

1/2022, 48 stran, 105 Kč

PRO REVIZE

Časopis živnostenského společenstva elektrotechniků



MEG40+ představení přístroje.

Náležitosti revizní zprávy.

Měření při revizích elektrických instalací.

Ostrovní elektrárny.



Foto: Jan Šarhan

JS foto

I OBSAH

- 4 I** MEg40+ představení přístroje
- 6 I** Náležitosti revizní zprávy
- 8 I** Měření při revizích elektrických instalací - 1. část
- 15 I** Normy upravující použití elektroinstalace na a do hořlavých podkladů
- 16 I** Revize stávajících zařízení
- 18 I** Provádění revize elektroinstalací z pohledu normy ČSN 332000-6 ed.2
- 22 I** Ochranná pásma kabelových vedení VN
- 23 I** Chytré aplikace revizním technikům a pracovníkům údržby stále častěji ulehčují práci
- 24 I** Základní povinnosti provozovatele elektrických zařízení NN ve vztahu k provádění revizí - 1. část
- 30 I** Ostrovní elektrárny
- 36 I** #VodafoneUniLab
- 38 I** Bezpečnostní předpisy v oblasti elektrotechniky z pohledu nařízení vlády platných po 1. 7. 2022 - 1. část
- 45 I** Výkonové jističe ABB SACE

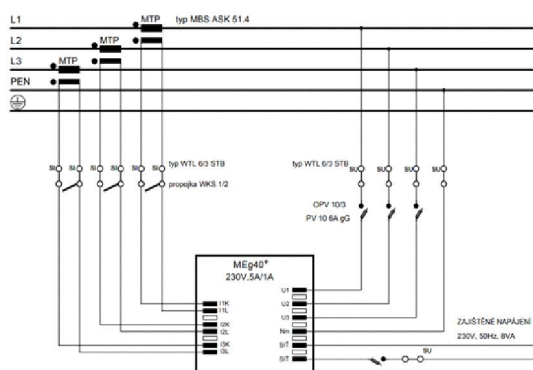
MEG40+ PŘEDSTAVENÍ PŘÍSTROJE

Zkušenosti s měřícím přístrojem

Přístroj jsem dostal do rukou čistou náhodou, ale jsem mu nesmírně rád. Dělán revize pro velkou společnost, která měla problémy s překračováním denního nasmlouvaného odběru a proto se vedoucí údržby pídil po „nějakém řešení“. Nabízelo se toho víc, ale nejbližší a možná i nejefektivnější se zdál výše uvedený MEG40+. Už hned po přečtení popisu přístroje jsem zpozorněl: funkce elektroměru, monitoru, průběhy napětí, průběhy proudů a výkonů – krása střídá nádhery, jak by řekl klasik. Rád bych i tímto pozdravil a poděkoval docentu Moravcovi, který mě do tajů zasvětil.

Dle návodu, se souprava **montuje do rozvaděče a připojuje se na pojistky přes měřící trať na DIN lištu**. Po nastartování a spuštění se naprogramuje intenzita měření (jsou tam možnosti např. čtvrt hodinové intervaly, nebo i pětiminutové, dle libosti). **Po měsíčním provozu se data stáhnou a máte neskutečný přehled**. Chvilí s tím programem člověk bojuje, ale když se do tajů zasvětil, tak se Vám otvírá nepřeberné množství situací, kde se dá přístroj využít. Mně se samozřejmě líbila možnost mobility, kdy si můžu přístroj nainstalovat kde budu potřebovat. Těch situací se jako reviznímu technikovi nabízí nepřeberné množství.

