlivosti prvků distribučních sítí

Schválil: ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD

Dne:

1. Obsah	
1.	Obsah 2
1	Úvod 3
2	Cíle 3
3	Rozsah platnosti 4
4	Databáze pro sledování událostí 4
4.1	Hodnoty zadávané jednotlivě 5
4.1.1	Pořadové číslo události v běžném roce 5
4.1.2	Typ události – druh přerušení 5
4.1.3	Druh sítě 5
4.1.4	Napětí sítě 5
4.1.5	Napětí zařízení 6
4.1.6	Příčina události 6
4.1.7	Druh (soubor) zařízení 6
4.1.8	Poškozené (revidované) zařízení 6
4.1.9	Druh zkratu (zemního spojení) 6
4.1.10	T_0 6
4.1.11	T_1 6
4.1.12	T_2 6
4.1.13	T_3 7
4.1.14	T_4 7
4.1.15	T_z 7
4.1.16	n_1 7
4.1.17	n_2 7
4.1.18	T_{i0} 7
4.1.19	$T_{i1} \dots T_{in}$ 7
4.1.20	$n_{i0} \dots n_{in}$ 7
4.2	Souhrnné údaje o zařízení a zákaznících 7
4.2.1	N_s (N_{sh}) 8
4.2.2	n_j (n_{jh}) 8
4.2.3	Celkový počet dalších zařízení ze společné databáze zařízení 8
4.2.4	Celkový počet prvků rozvodu ze společné databáze prvků rozvodu 8
4.3	Metodika výpočtu ukazatelů nepřetržitosti distribuce 8
4.3.1	Hladinové ukazatele 8
4.3.2	Určení obecných systémových ukazatelů nepřetržitosti distribuce LDS 9
5	Metodika výpočtu ukazatelů spolehlivosti zařízení a prvků 10
6	Nepřetržitost distribuce a rušení napětíovými poklesy 11
7	Použitá literatura 12
8	Příloha - Společné číselníky pro LDS 12
8.1	Identifikace LDS 12
8.2	Typ události 12
8.3	Napětí sítě, napětí zařízení 13
8.4	Způsob provozu uzlu sítě 13
8.5	Příčina události 13
8.6	Druh zařízení 14
8.7	Poškozené zařízení 14
8.8	Druh zkratu (zemního spojení) 14

1 Úvod

Tato část Pravidel provozování lokální distribuční soustavy (PPLDS) podrobně popisuje ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny, pro jejíž stanovení jsou podkladem příslušné údaje poskytované jednotlivými držiteli licence na distribuci a postup výpočtu uvedený v této příloze PPLDS na základě vyhlášky ERÚ [1].

2 Cíle

Spolehlivost a nepřetržitost distribuce je jednou z nejdůležitějších charakteristik elektřiny dodávané zákazníkům lokálních distribučních soustav, distribučních soustav i přenosové soustavy.

Hlavní cíle sledování spolehlivosti a nepřetržitosti distribuce jsou získání:

- 1) ukazatelů nepřetržitosti distribuce v sítích nn, vn příslušného PLDS
- 2) podkladů o spolehlivosti jednotlivých prvků v sítích PLDS
- 3) podkladů pro spolehlivostní výpočty připojení velkoodběratelů
- 4) podkladů o nepřetržitosti distribuce pro citlivé zákazníky¹.

Ukazatelé nepřetržitosti distribuce předepsané pro tento účel ERÚ [1] jsou definovány:

- a) průměrný počet přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období – SAIFI²
- b) průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném SAIDI³
- c) Průměrná doba trvání jednoho přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období CAIDI⁴.

Předmětem tohoto sledování jsou ve smyslu vyhlášky ERÚ [1]:

- a. neplánovaná (poruchová/nahodilá) přerušení distribuce:
- b. plánovaná přerušení distribuce

s trváním delším než 3 minuty (tzv. dlouhodobá přerušení distribuce ve smyslu ČSN EN 50160 [2])⁵.

Tyto ukazatele charakterizují střední průměrnou hodnotu nepřetržitosti distribuce a její důsledky z pohledu průměrného zákazníka. Budou využívány především ve vztahu k ERÚ, poradenským firmám i vzájemnému porovnání výkonnosti provozovatelů LDS.

¹ Odběratelé vyžadující nadstandardní kvalitu distribuce.

² System Average Interruption Frequency Index- systémový ukazatel četnost přerušení - podle [3] vyjadřuje průměrnou četnost přerušení za rok u zákazníka systému, příp. napěťové hladiny

³ System Average Interruption Duration Index –systémový ukazatel trvání přerušení -- podle [3] vyjadřuje průměrnou celkovou dobu přerušení za rok na zákazníka systému, příp. napěťové hladiny)

⁴ Customer Average Interruption Duration Index - ukazatel průměrného přerušení zákazníka systému, příp. napěťové hladiny vyjadřuje průměrnou dobu trvání jednoho přerušení zákazníka systému, příp. napěťové hladiny

⁵ Za vynucená přerušení distribuce považujeme ve smyslu §2 f) [1] taková, při kterých nedošlo k poškození zařízení, ale která mají ohrožení nebo poruše zabránit (např. požár, námraza apod.).

Ve vztahu k běžným zákazníkům jsou však důležité meze, ve kterých se tyto ukazatele v LDS (nebo v jejich některé části) pohybují a rozdělení jejich četnosti v LDS jako celku i ve vybraných uzlech LDS.

Protože nepřetržitost distribuce je závislá nejen na spolehlivosti prvků LDS a nepřetržitosti distribuce z DS příp. i zdrojů LDS, ale i na organizaci činností při plánovaném i nahodilém přerušení distribuce, vybavení technickými prostředky pro lokalizaci poruch, způsobu provozu uzlu sítě, možnosti náhradního napájení apod., je důležité sledovat i tyto další okolnosti.

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 mohou 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 distribuce a jeho trvání v odběrných místech.

Podklady o nepřetržitosti distribuce pro zákazníka s citlivými technologiemi jsou:

- četnost, hloubka a trvání napětových poklesů (četnost, zbytkové napětí a trvání napětových poklesů),
- četnost a trvání krátkodobých přerušení distribuce.

3 Rozsah platnosti

Provozovatel LDS je povinen zaznamenávat k jednotlivým událostem hodnoty podle požadavku [1] a dále:

- uvedené v části 4.1.1, 4.1.2 a 4.1.4
- 4.1.10 až 4.1.15

Pro hodnocení přitom platí, že **PLDS** musí účinky přerušení nebo omezení distribuce vztahovat k počtu postižených zákazníků – podle 4.3.

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

Rozsah, ve kterém je PLDS povinen sledovat, vyhodnocovat a archivovat krátkodobé poklesy, přerušení a zvýšení napětí podle části 6 uvádí Příloha 3, část 4:

4 Databáze pro sledování událostí

Sledované události – přerušení distribuce jsou buď neplánované, nebo plánované.

