

PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

Příloha 6 Standardy připojení zařízení k lokální distribuční soustavě

Schválil: ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD

Dne:

Obsah

1	Obecně	3
2	Provedení připojení	3
2.1	Standardní provedení koncového bodu:	4
3	Elektrické přípojky	4
3.1	Základní členění elektrických přípojek	4
3.2	Začátek elektrických přípojek	4
3.3	Ukončení elektrických přípojek	5
3.4	Opatření k zajištění bezpečnosti přípojek	5
3.5	Přípojky nízkého napětí (nn)	5
	Přípojky nn provedené venkovním vedením	
3.5.1	.....	5
	Přípojky nn provedené kabelem	
3.5.2	.....	6
	Přípojky nn provedené zčásti venkovním vedením a zčásti kabelovým	
3.5.3	vedením.....	7
	Přívodní vedení nn	
3.5.4	.....	7
	Vlastnictví a náklady na zřízení elektrické přípojky	
3.5.5	.....	8
3.6	Přípojky vysokého napětí (vn)	8
	Přípojky vn provedené venkovním vedením	
3.6.1	.....	8
	Přípojky vn provedené kabelovým vedením	
3.6.2	.....	9
	Přípojky vn provedené zčásti venkovním vedením a zčásti kabelovým	
3.6.3	vedením.....	9
4	Meze pro potřebu posuzování zpětných vlivů elektrických zařízení na síť nn	9
4.1	Mezní parametry zařízení zákazníků bez potřeby posuzování zpětných vlivů na síť provozovatelem LDS	11
	Výkonové hranice pro harmonické	
4.1.1	.....	11
	Výkonové hranice pro změny napětí	
4.1.2	.....	11
	Elektrické osvětlení	
4.1.3	.....	11
	Elektrické	
4.1.4	topení.....	12

	Tepelná čerpadla, chladničky nebo klimatizace	
4.1.5	.....	12
	Elektrické pohony	
4.1.6	.....	12
	Meze pro výkon popř.rozběhový proud	
4.1.7	.....	12
	Motory přímo připojované do sítě	
4.1.8	.....	13
	Elektrosvářečky	
4.1.9	.....	13
	Elektromobily a dobíjecí stanice	
4.1.10	.....	13
4.2	Dotazník pro posouzení zpětných vlivů na síť elektrických zařízení, která nesplňují podmínky ČSN EN 61000-3-2/3	15
5	Elektromobilita – požadavky na připojení elektromobilů a dobíjecích stanic k LDS	18
5.1	Základní kategorie dobíjecích stanic.....	18
5.2	Informační vazby dobíjecích stanic k PLDS	18
6	Literatura a právní předpisy v platném znění	19

1 Obecně

Připojení žadatele je navrhováno provozovatelem lokální distribuční soustavy tak, aby jeho technické provedení respektovalo plánovaný rozvoj soustavy při současném respektování co nejmenších nákladů na straně žadatele, technických podmínek a působení zpětných vlivů připojení.

V příloze jsou popsány standardy provedení úpravy nebo výstavby LDS (posílení, rozšíření apod.) vyvolaných požadavkem žadatele na připojení nového odběrného místa nebo zvýšení rezervovaného příkonu stávajícího odběrného místa nebo, které jsou vyvolány zásadní změnou charakteru odběru. Na těchto úpravách se žadatel o připojení podílí ve výši stanovené právními předpisy [1] a [2].

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 může o tuto činnost požádat PLDS, který je povinen ji za úplatu vykonávat.

Úprava nebo výstavba LDS vyvolaná požadavkem žadatele o připojení nebo zvýšení rezervovaného příkonu a navazující přípojka jsou navrženy s ohledem na:

- technickoekonomické podmínky připojení
- dosažení úrovně kvality dodávky elektřiny stanovené požadavky Přílohy 3 **PPLDS**;
- nejkratší technicky možnou elektrickou cestu ke zdroji
- minimalizaci celkových nákladů na připojení

Problematiku připojování odběrných míst řeší vyhláška č. 16/2016 Sb. [1]

2 Provedení připojení

Vlastní provedení připojení je odlišné podle jmenovitého napětí té části lokální distribuční soustavy, ke které bude odběrné zařízení připojeno.

Soustava nízkého napětí

a) provedená venkovním vedením:

- rozšíření venkovního vedení stejným způsobem provedení (holé nebo izolované vodiče, závěsné kabelové vedení)
- přípojkou k LDS provedenou závěsným kabelem nebo kabelem v zemi

b) provedená kabelovým vedením:

- zasmyčkování stávajícího kabelového vedení; v tomto případě začíná připojení odběrných zařízení připojením hlavního domovního vedení nebo odbočením k elektroměru z jističích prvků ve skříni v majetku PLDS
- rozšíření kabelového vedení stejnou technologií, jakou je provedeno stávající vedení
- přípojkou k LDS z kabelové skříně (stávající, upravené stávající nebo nově zřízené) nebo samostatným vývodem z rozváděče nn distribuční transformovny.

Soustava vysokého napětí

LABIT

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

a) provedená venkovním vedením:

- úprava vedení provedená stejným způsobem, jako stávající vedení



- přípojkou k **LDS**, odbočující ze stávajícího vedení v místě podpěrného bodu, provedená venkovním vedením nebo kabelovým vedením

b) provedená kabelovým vedením:

- zasmyčkování kabelového vedení; v tomto případě se hranice vlastnictví dohodne individuálně ve smlouvě o připojení
- provedení dvou přívodů z dvou elektrických stanic vn
- jedna přípojka k **LDS** z upravené stávající elektrické stanice vn.