Obr. 3: Zapojení přístroje MEG40+ v nn síti se zajištěným napájením

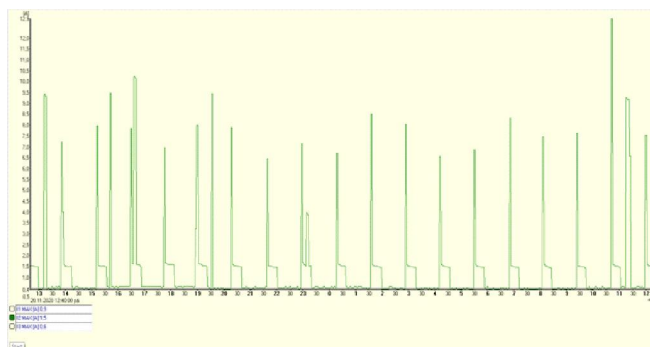


Výše vidíte zapojení samotného přístroje a je jasné na jakém principu vše funguje. Přístroj používám již pátým rokem a můžu jenom vřele doporučit. Přístroj jsem si namontoval do samostatné skřínky, od které přes vývodky vycházejí v podstatě „čtyři dráty“. Jedno napájení a tři smyčky, které se jenom obtočí kolem přírodních fází a pak už to frčí.

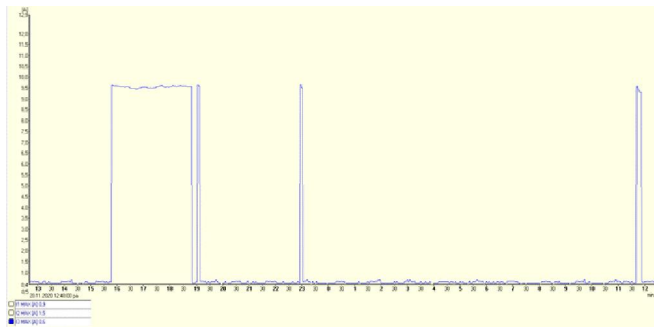


Nebudu zde vypisovat pracovní metodiku měření, konstrukci a technické parametry, to vše najdete na stránkách samotného měřícího přístroje. Pokusím se sepsat aspoň **pár možností, kde jsem MEGu, jak měřák s oblibou nazývám, použil a kde jsem s ním všude měřil**.

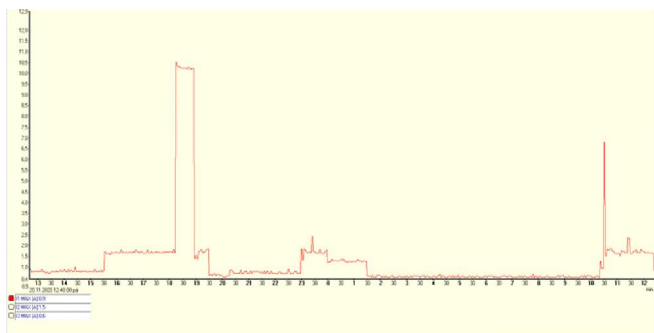
Jak jsem již napsal, jako revizního technika se takových možností naskytá hodně. Přítelkyně dělá správcovou na jednom velkém sídlišti, kde má na starosti energie a data musí zpracovat a dodavatelům zaplatit. **U jednoho nájemníka stále vycházela spotřeba elektřiny o dost výše**. Bylo to dost zapeklité a Vám se naskytnou možnosti: buď má dodavatel špatný elektroměr (i s tím jsem se už setkal), nebo má nájemník „nějak blbě udělanou instalaci“ – po pravdě, s tím jsem se ještě nesetkal, i když kolegové říkají, že už to viděli a další možnost, že je na nájemníka napichlý soused. Byla tu i poslední možnost, že by tu elektřinu opravdu spotřeboval. MEGu jsem ještě neměl, tak jsem tam dal do paralelky osobní, podružný elektroměr a opsal data. Po týdnu jsem vše zkontroloval a špatný elektroměr jsem vyloučil. To už jsem si MEGu zapůjčil a vyrazil. Po měsíci jsem data zpracoval a člověk ví přesně, co se v tom bytě děje. Na první fázi vidíte pravidelné spínání lednice:



Na druhé fázi se neděje v podstatě nic světoborného, jen je jasné, že zde bude spirála a podle proudu i víte kolik má kilowat :



Až na třetí fázi vidíte, že nájemník po noci hraje nějaké počítačové hry (mně až pak došlo, že ten počítač opravdu může podle hracích karet tolik „žrát“):

