

Nová norma pro revize ČSN 33 2000-6

Ing. Michal Kříž, IN-EL, spol. s r. o.

S účinností od 1. října 2007 vstoupila v platnost nová norma pro revize elektrických instalací nízkého napětí ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize. Tato norma je zaměřena na vykonávání výchozích a pravidelných revizí v elektrických instalacích a na vypracování zpráv o revizích. Revize, a to výchozí i pravidelné, se vykonávají pro ověření, zda je elektrická instalace z hlediska bezpečnosti vyhovující. To se považuje u výchozích revizí elektrických instalací za prokázané, vyhovuje-li daná instalace souboru norem ČSN 33 2000. U pravidelných revizí se považují za bezpečné i elektrické instalace odpovídající předpisům a normám, podle kterých byla tato zařízení zřizována a provozována (jestliže se ovšem ustanovení těchto předpisů a norem nepovažují v době vykonávání revizí již z hlediska bezpečnosti za zastaralá).

Odpovědnost za elektrické zařízení – právní předpisy

Za stav majetku má odpovědnost v podstatě ten, kdo jej spravuje. K tomu přistupuje odpovědnost zaměstnavatele za své zaměstnance. Proto se musí jednak majitel, jednak také zaměstnavatel starat o stav svého majetku, a tedy i o stav elektrického zařízení. Od něj však není možné očekávat, že by byl schopen jako laik v oblasti elektrotechniky posoudit stav elektrického zařízení. K tomu je určena osoba, která mu informace o stavu jeho elektrického zařízení poskytne. Touto osobou je ve vztahu k elektrickému zařízení podle českého právního řádu **revizní technik**.

Úroveň technických zařízení celosvětově roste a tomu odpovídá i vývoj požadavků na revize elektrických zařízení. Nicméně se zatím, pokud je známo, nenašel výrobce složitějšího elektrického zařízení nebo spotřebiče, který by se podepsal pod to, že jeho zařízení není nutné v určitém intervalu revidovat, popř. kontrolovat. Takže povinnost revidovat elektrická zařízení v pravidelných intervalech, stejně jako povinnost uvést do provozu jen elektrické instalace, které jsou zrevidovány, zůstává v právních předpisech zakotvena.

Odpovědnost výrobce

Především výrobce má povinnost uvádět na trh (uvedením na trh se rozumí i uvedení do provozu ve vlastním závodě) pouze **bezpečné výrobky**. Tuto povinnost mu ukládá především zákon č. 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků. Přísné požadavky na výrobky, které by mohly ve zvýšené míře ohrozit zdraví nebo bezpečnost osob, majetek nebo životní prostředí a na kterých má stát (tj. i EU) zvláštní zájem, ukládá zákon č. 22/1997 Sb. a jeho prováděcí předpisy (zde je třeba uvést, že elektrická instalace zatím pod uvedený soubor předpisů nespadá, avšak na její realizaci musí být použity bezpečné výrobky splňující požadavky již uvedených předpisů).

Dalším právním dokumentem (s určitými omezeními – zejména v souvislosti s no-

vějším nařízením vlády č. 378/2001 Sb., pro bezpečný provoz technických zařízení) je stále ještě platná vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanovují základní požadavky k **zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení**. A to je právě ta vyhláška, která předepisuje, že stroje a technická zařízení (kam spadají i elektrické instalace) mohou být uvedeny do provozu, jen odpovídají-li příslušným předpisům a byly-li na nich vykonány předepsané kontroly, zkoušky a revize.

Pracovněprávní odpovědnost

Z hlediska pravidelných revizí je to zákoník práce, který platí jak pro zaměstnavatele, tak pro zaměstnance a který jim ukládá povinnosti z hlediska bezpečnosti zařízení a jeho udržování. Na zákoník práce navazuje několik dalších právních předpisů. Sem patří např. již jmenované nařízení vlády č. 378/2001 Sb., dále nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, ale např. i nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanovuje vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, nebo zákony a vyhlášky o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při úpravě a zušlechťování nerostů.

Občanská odpovědnost

Je třeba mít na paměti i to, že z požadavků na vykonávání revizí není vyjmuta ani čistě soukromá sféra, jako je bydlení a provozování elektrických zařízení soukromými osobami, protože podle občanského zákoníku (zákon č. 40/1964 Sb.) každý odpovídá za škodu, kterou může, např. svým zařízením, způsobit.

Revize elektrických zařízení a technické normy

Technické normy upřesňují rámcové požadavky právních technických předpisů. Nestanoví-li to výrobce zařízení, určují normy, jakým způsobem, tedy i kdy se revize elektrických zařízení vykonávají.