Data potřebná k sledování nepřetržitosti distribuce jsou:

4.1 Hodnoty zadávané jednotlivě

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

4.1.1 Pořadové číslo události v běžném roce

4.1.2 Typ události – druh přerušení

Základní rozdělení je uvedené a popsáno v Příloze 4 k [1] a je následující:

Kategorie přerušení			Číselné označení pro vykazování
1.	neplánované		
1.1	poruchová		
1.1.1.		způsobená poruchou mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu	
1.1.1.1.		za obvyklých povětrnostních podmínek	11
1.1.1.2.		za nepříznivých povětrnostních podmínek	16
1.1.2.	způsobené v důsledku zásahu nebo jednání třetí osoby		12
1.2	vynucené		15
1.3	mimořádné		14
1.4	v důsledku události mimo soustavu a u výrobce		13
2.	Plánované přerušení		
2.1	vyvolané z podnětu PLDS		
2.1.1		údržba, revize (řád preventivní údržby)	211
2.1.2.		opravy, rekonstrukce, výstavba DS	212
2.1.3.		mimořádné investiční akce uznané ERÚ	213
2.1.4		ostatní	214
2.2	nevyvolané z podnětu PLDS		
2.2.1		vypnutí na žádost uživatele DS	221
2.2.2		připojení nového uživatele DS	222
2.2.3		plánovaná přerušení z nadřazené či jiné soustavy	223
2.2.4		plánovaná přerušení vyvolaná jiným subjektem	224

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

4.1.3 Druh sítě

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

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

4.1.4 Napětí sítě

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

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

4.1.5 Napětí zařízení

Jmenovité napětí zařízení, kterého se týká událost (ze společného číselníku napětí sítí 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

4.1.6 Příčina události

Číselný kód příčiny ze společného číselníku příčin události.

4.1.7 Druh (soubor) zařízení

Číselný kód příčiny ze společného číselníku příčin události.

4.1.8 Poškozené (revidované) zařízení

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

4.1.9 Druh zkratu (zemního spojení)

Zadává se kód ze společné databáze.

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

Události se zjednodušeným záznamem jednotlivých manipulací a počtů zákazníků v průběhu přerušování distribuce a jejího obnovení.

4.1.10 T_0

Datum a čas začátku události.

Pozn.: Datum a čas, kdy je provozovatel o události informován.

4.1.11 T_1

Datum a čas začátku manipulací.

Pozn.: U poruchy datum a čas první manipulace, která neslouží k ověření jejího trvání opakovaným zapnutím vypadlého prvku).

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

4.1.12 T_2

Datum a čas konce manipulací pro vymezení poruchy.

4.1.13 T3

Datum a čas obnovení distribuce v úseku ovlivněném událostí.

Pozn.: Datum a čas obnovení distribuce u všech zákazníků ovlivněných událostí.

4.1.14 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.

4.1.15 Tz

Datum a čas zemního spojení.

Pozn.: Pokud bylo zemní spojení vymanipulováno bez přechodu ve zkrat (výpadku), je $T_z = T_0$, pokud přešlo ve zkrat, je T_0 čas přechodu ve zkrat.

4.1.16 n1

Počet zákazníků podle napětových hladin, kterým byla přerušena dodávka v čase T_0 .

4.1.17 n2

Počet zákazníků podle napětových hladin, kterým byla přerušena dodávka v čase T_2 .

Události se záznamem jednotlivých manipulací a počtů zákazníků v průběhu přerušení distribuce a jejího obnovení

4.1.18 Ti0

Datum a čas začátku události.

Pozn.: Datum a čas, kdy je provozovatel o události informován.

4.1.19 Ti1....Tin

Datum a čas jednotlivých manipulací do plného obnovení distribuce

4.1.20 ni0....nin

počet zákazníků s přerušenou distribucí elektřiny v čase T_{i0} až T_{in}

Pozn.: Pokud událost vyvolá přerušení dodávky ve více napětových hladinách, je pro hodnocení hladinových ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny přiřazena k hladině, ve které vznikla.

Pozn.: Pokud událost vyvolá přerušení dodávky pouze v jedné hladině napětí, je pro hodnocení hladinových ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny zařazena do hladiny napětí příčiny události.

4.2 Souhrnné údaje o zařízení a zákaznících

Při hodnocení nepřetržitosti distribuce, vycházejícím z hodnot skutečného počtu zákazníků, kterým bylo přerušeno napájení v důsledku události, je nutné současně znát a při hodnocení vztahovat tyto události k celkovému počtu zákazníků v čase příslušné události.

Pro navazující vyhodnocení nepřetržitosti distribuce nebo distribuce jsou proto kromě údajů k jednotlivým událostem j zapotřebí pro dané sledované období následující součtové hodnoty za PLDS 6 k 31. 12. (vždy za uplynulý rok):

4.2.1 N_s (N_{sh})

Celkový počet zákazníků zásobovaných z distribučního systému PLDS (z jednotlivé napěťové hladiny h).

4.2.2 n_j (n_{jh})

Počet zákazníků ve skupině zákazníků postižených událostí j (jednotlivých napěťových hladin h).

4.2.3 Celkový počet dalších zařízení ze společné databáze zařízení

4.2.4 Celkový počet prvků rozvodu ze společné databáze prvků rozvodu

4.3 Metodika výpočtu ukazatelů nepřetržitosti distribuce

Přístup ke stanovení ukazatelů nepřetržitosti distribuce, stanovuje [1], podle které se hodnotí důsledky přerušení distribuce počtem zákazníků postižených přerušením.

Pozn.: S ohledem na pojem „zákazník“, který užívá jak Energetický zákon [7], tak i Vyhl. 540 [1], používáme tento pojem i při popisu ukazatelů nepřetržitosti distribuce stejně jako pojem „customer“ užívá např. doporučení UNIPEDDE i zprávy sdružení evropských regulátorů CEER. Ve výpočtech však je jako počet zákazníků uvažován počet odběrných míst.

Ukazatele pro jednotlivé napěťové hladiny a systémové ukazatele se vypočtou podle níže uvedených způsobů.

Jedna událost v distribuční soustavě může vést k několika výpadkům (přerušením distribuce), které postihnou některé nebo všechny původně postižené zákazníky, někdy však i další zákazníky. Ve výpočtu ukazatelů se proto musí uvážit všechny relevantní přerušení a jejich důsledky pro zákazníky.

4.3.1 Hladinové ukazatele

Hladinové ukazatele nepřetržitosti distribuce $SAIFI_h$, $SAIDI_h$ a $CAIDI_h$ vyjadřují celkové důsledky událostí v LDS na zákazníky připojené k jednotlivým napěťovým hladinám nn, vn n (dopad událostí na vlastní napěťové hladině i vyšších hladinách.

četnost přerušení zákazníka hladiny napětí	$SAIFI_h = \frac{\sum_j n_{jh}}{N_{sh}}$	[přerušení/rok/zákazník]
trvání přerušení zákazníka hladiny napětí	$SAIDI_h = \frac{\sum_j t_{sjh}}{N_{sh}}$	[minut/rok/zákazník]
průměrné přerušení zákazníka hladiny napětí	$CAIDI_h = \frac{SAIDI_h}{SAIFI_h}$	[minut/přerušení]

⁶ Pro výpočet celkových ukazatelů nepřetržitosti distribuce je zapotřebí znát součtové hodnoty přiřazené k příslušným sledovaným ukazatelům o důsledcích událostí, tj. např. při znalosti n_1 a n_2 je třeba znát celkové počty zákazníků příslušné napěťové hladiny.

kde n_{jh} = celkový počet zákazníků napájených z napětové hladiny h postižených přerušením distribuce událostí j vzniklou na hladině h i napětových hladinách nadřazených napětové hladině h ,

N_{sh} = celkový počet zákazníků napájených přímo z napětové hladiny h

t_{sj} = součet všech dob trvání přerušení distribuce elektřiny v důsledku j -té události u jednotlivých

zákazníků přímo napájených z napětové hladiny h , jimž byla přerušena distribuce elektřiny,

stanovený jako: $t_{sjh} = \sum_i t_{ji} \cdot n_{jhi}$

kde i je pořadové číslo manipulačního kroku v rámci j -té události,

t_{ji} je doba trvání i -tého manipulačního kroku v rámci j -té události,

n_{jhi} je počet zákazníků přímo napájených z napětové hladiny h , jimž bylo způsobeno přerušení distribuce elektřiny dané kategorie v i -tém manipulačním kroku j -té události.