2.1 Standardní provedení koncového bodu:

a) při smyčkovém připojení

nízké napětí – kabelová skříň pro smyčkové připojení

vysoké napětí – transformační stanice vn/nn mající na straně vn dvě místa pro připojení kabelových vedení;

b) při paprskovém vývodu:

nízké napětí – kabelová nebo přípojková skříň s jednou sadou pojistek

vysoké napětí – transformační stanice vn/nn mající na straně vn jedno místo pro připojení napájecího vedení; pro napojení z venkovního vedení je to venkovní stožárová transformační stanice; pro napojení z kabelového vedení je to zděná, panelová nebo kompaktní nadzemní transformační stanice

3 Elektrické přípojky

Elektrická přípojka je určena k připojení odběrných elektrických zařízení k LDS. Elektrické přípojky musí odpovídat všem platným technickým normám, především [4], [5] a [6].

3.1 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)

3.2 Začátek elektrických přípojek

Elektrická přípojka začíná odbočením od rozvodného zařízení provozovatele lokální distribuční soustavy směrem k odběrateli. Odbočením se rozumí odbočení od spínacích

LABIT

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

prvků nebo přípojníc v elektrické stanici, vychází-li el. přípojka z elektrické stanice. Mimo elektrickou stanici začíná elektrická přípojka odbočením od venkovního nebo kabelového vedení.



Odbočením od přípojníc v elektrické stanici se rozumí, že přípojnice je součástí rozvodného zařízení PLDS, upevňovací šrouby, svorky apod. jsou již součástí přípojky. 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.

3.3 Ukončení elektrických přípojek

Přípojka nízkého napětí končí standardně v přípojkové skříni, není-li dohodnuto jinak. Přípojkovou skříň je:

- a) Hlavní domovní pojistková skříňka - je-li přípojka provedena venkovním vedením. Přípojková skříňka musí být plombovatelná nebo se závěrem na klíč odsouhlaseným provozovatelem **LDS**.
- b) Hlavní domovní kabelová skříň - je-li přípojka provedena kabelovým vedením. Přípojková skříň musí být vybavena závěrem na klíč odsouhlaseným **PLDS**. Přípojkové skříně jsou součástí přípojky.

Přípojky vn 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 provedené kabelovým vedením končí kabelovou koncovkou v odběratelově el. stanici. Kabelové koncovky jsou součástí přípojky.

3.4 Opatření k zajištění bezpečnosti přípojek

Přípojky musí vyhovovat základním ustanovením [5] a dále [6], [15], [16].

Uzemňování musí odpovídat [6].

Dimenzování a jistění přípojek musí odpovídat příslušným ustanovením [5].

Vybavení přípojek vn proti poruchovým a nenormálním provozním stavům musí odpovídat [7] a musí být selektivní a kompatibilní se zařízením LDS.

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

3.5 Přípojky nízkého napětí (nn)

3.5.1 Přípojky nn provedené venkovním vedením

Přípojka nn slouží k připojení jedné nemovitosti k LDS, ve zvláště odůvodněných případech lze se souhlasem PLDS připojit jednou přípojkou i více nemovitostí. Je-li provedeno pro jednu nemovitost více přípojek, musí být tato skutečnost odsouhlasena PLDS a vyznačena v každé přípojkové skříni této nemovitosti.

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

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 16 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 skříň je součástí přípojky. Umísťuje se zpravidla na odběratelově nemovitosti nebo na hranici této nemovitosti či v její blízkosti tak, aby byl k ní umožněn přístup i bez přítomnosti odběratele.

Umístění přípojkových skříní musí vyhovovat [4].

Jištění v přípojkové skříni musí být alespoň o jeden stupeň vyšší (z řady jmenovitých proudů podle [8]), než jištění před elektroměrem. Přitom je nutné dodržet zásady pro volbu jisticích prvků podle [9]. K jištění lze použít pojistky závitové, nožové apod. 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. Provedení přípojek musí odpovídat [10].

3.5.2 Přípojky nn provedené kabelem

Přípojka nn slouží k připojení jedné nemovitosti k LDS, ve zvláště odůvodněných případech lze se souhlasem PLDS a při splnění jím stanovených podmínek připojit jednou přípojkou i více nemovitostí.

Je-li provedeno pro jednu nemovitost více přípojek, musí být tato skutečnost odsouhlasena PLDS a musí být tato skutečnost vyznačena v každé přípojkové skříni této nemovitosti.

O přípojku se nejedná v případě, je-li připojení nemovitosti provedeno zasmyčkováním kabelu distribučního rozvodu provozovatele LDS, připojení odběrných zařízení začíná v tomto případě připojením hlavního domovního vedení nebo odbočením k elektroměru z jisticích prvků 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 x 16 mm² Al. Použije-li se kabel s měděnými vodiči, minimální průřez je 4 x 10 mm² Cu.

Přípojková skříň je součástí přípojky. Umísťuje se zpravidla na odběratelově nemovitosti 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 skříni 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 [8]) než je jištění před elektroměrem. Přitom je nutné dodržet zásady pro volbu jisticích prvků podle [9].

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 [11] a [12].

LABIT

Labit a.s.
+420 499 440 111
labit@labit.cz
Nádražní 470,
543 01 Vrchlabí
www.labit.cz

Příloha 6 PPLDS standardy připojení k lokální distribuční soustavě

Stránka 6



3.5.3 Přípojky nn provedené zčásti venkovním vedením a zčásti kabelovým vedením

V odůvodnitelných případech lze provést přípojku nn kombinací venkovního a kabelového vedení.

3.5.4 Přívodní vedení nn

Přívodní vedení za hlavní domovní nebo přípojkovou skříní je součástí elektrického zařízení nemovitosti. Toto zařízení není součástí zařízení PLDS a obecně se na ně nevztahují podnikové normy energetiky. Toto zařízení musí odpovídat právním předpisům a platným normám [16]. V rozvodech v budovách pro bydlení a v rozvodech obdobného druhu se přívodní vedení obvykle skládá se z těchto částí:

- a) hlavní domovní vedení
- b) odbočky k elektroměrům
- c) vedení od elektroměrů k podružným rozvaděčům nebo rozvodnicím
- d) rozvod za podružnými rozvaděči.