Základní norma pro revize ČSN 33 1500 (Revize elektrických zařízení) upravuje více méně formální stránku revizí a v podstatě shrnuje to, co je o revizích uvedeno na různých místech právních předpisů, totiž kdy se vykonává **výchozí revize**, i to, že výchozí revize elektrických zařízení se nahrazuje patřičně doložitelnými zkouškami v případech továrně vyráběných výrobků. Toto je v současné době dáno již uvedenými zákony a nařízeními a je to každému zřejmé z označení CE na výrobcích. Výrobce přitom ke stanoveným výrobkům vydává prohlášení o shodě.

Dále jsou v ČSN 33 1500 uvedena ustanovení, která upřesňují, kdy se výchozí revize musí vykonávat a kdy ne, kdy se vykonává po částech, po opravě, nebo že se vykonává pouze tehdy, mění-li se jištění (jinak stačí kontrola s vyhotoveným záznamem a podpisem pověřeného pracovníka).

Podstatná část normy se věnuje **pravidelným revizím** a lhůtám jejich vykonávání.

Tab. 1. Přehled zkoušek systému zajištění bezpečnosti technických zařízení

Druh zkoušky	Způsob provedení a cíl zkoušky
zkouška – obecně	Souhrn postupů ke zjištění stavu výrobku, jeho vlastností a znaků, které se vykonávají v souladu s normou. Zkouška se skládá z prohlídky a zkoušek, které zahrnují také měření.
typová zkouška	Určena ke zjištění a k potvrzení veškerých znaků charakterizujících výrobek (charakteristických a jmenovitých hodnot) stanovených v bezpečnostních normách.
kusová zkouška	Ověřuje řádně a podkladům a běžné kvalitě výroby odpovídající provedení, odhaluje bezpečnostní a funkční vady – vadné výrobky nejsou puštěny dál.
funkční zkouška	Prokazuje, že výrobek má své předpokládané užité vlastnosti (výkonnostní parametry).
výchozí revize (první zkouška)	U provozovatele zařízení se před prvním uvedením zařízení do provozu ověřují a potvrzují veškeré charakteristické znaky výrobku.
vstupní zkouška	Na výrobku se prokazuje, že je v řádném stavu a na daném místě svými parametry odpovídá požadovanému účelu.
pravidelné revize	Na stávajícím zařízení se prokazuje, zda při předepsaném způsobu provozu je spolehlivě dodržena bezpečnost a funkční schopnost.

a) Druh revize:
 – výchozí
 – pravidelná

Jméno zákazníka a jeho adresa:

Adresa instalace:

Jméno a adresa toho, kdo instalaci provedl:

Instalace:
 – nová úprava instalace
 – rozšíření instalace, která je již v provozu

Jméno revizního technika:

Popis práce na instalaci:

Datum revize:

Použité přístroje:

druh	typ	sériové číslo

b) Charakteristiky napájení a způsoby uzemnění (zakřičte vhodné čtverečky a je-li třeba, rozveďte)

uzemnění	pracovní vodiče	napájení	napájení
zajištěno			
dodavatelem energie			charakteristiky ochranných přístrojů
uzemnění u spotřebitele			
druh sítě			
TN-C	AC, DC	jmenovité napětí, $U_{LN}^{(1)}$V	druh:
TN-C-S	1 fáze, 2 vodiče (LN), 2pól	jmenovitá frekvence $f^{(1)}$Hz	
TN-S	2 fáze, 3 vodiče (LLN), 3pól	max. předpokládaný zkratový proud $I_{sc}^{(2)}$kA	jmenovitý proud:A
TT	3 fáze, 3 vodiče (LLL), jiné		
IT	3 fáze, 4 vodiče (LLLN), jiné	impedance poruchové smyčky na vstupu $Z_s^{(2)}$Ω	
			citlivost RCD, je-li použitmA
náhradní zdroj (podrobnosti je třeba uvést na příloženém rozpisu)		Poznámky: ⁽¹⁾ na vyžádání ⁽²⁾ na vyžádání, nebo na základě měření či výpočtu	

c) A Ochrana před dotykem živých částí

Položka	Jak vyhoví (poznámka 1)	Komentář
i izolace živých částí		
ii přepážky		
iii kryty		

B Předměty

Předměty	Volba (poznámka 2)	Montáž (poznámka 1)	Komentář
i kabely			
ii příslušenství instalace			
iii kabelové trubky			
iv kabelové trasy			
v rozvodná zařízení (rozváděče)			
vi svítidla			
vii topení			
viii ochranné přístroje chrániče, jističe atd.			
ix další			

