

Revizní zpráva, autor: revizní technik (11. část)

aneb „jak se co nejrychleji dostat do problémů“ při zpracování revizní zprávy

Ing. Miloslav Valena, soudní znalec v oboru elektrotechnika,
Unie elektrotechniků České republiky

Zkoušení (2. díl)

Stejným způsobem jako v 10. části tohoto seriálu článků lze ošetřit text při vykonávání pravidelné revize na zařízení uvedeném do provozu v době před platností souboru ČSN 33 2000 (IEC 364), to znamená za platnosti především ČSN 34 1010.

Podotýkám, že jde o zařízení, která nebyla podrobena během svého provozu práci charakteru rekonstrukce. Jinak řečeno, nebyly provedeny zásahy do konstrukční a technologické části tohoto zařízení, které by měly za následek změnu technických parametrů, popř. změnu funkce a účelu elektrického zařízení (viz ČSN 33 1500 příloha). Jak jsem již uvedl několikrát dříve, je pak nutné postupovat podle norem, předpisů či pravidel platných v době vykonávání rekonstrukce. Dovolím si připomenout text ze začátku tohoto seriálu o přechodu nových a starých zařízení.

Citace:

„Vzhledem k tomu, že el. zařízení bylo projektováno, resp. provedeno a uvedeno do provozu podle předpisů a norem platných v době svého vzniku a neobsahuje závady bezprostředně ohrožující bezpečnost provozu, je toto zařízení posuzováno podle předpisů platných v době vzniku tohoto zařízení a ochrana před nebezpečným dotykovým napětím ještě podle dříve platné ČSN 34 1010-66 s přihlédnutím k ČSN 33 2000-1 (přechodová ustanovení) a k tomu, že od 1. 2. 1996 vstoupil v platnost soubor ČSN 33 2000 (ČSN 33 2000-4-41) v platném znění v době provedení této revize. Tento soubor nahradil ČSN 34 1010-66 a další související předpisy.“

Pozn.:

Zde se uvádí aktuální platnost norem souboru ČSN 33 2000 v době vykonávání revize.

V případě, že jde o vazbu mezi původním elektrickým zařízením provedeným podle dříve platných předpisů a nově provedeným, je rozsah této vazby uveden v dalším textu této revize.“

Konec citace.

Znovu upozorňuji své kolegy, že je skutečně nutné zjistit, kdy bylo příslušné revidované zařízení uvedeno do provozu, a vyhledat příslušné normy (zde zásadně ČSN 34 1010 a související předpisy), které platily v době uvedení do provozu. Že je tato rada zcela na-

místě, lze usuzovat z revizí, které se mně dostaly v poslední době do ruky. Máme zařízení z roku 1985, ale revizní technik vykonává revizi podle ČSN 33 2000-6-61. Jsou určeny vnější vlivy podle ČSN 33 2000-3, bezpečnostní předpisy jsou posuzovány podle ČSN EN 50110. Požadavky na dokumentaci, provedení, jištění a dimenzování jsou kontrolovány podle souboru ČSN 33 2000. A to ne-



mluvím o tom, že podobná „zvěrstva“ se bohužel objevují i v záznamech i vyjádřeních kontrolních orgánů.

Jen pro příklad: „Hrubé porušení předpisů revizním technikem, pokud nenapsal do zjištěných závad, že v koupelně z roku 1977 není pro zásuvky instalován proudový chránič.“

Musím bohužel konstatovat, že uvedený jev se objevuje čím dál častěji, možná to souvisí s další byrokratizací státní správy, která vyžaduje čím dál více formálních „PAPÍRŮ“. Revizní technik pak nemá čas uvažovat o tom, jak revizi co nejobjektivněji vypracovat. Ale naproti tomu za revizní zprávu, zde tedy i za naměřené hodnoty, odpovídá výlučně revizní technik a ten si musí být vědom následků ze špatně nebo formálně vykonané práce.

Text v revizní zprávě:

Naměřené a zjištěné hodnoty stará původní zařízení

Pozn.:

Měření dále uvedené se týká pouze zařízení a vývodů zpřístupněných provozovatelem a umožňujících měření objektivním způsobem.

1. Nejmenší izolační odpor pracovních vodičů proti ochrannému vodiči (zemi) a vzájemně mezi sebou je uveden v jednotlivých přístupných vývodech z rozváděče (rozvodnice).

Pozn.:

Hodnoty nad 100 MΩ jsou uváděny souhrnně touto hodnotou, pod touto hodnotou je uváděna skutečná naměřená hodnota.