Přívodní vedení začíná odbočením od jističích prvků nebo přípojníc v hlavní domovní nebo přípojkové skříní sloužící pro připojení dané nemovitosti.

Hlavní domovní vedení je vedení od přípojkové skříně až k odbočce k poslednímu elektroměru. Systém hlavního domovního vedení a jeho provedení se volí podle dispozice budovy. V budovách nejvýše se třemi odběrateli, tj. obvykle v rodinných domcích, není nutné zřizovat hlavní domovní vedení a odbočky k elektroměrům lze provést přímo z přípojkové skříně. V budovách s více než třemi odběrateli se zřizuje od přípojkové skříně jedno nebo podle potřeby více hlavních domovních vedení.

Hlavní domovní vedení musí svým umístěním a provedením znemožnit nedovolený odběr. Jmenovitý proud prvků, jističích hlavní domovní vedení musí být alespoň o dva stupně (v řadě jmenovitých proudů podle [8]) vyšší než jmenovitý proud jističů před elektroměry.

Odbočky k elektroměrům jsou vedení, která odbočují z hlavního domovního vedení pro připojení elektroměrových rozvaděčů nebo elektroměrových rozvodnic, případně vycházejí přímo z přípojkové skříně, zejména v případech připojení odběrných zařízení rodinných domků. Odbočky k elektroměrům mohou být jednofázové nebo třífázové.

Průřez odboček k elektroměrům se volí s ohledem na očekávané zatížení, minimálně však 16 mm² Al nebo 6 mm² Cu a odbočky musí být umístěny a provedeny tak, aby byl ztížen neoprávněný odběr, tzn., že skříně (rozvodnice), kterými procházejí odbočky k elektroměrům, musí být upraveny na zaplombování.

Odbočky od hlavního domovního vedení k elektroměrům musí být provedeny a uloženy tak, aby bylo možno vodiče bez stavebních zásahů vyměnit (např. trubky, kabelové kanály, lišty, dutiny stavebních konstrukcí apod.). Pro jištění odboček k elektroměru platí obecně platné technické normy.

Před elektroměrem musí být osazen hlavní jistič se stejným počtem pólů, jako má elektroměr fází. U hlavního jističe je standardně povolena charakteristika vedení typu B (ČSN EN 60 898-1). Jmenovitá vypínací zkratová schopnost jističe před elektroměrem (včetně přívodního vedení nn a elektroměrového rozvaděče) musí být minimálně 10 kA s výjimkou dále uvedených případů:

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

- a) v distribuční síti, která je včetně přípojek provedená kabely v zemi, napájené transformátorem o výkonu 630 kVA s uk 6% nebo o výkonu 400 kVA s uk 4% do vzdálenosti 30 m;
- b) b) v distribuční síti, která je včetně přípojek provedená kabely v zemi, napájené transformátorem o výkonu 630 kVA s uk 4% do vzdálenosti 60 m.

V případech uvedených pod body a) a b) je nutné provést podrobný výpočet zkratových proudů (případně je stanovit měřením) pro konkrétní umístění elektroměrového rozváděče (vzdálenosti od transformátoru). Vzdálenost od transformátoru je stanovena na základě délky vodičů. Jmenovitá vypínací schopnost jističe před elektroměrem je v těchto případech součástí podmínek připojení, které PLDS stanovuje žadatelé.

Konkrétní požadavky na umístění, technické vybavení a zpracování elektroměrových rozváděčů a rozvodnic jsou řešeny v standardech připojení jednotlivých PPLDS.

Poznámka: V případě odůvodněného požadavku majitele nemovitosti nebo jejího uživatele může PLDS za podmínek uvedených v PNE 33 0000-5 povolit umístění přepěťové ochrany třídy B v neměřené části.

3.5.5 Vlastnictví a náklady na zřízení elektrické přípojky

Délkou elektrické přípojky se rozumí délka nejkratší stavebně a technicky proveditelné trasy přípojky promítnuté do půdorysu mezi místem odbočení z distribuční soustavy a hlavní domovní pojistkovou nebo hlavní domovní kabelovou skříní. Do délky přípojky se nezapočítává její část vedená vertikálně.

Vlastnictví přípojek je řešeno energetickým zákonem (§45, odst.2, 3 a 4)

Údržba, provoz a opravy přípojek jsou řešeny energetickým zákonem (§45, odst. 5 a 6)

Údržba, provoz a opravy přípojek, zůstávajících ve vlastnictví žadatele, jsou na základě žádosti vlastníka prováděny provozovatelem distribuční soustavy za úplatu, výnosy z těchto služeb nejsou součástí cenové regulace.

U přípojek ve vlastnictví provozovatele distribuční soustavy je nutné, aby provozovatel distribuční soustavy vždy zřídil věcné břemeno.

U přípojek ve vlastnictví žadatele (cizí přípojka) provozovatel distribuční soustavy zřízovat věcné břemeno nemusí.

3.6 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.

3.6.1 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 přípojníc 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.

c) kombinacemi výše uvedených způsobů.

LABIT

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

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/nn či vn/vn). Vypínací prvek se umísťuje na vhodném a trvale přístupném místě. Případné osazení dalšího vypínacího prvku je možní 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.

Technologii 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 [14], [8], [4] a norem souvisejících.

3.6.2 Přípojky vn provedené kabelovým vedením

Standardně se připojení odběratele na úrovni vn řeší:

- Zasmyčkováním kabelového vedení do vstupních polí rozvodny vn, v tomto případě se hranice vlastnictví a způsob provozování dohodne individuálně ve smlouvě o připojení (v tomto případě se nejedná o přípojku).
- Provedením jedné kabelové přípojky ven z elektrické stanice vn **PLDS**. Přípojka začíná odbočením od přípojnic vn ve stanici **PLDS**. Součástí přípojky je technologie vývodního pole. Technologii vývodního pole určí **PLDS** v připojovacích podmínkách, technologie musí být kompatibilní se stávající technologií stanice.