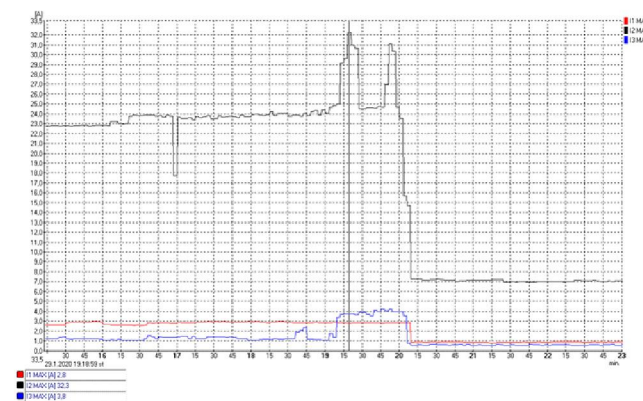


No a pak už stačilo data spočítat, dát dohromady kilowathodiny a nájemník už pak ani nehlesl. A to měli malé dítě, ale prát si nosili k mamince. Uf – až pak mi došlo, co mám v ruce. Představitost je neskutečná a mně to připadalo jako deník, kde jsem viděl kdy maminka doma vařila, kdy nevařila a kdy, když dítě zaspalo, pařila na monitory. **Data neklamou!**

Další příklad přišel hned záhy. **Taneční škola v jedné brněnské čtvrti** byla v nájmu jedné velké firmy. Ta měla kotelnu, která vytápěla bytový dům. Nájemník si prostory krásně zrenoval, udělal vše moderně a samozřejmě namontoval i klimatizaci. Nevím jestli ten, co mu to montoval mu neřekl,



že nebude proudově stačit (to jsou ty firmy, co bez nějakého projektu zapojí i čerta – za peníze v Praze dům) a pak se děly věci. Léto přišlo záhy a bylo potřeba se chladit. Bohužel si taky uděláme i kafe a problém je na světě. Samozřejmě, že jeho jistič byl v pořádku (ani už nevím, jestli tam měl selektivitu, ale sotva – i když se oháněl revizí). Vypadla kotelná a byl jsem jako specialista pozván na kontrolu. Nájemník pak hleděl na grafy, ale bohužel realita je tvrdá. Nájemník byl pak přinucen si udělat samostatnou přípojku a ani nehlesl.



Zde je vidět maximální špičky na druhé fázi při hlaním jističi 25A třífáz charakteristika B.

Mám ještě jeden příklad, ale to je už jenom na zasmání. **Přístroj jsem instaloval i do svého domečku.** Instalaci jsem si dělal sám a snažil jsem se, aby bylo vše vyvážené a fáze rovnoměrně zatížené. Ono když si k tomu člověk sedne a trošičku tomu rozumí, ani to moc nebolí. Přístroj jsem hodil pod rozvaděč a napojil hlavní žíly. Nechal jsem to tam poctivě celý měsíc a čtvrthodivá sekvence. Těšil jsem se na výsledky a v průběhu jsem jenom tak nakukoval... Pak to přišlo. Jasný, krásně vše rozfázováno, trouba zvlášť, ohřivač vody taky a i dokonce žehličku jsem měl pěkně na třetí fázi. Neděle mě ale zarazila. Bylo tam toho hodně a až po zamyslení a důkladném manželčině vysvětlení jsem vlastně pochopil, že se pere, peče a i žehlí v neděli, kdy je manželka doma...

Závěrem bych chtěl poděkovat výrobci, za velmi kvalitní výrobek – který nám umožní takové věci, o kterých jsem věděl, ale netušil, jak jsou praktické. V dnešní době, kdy se energie chystají turbulentním způsobem jít nahoru, dosáhneme tímto měřením optimálního rozložení a dokonce i snížení hlavního jističe na rodinném domě či bytě. Pánové, opravdu – klobouček... Děkuji za pozornost.

Štefan Chocholáček

NÁLEŽITOSTI REVIZNÍ ZPRÁVY

V současné době je obsah revizní zprávy, jako dokumentu o stavu elektrického zařízení z hlediska bezpečnosti, upraven především ČSN 33 1500 a také částečně ČSN 33 2000-6-6 ed.2 ,TNI 332000-6 ,a ČSN 50110-1 ed.3 .