C Označování

Položka	Je? Jsou? (ano/ne)	Správnost umístění	Správnost nápisu	Komentář
i označení ochranných přístrojů				
ii varovné nápisy				
iii upozornění na nebezpečí				
iv označení vodičů				
v přístroje pro odpojování				
vi spínací přístroje				
vii schémata a seznamy				

Obr. 1. Příklad informativních vzorů formulářů
 a) popis revidované instalace,
 b) charakteristika napájení a způsoby uzemnění,
 c) formuláře pro revizi elektrické instalace

ni. Norma předběhla dobu v tom, že umožňuje lhůty pravidelných revizí prodloužit až na dvojnásobek (vyjma zařízení v místech s nebezpečím požáru nebo výbuchu), vykonává-li se na zařízeních pravidelná údržba s kontrolami doloženými zápisem. Tím se usnadňuje pozice organizací se zavedeným vlastním řádem pravidelné údržby. Pak je i na základě zápisů z kontrol snadnější vykonávání pravidelných revizí. (Mezinárodní norma IEC 60364-6-61 uznává pravidelnou údržbu jako rovnocennou náhradu vykonávání pravidelných revizí, nicméně v české praxi se k tomuto kroku nepřistoupilo – údajně proto, že by to odporovalo zákoníku páce.)

Lhůty revizí jsou stanoveny jednak s ohledem na prostředí, jednak podle druhu objektu, v němž je zařízení umístěno (nyní z hlediska vnějších vlivů). Přichází-li v úvahu více vnějších vlivů (prostředí i umístění zařízení), volí se lhůta podle nejpřísnějšího hlediska. Změna normy doplnila informativní přílohu, ve které jsou již dříve uváděné lhůty podle prostředí převedeny na lhůty podle vnějších vlivů v souladu především s ČSN 33 2000-3 (Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik).

Citovaná ČSN 33 1500 dále stanovuje podklady nutné k vykonávání revizí a základní postup vykonávání revize. Ten je v současné době upraven v návaznosti na předpisy pro technická zařízení (úkolem je ověřit základní požadavky bezpečnosti, stejně jako to ukládají nařízení vlády pro technická zařízení). Nové je to, že u složitých zařízení (např. strojních zařízení) je umožněno přizvat ještě specialisty příslušného oboru. Tím se v podstatě ukazuje, že elektrotechnik, tj. revizní technik elektro, sám není schopen komplexně posoudit celé zařízení bez znalosti všech souvislostí. Co se týče pravidelných revizí, jejich lhůty určené s ohledem na prostředí podle dříve platné ČSN 33 0300 byly již v souvislosti s vydáním ČSN 33 2000-6-61:2003 (Elektrické instalace budov – Část 6-61: Revize – Výchozí revize) převedeny na lhůty určené podle vnějších vlivů stanovených podle ČSN 33 2000-3. Účelem doplněné tabulky nebylo změnit lhůty stanovené podle dříve platné normy, ale umožnit určení těchto lhůt, jsou-li určeny vnější vlivy v souladu s ČSN 33 2000-3. To bude v současné době asi stále běžnější případ a lze předpokládat, že za urči-

tou dobu již budou lhůty revizí určovány jenom podle vnějších vlivů. V této souvislosti byly doplněny některé další poznatky k pravidelným revizím nashromážděné od vydání ČSN 33 2000-6-61:1996 a ziskané i v souvislosti s doplněním informativní přílohy F evropské normy HD 384-6-61 a ČSN 33 2000-6-61:2003, jejichž vydání předcházelo vydání HD 60364-6:2007 zavedeného nyní v ČSN 33 2000-6.

Upravena byla vysvětlující poznámka k článku 2.1 uvádějící doklady o ověření zařízení, které nahrazuje výchozí revizi (označení CE, prohlášení o shodě, označení a dokumentace vyžadované zákonem č. 102/2001 Sb.).