Pro události se zjednodušeným záznamem podle 4.1.10 a ž 4.1.17 se t_{jh} určí pomocí vztahu:

$$t_{jh} = \frac{n_{1h} \cdot (T_{1h} - T_{0h}) + (n_{1h} + n_{2h}) \cdot (T_{2h} - T_{1h})/2 + n_{2h} \cdot (T_{3h} - T_{2h})}{n_{1h}}$$

Tento výpočetní postup ilustruje následující tabulka

TAB. 1

	Hladinový ukazatel		
	Zákazník nn	Zákazník vn	Zákazník vvn
Událost na hladině nn	$n_{jnn}; t_{jnn}$		
Událost na hladině vn	$n_{jnn}; t_{jvn}$	$n_{jvn}; t_{jvn}$	
Celkový vztažný počet zákazníků N_s	N_{snn}	N_{svn}	

kde N_{snn} = celkový počet zásobovaných zákazníků z napětové hladiny nn

N_{svn} = celkový počet zásobovaných zákazníků z napětové hladiny vn

4.3.2 Určení obecných systémových ukazatelů nepřetržitosti distribuce LDS

Systémový ukazatel SAIFIs, SAIDIs a CAIDIs vyjadřují průměrné hodnoty dopadů událostí na nepřetržitost distribuce elektřiny za všechny zákazníky celé LDS.

četnost přerušení

$$SAIFI_s = \frac{\sum_{h=nn}^{vvn} \sum_j n_{jh}}{N_s} \quad [\text{přerušení/rok/zákazník}]$$

souhrnné trvání přerušení

$$SAIDI_s = \frac{\sum_{h=nn}^{vvn} \sum_j t_{sjh}}{N_s} \quad [\text{minut/rok/zákazník}]$$

průměrné přerušení

$$CAIDI_s = \frac{SAIDI_s}{SAIFI_s} \quad [\text{minut/přerušení}]$$

kde

N_s = Celkový počet zákazníků v soustavě (na hladinách nn, vn) ke konci předchozího roku.

Tabulka TAB. 2 ilustruje načítání přerušení distribuce elektrické energie a celkového počtu zákazníků při výpočtech obecných systémových ukazatelů nepřetržitosti distribuce.

TAB. 2

	Systémový ukazatel		
Událost na hladině nn	$n_{jnn}; t_{jnn}$		
Událost na hladině vn	$n_{jvn}; t_{jvn}$	$n_{jvn}; t_{jvn}$	
Celkový vztažený počet zákazníků N_s	$N_{snn} + N_{svn}$		

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 Nepřetržitost distribuce a rušení napět'ovými poklesy

Při sledování a hodnocení poklesů napětí⁷ použije **PLDS** následující členění podle TAB.3. Požadavky na přístroje pro sledování těchto jevů jsou uvedeny v **Příloze 3 PPLDS “Kvalita elektřiny v LDS a způsoby jejího zjišťování a hodnocení”**

TAB.3

Zbytkové napětí u [%]	Doba trvání t [ms]							
	$10 \leq t \leq 100$	$100 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 3\,000$	$3\,000 < t \leq 5\,000$	$5\,000 < t \leq 60\,000$	$60\,000 < t \leq 180\,000$
$90 > u \geq 85$	CELL A1*	CELL A1**	CELL A2*	CELL A3*	CELL A4*	CELL A4**	CELL A5*	CELL A6*
$85 > u \geq 80$	CELL A1***	CELL A1****	CELL A2**	CELL A3**	CELL A4***	CELL A4****	CELL A5**	CELL A6**
$80 > u \geq 70$	CELL B1*	CELL B1**	CELL B2	CELL B3	CELL B4*	CELL B4**	CELL B5	CELL B6
$70 > u \geq 40$	CELL C1*	CELL C1**	CELL C2	CELL C3	CELL C4*	CELL C4**	CELL C5	CELL C6
$40 > u \geq 5$	CELL D1*	CELL D1**	CELL D2	CELL D3	CELL D4*	CELL D4**	CELL D5	CELL D6
$5 > u$	CELL X1*	CELL X1**	CELL X2	CELL X3	CELL X4*	CELL X4**	CELL X5	CELL X6

Pro trvání přerušení napájecího napětí použije **PLDS** následující členění

TAB.4

Trvání přerušení	trvání $< 1\text{ s}$	$3\text{ min} \geq \text{trvání} \geq 1\text{ s}$	trvání $> 3\text{ min}$
Počet přerušení	N_1	N_2	N_3

⁷ Napět'ový pokles je charakterizován dvojicí hodnot, trváním a zbytkovým napětím.

TAB. 1 je TAB. 6 v PNE 33 3430-7[4] upravená podle ČSN IEC 61000-4-30, místo poklesů se vyhodnocuje zbytkové napětí a pro přerušení napájecího napětí se uvažuje mez 5 % U_n . Trvání poklesu t odpovídá času, po který bylo napětí menší než 90 % jmenovitého (dohodnutého) napětí. Hloubka poklesu d je definována jako rozdíl mezi minimální efektivní hodnotou v průběhu napět'ového poklesu a jmenovitým (dohodnutým) napětím, vyjádřený v % jmenovitého (dohodnutého) napětí. N_{ij} je zjištěná četnost poklesů pro určitou hloubku a její trvání. Tento přístup podle ČSN IEC 61000-4-30 lépe vyjadřuje vliv na zařízení v síti, poklesy napětí jsou vhodné pro stanovení flikru.

7 Použitá literatura

Pokud jsou níže uvedeny právní předpisy a technické normy, má se za to, že platí ve znění ke dni vydání rozhodnutí o schválení PPLDS.

- [1] Vyhláška ERÚ č. 540/2005 Sb., ze dne 15. prosince 2005, o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- [2] ČSN EN 50160 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [3] TR 50 555:2010 Interruption definitions and continuity indices (Ukazatelé přerušení dodávky elektrické energie)
- [4] PNE 33 3430-7 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [6] ČSN EN 61000-4-30 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-30: Zkušební a měřicí technika – Metody měření kvality energie
- [7] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (Energetický zákon)
- [8] Pravidla provozování distribučních soustav Příloha2-Metodika určování nepřetržitosti distribuce elektřiny a spolehlivosti prvků distribučních sítí, prosinec 2016

8 Příloha - Společné číselníky pro LDS

8.1 Identifikace LDS

Kódy pro DS

Kód	Význam
10	ČEZ Distribuce
20	E.ON Distribuce
30	PREdistribuce

8.2 Typ události

Kód	Význam
1	neplánovaná
11	porucha mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu za obvyklých povětrnostních podmínek
12	porucha v důsledku zásahu nebo jednání třetí osoby
13	porucha v důsledku události mimo soustavu a u výrobce

- 14 mimořádné
- 15 vynucená
- 16 porucha mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu zaneprůzdnivých povětrnostních podmínek
- 2 plánovaná

8.3 Napětí sítě, napětí zařízení

Kód	Hodnota [kV]
1	0,4
2	3
3	6
4	10
5	22
6	35

8.4 Způsob provozu uzlu sítě

Kód	Význam
1	izolovaná
2	kompensovaná
3	odporová
4	kombinovaná
5	účinně uzemněná

Dále uvedené číselníky jsou doporučené s cílem postupného sjednocení u jednotlivých PLDS při změnách informačních systémů. Další či podrobnější členění je podle konkrétních potřeb jednotlivých PLDS.