1.1 Měření izolačního odporu se neprovádí v obvodech s pevně připojenými spotřebiči a zařízeními obsahujícími elektronické obvody citlivé na vyšší napětí než jmenovité. V případě, že se vykonává měření v instalacích s přepětovými ochrannými, je způsob měření zaznamenán v příslušné části revizní zprávy (odpojení nebo zkratování ochrany).

Pozn. autora:

Část 1.1 se vypouští v případě, že nejsou ještě instalovány přepětové ochrany, rozšíření těchto ochrann začalo až v závěru devadesátých let minulého století.

2. Impedance vypínací smyčky při ochraně nulováním v soustavě TN-C-S měřená podle ČSN 34 1010 se uvádí na koncích jednotlivých vývodů a u pevně připojených spotřebičů jako maximální hodnota ze všech měření v příslušném vývodu.

3. Zkouška a měření spojitosti ochranného obvodu, ochranných obvodů a vodičů pro pospojování je provedeno podle ČSN 34 1010 a uvádí se největší naměřený odpor zjištěný při měření spojitosti.

4. Měření uzemnění se provádí podle zásad ČSN 34 1010 a ČSN 33 2050.

5. Prohlídka, zkoušení a měření je provedeno podle požadavků ČSN 34 1010 a vyhodnocení naměřených hodnot se vykonává podle požadavků této normy a jejich příslušných částí.

Pozn.:

Není-li stanoveno jinak, naměřené hodnoty jsou zkontrolovány podle požadavků norem výše uvedených a naměřená hodnota VYHOVUJE těmto požadavkům. Nevyhovuje-li, viz Závady.

Komentář k textu:

Princip záznamu je stejný, jsou vypuštěny požadavky měření na proudových chrá-

ničních a samozřejmě požadavky ve smyslu ČSN 33 2000-6-61 (resp. ČSN 33 2000-6). Doporučuji upozornit provozovatele, že platí již odlišné předpisy pro ochranu před úrazem elektrickým proudem a že v případě rekonstrukce je již nutné postupovat podle těchto nových předpisů.

Je možné vytvořit řadu dalších textů ošetřujících způsob vykonání měření a zjišťování hodnot, např. u zařízení vysokého napětí je to dost specifické (a to nemluvím o zařízení s nebezpečím výbuchu). V některém pokračování tohoto seriálu budou uvedeny i tyto právně ošetřené texty.

V druhé části tohoto dílu mně dovoluňte připomenout několik pojmů z měření, která jako by zapadla v obvyklé praxi revizního technika. Metody podrobně probírající způsoby vyhodnocení naměřených hodnot jsou uváděny v mnoha příspěvcích, a to nejen v časopise Elektro. Jen bych tady chtěl připomenout některé pojmy z měření, které by měl respektovat každý revizní technik nestydící se za svou práci.

Absolutní chyba

Rozdíl mezi skutečnou hodnotou měřené veličiny a hodnotou zjištěnou měřením. Mluví se zde o měřených hodnotách (MH), což je poměrná hodnota závisající na velikosti měřené hodnoty, a o digitech (D), což je číslo na nejméně významném místě displeje (na posledním místě vpravo). Jde o stárou chybu, která se připočítává v celém měřícím rozsahu.

Relativní chyba

Procentní vyjádření absolutní chyby. Číslo je tím větší, čím menší je měřená hodnota. Pro názornost: „Měříme-li nulový odpor, relativní chyba je nekonečně velká.“

Základní chyba

U přístroje provozovaného v předepsaných referenčních laboratorních podmínkách. V praxi revizního technika v podstatě nemožná věc.

Pracovní chyba

Je vždy větší než chyba základní a týká se přístrojů používaných v provozních podmínkách. Odpovídá praxi revizního technika.

Základní požadavky na bezpečnost

Jsou uvedeny v normě EN 61010.

Požadavky na elektrické přístroje

Uvádí soubor ČSN EN 61557. Definuje maximální pracovní chybu, proud, napětí atd. pro příslušná měření. Pro nás revizní techniky je důležité, že pracovní relativní chyba měření v daném měřícím rozsahu nesmí překročit $\pm 30\%$! Právě tato chyba je předmětem nejčastějších omylů revizních techniků, kteří se podivují nad velikostí této hodnoty, aniž si uvědomují, že jde o hodnotu vztaženou k měřené hodnotě.

Měřicí rozsah

Rozsah zobrazení, v němž je přístroj schopen měřit a zobrazovat výsledky měření. Prakticky je vždy větší než jmenovitý rozsah.

Jmenovitý rozsah

Také se nazývá rozsah pracovní. Zásadně platí, že v tomto rozsahu nesmí pracovní relativní chyba překročit $\pm 30\%$.

