

Nové normy ČSN (109)

Ing. Vincent Csirik, ÚNMZ

Úvod

V předcházejících číslech časopisu Elektro byla mj. uvedena informace o probíhajících prověrkách, o revizích dosavadních evropských norem EN (HD) a mezinárodních norem IEC v oblasti pravidel pro elektrotechniku, jejich doplnění o nové normy a zavádění do národní normalizační soustavy ČSN.

Šlo předně o tyto normy:

- **ČSN 33 2000-7-717 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 7-717: Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech – Pojízdne nebo přepravitelné jednotky** (vydání září 2010 – blíže viz Elektro 10/2010),
- **ČSN 33 2000-5-551 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení – Ostatní zařízení – Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení** (vydání září 2010 – blíže viz Elektro 11/2010),
- **ČSN 33 2000-5-56 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-56: Výběr a stavba elektrických zařízení – Zařízení pro bezpečnostní účely** (vydání října 2010 – blíže viz Elektro 12/2010),
- **ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy** (vydání prosinec 2010 – blíže v tomto článku).

Předmětem tohoto příspěvku je z uvedeného seznamu ČSN 33 2000-4-43 ed. 2.

Nová norma a změna normy

ČSN 33 2000-4-43 ed. 2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-43: Bezpečnost – Ochrana před nadproudy (vydání prosinec 2010)

Tato norma je českou verzí harmonizačního dokumentu HD 60364-4-43:2010, který je převzetím IEC 60364-4-43:2008 s modifikacemi. Společné modifikace s mezinárodní normou jsou označeny postranní čarou na levém okraji textu.

Uvedená norma s účinností od 1. března 2013 nahrazuje ČSN 33 2000-4-43 z března 2003, která do uvedeného data platí souběžně s touto normou.

Hlavní změny oproti předchozímu vydání jsou:

- nové informativní přílohy B, C a D,

- doplnění informací do rozsahu platnosti týkajících se ohebných kabelů,
 - změna požadavku na poznámku, aby nulový vodič nebyl v síti IT rozveden,
 - doplnění požadavku na detekci harmonických proudů v nulovém vodiči k ochraně před nadproudy,
 - doplnění požadavku na schopnost přístrojů pro ochranu před zkraty jak vést zkratový proud, tak ho přerušit,
 - doplnění informace na vysvětlení ochrany před přetížením,
 - rozšíření údajů o tom, kde se požadavky na přístroje na ochranu před přetížením nemusí uplatňovat,
 - zvýšení počtu příkladů, kde je dovoleno přístroje na ochranu před přetížením vynechat,
 - rozšíření údajů o tom, kde se požadavky na přístroje na ochranu před zkratem nemusí uplatňovat,
 - doplnění požadavků na zkratové schopnosti přípojnicových rozvodů.
Tato norma stanoví požadavky na ochranu živých vodičů před účinky nadproudů. Popisuje, jak jsou živé vodiče chráněny jedním nebo více přístroji zajišťujícími automatické odpojení od zdroje v případě přetížení a zkratu s výjimkou případů, kdy je nadproud omezen nebo jsou-li splněny podmínky pro vynechání přístrojů pro ochranu před přetížením nebo pro vynechání přístrojů pro ochranu před zkratem a koordinaci nadproudové a zkratové ochrany.
- Tato norma mj. uvádí:**
- I. V případě nadproudu**
- Pozn.:*
Norma uvádí požadavky na ochranné přístroje a jejich umístění pro síť TT nebo TN, síť IT, proudy vyšších harmonických apod.
- Ochranné přístroje musí být instalovány, aby odpojily jakýkoliv nadproud, ve vodičích obvodu předtím, než by takový proud mohl být nebezpečný v důsledku tepelných a mechanických účinků na izolaci, spoje, zakončení nebo hmoty obklopující vodiče.
 - Detekce nadproudu musí být zajištěna pro všechny vodiče vedení vyjma případů, pro které platí 431.1.2*). Musí způsobit odpojení vodiče, ve kterém je nadproud detekován, nemusí však nutně způsobit odpojení ostatních vodičů.
 - Jestliže odpojením jedné fáze může být způsoben nebezpečný stav, jako např. v případě třífázového motoru, musí být provedena vhodná opatření.
 - Jestliže se požaduje odpojení nulového vodiče, musí být provedeno tak, aby nulový vodič nebyl odpojen dříve než vodiče vedení (fázové vodiče) a byl spojen ve stejném okamžiku jako vodiče vedení nebo dříve. Kromě toho musí přístroj zajišťující ochranu jak před proudy přetížení, tak před zkratovými proudy být schopen přerušit a – pokud se týká jističů – i zapnout jakýkoliv nadproud až do velikosti předpokládaného zkratového proudu v místě, kde je přístroj instalován včetně.
 - Přístroj zajišťující ochranu před přetížením musí být umístěn v místě, ve kterém změna, jako je změna průřezu, druhu, způsobu uložení nebo složení vedení, způsobuje snížení hodnot dovoleného proudu vodičů. Jsou však výjimky, např.:
 - Přístroj chránící vodič před přetížením může být umístěn kdekoli na trase tohoto vodiče, jestliže část vedení mezi místem, kde ke změně (průřezu, druhu, způsobu uložení nebo složení) vedení dochází, a místem, ve kterém je ochranný přístroj, nemá ani odbočku, ani zásuvku a splňuje alespoň jednu z následujících dvou podmínek:
 - a) je chráněno před zkratovým proudem, jak to požaduje článek 434,
 - b) jeho délka nepřekračuje 3 m a je provedeno tak, aby se nebezpečí zkratu snížilo na minimum a aby se na minimum snížilo také nebezpečí požáru nebo nebezpečí ohrožení osob.
- Pozn.:*
Úlevy však není možné uplatňovat v instalacích umístěných v objektech s nebezpečím požáru nebo výbuchu a kde požadavky na zvláštní instalace a objekty stanoví odlišné podmínky.
- Přístroje pro ochranu před přetížením nemusí být uplatněny:
 - a) na vodiči umístěném na straně zátěže za změnou průřezu, druhu, způsobu uložení nebo složení vedení, který je účinně chráněn před přetížením ochranným přístrojem umístěným na straně zdroje,
 - b) na vodiči, u něhož není pravděpodobné, že by byl přetížen – za předpokladu,