Nadstandardně v případě požadavku odběratele na zvýšený stupeň zabezpečení dodávky elektrické energie dvěma nebo více přípojkami, připojenými na různá kabelová vedení vn.

Ochrana kabelových vedení před nadproudem, zkratem apod. se provádí v napájecích elektrických stanicích vn v souladu s [8]. Provedení kabelového vedení musí odpovídat [12].

Obecně přípojka vn končí kabelovými koncovkami v odběratelské stanici.

3.6.3 Přípojky vn provedené zčásti venkovním vedením a zčásti kabelovým vedením

Část přípojky provedená venkovním vedením musí splňovat podmínky uvedené v článku 3.6.1.

Část přípojky provedená kabelovým vedením musí splňovat podmínky uvedené v článku 3.6.2.

Pro místo přechodu z venkovního vedení do kabelového vedení je nutné dodržet podmínky koordinace izolace a ochrany zařízení proti přepětí.

4 Meze pro potřebu posuzování zpětných vlivů elektrických zařízení na síť nn

V této části je posuzováno použití elektrických prostředků v zařízení uživatele sítě z pohledu zajištění elektromagnetické kompatibility (EMC). Evropská i mezinárodní normalizace v této oblasti pokročila natolik, že pokrývá jednotlivé spotřebiče do 16 A. Přesto může dojít při nakupení více spotřebičů stejného druhu v zařízení uživatele LDS i při splnění příslušných evropských norem a z nich vyplývajících označení CE k rušivým, popř. nepřipustným zpětným vlivům na síť.

U výkonů a dalších parametrů elektrických zařízení označených jako „mezní hodnoty“ jde o takové mezní hodnoty, do kterých mohou být bez problémů připojovány s ohledem na očekávané zpětné vlivy na distribuční síť 400/230 V. Současně se však jedná o mezní hodnoty pro potřebu posouzení zpětných vlivů příslušným provozovatelem LDS. Tímto posouzením se stanoví, zda takové zařízení může být v příslušném přípojném bodě provozováno, aniž vyvolá nepřijatelné zpětné vlivy na síť nebo na zařízení dalších zákazníků.

V následujících částech jsou uvedena typická zařízení/spotřebiče, pro které jsou vzhledem k jejich širokému rozšíření zapotřebí obecná pravidla. Jednotlivě jsou to tyto:

- Zařízení s částmi výkonové elektroniky (část 4.1.1)
- Zařízení s proměnným odběrem (část 4.1.2)
- Elektrická osvětlovací zařízení (část 4.1.3)
- Elektrotepelná zařízení (část 4.1.4)
- Tepelná čerpadla, chladničky nebo klimatizace (část 4.1.5)
- Elektrické pohony (část 4.1.6 až 4.1.8)
- Elektrická svářecí zařízení (část 4.1.9)
- Elektromobily a dobíjecí stanice (část 4.1.10)

Stanovené mezní hodnoty vycházejí z norem:

- ČSN EN 61000-3-2 [18] a ČSN EN 61000-3-3 [19], které omezují zpětné vlivy na napájecí síť u zařízení se vstupním proudem ≤ 16 A/fázi,
- PNE 33 3430-0 Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav [20],
- PNE 33 3430-6 Parametry kvality elektrické energie. Část 6: Omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání [21]

Mezní přípustné hodnoty vycházejí ze zpětných vlivů na vztažné impedanci [22], na kterou odkazuje [19] a neuvažují s navazující vnitřní impedancí instalace.

Další normy [23] a [24] doplňují požadavky na zařízení pro proudovou oblast do 75 A.

Poznámka: Zařízení, která jsou zkoušena podle těchto norem dodržují za stanovených podmínek v nich uvedené mezní hodnoty pro harmonické, změny napětí, kolísání napětí a flickr. Posouzení připojitelnosti těchto zařízení PLDS je tím velmi usnadněno, protože není zapotřebí posuzovat očekávané zpětné vlivy na základě technických dat, funkcí a způsobu provozu. Zpravidla je potřeba pouze posoudit, zda v předpokládaném odběrném místě jsou splněny výrobcem uvedené minimální podmínky pro poměry v síti (impedance sítě nebo zkratový výkon)

Při zvažování, zda je u zařízení zapotřebí podrobněji posuzovat zpětné vlivy na síť nn slouží rozhodovací schéma na obr.1

LABIT

Labit a.s.
+420 499 440 111
labit@labit.cz
Nádražní 470,
543 01 Vrchlabí
www.labit.cz

Příloha 6 PPLDS standardy připojení k lokální distribuční soustavě

Stránka 10



4.1 Mezní parametry zařízení zákazníků bez potřeby posuzování zpětných vlivů na síť provozovatelem LDS

4.1.1 Výkonové hranice pro harmonické

Způsob připojení	Maximální přípojný výkon
L – N	1,3 kVA
L – L	1,9 kVA
L – L – L (- N)	3,8 kVA

Tab. 1

4.1.2 Výkonové hranice pro změny napětí

četnost r [1/min]	Způsob připojení		
	L – N	L – L	L – L – L (- N)
500 < r ≤ 1000	0,4 kW	1,0 kW	2,0 kW
100 < r ≤ 500	0,6 kW	1,5 kW	3,2 kW
50 < r ≤ 100	1,0 kW	2,4 kW	4,8 kW
10 < r ≤ 50	1,2 kW	2,9 kW	5,8 kW
5 < r ≤ 10	1,7 kW	4,3 kW	8,7 kW
2 < r ≤ 5	2,3 kW	5,6 kW	11,3 kW
1 < r ≤ 2	2,9 kW	7,3 kW	14,7 kW
r ≤ 1	4,0 kW	10,0 kW	20,0 kW