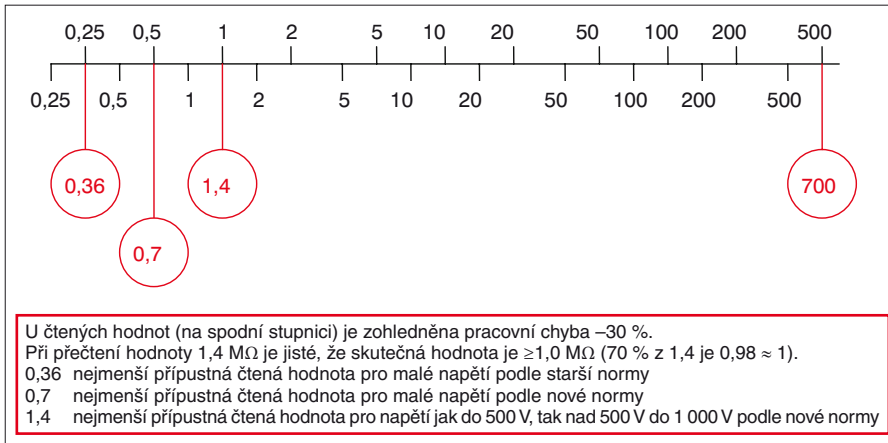
V souladu s platnými právními předpisy se doplňuje, že kromě výchozích a pravidelných revizí se na elektrických zařízeních mohou, nebo dokonce v případech, kdy je to vyžadováno právním předpisem, musí vykonávat i **mimořádné revize**. Upozorňuje se také na postup revizí v souladu s EN 62305 (Ochrana před bleskem) systémů ochrany před bleskem.

Revize jako součást bezpečnostního systému

Na revize elektrických zařízení je nutné v kontextu s platnými předpisy pohlížet jako na jednu ze součástí celého rozsáhlého systému zajištění bezpečnosti technických zařízení, což je zase součástí ještě rozsáhlejšího systému zajišťování jakosti. Částečnou představu o tom může poskytnout tab. 1.

Výchozí revize

Výchozí revize elektrických zařízení i elektrických instalací se vykonává proto, že elektrické zařízení obecně nemusí být vždy jenom jediný výrobek a elektrické instalace téměř nikdy (kromě případů, kdy jsou např. součástí prefabrikovaných buněk) výrobkem nejsou. Elektrické instalace jsou sestaveny z mnoha výrobků, a přestože by tyto měly vyhovovat z hlediska bezpečnosti (viz zákon č. 22/1997 Sb. a související nařízení vlády č. 17/2003 Sb.), kterou zaručují jejich výrobci, nemusí být elektrická instalace sestavená z těchto výrobků zcela bezpečná. Není pravda, že by za odhalení všech nedostatků v elektrické instalaci zodpovídal revizní technik. Základem je správně projektovaná instalace. Zodpovědnost za správnost projektu a z toho vyplývající bezpečnost navržené instalace nese projektant. To je však v současné době pouze teoretický předpoklad, protože investoři většinou v rámci šetření vůbec nezadávají vypracování prováděcího projektu; to je obvykle velká chyba, protože tento přístup je možné tolerovat jen u zcela jednoduchých instalací. Z toho vyplývá, že firmy provádějící elektrickou instalaci obvykle zodpovídají nejen za samotné technické provedení instalací, ale i za její koncepci, což by však měl být úkol projektanta. Revizní technik nemů-



Obr. 2. Zohlednění chyby u čtených hodnot při měření izolačního odporu

že provádět veškeré výpočty, které mají být uskutečněny v rámci projektu. Měl by však odhalit zásadní nedostatky (zcela nevhodné předřazení jisticích prvků, nevhodné průřezy vodičů apod.). Jinak je úkolem revize zkontrolovat dobré řemeslné provedení instalace zaručující její bezpečnost.

U výchozí revize je vhodné, aby byly zjištěné závady rozlišeny z hlediska bezpečnostní závažnosti. Doporučuje se rozlišovat:

- formální závady (např. formální nedostatky v projektu),
- technické nedostatky (např. není zajištěna selektivita jištění),
- bezpečnostní závady (např. nesprávně přirazené jištění),
- bezpečnostní závady bezprostředně ohrožující (např. živé části přístupné dotyku elektrotechnicky laické veřejnosti).

U posledně jmenované závady by měl revizní technik učinit opatření k okamžitému odstranění nebezpečí (zabránění přístupu k živým částem, popř. vypnutí zařízení).

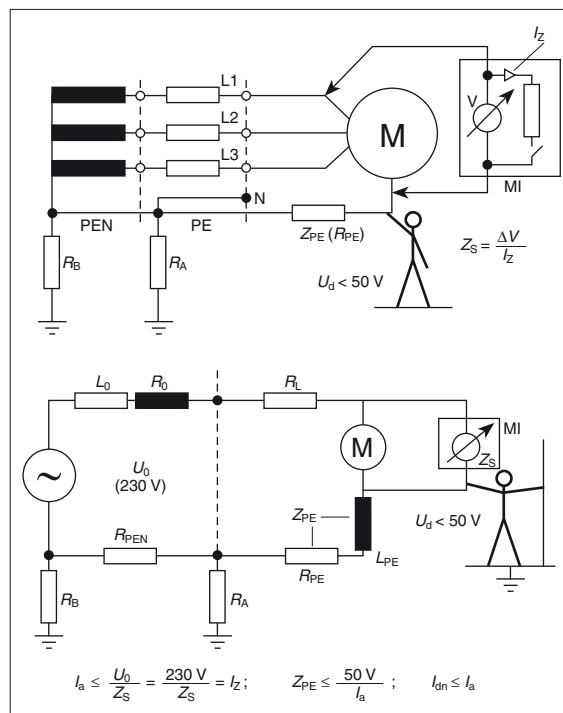
Pravidelné revize – informace o stavu zařízení