8.5 Příčina události

Kód	Význam
1	příčiny před započetím provozu
2	Příčina spjatá s provozem distribučního zařízení
3	Příčina daná dožitím nebo opotřebením
4	Příčina způsobená cizím vlivem
5	Porucha způsobená cizím elektrickým zařízením
6	Příčina způsobená přírodními vlivy
7	příčina neobjasněna
8	neplánované vypnutí
9	plánované vypnutí

8.6 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
8	ostatní

8.7 Poškozené zařízení

Kód	Význam
01	stožár
02	vodič
03	izolátor
04	kabel
05	kabelový soubor
06	úsečník
07	dálkově ovládaný úsečník
08	vypínač výkonový
09	recloser
10	odpínač
11	odpojovač
12	transformátor VN/NN
13	transformátor VN/VN
15	přístrojový transformátor proudu, napětí
16	svodič přepětí
17	kompenzační tlumivka
18	zařízení pro kompenzaci jalového proudu
19	reaktor
20	zařízení DŘT
21	ochrany pro vedení a kabely
22	ochrany pro transformátory

8.8 Druh zkratu (zemního spojení)

Kód	Význam
1	zkrat jednofázový zemní
2	zkrat dvoufázový zemní
3	zkrat trojfázový zemní
4	zkrat dvoufázový bez země
5	zkrat trojfázový bez země

- 9 druh zkratu neurčen
- 11 zemní spojení
- 12 zemní spojení přešlo ve zkrat
- 13 dvojité nebo vícenásobné zemní spojení
- 14 zemní spojení vymezené vypínáním
- 15 zemní spojení vymezené indikátorem zemních poruch
- 16 zemní spojení zmizelo při vymezování
- 19 ostatní

PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTIBUČNÍ SOUSTAVY

Barrandov Studio a.s.

Příloha 3 Kvalita napětí a způsoby jejího zjišťování a hodnocení

Schválil: ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD

Dne:

Obsah

1	Úvod	3
2	Cíle	3
3	Kvalita napětí	3
3.1	Charakteristiky napětí elektřiny dodávané z LDS	3
3.2	Charakteristiky napětí elektřiny dodávané výrobcí připojenými k LDS	4
4	Způsoby hodnocení parametrů kvality napětí.....	4
4.1	Charakteristiky napětí se zaručovanými hodnotami	5
4.2	Charakteristiky napětí s informativními hodnotami	5
4.2.1	Vyhodnocení krátkodobých poklesů a přerušení napětí	6
4.2.2	Vyhodnocení krátkodobých zvýšení napětí.....	7
4.2.3	Koncepce označování.....	7
4.2.4	Výjimečné stavy v LDS.....	7
5	Požadavky na přístroje pro měření parametrů kvality	8
6	Měření parametrů kvality a smluvní vztahy	8
6.1	Všeobecné.....	8
6.2	Zvláštní ujednání	9
6.2.1	Frekvence sítě	10
6.2.2	Napájecí napětí	10
6.2.3	Flikr	10
6.2.4	Poklesy/zvýšení napájecího napětí	11
6.2.5	Přerušení napájecího napětí	11
6.2.6	Nesymetrie napájecího napětí.....	11
6.2.7	Harmonické napětí.....	11
6.2.8	Meziharmonické napětí	12
6.2.9	Signální napětí v napájecím napětí.....	12
7	Postup hodnocení odchylek napájecího napětí po stížnosti na kvalitu napětí	12
7.1	Měření v předávacím místě	13
7.1.1	Trvání měření a hodnocení velikosti napájecího napětí	13
7.2	Vyhodnocení.....	13
7.2.1	Jmenovité hodnoty a limity pro shodu s ČSN EN 50160 a PPLDS	13
7.2.2	Určení shody s ČSN EN 50160 a PPLDS.....	14
8	Použitá literatura.....	14
9	Tabulky měřených a hodnocených parametrů.....	16

1 Úvod

Tato část Pravidel provozování lokální distribuční soustavy (PPLDS) vychází z Energetického zákona 458/2000 Sb. [4] a z Vyhlášky Energetického regulačního úřadu č.540/2005 Sb., o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice [5], které mj. ukládají PPLDS stanovit parametry kvality napětí a podmínky jejich dodržování uživateli LDS.

2 Cíle

Cílem je definovat kvalitu napětí, která je jedním ze standardů kvality dodávek elektřiny a souvisejících 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 distribuci elektřiny.

3 Kvalita napětí

Kvalita napětí je definována charakteristikami napětí v daném bodě ES, porovnávanými s mezními příp. informativními velikostmi referenčních technických parametrů.

3.1 Charakteristiky napětí elektřiny dodávané z LDS

Jednotlivé charakteristiky napětí elektrické energie, popisující kvalitu napětí dodávané z distribuční sítě, vycházejí z normy ČSN EN 50160 pro sítě nn a vn [3] 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) nesymetrie napájecího napětí
- g) harmonická napětí
- h) mezipharmonická napětí
- i) úrovně napětí signálů v napájecím napětí
- j) krátkodobá přerušení napájecího napětí
- k) dlouhodobá přerušení napájecího napětí
- l) dočasná přepětí o síťovém kmitočtu mezi živými vodiči a zemí
- m) přechodná přepětí mezi živými vodiči a zemí

Pro charakteristiky a) až i) platí pro odběrná místa z LDS s napětovou úrovní nn a vn

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

stanovené v [3].

Pro charakteristiky j) až m) uvádí [3] pouze informativní hodnoty.

Podrobnosti k metodám měření jednotlivých charakteristik obsahuje část 4 této přílohy, údaje k požadovaným vlastnostem přístrojů část 5.

3.2 Charakteristiky napětí elektřiny dodávané výrobcí připojenými k LDS

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

Pro elektřinu dodávanou výrobcí 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 provozovatele lokální distribuční soustavy**.

4 Způsoby hodnocení parametrů kvality napětí

Při měření a vyhodnocování charakteristik napětí se vychází z postupů definovaných v normě [1] a [3]. 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 odběry¹, tzn.:

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

Výsledky hodnocení parametrů kvality podle části 4.1 a 4.2 je **PLDS** povinen archivovat spolu s potřebnými údaji o stavu sítě a jejích parametrech v čase měření pro prokazování kvality uživatelům LDS, příp. ERÚ, i pro využití při plánování rozvoje sítě LDS, způsob hodnocení a archivace uvádí část 4.3.

Přístroje pro sledování musí vyhovovat požadavkům v části 5. (předací místa DS/LDS musí být vybavena přístroji třídy A).

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

4.1 Charakteristiky napětí se zaručovanými hodnotami

U charakteristik napětí, které jsou uvedeny v části 3.1 jako charakteristiky se zaručovanými hodnotami zajišťuje **PLDS** jejich sledování v následujícím rozsahu:

TAB.4.1

Odběrná místa v sítích vn	Výběr (viz Pozn.1)
Výstupní napětí stanic vn/nn	Výběr (viz Pozn.1)
Odběrná místa v sítích nn	Výběr (viz Pozn.1)

*POZNÁMKA 1: Výběrem se rozumí zajištění měření v takových případech, kdy to podle zkušeností či na základě stížností nebo žádostí o připojení odběratelů s citlivými technologiemi bude **PLDS** považovat za nezbytné.*

U harmonických napětí se přitom archivuje celkové harmonické zkreslení napětí (UTHD) a pokud překračuje 50 % hodnoty dovolené pro dané měřicí místo, pak i velikosti harmonických překračujících 30 % jejich dovolené hodnoty. Velikosti rychlých změn napětí se trvale sledují a archivují u odběrných míst v sítích 110 kV v případech, kdy kolísající odběry (změny zatížení) překračují 1 % ze zkratového výkonu v přípojném bodě.