Tab. 2

4.1.3 Elektrické osvětlení

Žárovky a halogenová svítidla:

- Bez řízení svítivosti 12 kW
(max. 4 kW/fázi)
 - S elektronickým řízením svítivosti 1,8 kW/zařízení
- Zářivky včetně kompaktních 5 kW/zařízení
Světelné varhany 1,8 kW/zařízení

(max. 0,6 kW/fázi)

Tab. 3

4.1.4 Elektrické topení

Zařízení s malou četností spínání ($r \leq 1/\text{min}$)

Způsob připojení	Maximální přípustný výkon
L – N	4 kW
L – L	10 kW
L – L – L (- N)	20 kW

Tab. 4

4.1.5 Tepelná čerpadla, chladničky nebo klimatizace

Způsob připojení	Maximální přípustný záběrový proud
L – N	24 A
L – L – L (- N)	41 A

Tab. 4

4.1.6 Elektrické pohony

Meze pro výkon popř. rozběhový proud

Pohony s usměrňovači

Způsob připojení	Maximální přípustný výkon
L – N	1,3 kVA
L – L – L (- N)	3,8 kVA

Tab. 6

4.1.7 Meze pro výkon popř.rozběhový proud

četnost r	Způsob připojení
1/h	L – N | L – L – L (- N)

< 1	24 A	41 A
$1 < r \leq 25$	20 A	33 A
$25 < r \leq 50$	16 A	26 A
$50 < r \leq 100$	12 A	21 A

Tab. 7

4.1.8 Motory přímo připojované do sítě

četnost r	Způsob připojení	
	L – N	L – L – L (– N)
1/h	1,1 kW	3,0 kW
□ 25	0,75 kW	2,2 kW
25 < r □ 100	0,55 kW	1,5 kW

Tab. 85

4.1.9 Elektrosvářečky

Způsob připojení	Nejvyšší zdánlivý výkon při sváření
L-N	2 kVA
L-L	5 kVA
L-L-L	9 kVA

Tab. 9

4.1.10 Elektromobily a dobíjecí stanice

Způsob připojení	Maximální přípustný výkon
L – N	3,7 kVA
L – L – L (– N)	11 kVA

Tab. 10

LABIT

Labit a.s.
+420 499 440 111
labit@labit.cz
Nádražní 470,
543 01 Vrchlabí
www.labit.cz

Příloha 6 PPLDS standardy připojení k lokální distribuční soustavě

Stránka 13



Poznámky:

jmenovitý proud je na štítku přístroje

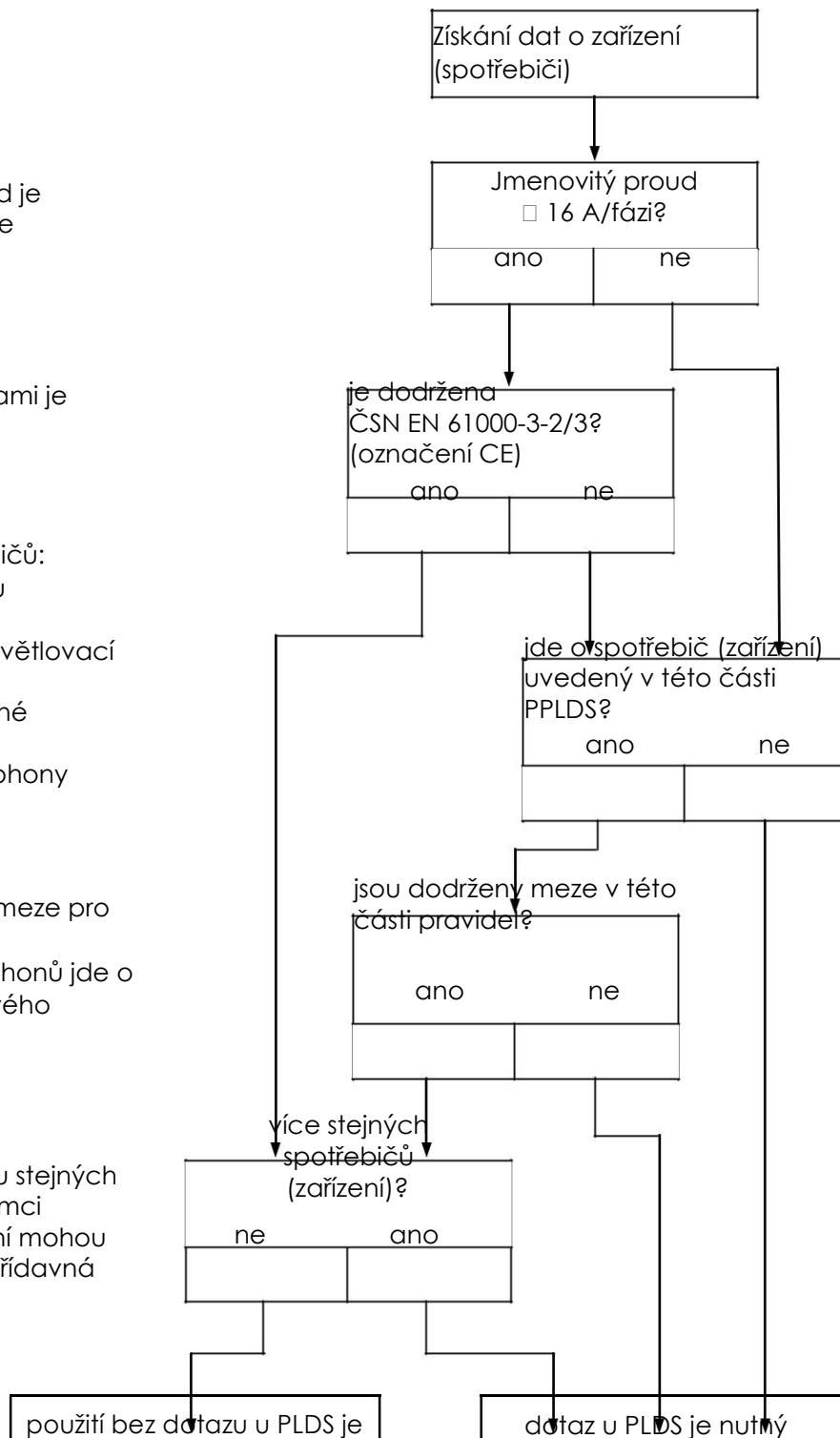
Souhlas s normami je zřejmý z dokumentace k přístroji