Z důvodů odlišných podmínek provozu i dalších vnějších vlivů jsou pro pravidelné revize elektrických instalací stanoveny různé lhůty pro jejich vykonávání. Je třeba připomenout, že účelem revize ani oprávněním revizního technika není zasahovat do činnosti elektrického zařízení, ale podat provozovateli elektrického zařízení srozumitelnou informaci (zprávu) o stavu jeho elektrického zařízení (instalace) a doporučit mu kroky k odstranění závad a zlepšení stavu především z hlediska bezpečnosti. Toto je nutné u pravidelných revizí. (U výchozí revize je třeba, aby se zařízení uvádělo do provozu v podstatě bez závady. Výjimečně se připouští odstranění drobných závad, které neohrožují bezpečnost, do určitého stanoveného termínu. Obecně se však, zejména u závad ohrožujících bezpečnost, uvádět termín odstranění závad nedoporučuje. Je to proto, aby revizní technik v případě poruchy, která nastala v termínu, do kterého odstranění závad požadoval, za ni nemohl být volán k odpovědnosti.)

Zpráva o revizi

Co se týče zprávy o revizi, je v ČSN 33 1500 stanoveno, co všechno má taková revize obsahovat. Nově – na mezinárodní, evropské i české úrovni, tj. v IEC 60364-6 a v HD 60364-6, a tudíž i v ČSN 33 2000-6 – je již předepsáno vypracování zprávy o revizi.

Nově jsou do zmíněné normy zařazeny přílohy uvádějící informativní postupy revizí domovních a bytových instalací



Obr. 3. Příklad nebezpečí při měření impedance smyčky

cí i informativní vzory formulářů (obr. 1a, 1b, 1c). Přitom se uvádí, že skutečně jde jenom o vzory a záleží na revizním techniku, zda je použije jako celek, zda využije jejich části, nebo zda shledá, že pro příslušnou instalaci je třeba použít zcela jiné formuláře nebo jinou formu zpracování revizní zprávy. Uvedené vzory nijak nebrání použití jiných formulářů, jiných vzorů, splňujících-li požadav-

ky této normy a ČSN 33 1500 a vyhovují-li z hlediska revidované instalace. Nově lze jako podklad ke zpracování zprávy využít i písemné doklady příslušných specialistů.

Prohlídky a zkoušky (měření) vykonávané na elektrických zařízeních

Je třeba zmínit, že podstatnou částí revize je prohlídka. Při té se má, i v souladu se zahraničními zkušenostmi, odhalit většina závad. Přitom je důležité prohlídku vykonat skutečně odpovědně. Je totiž těžké sledovat uložení vodičů a kabelů, když se instalace reviduje, až když je vše uloženo, zakryto, omítnuto, obloženo dlaždicemi. Proto by revize měla být vykonávána a podklady pro ni shromažďovány i v průběhu výstavby a montáže. Naproti tomu může platit, že přístroj, který je pod proudem, vypadá stejně jako ten, který pod proudem není – může však být jiný na dotek. Z toho důvodu, přestože předchozí prohlídka je nenahraditelná, přeci jenom je nutné vykonat příslušná měření a zkoušky. Zde je třeba připomenout, že pro měření jsou používány stále přesnější metody měření, které jsou integrovány do měřicích přístrojů, pro něž platí zásadní normy souboru ČSN EN 61557 (Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 kV a se stejnosměrným napětím do 1,5 kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany). Přitom každá část daného souboru, počínaje částí 2, platí pro přístroje pro ověřování určitého druhu ochranného opatření (izolačních a přechodových odporů, impedance smyčky, odporu uzemnění, pospojování, ochranných vodičů, ověřování proudových chráničů, sledu fází, hlídačů izolačního stavu v sítích IT, lokalizování poruchy v síti IT) i pro přístroje, které jsou schopny ověřovat mnoho již zmíněných opatření. Lze říci, že soubor ČSN EN 61557 je „přímo šitý“ pro přístroje určené pro revize elektrických instalací, popř. i pro přístroje, které stav elektrických instalací přímo monitorují (viz část 10 tohoto souboru).