Meziharmonická napětí a úrovně napětí signálů v napájecím napětí se sledují a vyhodnocují pouze jako reakce na stížnosti nebo na výsledky ověřovacích měření **PLDS**.

4.2 Charakteristiky napětí s informativními hodnotami

U charakteristik napětí, které jsou v části 3.1 uvedeny jako charakteristiky s informativními hodnotami, zajišťuje **PLDS** sledování, vyhodnocování a archivaci v následujícím rozsahu.

TAB.4.2

Odběrná místa v sítích vn	Výběr (Pozn.1)
Výstupní napětí stanic vn/nn	Výběr (Pozn.1)
Odběrná místa v sítích nn	Výběr (Pozn.1)

*POZNÁMKA 1 : Výběrem se rozumí zajištění měření v takových případech, kdy to podle zkušeností či na základě stížností nebo žádostí o připojení odběratelů s citlivými technologiemi bude **PLDS** považovat za nezbytné.*

4.2.1 Vyhodnocení krátkodobých poklesů a přerušení napětí

Krátkodobé poklesy napětí se vyhodnocují podle následujícího třídění².

TAB.4.3

Zbytkové napětí u [%]	Doba trvání t [ms]							
	$10 \leq t \leq 100$	$100 \leq t \leq 200$	$200 < t \leq 500$	$500 < t \leq 1\,000$	$1\,000 < t \leq 3\,000$	$3\,000 < t \leq 5\,000$	$5\,000 < t \leq 60\,000$	$60\,000 < t \leq 180\,000$
$90 > u \geq 85$	CELL A1*	CELL A1**	CELL A2*	CELL A3*	CELL A4*	CELL A4**	CELL A5*	CELL A6*
$85 > u \geq 80$	CELL A1***	CELL A1****	CELL A2**	CELL A3**	CELL A4***	CELL A4****	CELL A5**	CELL A6**
$80 > u \geq 70$	CELL B1*	CELL B1**	CELL B2	CELL B3	CELL B4*	CELL B4**	CELL B5	CELL B6
$70 > u \geq 40$	CELL C1*	CELL C1**	CELL C2	CELL C3	CELL C4*	CELL C4**	CELL C5	CELL C6
$40 > u \geq 5$	CELL D1*	CELL D1**	CELL D2	CELL D3	CELL D4*	CELL D4**	CELL D5	CELL D6
$5 > u$	CELL X1*	CELL X1**	CELL X2	CELL X3	CELL X4*	CELL X4**	CELL X5	CELL X6

Pro trvání přerušení napájecího napětí použije PLDS následující členění.

POZNÁMKA 1: Interval zbytkového napětí 85 až 90 % se překrývá s pásmem dovolených 95 % průměrných efektivních hodnot napájecího napětí v měřicích intervalech 10 minut. Přesto považujeme údaje pro toto pásmo za důležité vzhledem k pracovnímu rozsahu stykačů, relé apod.

POZNÁMKA 2: Podle výsledků sledování bude počet tříd příp. zvýšen.

POZNÁMKA 3: Řádek se zbytkovým napětím $< 5\% U_{rel}$ je určen pro napětíové poklesy, při kterých pod $5\% U_{rel}$ kleslo napětí v jedné nebo dvou fázích a není tedy splněna podmínka pro vyhodnocení události jako přerušení napětí.

POZNÁMKA 4: Sloučením hodnot sloupců pro trvání poklesů $10 \leq t \leq 100$ a $100 \leq t \leq 200$ a sloupců $1000 \leq t \leq 3000$ a $3000 \leq t \leq 5000$ získáme členění trvání poklesů podle normy [3]. Podobně sloučením řádků tabulky $90 > u \geq 85$ a $85 > u \geq 80$ získáme členění zbytkového napětí podle téže normy [3].

² Tato tabulka zobrazuje parametry trojfázové sítě. Pro události působící v jednotlivých fázích trojfázových soustav je zapotřebí dalších informací. Pro jejich výpočet musí být použity rozdílné způsoby vyhodnocení

Krátkodobá i dlouhodobá přerušení napětí (pokles napětí u ve všech fázích pod 5 %) se vyhodnocují podle následujícího třídění.

TAB.4.4

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

4.2.2 Vyhodnocení krátkodobých zvýšení napětí

Krátkodobá zvýšení napětí se vyhodnocují podle následujícího třídění.

TAB.4.5

Přepětí/trvání [%] Trvání (t)	10 ms ≤ t < 100 ms	100 ms ≤ t < 200 ms	200 ms ≤ t < 500 ms	500 ms ≤ t < 1 s	1 s ≤ t < 3 s	3 s ≤ t < 5 s	5 s ≤ t < 1 min	1 min ≤ t < 3 min
110 < d ≤ 115	N ₁₁	N ₂₁	N ₃₁	N ₄₁	N ₅₁	N ₆₁	N ₇₁	N ₈₁
115 < d ≤ 120	N ₁₂	N ₂₂	N ₃₂	N ₄₂	N ₅₂	N ₆₂	N ₇₂	N ₈₂
120 < d	N ₁₃	N ₂₃	N ₃₃	N ₄₃	N ₅₃	N ₆₃	N ₇₃	N ₈₃

4.2.3 Koncepce označování

Během krátkodobého poklesu napětí, krátkodobého zvýšení napětí nebo přerušení napětí by mohl algoritmus měření pro ostatní parametry (například měření kmitočtu) vytvářet nespolehlivou hodnotu. Koncepce označování příznakem proto vylučuje počítání jednotlivé události v různých parametrech více než jednou (například počítání jednotlivého krátkodobého poklesu napětí jako krátkodobého poklesu napětí i jako změny kmitočtu) a označuje, že agregovaná hodnota by mohla být nespolehlivá.

Označování se spouští jenom krátkodobými poklesy napětí, krátkodobými zvýšeními napětí a přerušeními napětí. Detekce krátkodobých poklesů napětí a krátkodobých zvýšení napětí je závislá na prahové hodnotě vybrané uživatelem a tento výběr tedy ovlivní, která data jsou „označována“.

Koncepce označování se používá pro třídu funkce měření A během měření síťového kmitočtu, velikosti napětí, flikru, nesymetrie napájecího napětí, harmonických napětí, mezipharmonických napětí, signálů v síti a měření kladných a záporných odchylek parametrů.

Pokud je během daného časového intervalu jakákoliv hodnota označena, agregovaná hodnota zahrnující tuto hodnotu musí být také označena. Označená hodnota se musí uložit a zahrnout také do postupu agregace, například je-li během daného časového intervalu jakákoliv hodnota označena musí být agregovaná hodnota, která zahrnuje tuto hodnotu, také označena a uložena.

4.2.4 Výjimečné stavy v LDS

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.: ve smyslu pokynů pro uplatňování EN 50160 (PNE 33 3430-7):

Tato evropská norma se nevztahuje na mimořádné provozní podmínky, zahrnující následující:

TAB.4.6

Mimořádné podmínky	Příklad použití
dočasné zapojení sítě	Poruchy, údržba, výstavba
nevyhovující instalace, zařízení uživatele	Rozpor s technickými připojovacími podm.
Extrémní povětrnostní podmínky a jiné	Vítr a bouřky o extrémní prudkosti, sesuvy
živelné pohromy	půdy, zemětřesení, laviny, povodně, námrazy
Zásahy třetí strany	Sabotáže, vandalismus
Zásahy veřejných institucí	Překážky při realizaci nápravných opatření
Průmyslová činnost	Přerušení práce, stávka v rámci zákona
Vyšší moc	Rozsáhlá neštěstí
Nedostatek výkonu vyplývající z vnějších vlivů	Omezení výroby nebo vypnutí přenosových vedení

a ty případy, ve kterých je ve smyslu ČSN EN 50110-1 (34 3100) a PNE 33 0000-6 práce na zařízení zakázána.