*) 431.1.2 V sítích TT nebo TN, pro obvody napájené mezi vodiči vedení (fázovými vodiči) a ve kterých není nulový vodič rozveden, nemusí být detekce nadproudů zajištěna v jednom z těchto vodičů vedení za předpokladu, že jsou zároveň splněny obě tyto podmínky:

a) v tom samém obvodu je na straně zdroje instalována ochrana určená k detekci nevyváženého zatížení a k odpojení všech vodičů vedení;
b) nulový vodič není rozveden z umělého nulového bodu obvodů umístěných od ochranného přístroje uvedeného v bodě a) na straně zátěže.

že tento vodič je účinně chráněn před zkratem v souladu s požadavky článku 434 a že nemá ani odbočky, ani zásuvky,

- c) na začátku instalace, pro kterou dodavatel elektrické energie zajišťuje přístroj chránící před přetížením a souhlasí s tím, aby tento přístroj poskytoval ochranu části instalace mezi jejím začátkem a hlavním rozváděčem instalace, v němž je instalována další nadproudová ochrana,
- d) pro obvody telekomunikací, řízení, signalizaci apod.
- Případy, ve kterých se z bezpečnostních důvodů doporučuje ochranu před přetížením vynechat. Jistící přístroje pro ochranu před přetížením se dovoluje vynechat u obvodů napájejících spotřebiče, jejichž neočekávaným odpojením by mohlo dojít k ohrožení nebo ke škodě.
- Příklady takových obvodů jsou:
- budicí obvody rotačních strojů,
 - napájecí obvody zvedacích magnetů,
 - sekundární obvody proudových transformátorů,
 - obvody napájející hasicích zařízení,
 - obvody napájející bezpečnostní zařízení (elektrické zabezpečení proti vloupání, plynová čidla apod.).

Pozn.:

V takových případech by se měla zvážit signalizace přetížení.

II. V případě zkratu

Pozn.:

Tato norma uvažuje pouze případ zkratu mezi vodiči náležejícími k témuž obvodu.

- V každém podstatném bodě instalace musí být určen předpokládaný zkratový proud. Ten je možné určit výpočtem nebo měřením.
- Pozn.:*
Předpokládaný zkratový proud v připojovacím bodě je možné získat od dodavatele elektřiny.
- Přístroj zajišťující ochranu před zkratovým proudem musí být umístěn v místě, ve kterém změna průřezu vodičů nebo jiná změna způsobuje změnu hodnot dovoleného proudu vodičů s výjimkou případů, ve kterých se uplatňují články 434.2.1, 434.2.2 nebo 434.3 této normy.

Jde např. o tyto případy:

V části vodiče mezi bodem snížení průřezu nebo jiné změny a umístěním ochranného přístroje nesmí být žádná odbočka ani zásuvky a tato část vodiče:

- a) nesmí překročit délku 3 m,
- b) musí být instalována takovým způsobem, aby se nebezpečí zkratu snížilo na minimum,
- c) nesmí být v blízkosti hořlavých materiálů.

Pozn.:

Úlevy však není možné uplatňovat v instalacích umístěných v objektech s nebezpečím požáru nebo výbuchu a kde požadav-

ky na zvláštní instalace a objekty stanoví odlišné podmínky.