Nutno uvést, že technické normy jsou obecně nezávazné a jsou „nezávazněny“ buď souvisejícím právním předpisem (např. zák. č. 458/2000 Sb.) nebo jejich citacemi v různých dokumentech jako je ES Prohlášení o shodě, Protokol o typové zkoušce, Protokol o kusové zkoušce, Osvědčení o jakosti a kompletnosti a i diskutovaná revizní zpráva. **Z podstaty věci vyplývá, že normy uvedené revizním technikem v záhlaví jeho revizní zprávy se pro něho stávají závaznými a měly by se do tohoto dokumentu úplně promítnout.**

Každá revizní zpráva musí být ve shodě se základní normou pro provádění revizí elektrických zařízení ČSN 33 1500.

Neopominutelné náležitosti, podle tohoto předpisu vypracované zprávy, jsou:

- a. druh revize (výchozí, pravidelná)
- b. vymezení rozsahu (přesná adresa, v případě potřeby upřesnění objektu, obecné vymezení revidovaného elektrického zařízení, typ napájecí sítě popř. místo rozdělení PEN, druh ochrany před nebezpečným dotykem živých částí a před nebezpečným dotykem neživých částí)
- c. soupis použitých měřících přístrojů (prokázání správnosti měření uvedením čísla kalibračního listu a stanovením chyby měření – ČSN 33 2000-6-61, odd. 612, ČSN EN 50110-1, část 5.3, zák. č. 505/90, § 11)
- d. stručný popis provedených úkonů (prohlídka elektrického zařízení a upřesnění revidovaných proudových okruhů, strojů a přístrojů, popis uložení kabelů, kontrola stupně ochrany krytem v závislosti na platném protokolu o určení vnějších vlivů, respektování pokynů výrobců, popis zkoušek ve smyslu ČSN 33 2000-6-61, odd. 612 a ČSN EN 50110-1, čl. 5.3.2, záznam o provedených měřeních nejlépe ve formě přílohy)
- e. soupis zjištěných závad s uvedením ustanovení platného předpisu, které bylo porušeno nebo nebylo splněno (závady je vhodné členit na přímo ohrožující osoby, na závady snižující bezpečnost elektrického zařízení a na neshody s platnými technickými normami a předpisy)
- f. datum zahájení, ukončení, vypracování a předání revizní zprávy
- g. jméno, podpis a evidenční číslo platného osvědčení revizního technika



- h. závěr revize: elektrické zařízení je (není) z hlediska bezpečnosti schopno provozu

Důležité a většinou nedodržované je ustanovení čl. 6.1.1 ČSN 33 1500, které hovoří o nutnosti uvedení seznamu a místa uložení všech při revizích využitých dokladů, u revizí prováděných dodavatelským způsobem povinnost tyto doklady přiložit jako přílohu zprávy.