5 Požadavky na přístroje pro měření parametrů kvality

Pro analyzátory kvality napětí v předacích místech DS/LDS a společných napájecích bodech s regionálními výrobci se přednostně použijí analyzátory třídy S podle [1]³, v případě sporů se pro kontrolní měření kvality použijí analyzátory třídy A [1].

Analyzátory musí být schopny měřit současně parametry kvality v trojfázové síti uvedené v části 3.1. Kromě těchto parametrů kvality musí analyzátor umožňovat měření velikosti proudů a z nich odvozených (podle přiřazených napětí) i dalších veličin:

- činný výkon
- zdánlivý výkon
- jalový výkon
- harmonické.

6 Měření parametrů kvality a smluvní vztahy

6.1 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 [6 - 10].

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

- extrémní povětrnostní podmínky**

³ Tuto třídu analyzátorů zavádí IEC 61000-4-30 Ed.2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-30: Testing and measurement techniques – Power quality measurement methods. Přístroje třídy S poskytují porovnatelné informace pro statistické aplikace a všeobecně jsou méně nákladné než přístroje třídy A.

- 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 příznakem mají být vyloučena z vyhodnocení při posuzování, zda výsledky měření vyhovují podmínkám kontraktu. Pokud jsou data s příznakem 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 příznakem 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.

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

Pokud je rozhodnuto o nezbytnosti měření PQ 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, 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 5.

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.

6.2 Zvláštní ujednání

Kvalita napětí 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.

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.

6.2.1 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).

6.2.2 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 ve voltech, 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.

6.2.3 Flickr

Interval měření : minimální vyhodnocovací perioda jeden týden.

Metody vyhodnocení: Lze vyhodnocovat 10 min. hodnoty (P_{st}) *a/nebo* 2 hod. hodnoty (P_{lt}).

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 P_{st} , nebo 95% (nebo jiné procento) pravděpodobnosti týdenních hodnot P_{lt} může být porovnáváno s hodnotami podle smlouvy.

6.2.4 Poklesy/zvýšení napájecího napětí

Interval měření: minimální interval 1 rok.

Metody vyhodnocení:

- zúčastněné strany by se měly dohodnout na stanovení referenčního napětí U_{ref} .

POZNÁMKA: 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 (vn) 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.

6.2.5 Přerušení napájecího napětí

Minimální perioda měření 1 rok.

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.

6.2.6 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 porovnáno s hodnotami ve smlouvě.

6.2.7 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.

6.2.8 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.

6.2.9 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).

7 Postup hodnocení odchylek napájecího napětí po stížnosti na kvalitu napětí

Tento postup je určen pro stanovení překročení dovolených tolerancí napájecího napětí a jeho trvání ve vztahu k §8 Vyhlášky 540/2005 Sb. [5].

7.1 Měření v předávacím místě

Po stížnosti zákazníka na kvalitu napětí se jeho velikost a průběh měří v předávacím místě. Pro měření úrovně napětí v sítích nn a vn se použijí přednostně přístroje třídy S (přesnost při měření napětí do 1 %). Pro případné stanovení příčiny snížené kvality napětí a přiřazení průběhu napětí odběru zákazníka je vhodné, aby přístroj pro měření kvality měřil i proudy a výkony.

7.1.1 Trvání měření a hodnocení velikosti napájecího napětí

Trvání měření je minimálně jeden celý týden v pevných krocích po 10 minutách, tj. 1008 měřicích intervalů/týden. Doporučený začátek měření je 00:00.

Zaznamenávají se průměrné efektivní hodnoty napájecího napětí v měřicích intervalech 10 minut (ČSN EN 50160 – čl. 2.3 Odchylny napájecího napětí).

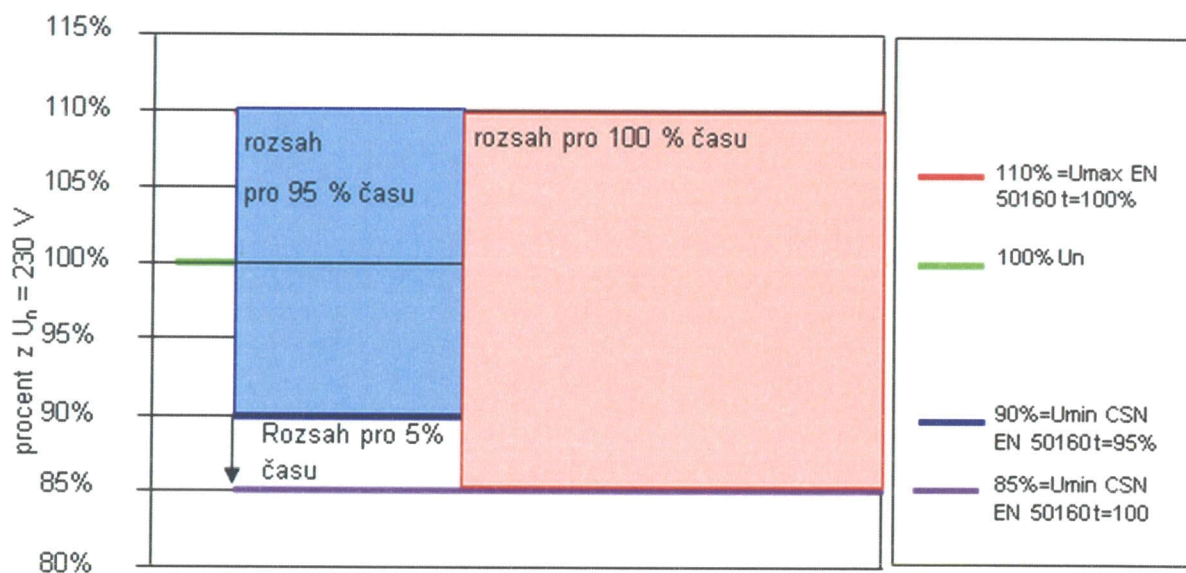
7.2 Vyhodnocení

7.2.1 Jmenovité hodnoty a limity pro shodu s ČSN EN 50160 a PPLDS

Jmenovité hodnoty:

- v sítích nn - 230 V napětí fáze proti zemi
- v sítích vn - dohodnuté napájecí napětí (normálně jmenovité sdružené napětí).

Dovolené odchylny napájecího napětí nn (viz následující obrázek)



pro sítě nn:

- 1) +10/-10 % od jmenovité hodnoty ($\geq 207 \text{ V}$; $\leq 253 \text{ V}$) u 95 % měřicích intervalů
- 2) +10/-15 % od jmenovité hodnoty ($\geq 195,5 \text{ V}$; $\leq 253 \text{ V}$) pro 100 % měřicích intervalů

- 3) v sítích vn $\pm 10 \%$ od jmenovité (dohodnuté) hodnoty u 99 % měřících intervalů
- 4) v sítích vn $\pm 15 \%$ od jmenovité (dohodnuté) hodnoty u 100 % měřících intervalů.

7.2.2 Určení shody s ČSN EN 50160 a PPLDS

Pro určení shody s normou se pro napájecí napětí stanoví:

- $N = 1008$ počet 10-minutových vzorků při době pozorování jeden týden
- $N_{přízn}$ počet 10-minutových intervalů označených příznakem (intervaly s poklesy nebo zvýšením napětí mimo meze
- $N1$ počet platných – neoznačených 10-minutových intervalů s napětím nevyhovujícím čl. 4.2.2.2 pro sítě nn, 5.2.2.2 pro sítě vn normy [3].