Týká se spotřebičů:

- s výkonovou elektronikou
- elektrická osvětlovací zařízení
- elektrotepelné spotřebiče
- elektrické pohony
- svářečky

Obecně jde o meze pro výkon, pouze u elektrických pohonů jde o meze rozběhového proudu

při větším počtu stejných spotřebičů v rámci jednoho zařízení mohou být zapotřebí přídavná opatření





Obr. 1 Schéma po posuzování přístrojů/zařízení se zřetelem na elektromagnetickou kompatibilitu(EMC)

4.2 Dotazník pro posouzení zpětných vlivů na síť elektrických zařízení, která nesplňují podmínky ČSN EN 61000-3-2/3

Provozovatel LDS

(Vysvětlivky na následující straně)

1

**Vhodné laskavě
X označte!**

jméno a adresa zákazníka

xxx

Telefon
xxx

Fax.
xxx

Oblast použití a adresa umístění přístroje/zařízení

Telefon
xxx

Fax
xxx

Název a adresa prováděcího podniku

Telefon
xxx

Fax
xxx

2
..

výrobce xxx

Typ xxx

druh přístroje/zařízení
xxxx

počet stejného typu
xxxx

..

3

	kW			kW
jmenovitý výkon	xxxx	kVA	maximální výkon	xxxx
				kVA
síťové připojení		stálá	ano	za 10 min

LABIT

Labit a.s.
+420 499 440 111
labit@labit.cz
Nádražní 470,
543 01 Vrchlabí
www.labit.cz

					ne	za s
230 V	400 V	3 x 400V	ostatní	změna zatížení		kW
provoz	an o			zpětná dodávka	ano ne	kVA
s usměřovači	ne			do sítě		
kompence	an o			provedení	xxxx	
jalového výkonu	ne	xxxx	kVar	kompence		
	přímý rozběh		spouštěč		řízení výkonu	
4	počet pulzů p	paketové řízení		pulzní řízení	frekvence pulzů	Hz
fázové řízení					xx	
třífázový střídavý regulátor		střídač		Frekvence na výstupu střídače		
				od	Hz do	Hz
				xx	xx	
rozběh hvězda/trojúhelník		jiné				
rozběh pod	an o	počet		/h	poměr	
zatížením	ne	rozběhů		/mi n	rozběhový/jmenovitý proud	

Společnost zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Krajského soudu v Hradci Králové sp. zn. B 132 / IČ 15037274, DIČ CZ15037274/ Datová schránka t43vadw





Prováděcí podnik potvrzuje tímto správnost údajů

podpis

Místo, datum



Vysvětlivky k dotazníku pro posouzení zpětných vlivů

1. Dotazník je součástí žádosti o připojení k síti a pokud je to nutné (viz odstavec 2 a 3) vyplňuje a podepisuje jej organizace zajišťující elektroinstalaci v zařízení uživatele sítě. Formuláře jsou k dispozici u provozovatele sítě. Pro připojení více přístrojů/zařízení stejného typu postačí vyplnit jeden dotazník, jinak je zapotřebí vyplnit příslušný dotazník pro každý přístroj/zařízení. V případě potřeby může provozovatel sítě vyžádat další údaje potřebné pro posouzení.

2. K čemu slouží tento dotazník?

Pro zajištění přiměřené kvality síťového napětí v distribučních sítích je nutné, aby zařízení zvažovaná pro připojení k síti splňovala určité podmínky týkající se zpětných vlivů. Pomocí dotazníku může provozovatel sítě posoudit zpětné vlivy na síť s přihlédnutím k individuálním vlastnostem sítě a připojení.

3. Proč je nutné vyplnit tento dotazník?

S ohledem na zpětné vlivy na síť mohou být přístroje a zařízení, splňující požadavky ČSN EN 61000-3-2/3 bez dalšího připojeny. Pro ostatní přístroje a zařízení je zapotřebí tento dotazník vyplnit. Na základě těchto údajů a dat o síti v místě připojení rozhodne provozovatel sítě pomocí směrnice pro posuzování zpětných vlivů (PNE 33 3430-0) zda je připojení v požadované formě možné nebo stanovit další opatření do technických podmínek připojení, které tvoří nedílnou součást Smlouvy o připojení.

4. Pokyny pro vyplnění dotazníku.

Následující pokyny mají napomoci k vyplnění částí 1 až 4 dotazníku.

Část 1

- do políčka **Oblast použití a adresa umístění přístroje/zařízení** je zapotřebí uvést v jakém prostředí má být přístroj/zařízení provozováno, jako např. domácnost, zemědělství, úřad, výpočetní středisko, zdravotnické zařízení, lanovka, pila, tkalcovna, výroba umělých hmot, diskotéka, papírna, cementárna, truhlářství, vodárna, čistička odpadních vod, výroba armování apod. Pokud adresa zařízení není shodná s adresou zákazníka, je jí třeba uvést.