Příklad:

měřicí rozsah: 0,00 až 9,99 Ω
rozlišovací schopnost: 0,01 Ω
základní chyba: $\pm(4\% \text{ z MH} + 2D)$
jmenovitý rozsah: 0,08 až 9,99 Ω
pracovní chyba: $\pm(5\% \text{ MH} + 2D)$

Závěr: V rozsahu 0,00 až 0,07 Ω je pracovní relativní chyba měření větší než 30 %.

Co vyplývá obecně z tohoto závěru? Že velmi častá praxe některých revizních techniků, kteří uvádějí naměřené hodnoty odporů (impedancí) řádově v tisícinách ohmů, je velmi zavádějící a svědčí o zásadním nepochopení vyhodnocování naměřených hodnot. Většina z nás chápe, že naměřená hodnota v setinách ohmu je hodnotou silně podezřelou a že použitá metoda lepší a přesnější hodnotu nedokáže vygenerovat. A pokud bychom chtěli získat hodnotu podstatně objektivnější, bylo by nutné použít zcela jinou měřicí metodu, ovšem v praxi revizního technika v podstatě nepoužitelnou (co např. takový Thomsonův můstek?).

Zrovna tak je ale nutné si uvědomit, že objektivní vykonání revize není jen měření, ale soubor úkonů, které měření objektivně doplňuje.

A teď se v závěru této části dostávám k použitým přístrojům. Dá se říci, že je lze rozdělit na dvě skupiny:

1. skupina

Přístroje ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany. Tyto přístroje musí splňovat požadavky normy ČSN EN 61557 i EN 61010 a relativní chyba měření nesmí překročit hodnotu $\pm 30\%$.

2. skupina

Ostatní přístroje pro ostatní měření mimo ochranu, např. informativní měření. Musí splňovat alespoň základní požadavky podle EN 61010.

Požadavky na měřicí přístroje

Vzhledem k tomu, že řada revizních techniků používá přístroje z doby reálné-

Odborné časopisy s tradicí zdroj aktuálních informací



FCC PUBLIC

AUTOMA

automatizace, regulace a průmyslové
informační technologie

měsíčník pro výrobce i uživatele
automatizační a regulační techniky,
konstruktéry, vývojové pracovníky, manažery
i studenty SOŠ a VŠ

cena 48 Kč
roční předplatné 576 Kč, studenti 456 Kč

ELEKTRO SVĚTLO

silnoproudá elektrotechnika v praxi -
provoz, údržba, trendy, inovace

měsíčník pro revizní techniky a projektanty
elektrických zařízení, montéry, údržbáře,
střední i vrcholové manažery firem,
pedagogy i studenty všech oborů elektrotechniky

cena 48 Kč
roční předplatné 576 Kč, studenti 456 Kč

informace o osvětlování a využití světla

dvouměsíčník pro techniky, architekty
a projektanty osvětlení, výrobce i dodavatele
osvětlovací techniky, pracovníky hygieny,
studenty a všechny zájemce o tento obor

cena 48 Kč
roční předplatné 288 Kč, studenti 228 Kč

objednací lístek

ho socialismu i z dob předchozích, myslím si, že je zapotřebí se alespoň zmínit o základních požadavcích na provedení přístrojů podle ČSN EN 61557 v platném znění. Výše uvedená norma je rozdělena na osm částí takto:

1. Všeobecné požadavky
2. Izolační odpor
3. Impedance smyčky
4. Odpor uzemnění a pospojování
5. Zemní odpor
6. Proudové chrániče
7. Sled fází
8. Hlídaní izolačního stavu

V těchto jednotlivých kapitolách jsou stanoveny požadavky na měřicí přístroje jednotlivých veličin. Jen letmý pohled na tyto požadavky nám říká, že řada přístrojů v praxi dříve používaných je s těmito požadavky v přímém rozporu. Naproti tomu je nutné konstatovat, že je daleko lepší změřit alespoň nějakou hodnotu zatíženou chybou konstrukce přístroje, než si naměřené hodnoty určovat podle „momentálního stavu vody na českých tocích“ (také se tomu říká „revize vykonaná korespondenčním způsobem“).