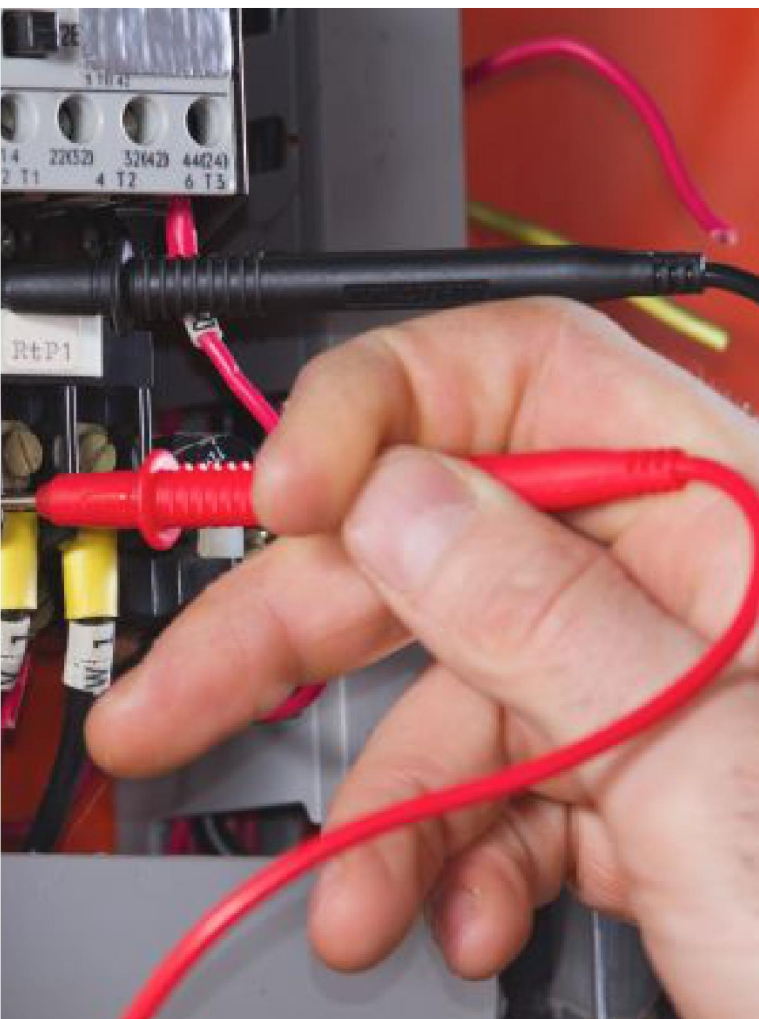
Jedná se především o tyto doklady:

- a. protokol o stanovení vnějších vlivů vypracovaný komisí (není nutný pro prostory určené jinou normou nebo předpisem a pro jednoznačně normální prostory z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem), stanovení rozsahu zón s nebezpečím výbuchu i s výpočtem

- b. dokumentace elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení (ČSN 33 2000-6-61, odd. 610, ČSN 33 2000-5-51, čl. 514.5, ČSN EN 50 110-1, čl. 4.7)
- c. doklady o kontrole či revizi částí zařízení (např. protokol o kusové zkoušce rozváděče)
- d. doklady požadované zvláštními předpisy (ES prohlášení o shodě výrobce nebo dovozce, certifikáty pro zařízení do zón s nebezpečím

výbuchu, osvědčení o EMC, průvodní dokumentace podle zák. č. 102/01 Sb., § 4, doklady o způsobu montáže a údržby elektrického zařízení – výrobku podle požadavku zák. č. 22/97 Sb., § 8, § 13, NV č. 17/02 Sb., § 2, § 3, § 4 a ČSN 33 2000-1, čl. 13N7.2. apod.)

V revizní zprávě může být uveden termín další pravidelné revize dle platných tabulek ČSN 33 1500, v případě zjištění stavu zařízení a instalace, který vyžaduje kratší periodu kontrol, je nutno na tuto skutečnost upozornit provozovatele. Dále je možno uvádět základní povinnosti provozovatele elektrického zařízení a upozornění na potřebu rekonstrukce v případech, kdy je zjištěna již značná degradace a zastarání instalace. Termíny odstranění závad není možno podmiňovat, od okamžiku podpisu je to povinností provozovatele. Objevené závady přímo ohrožující osoby a hrozící např. požárem je potřeba zajistit okamžitě – může se následně jednat i o trestný čin ve smyslu obecného ohrožení a zanedbání povinností.



Ještě upozornění:

Od 1. 7. 2022, jak jistě víte, nastává změna v legislativě, a to podle zákona VTZ 250/2021, a nařízení vlády ohledně nové vyhlášky 50, a samozřejmě změny zákona 73/2010, a dalších zákonů a nařízení vlády.

Samozřejmě by se měl obsah revizní zprávy odrážet od 1.7. podle nové legislativy.

Rostislav Kubíček



MĚŘENÍ PŘI REVIZÍCH ELEKTRICKÝCH INSTALACÍ

Proudové chrániče RCD

1. část

1 ÚVOD

Jedním z nejdůležitějších způsobů ochrany před nepříznivými účinky elektrického proudu je samočinné odpojení elektrického obvodu od zdroje v případě, kdy se vlivem poruchy izolace dostane nebezpečné napětí na neživé části obvodu. Tím dojde ke změně v síti, obvykle k průtoku poruchového proudu jinou cestou, než pracovními vodiči, což uvede v činnost jistící prvek, který odpojí elektrický obvod od zdroje.