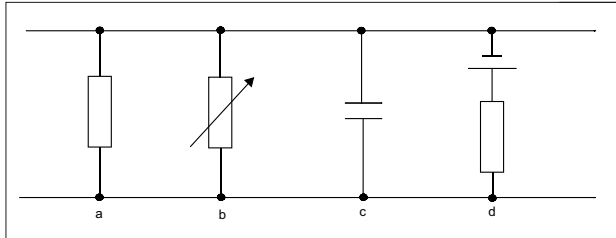
Doporučené pořadí zkoušek

Zkoušky (měření) jsou v normě účelně řazeny. Z hlediska bezpečnosti je třeba ověřit především spojitost ochranných vodičů. Je-li tato spojitost zajištěna, a to i při poruše, není ohrožena bezpečnost osob z hlediska úrazu elektrickým proudem.

Dále je třeba ověřit izolační stav elektrické instalace. Je-li tento v pořádku, je pravděpodobnost poruch, které by vedly k ohrožení instalace, okolních zařízení nebo i lidí instalací používajících, snížena na minimum.

Používá-li se někde ochrana elektrickým oddělením nebo obvody SELV a PELV, je třeba prověřit i tyto způsoby ochran. Oddělení obvodů se neověřuje na úrovni výrobců příslušných transformátorů a přístrojů zapojených v obvodech, ale postačuje pouze ově-

o stavu jeho elektrického zařízení (instalace) a doporučit mu kroky k odstranění závad a zlepšení stavu především z hlediska bezpečnosti. Provozovatele je však nutné důrazně upozornit na závady ohrožující bezpečnost.



Obr. 4. Náhradní schéma izolačního odporu
a) konstantní činný odpor,
b) proměnlivý činný odpor,
c) kapacitní odpor,
d) elektrické napětí s odporem

ření izolačního stavu z hlediska požadavků na obvody nn.

Ve výjimečných případech, kdy je uplatněna ochrana izolovaným okolím, se měří izolační odpor podlahy a stěn.

V rámci elektrických instalací se v největší míře uplatňuje ochrana samočinným odpojením od zdroje, a proto je nutné ji ověřovat.

Také je třeba ověřit zapojení přístrojů, aby nebyly nedopatřením řazeny ve středním vodiči, jakož i vykonat funkční zkoušky spínání, řízení, blokování přístrojů (je-li uplatněno), přezkoušet funkce ochranných přístrojů (je-li to možné), změřit úbytek napětí (může se změřit pro určité zapnuté spotřebiče a z toho lze odvodit úbytek pro plný předpokládaný výkon).

Přesnost měření

Teprve až jako druhý v pořadí při zkoušení je požadavek na přesnost měření (obr. 2), kterou musí splňovat přístroje vyhovující EN 61557. Příklad uplatnění chyby (nejistoty) při měření izolačního stavu je uveden v tab. 2.

Často kladené otázky

Proč může být elektrická instalace nebezpečná?

Elektrické předměty mohou být chybně zvoleny, montáž nemusí být řádně provedena, ale především prvotní příčinou je nedostatečně zpracovaný prováděcí projekt.

Kdo učiní opatření proti zjištěným nedostatkům?

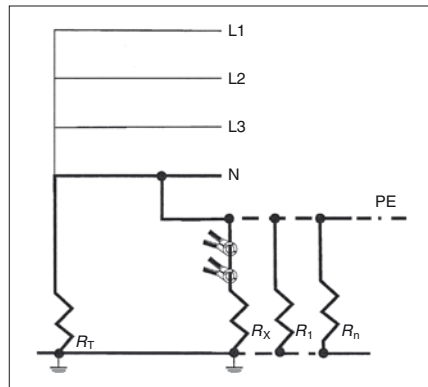
1. odstranění nedostatků zajišťuje:
 - dodavatel u výchozí revize;
 - provozovatel u pravidelné revize;
2. opatření k okamžitému odstranění nebezpečí pouze u bezprostředně ohrožujících závad učiní:
 - revizní technik;
3. u ostatních závad předává provozovatel elektrického zařízení zprávu o revizi:
 - revizní technik.

Co je účelem zprávy o pravidelné revizi?

Podat provozovateli elektrického zařízení srozumitelnou informaci, tj. zprávu

Je možné připustit závady u výchozí revize?

V výchozí revize je třeba, aby se zařízení uvádělo do provozu v podstatě bez závady. Výjimečně se připouští odstranění drobných závad, které neohrožují bezpečnost, do určitého stanoveného termínu.