Shoda s normou je dána pokud:

$$\frac{N1 + N_{přízn}}{N} \leq 5\%$$

při posuzování shody pro napětí v sítích nn,

$$\frac{N1 + N_{přízn}}{N} \leq 1\%$$

při posuzování shody napětí v sítích vn.

Pokud jsou tyto podmínky splněny, pak parametr velikosti a odchylky napájecího napětí je podle PPLDS Přílohy 3 dodržen.

POZNÁMKA: K jednotlivým intervalům, ve kterých bylo napájecí napětí mimo dovolené pásmo, je vhodné zaznamenávat i časový údaj a pokud je analyzátor vybaven i měřením výkonů, i příslušnou hodnotu el. práce.

8 Použitá literatura

Pokud jsou níže uvedeny právní předpisy a technické normy, má se za to, že platí ve znění ke dni vydání rozhodnutí o schválení PPLDS.

- [1] ČSN EN 61000-4-30 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-30: Zkušební a měřicí technika – Metody měření kvality energie
- [2] PNE 33 3430-7: Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [3] ČSN EN 50160 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [4] Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- [5] Vyhláška ERÚ č. 540/2005 Sb., ze dne 15. prosince 2005, o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- [6] ČSN EN 61000-2-2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-2: Prostředí – Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích nízkého napětí
- [7] TR IEC 61000-2-8 (33 3431): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-8: Prostředí – Krátkodobé poklesy a krátká přerušení napětí ve veřejných napájecích sítích s výsledky statistického měření

- [8] ČSN EN 61000-2-12 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-12: Prostředí – Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály v rozvodných sítích vysokého napětí
- [9] IEC/TR3 61000-3-6: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3: Limits - Section 6: Assessment of emission limits for distorting loads in MV and HV power systems - Basic EMC publication
- [10] IEC/TR3 61000-3-7: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3: Limits - Section 7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems - Basic EMC publication
- [11] ČSN EN 61000-2-4 ed.2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 2-4: Prostředí – Kompatibilní úrovně pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech
- [12] IEC 61000-4-2: Electromagnetic compatibility (EMC)- Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test
- [13] IEC 61000-4-3: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test
- [14] IEC 61000-4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test
- [15] IEC 61000-4-5: Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test
- [16] ČSN EN 61000-4-7 ed.2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-7: Zkušební a měřicí technika – Všeobecná směrnice o měření a měřicích přístrojích harmonických a mezipharmonických pro rozvodné sítě a zařízení připojovaná do nich – Základní norma EMC
- [17] ČSN EN 61000-4-15 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4: Zkušební a měřicí technika – Oddíl 15: Měřič blikání – specifikace funkce a dimenzování
- [18] Pravidla provozování distribučních soustav Příloha3-Kvalita napětí v distribuční soustavě, způsoby jejího zjišťování a hodnocení, listopad 2011

9 Tabulky měřených a hodnocených parametrů

TAB.9.1 Měřené napět'ové charakteristiky pro měřicí místa vn

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Hodnota
Napětí	U_{L12}	V (kV)	10 min	x
	U_{L23}	V (kV)	10 min	x
	U_{L31}	V (kV)	10 min	x
Krátkodobý flickr	Pst_{L12}	-	10 min	x
	Pst_{L23}	-	10 min	x
	Pst_{L31}	-	10 min	x
Dlouhodobý flickr	Plt_{L12}	-	2 hodiny	x
	Plt_{L23}	-	2 hodiny	x
	Plt_{L31}	-	2 hodiny	x
Harmonické zkreslení napětí	$THDu_{L12}$	%	10 min	x
	$THDu_{L23}$	%	10 min	x
	$THDu_{L31}$	%	10 min	x
Harmonická napětí	$u_{h1L12}, u_{h1L23}, u_{h1L31}$	V	10 min	x
	$u_{h2L12}, u_{h2L23}, u_{h2L31}$	V		x
	$u_{h3L12}, u_{h3L23}, u_{h3L31}$	V		x
		V		x
	$u_{hnlL12}, u_{hnlL23}, u_{hnlL31}$	V		x
Krátkodobé poklesy, převýšení a přerušení napětí	du_{L12}	V	$U_{rms(1/2)}$	
	du_{L23}	V	$U_{rms(1/2)}$	
	du_{L31}	V	$U_{rms(1/2)}$	

TAB.9.2 Měřené proudy a z nich odvozené veličiny pro měřicí místa vn⁴

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Hodnota
Proud	I_{L1}	A	10 min	x
	I_{L2}	A	10 min	x
	I_{L3}	A	10 min	x
Harmonické zkreslení proudu	$THDi_{L1}$	%	10 min	x
	$THDi_{L2}$	%	10 min	x
	$THDi_{L3}$	%	10 min	x
Harmonické proudy	$i_{h1L1}, i_{h1L2}, i_{h1L3}$	A	10 min	x
	$i_{h2L1}, i_{h2L2}, i_{h2L3}$	A		x
	$i_{h3L1}, i_{h3L2}, i_{h3L3}$	A		x
		A		x
	$i_{hnL1}, i_{hnL2}, i_{hnL3}$	A		x
Činný výkon	P_{L1}	W (kW)	10 min	x
	P_{L2}	W (kW)	10 min	x
	P_{L3}	W (kW)	10 min	x
	P_{CELK}	W (kW)	10 min	x
Jalový výkon	Q_{L1}	VAr (kVAr)	10 min	x
	Q_{L2}	VAr (kVAr)	10 min	x
	Q_{L3}	VAr (kVAr)	10 min	x
	Q_{CELK}	VAr (kVAr)	10 min	x
Zdánlivý výkon	S_{L1}	VA (kVA)	10 min	x
	S_{L2}	VA (kVA)	10 min	x
	S_{L3}	VA (kVA)	10 min	x
	S_{CELK}	VA (kVA)	10 min	x
Power Factor	PF_{L1}	-	10 min	x
	PF_{L2}	-	10 min	x
	PF_{L3}	-	10 min	x
	PF_{CELK}	-	10 min	x
Účinník	$\cos\phi_{L1}$	-	10 min	x
	$\cos\phi_{L2}$	-	10 min	x
	$\cos\phi_{L3}$	-	10 min	x
	$\cos\phi_{CELK}$	-	10 min	x

⁴ Měření proudů v odběrných místech sítí vn je doporučeno a to v případech, kde odběratel/zdroj může významně ovlivňovat kvalitu napětí.