Část 2

- **druh přístroje/zařízení** popisuje co nejpřesněji funkci. Příklady jsou: pohon lanovky, bodová svářečka, katr, hoblovací stroj, míchačka, papírenský stroj, fotovoltaický zdroj, větrná elektrárna, štěpkovač, vibrátor betonu, indukční pec, oblouková pec, UPS, vícenásobná okružní pila, rentgen, počítačový tomograf, kopírky, klimatizace, tepelné čerpadlo, výtlačný lis, kovací lis, výtah atd. Pokud je v zařízení uživatele síť připojeno více přístrojů/zařízení stejného typu, je zapotřebí udat počet.

Část 3

- **Jmenovitý výkon a síťové připojení** jsou zpravidla na typovém štítku nebo v technických datech přístroje/zařízení. V případě, že krátkodobě odebírá vyšší výkon, jako u bodových svářeček, rentgenů, počítačových tomografů nebo při spouštění motorů je nezbytně nutné udat též **nejvyšší výkon**.
 - Dotaz **stálá změna zatížení** je třeba zodpovědět v případech, kdy v průběhu 10

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

minut dochází ke změně zatížení. Jednotlivé málo časté zapínací rázy strojů se do toho nepočítají (viz. Část 4). Stálou změnu zatížení vyvolávají např. topení s termostatem nebo paketovou regulací, katry, okružní pily, kopírky, laserové tiskárny, tkalcovské stavy, švové a bodové svářečky, kompresory, klimatizace, watttroutery¹ apod.

¹ Wattrouter je regulátor fotovoltaických elektráren (FVE), který přizpůsobuje vlastní spotřebu objektu s instalovanou FVE tak, aby odběr z LDS a přetok do LDS byl co nejmenší.

- Pokud je spotřebič nebo zařízení užívá usměřňovačové zapojení ke snížení rozběhových proudů motorů, k řízení výkonu nebo k přeměně elektrické energie, je zapotřebí v políčku „**provoz s usměřňovačem**“ uvést „**ano**“. Dotazy na další údaje jsou v části 4.
- Pokud zařízení dodává elektrickou energii zpět do sítě, jako např. malé vodní elektrárny, fotovoltaika, větrné elektrárny nebo usměřňovačové pohony s rekuperací při brzdění, je zapotřebí na dotaz „**zpětná dodávka do sítě**“ odpovědět ano a udat maximální zpětný výkon.
- Pokud je označena „**kompence jalového výkonu**“ je zapotřebí udat maximální kompenzační výkon spolu se stupni, např. ve tvaru 5x80 kVAr. Následující políčko slouží k udání „**způsobu provedení**“, jako nehrazená, hrazená (údaj reaktančního činitele) nebo sací obvod.

Část 4

V řádku nad tabulkou se nejprve uvede druh rozběhového zařízení motoru, popř. účel usměřňovačů.

- Pokud se jedná o rozběh motoru, označí se druh rozběhu buď „přímý rozběh“ nebo „spouštěč“. Dále je zapotřebí zodpovědět otázky v posledním řádku, přičemž za hodnotu „poměr rozběhového a jmenovitého proudu“ je zapotřebí uvést velikost, která již respektuje vliv spouštěče. Při přímém rozběhu odpovídá tato hodnota poměru záběrového a jmenovitého proudu. Druh spouštěče je zapotřebí vyznačit v příslušném políčku (hvězda trojúhelník, třífázový regulátor nebo měnič frekvence). Pokud se jedná o jiný typ spouštěče, je ho třeba popsat v políčku „jiné“.

Pokud je spouštěč s usměřňovačem účinný pouze při rozběhu, postačí označení v políčku „spouštěč“.

- Pokud je usměřňovač použit za provozu např. k řízení otáček, je zapotřebí označit i řízení výkonu.

Pro usměřňovače, které převážně sklouzí řízení výkonu nebo otáček přístroje/zařízení je zapotřebí označit „řízení výkonu“. Dále je zapotřebí uvést v k tomu určených polích. Neuvedené usměřňovače je zapotřebí vyjmenovat v políčku „jiné“.

Poznámka k políčku „pulzní řízení“:

Použití pulzního řízení předpokládá, že usměřňovač je vybaven spínanými polovodičovými ventily. Pulzy s taktovací frekvencí (frekvence pulzů), která je vyšší než síťová frekvence, může se proud v síti lépe přiblížit tvaru sinusovky. Tento druh řízení se používá u střídačů ve fotovoltaických nebo větrných elektrárnách, měničů frekvence u pohonů nabíječek akumulátorů.

LABIT

Labit a.s.
+420 499 440 111
labit@labit.cz
Nádražní 470,
543 01 Vrchlabí
www.labit.cz

Příloha 6 PPLDS standardy připojení k lokální distribuční soustavě

Stránka 17



5 Elektromobilita – požadavky na připojení elektromobilů a dobíjecích stanic k LDS

Požadavky pro bezpečný a spolehlivý provoz nabíjecích stanic:

Elektromobily připojované do odběrného místa (OM) i dobíjecí stanice pro elektromobily musí splňovat základní požadavky příslušných platných předpisů uvedených v části 6.

Pokud dobíjecí výkon v OM překračuje hodnoty v TAB.10 a naplňuje podmínky v Obr.1 pro potřebu projednání, pak je nutné o možnost připojení požádat příslušného PLDS.

5.1 Základní kategorie dobíjecích stanic

Zákon [31] uvádí následující kategorie dobíjecích stanic:

- Dobíjecí stanice s výkonem do 3,7 kW, určené pro dobíjení jednostopých elektrických vozidel (DoS1)
- Běžná dobíjecí stanice s výkonem do 22 kW (DoS2), s výjimkou zařízení o výkonu 3,7 kW nebo nižším, jež jsou umístěna v domácnostech nebo jejichž hlavním účelem není dobíjet elektrická vozidla a jež nejsou veřejně přístupná (DoS2)
- Vysoce výkonná dobíjecí stanice, která umožňuje přenos elektřiny do elektrického vozidla s výkonem vyšším než 22 kW (DoS3)

5.2 Informační vazby dobíjecích stanic k PLDS

Monitorování a případné řízení výkonu dobíjecích stanic připojených do LDS je nezbytný předpoklad pro zajištění bezpečnosti distribuce elektřiny a dodržení jejich kvalitativních parametrů všem uživatelům distribuční sítě.