Obr. 5. Měření odporu zemní smyčky pomocí proudových kleští

Proč jsou stanoveny různé lhůty pravidelných revizí?

Z důvodů odlišných podmínek provozu i dalších různých vnějších vlivů. Zařízení a elektrická instalace se v závislosti na těchto poměrech různě opotřebovávají.

Kdo má odpovědnost za zařízení a instalaci?

Za stav majetku má odpovědnost v podstatě ten, kdo jej spravuje. K tomu přistupuje odpovědnost zaměstnavatele za své zaměstnance. Proto se musí jednak majitel a potom

Tab. 2. Měření izolačního odporu s uvážením chyby podle ČSN EN 61557

Jmenovité napětí obvodu (V)	Izolační odpor (MΩ)	Měřicí (zkušební stejnosměrné) napětí (V)
SELV, PELV	≥0,5	250
do 500 V včetně (počítaje v to i FELV)	≥1,0	500
nad 500 V	≥1,0	1 000

také zaměstnavatel starat o stav svého nebo jemu svěřeného majetku, a tedy i o stav elektrického zařízení.

Kdo vykonává revize elektrických zařízení?

K tomu je určena osoba, která podává informace o stavu elektrického zařízení jeho majiteli nebo provozovateli. To je osoba k vykonávání revizí kvalifikovaná, v ČR tedy revizní technik.

Co se vlastně podle ČSN 33 2000-6 reviduje?

Norma platí pro revize elektrických instalací, tj. sestav vzájemně spojených elektrických předmětů, které mají koordinované charakteristiky, používané k plnění jednoho nebo několika určených úkolů. Norma neplatí pro revize připojených elektrických zařízení. Ověřuje a kontroluje se pouze to, co souvisí s bezpečností elektrické instalace a s nebezpečími, která mohou být s používáním elektrické instalace spojena. Sleduje se především elektrická bezpečnost, tj. zda neexistuje nebezpečí ohrožení (lidí, zvířat, majetku) elektrickým proudem nebo napětím nebo jevy vyvolanými účinky elektřiny (zahrnuje i požární nebezpečí). Nekontroluje se bezpečnost z hlediska nebezpečí vyvolaných chybnou funkcí zařízení (tato nebezpečí se sledují a eliminují podle jiných předpisů).

Z čeho se revize elektrické instalace skládá a v jakém pořadí mají prohlídky a zkoušení následovat?

Revize elektrické instalace se skládá z prohlídky a zkoušení. Prohlídka musí být vykonána před zkoušením a obvykle se vykonává, je-li celá instalace bez napětí. Prohlídka je podstatnou částí revize. Má se při ní odhalit většina závad. Zkouškami, jimiž se ve smyslu normy rozumí i měření, se ověřuje to, co není možné odhalit prohlídkou.

Čím se zajišťuje bezpečnost při revizi?

I při samotné revizi je nutné zajistit bezpečnost, a to samotného revizního technika (obr. 3) a jeho spolupracovníků, ale i osob na revizi neúčastněných, a to především bezpečným postupem při revizi (nejprve prohlídka bez ohrožení napětím a pak zkoušení a měření bezpečnými přístroji podle souboru EN 61557).

Zaručují minimální hodnoty izolačního odporu bezpečnost?

Otázka je, zda minimální hodnoty izolačního odporu uvedené v normě zaručí, že izolace je naprosto v pořádku. Ve skutečnosti ani tyto hodnoty bezvadný stav izolace (obr. 4) nezaručují. Ve většině případů totiž měřicí rozsah přístroje ani nestačí na to, aby ukázal skutečnou hodnotu izolačního odporu. U nových instalací lze v současné době již předpokládat, že hodnota jejich izolačního odporu se bude (za studeného stavu a v suchých

prostředí) pohybovat řádově v gigaohmech. Naproti tomu izolace v určitém méně příznivém prostředí nemusí předepsaným požadavkům odpovídat. Proto jsou v národních poznámkách (v příloze C článku C.61.3.3) takové případy uvedeny (např. instalace v pivovarech, barvárnách, koželužnách apod.) spolu s podmínkami, které při provozu takovýchto instalací musí být splněny. Takovým opatřením je např. provedení instalace jako sítě IT s hlídáním izolačního stavu nebo s uplatněním citlivých proudových chráničů. Třetí řešenou otázkou je měření izolace v instalacích s přepětovými ochranami (měří se menším napětím, např. napětím 250 namísto 500 V).