TAB.9.3 Měřené veličiny pro napěťové charakteristiky v sítích nn

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Hodnota
Napětí	U_{L1}	V	10 min	x
	U_{L2}	V	10 min	x
	U_{L3}	V	10 min	x
Krátkodobý flickr	Pst_{L1}	-	10 min	x
	Pst_{L2}	-	10 min	x
	Pst_{L3}	-	10 min	x
Dlouhodobý flickr	Plt_{L1}	-	2 hodiny	x
	Plt_{L2}	-	2 hodiny	x
	Plt_{L3}	-	2 hodiny	x
Harmonické zkreslení napětí	$THDu_{L1}$	%	10 min	x
	$THDu_{L2}$	%	10 min	x
	$THDu_{L3}$	%	10 min	x
Harmonická napětí	$u_{h1L1}, u_{h1L2}, u_{h1L3}$	V	10 min	x
	$u_{h2L1}, u_{h2L2}, u_{h2L3}$	V		x
	$u_{h3L1}, u_{h3L2}, u_{h3L3}$	V		x
		V		x
	$u_{hnL1}, u_{hnL2}, u_{hnL3}$	V		x
Krátkodobé poklesy, převýšení a přerušení napětí	du_{L1}	V	$U_{rms(1/2)}$	
	du_{L2}	V	$U_{rms(1/2)}$	
	du_{L3}	V	$U_{rms(1/2)}$	

TAB.9.4 Měřené proudy a z nich odvozené veličiny pro síť nn⁵

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Hodnota
Proud	I_{L1}	A	10 min	x
	I_{L2}	A	10 min	x
	I_{L3}	A	10 min	x
Harmonické zkreslení proudu	$THDi_{L1}$	%	10 min	x
	$THDi_{L2}$	%	10 min	x
	$THDi_{L3}$	%	10 min	x
Harmonické proudy	$i_{h1L1}, i_{h1L2}, i_{h1L3}$	A	10 min	x
	$i_{h2L1}, i_{h2L2}, i_{h2L3}$	A		x
	$i_{h3L1}, i_{h3L2}, i_{h3L3}$	A		x
		A		x
	$i_{hnL1}, i_{hnL2}, i_{hnL3}$	A		x
Činný výkon	P_{L1}	W	10 min	x
	P_{L2}	W	10 min	x
	P_{L3}	W	10 min	x
	P_{CELK}	W	10 min	x
Jalový výkon	Q_{L1}	VAr	10 min	x
	Q_{L2}	VAr	10 min	x
	Q_{L3}	VAr	10 min	x
	Q_{CELK}	VAr	10 min	x
Zdánlivý výkon	S_{L1}	VA	10 min	x
	S_{L2}	VA	10 min	x
	S_{L3}	VA	10 min	x
	S_{CELK}	VA	10 min	x
Power Factor	PF_{L1}	-	10 min	x
	PF_{L2}	-	10 min	x
	PF_{L3}	-	10 min	x
	PF_{CELK}	-	10 min	x
Účinník	$\cos\phi_{L1}$	-	10 min	x
	$\cos\phi_{L2}$	-	10 min	x
	$\cos\phi_{L3}$	-	10 min	x
	$\cos\phi_{CELK}$	-	10 min	x

⁵ Měření proudů v odběrných místech sítí nn je doporučeno a to v případech, kde odběratel/zdroj může významně ovlivňovat kvalitu napětí.

TAB.9.5 Vyhodnocení charakteristik napětí v sítích vn

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Statistická úroveň	Interval hodnocení	Normativní mez	Hodnota	Splňuje
Frekvence	f	Hz	10 s	min. 99,5%	1 rok	-1%	x	ANO/NE
				max. 99,5%	1 rok	+1%	x	ANO/NE
				min. 100%	1 rok	-6%	x	ANO/NE
				max. 100%	1 rok	+4%	x	ANO/NE
Napětí	U	kV	10 min	min. 95%	1 týden	-10%	x	ANO/NE
Krátkodobý flickr	Pst	-	10 min	max. 95%	1 týden	+10%	x	ANO/NE
Dlouhodobý flickr	Plt	-	2 hodiny	max. 95%	1 týden	-	-	-
Harmonické zkreslení napětí	THDu	%	10 min	max. 95%	1 týden	1	x	ANO/NE
Při THDu > 50% hodnoty dovolené pro dané měřicí místo, pak se archivují i velikosti harmonických překračujících 30% jejich dovolené hodnoty								
Harmonická napětí	Uh2	%	10 min	max. 95%	1 týden	2%	x>0,3*2%	ANO/NE
	Uh3					5%	x>0,3*5%	ANO/NE
	Uh4					1%	x>0,3*1%	ANO/NE
	Uh5					6%	x>0,3*6%	ANO/NE
	Uh6					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	Uh7					5%	x>0,3*5%	ANO/NE
	Uh8					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	Uh9					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	Uh10					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	Uh11					3,5%	x>0,3*3,5%	ANO/NE
	Uh12					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	Uh13					3%	x>0,3*3%	ANO/NE
	Uh14					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	Uh15					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	Uh16					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Statistická úroveň	Interval hodnocení	Normativní mez	Hodnota	Spĺňuje
	u _{h17}					2%	x>0,3*2%	ANO/NE
	u _{h18}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h19}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	u _{h20}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h21}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h22}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h23}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	u _{h24}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h25}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	u _u	%	10 min	max. 95%	1 týden	2%		ANO/NE
Napěťová nesymetrie	du	V; s	U _{rms(1/2)}	-	1 rok	viz. 1		
Krátkodobé poklesy napětí	du	V; s	U _{rms(1/2)}	-	1 rok	viz. 3		
Krátkodobá převýšení napětí		V; s	U _{rms(1/2)}	-	1 rok	viz. 2		
Přerušení napájecího napětí		V; s	U _{rms(1/2)}	-	1 rok			

TAB.9.6 Vyhodnocení charakteristik napětí v sítích nn

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Statistická úroveň	Interval hodnocení	Normativní mez	Hodnota	Splňuje
Napětí	U	V	10 min	min. 95%	1 týden	-10%	x	ANO/NE
				max. 95%	1 týden	+6%	x	ANO/NE
				min. 100%	1 týden	-15%	x	ANO/NE
				max. 100%	1 týden	+10%	x	ANO/NE
Napětí (dlouhá vedení)	U	V	10 min	min. 100%	1 týden	-20%	x	ANO/NE
				max. 100%	1 týden	+11%	x	ANO/NE
Krátkodobý flickr	P _{st}	-	10 min	max. 95%	1 týden	-	-	-
Dlouhodobý flickr	P _{lt}	-	2 hodiny	max. 95 %	1 týden	1	x	ANO/NE
Harmonická napětí	u _h	%	10 min	max. 95%	1 týden	8%	x	ANO/NE
Při THDu > 50% hodnoty dovolené pro dané měřicí místo, pak se archivují i velikosti harmonických překračujících 30% jejich dovolené hodnoty								
Harmonická napětí	u _{h2}	%	10 min	max. 95%	1 týden	2%	x>0,3*2%	ANO/NE
	u _{h3}					5%	x>0,3*5%	ANO/NE
	u _{h4}					1%	x>0,3*1%	ANO/NE
	u _{h5}					6%	x>0,3*6%	ANO/NE
	u _{h6}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h7}					5%	x>0,3*5%	ANO/NE
	u _{h8}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h9}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	u _{h10}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h11}					3,5%	x>0,3*3,5%	ANO/NE
	u _{h12}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h13}					3%	x>0,3*3%	ANO/NE
	u _{h14}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h15}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h16}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE

Veličina	Označení	Jednotka	Interval měření	Statistická úroveň	Interval hodnocení	Normativní mez	Hodnota	Splňuje
	u _{h17}					2%	x>0,3*2%	ANO/NE
	u _{h18}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h19}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	u _{h20}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h21}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h22}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h23}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
	u _{h24}					0,5%	x>0,3*0,5%	ANO/NE
	u _{h25}					1,5%	x>0,3*1,5%	ANO/NE
Napěťová nesymetrie	u _n	%	10 min	max. 95%	1 týden	2%	x	ANO/NE
Krátkodobé poklesy napětí	du	V;s		-	1 rok	viz. 1		
Krátkodobá převýšení napětí	du	V;s		-	1 rok	viz. 3		
Přerušení napájecího napětí		V;s		-	1 rok	viz. 2		

1. V sítích nn nepředpokládáme dlouhodobá měření frekvence, která by umožnila jejich separátní hodnocení. Úroveň frekvence v případě potřeby bude doložena z měření v napájecí síti vn.