Pro jednotlivé kategorie dobíjecích stanic jsou stanoveny následující požadavky:

- **Kategorie DoS1:** bez ohlašovací povinnosti, za ev. překročení rezervovaného příkonu zodpovídá zákazník
- **Kategorie DoS2:** Povinnost podle [1] podat u PLDS žádost o připojení k LDS
Podmínkou pro připojení dobíjecí stanice je uzavření smlouvy o připojení, která stanovuje mimo jiné:
 - a) rezervovaný příkon
 - b) limity zpětných vlivů na LDS,
 - c) zajištění komunikačního rozhraní dle specifikace PLDS pro sledování a / nebo řízení dobíjení
- **Kategorie DoS3:** Povinnost podle [1] podat u PLDS žádost o připojení k LDS
Podmínkou pro připojení dobíjecí stanice je uzavření smlouvy o připojení, která stanovuje mimo jiné:
 - a) rezervovaný příkon
 - b) limity zpětných vlivů na LDS,

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

c) zajištění komunikačního rozhraní dle specifikace PLDS pro sledování a/nebo řízení dobíjení

d) u dobíjecí stanice s více dobíjecími body a místním řídicím systémem, dle specifikace PLDS zajištění komunikačního rozhraní mezi místním

řídícím systémem a řídícím systémem PLDS pro sledování a / nebo řízení celkového odběru

U nabíjecích stanic kategorie DoS2 a DoS3 bude instalováno průběhové měření el. energie podle Přílohy 5 PPLDS Fakturační měření.

6 Literatura a právní předpisy v platném znění

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

- [1] Vyhláška ERÚ č.16/2016 Sb. ze dne 13.ledna 2016 o podmínkách připojení k elektrizační soustavě
- [2] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (Energetický zákon)
- [3] ČSN 33 3320: Elektrické přípojky
- [4] ČSN 33 2000: řada norem Elektrotechnické předpisy
- [5] PNE 33 0000 – 1: Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny
- [6] ČSN 33 2000 – 5 – 54: Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení – Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
- [7] ČSN 33 3051: Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- [8] ČSN EN 60 059 (33 0125): Normalizované hodnoty proudů IEC
- [9] ČSN 33 2000 – 4 – 43: Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
- [10] ČSN EN 50341-1 ED.2: Stavba venkovních silových vedení
- [11] ČSN 33 2000 – 5 – 52: Elektrotechnické předpisy – Elektrická zařízení – Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení
- [12] ČSN 73 6005: Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- [13] ČSN EN 50341-1 ED.2 (33 3301): Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 1 kV do AC 45 kV včetně - Část 1: Všeobecné požadavky - Společné specifikace
- [14] PNE 33 0000 – 2: Stanovení charakteristik vnějších vlivů pro rozvodná zařízení vysokého a velmi vysokého napětí
- [15] PNE 33 0000 – 3: Revize a kontroly elektrických zařízení přenosové a distribuční soustavy
- [16] ČSN 33 2130: Vnitřní elektrické rozvody
- [17] Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).
- [18] ČSN EN 61000-3-2 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3 - 2: Meze pro emise harmonického proudu (zařízení se vstupním fázovým proudem do 16 A včetně)

Labit a.s.

+420 499 440 111

labit@labit.cz

Nádražní 470,

543 01 Vrchlabí

www.labit.cz

- [19] ČSN EN 61000-3-3 Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí pro zařízení se jmenovitým fázovým proudem ≤ 16 A, které není předmětem podmíněného připojení
- [20] PNE 33 3430-0 Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav

- [21] PNE 33 3430-6 Parametry kvality elektrické energie. Část 6: Omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání
- [23] ČSN EN 61000 3 11 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 3-11: Meze - Omezování změn napětí, kolísání napětí a flikru v rozvodných sítích nízkého napětí - Zařízení se jmenovitým proudem ≤ 75 A, které je předmětem podmíněného připojení
- [24] ČSN EN 61000 3 12 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 3-12: Meze harmonických proudů způsobených zařízeními se vstupním fázovým proudem >16 A a ≤ 75 A připojeným k veřejným sítím nízkého napětí
- [25] ČSN EN 61000-6-1 Ed.2 Elektromagnetická kompatibilita - Část 6-1: Kmenové normy - Odolnost - Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
- [26] ČSN EN 61000-6-3 Ed.2 Elektromagnetická kompatibilita - Část 6-3: Kmenové normy - Emise - Prostředí obytné, obchodní a lehkého průmyslu
- [27] ČSN EN 61851-1 ed.2 Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením – Část 1: Všeobecné požadavky
- [28] ČSN EN 61851-22 Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením – Část 22 AC nabíjecí stanice elektrického vozidla
- [29] ČSN EN 61851-23 Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením – Část 23 DC nabíjecí stanice
- [30] ČSN EN 61851-24 Systém nabíjení elektrických vozidel vodivým propojením – Část 24: Digitální komunikace mezi DC nabíjecí stanicí a elektrickým vozidlem, která řídí stejnosměrné nabíjení
- [31] Zákon č. 152/2017 Sb., ze dne 19. dubna 2017, kterým se mění zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách a čerpacích stanicích pohonných hmot a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pohonných hmotách), ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony
- [32] Pravidla provozování distribučních soustav Příloha 6, listopad 2017

LABIT

Labit a.s.
+420 499 440 111
labit@labit.cz
Nádražní 470,
543 01 Vrchlabí
www.labit.cz

Příloha 6 PPLDS standardy připojení k lokální distribuční soustavě

Stránka 20