- Vynechání přístrojů chránících před zkratem. Za předpokladu současného splnění obou těchto podmínek:
 - vedení je instalováno tak, aby se snížilo nebezpečí zkratu na minimum (viz též bod b),
 - vedení není v blízkosti hořlavých materiálů,
 není nutné přístroje zajišťující ochranu před zkratem používat v případech, jako jsou:
 - a) vodiče spojující generátory, transformátory, usměrňovače, akumulátorové baterie s příslušnými řídicími (hlavními) rozváděči, přičemž ochranné prvky jsou umístěny v těchto rozváděčích,
 - b) obvody, v nichž by rozpojení mohlo být nebezpečné pro provoz příslušných obvodů,
 - c) určité měřicí obvody,
 - d) na začátku instalace, pro kterou dodavatel elektrické energie zajišťuje přístroj nebo přístroje chránící před zkratem a souhlasí s tím, aby tento přístroj poskytoval ochranu části instalace mezi jejím začátkem a hlavním rozváděčem instalace, v němž je instalována další ochrana před zkratem.
- Jediný ochranný přístroj může chránit paralelní vodiče před účinky zkratu za předpokladu, že pracovní charakteristiky tohoto přístroje zajišťují jeho účinnou funkci i v případě, kdy se porucha objeví v nejhrošším místě na jednom z paralelních vodičů. Musí se počítat s rozdělením zkratových proudů mezi paralelní vodiče. Porucha přitom může být napájena z obou konců paralelního vodiče.
- Jmenovitá vypínací schopnost nesmí být menší než maximální předpokládaný zkratový proud v místě instalování přístroje s výjimkou případů, pro něž platí toto: Nižší jmenovitá vypínací schopnost se dovoluje, jestliže jiný ochranný přístroj, který potřebnou vypínací schopnost má, je instalován na straně zdroje. V takovém případě musí být charakteristiky přístrojů koordinovány tak, že energie, kterou oba tyto jistící přístroje propouštějí, není větší než energie, kterou může snést bez poškození jistící prvek na straně zátěže a vodiče těmito jistícími prvky chráněné.
- Pro kabely a izolované vodiče musí být všechny proudy způsobené zkratem v jakémkoliv místě obvodu přerušeny v době ne delší než ta, za kterou je izolace vodičů přivedena k dovolené mezní teplotě.
- Pro přípojnicové rozvody (vyhovující EN 60439-2) a sestavy přípojnic (vyhovující souboru EN 61534) je nutné uplatnit jeden z těchto požadavků:
 - Jmenovitý krátkodobý výdržný proud (I_{CW}), popř. jmenovitý dynamický výdržný proud přípojnicového rozvodu nebo systému sestavy přípojnic nesmí být menší než efektivní hodnota, popř.

vrcholová hodnota předpokládaného zkratového proudu. Maximální doba, pro níž je I_{CW} definován u přípojnicového rozvodu nebo systému sestavy přípojnic, nesmí být kratší než maximální vypínací doba ochranného přístroje.

- Jmenovitý podmíněný zkratový proud přípojnicového rozvodu nebo systému sestavy přípojnic podmíněný použitím určitého ochranného přístroje nesmí být menší než předpokládaný zkratový proud.
- Charakteristiky přístrojů musí být koordinovány tak, aby energie, kterou propouštějí přístroje jistící před zkratem, nepřesáhla energii, které odolá bez poškození prvek jistící před přetížením.
- Vodiče se považují za chráněné před nadproudem a zkratovými proudy, jsou-li napájeny ze zdroje, který není schopen dodávat proud překračující dovolený proud vodičů (např. určité zvonkové transformátory, svařovací transformátory a určité typy termoelektrických zdrojů).

Vlastní norma je rozdělena do těchto kapitol:

- Rozsah platnosti
- Citované normativní dokumenty
- Všeobecné požadavky
- Požadavky podle druhu obvodů
- Ochrana vodičů vedení
- Ochrana nulového vodiče
- Odpojení a opětné připojení nulového vodiče ve vícefázových sítích
- Druhy ochranných přístrojů
- Ochrana před proudovým přetížením
- Ochrana před zkratovými proudy
- Koordinace mezi ochranou před přetížením a ochranou před zkratem
- Omezení nadproudu charakteristikami napájení

Dále obsahuje přílohy:

- A** (Ochrana paralelních vodičů před nadproudy),
- B** (Podmínky 1 a 2 článku 433.1),
- C** (Umístění nebo vynechání přístrojů pro ochranu před přetížením),
- D** (Umístění nebo vynechávání přístrojů pro ochranu před zkratem),
- ZA** (Normativní odkazy na mezinárodní publikace a na jim příslušející evropské publikace),
- ZB** (Zvláštní národní podmínky),
- NA** (Vysvětlení k článku 433.1 Koordinace mezi vodiči a ochrannými přístroji jistícími před přetížením).

ČSN 33 2000-4-43/Z1 Elektrické instalace budov – Část 4: Bezpečnost – Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům (vydání prosinec 2010)

Tato změna obsahuje pouze informaci o souběžné platnosti ČSN 33 2000-4-43:2003 a ČSN 33 2000-4-43 ed. 2:2010.

(pokračování)