Účelem tohoto pokračování není vykládat reviznímu technikovi podrobnosti o způsobech měření či metodách vyhodnocování naměřených hodnot. Na to existuje množství literatury i článků i v jiných periodikách, než je časopis Elektro. Odborníci na měřicí techniku mně dají jistě zapravdu, že jen o způsobu používání přístrojů při měření by se dala napsat docela „tlustá“ knížka. Jen bych zde rád vybídl své kolegy k určité obezřetnosti při záznamu naměřených hodnot do revizní zprávy. Neboť, jak praví lidová moudrost: „Co je psáno, to je dáno!“

Jen některé příklady:

- a) Když narazíte při zpracování znaleckého posudku na „přesné hodnoty impedance vypínací smyčky na tři desetinná místa“ naměřené přístrojem QU 130, kde nejmenší dílek na stupnici je $0,5\Omega$, popř. změřené časy v milisekundách vybavení proudového chrániče změřené přístrojem PU 170, resp. FITEST 46, tak nevíte, zda revizní technik má tak přesné „oko“, nebo měřil „korespondenčním způsobem“ (popř. neměřil vůbec a hodnotu určil podle stupnice svého měřicího přístroje – tedy pokud vůbec nějaký má).
- b) Dalším velmi častým fenoménem „praktického měření“ jsou stejné hodnoty především impedance vypínací smyčky ve všech vývodech bez ohledu na délku vývodu, průřez kabelu i počet spojů. Vrcholem je pak větší vstupní impedance na svorkách hlavního rozváděče než impedance v zásuvkách zahradního domku prokazatelně vzdáleného od tohoto rozváděče více než 100 m (a samozřejmě neuzemněného).
- c) Při jednom školení mě jeden kolega revizní technik zcela vážně přesvědčoval, když jsem se podíval nad revizí rozváděče o asi osmdesáti vývodech ve značně rozlehlém a pro revizi téměř nedostupném objektu se stejnými hodnotami $Z_s = 0,4\Omega$, že změří impedanci smyčky na výstupních svorkách v rozváděči a má revizi hotovou. A kam by prý to přišel, kdyby to dělal stejně jako já, to by si přece nevydělal.
- d) A to nemluví o revizním technikovi, který podepsal revizní zprávu na objekt, kde údajně pachtel vloupání pustil do rozváděče výboj vysokého napětí neznámé velikosti i frekvence po jediném přírodním kabelu do objektu, který byl tak „inteligentní“

(ten výboj), že poškodil pouze obvody elektrické zabezpečovací signalizace, ale zcela se vyhnul dalším přístrojům typu počítač, video, televizor, tiskárna a podobným vůči přepětí velmi citlivým zařízením.

- e) Vrcholem „dobře změřených hodnot“ jsou pak případy, kdy se nechá revizní technik bohužel donutit, resp. vmanévrovat zaměstnavatelem či jiným „živitelem“ do vypracování revizní zprávy na elektrickou instalaci, která ještě leží na policích velkoobchodu s elektroinstalačním materiálem.

I tak mohou vypadat praktická měření v praxi některých revizních techniků a to jsem vybíral jen některé případy, se kterými jsem se setkal nejen jako revizní technik, ale především i jako soudní znalec v oboru revizní činnosti. Stále mě udivuje, jak velké množství našich kolegů dokáže takovýmto způsobem změřit i vypracovat revizní zprávu (o některých příčinách jsem již psal v tomto seriálu). Část o měření v tomto seriálu nemá suplovat přesné návody k měření či používání měřicích přístrojů – od toho jsou normy, návody či jiná specializovaná literatura (kterou bohužel však čte jen určitá část našich kolegů), ale upozornit „kolegy ve zbrani“ na důležitost správného záznamu naměřených hodnot do revizní zprávy.

Vážení kolegové, myslíte si, že výše uvedené řádky této naší „kolegové“ vůbec čtou, natož aby jim alespoň rozsvítily „červené světlo“ v jejich revizemi okoralé duši? Odpověď ať si každý řekne sám!

V dalším pokračování se budeme zabývat vyhodnocováním naměřených hodnot a zjištěných závad v souvislosti s bezpečným provozem elektrické instalace.

☒



Objednávám předplatné časopisu

(zakřížkujte vybraný časopis a doplňte číslo, kterým předplatné zahajujete)

- | | | | |
|--------------------------|----------------|---------------|---|
| <input type="checkbox"/> | AUTOMA | od čísla/roč. | / |
| <input type="checkbox"/> | ELEKTRO | od čísla/roč. | / |
| <input type="checkbox"/> | SVĚTLO | od čísla/roč. | / |

jméno..... tel.....

firma..... e-mail.....

ulice, číslo..... PSČ, město.....

IČO..... DIČ.....

podpis objednavatele..... razítko.....

firma

soukromá osoba



objednací lístek vložte do obálky a zašlete na adresu:

vydavatelství FCC PUBLIC s. r. o., Pod Vodárenskou věží 4, Praha 8, 182 08