K uvedeným podmínkám se vztahují (ochrana automatickým odpojením):

- měření impedance smyčky (61.3.6.1),
- měření odporu zemniče (61.3.6.2).

Impedance smyčky Z_s v síti TN musí (jak vyplývá ze základního vzorce v 411.5.4 ČSN 33 20004-41) během poruchy vyhovovat této nerovnosti:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a}$$

Uvedená podmínka a její splnění jsou dále podrobněji vysvětlovány. Její splnění je zaručeno, když:

$$Z_s \leq \frac{2 U_0}{3 I_a}$$

Další podmínky se vztahují k otázce větších hodnot této impedance a odporu pospojování.

V příloze norma uznává měření impedance poruchové smyčky i přibližnou metodu měření odporu uzemnění proudovými kleštěmi (obr. 5).

Závěr

Účelem tohoto příspěvku bylo informovat o některých zásadách z normy pro výchozí i pravidelné revize elektrických instalací (ČSN 33 2000-6) v návaznosti na obecnější normu pro revize elektrických zařízení (ČSN 33 1500) a ukázat i celkový technicko-právní rámec, v němž jsou jak uvedené normy, tak samotné revize elektrických instalací zařazeny.

☒

Resale 2008

Mezinárodní veletrh použitých strojů a zařízení

Ve dnech **23. až 25. dubna 2008** se v **Karlsruhu** uskuteční již čtrnáctý ročník mezinárodního veletrhu použitých strojů a zařízení. V nabídce prezentovaných strojů jsou jak stroje na zpracování kovů, dřeva a plastů, tak i balicí a potravinářské stroje. Na veletrhu budou představena také stavební, zemědělská, textilní a mnohá další zařízení. Veletrh nabídne kompletní služby a řešení od poradenství, přes financování až po logistiku.

Světová poptávka po nových i použitých a repasovaných strojích neustále roste. Například podnikatel z Mauriciu by chtěl získat lisy na střešní antény, thajská firma chce koupit stroje na zemní práce, podnik z Paraguaye plánuje výrobu plastických sáčků



nebo česká firma potřebuje stroj na skládání sáčků na kebaby. Ne každý podnikatel nebo firma si však mohou dovolit nákup nových, moderních strojů a zařízení. To však nezna-

mená, že musí od svého záměru ustoupit. Nákup použitých stroje je pro ně finančně a časově i technicky výhodnější alternativou.

Resale je nesporně světovou jedničkou – předním světovým veletrhem použitých strojů a zařízení. Očekává se, že se na jeho letošním ročníku představí více než 500 vystavovatelů a přijde více než 10 000 návštěvníků. „Kdo přijede, něco si odnese, ať už je to použitý stroj, kontakty s důležitými prodejci nebo informace o trhu,“ hlásá slogan na oficiálních stránkách www.resale-germany.com

Více informací lze získat na:

<http://www.resale-germany.com>

Recyklace odpadu na čisté teplo a elektřinu

Společnost ABB dodává kompletní energetické a automatizované řešení pro novou elektrárnu na zpracování odpadu, která bude vyrábět čisté teplo a elektřinu pro jednu z nejrozsáhlejších chemických a farmaceutických průmyslových zón v Evropě – Infracrev Höchst v Německu. Namísto používání fosilních paliv, jako je uhlí či zemní plyn, bude elektrárna vyrábět ener-

gii spalováním recyklovaného komunálního a komerčního odpadu. Pečlivě kontrolovaný a tříděný odpad bude dodáván do cirkulačního fluidního lože, tvořeného červeným horkým křemenným pískem, pro vytvoření intenzivní tepelné výměny, prostřednictvím které je vyráběna elektřina a pára. Ročně se tak spálí až 675 000 tun recyklovaného odpadu s velmi vysokou tepelnou účinností na

úrovni 90 %. Tato elektrárna bude jedním z největších zařízení s fluidním ložem na světě. Podle plánů by stavba měla být dokončena v roce 2009.

Společnost Ebara Corporation z Japonska vybrala ABB pro jeho schopnost dodat komplexní, automatizované, plně integrované energetické řešení.

[Tiskové materiály ABB.]

ASPERA ELEKTROFEST

GENERÁLNÍ PARTNER:

VELETRH
ELEKTROTECHNIKY
ELEKTRONIKY
ENERGETIKY

20. - 21. února 2008

Dům kultury
JIHLAVA

ST 9 - 17 HOD., ČT 9 - 15 HOD.

Omnis Olomouc, a.s., Kosmonautů 8, 772 11 Olomouc, tel./fax: 585 232 097, mobil: 608 711 422, e-mail: nasadil@omnis.cz, www.omnis.cz