Pro účely automatického odpojení místa poruchy od zdroje lze použít jističe, pojistky nebo také proudové chrániče známé pod zkratkou RCD (residual current device, tj. diferenciální proudová ochrana). Proudový chránič je také jediným ochranným prvkem, který lze použít pro ochranu osob, pokud dojde k jejich kontaktu s nebezpečným napětím.

Jako jedny z důležitých ochranných prvků je třeba při revizi elektrické instalace prověřit i proudové chrániče. Postup při ověřování a měření parametrů RCD stanovuje norma ČSN EN 33 2000–6 ed.2 v příloze NA. Cílem tohoto textu je porovnat rozdíly mezi jednotlivými druhy chráničů a popsat způsoby ověření při revizi měření jejich parametrů tak, jak požaduje zmíněná norma.

2 RCD JAKO OCHRANNÝ PRVEK

2.1 PRINCIP FUNKCE PROUDOVÉHO CHRÁNIČE

Princip funkce proudového chrániče lze zjednodušeně popsat takto:

Součtový (diferenciální) proudový měřicí transformátor v proudovém chrániči porovnává součet proudů tekoucích do obvodu za transformátor s proudem, který se z obvodu vrací zpět ke zdroji. Pokud tyto proudy nejsou stejné (část proudu za RCD uniká mimo pracovní vodiče sítě) a tento unikající proud překročí vybavovací proud chrániče, potom elektronický obvod chrániče vyhodnotí takový stav jako poruchu izolace instalace za chráničem a odpojí obvod s poruchou izolace od zdroje.

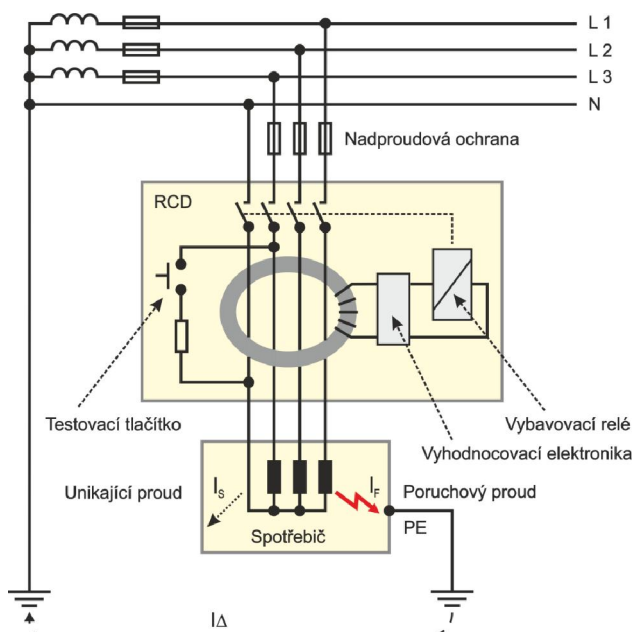
Na obr. 1 je nakreslen obvod elektrické instalace chráněné proudovým chráničem. V klidovém stavu je vektorový součet okamžitých hodnot proudů I_{Δ} tekoucích součtovým transformátorem, tedy proudů tekoucích do instalace a z ní se vracících, roven nule nebo menší, než je vybavovací proud chrániče. Kotva relé spínacího mechanismu je působením trvalého magnetu sepnuta a instalace je připojena ke zdroji. Mimo obvod pracovních vodičů může odtékat unikající proud, a pokud je menší, než vybavovací proud chrániče, nedojde k jeho vybavení.

Pokud proud, který odtéká, mimo obvod pracovních vodičů překročí vybavovací proud chrániče, indukuje se ve vinutí součtového transformátoru proud, kterým se vybudí proud v cínce relé. Jeho magnetické pole působí proti poli trvalého magnetu, kotva odpadne a rozpojí kontakty RCD.

Každý chránič obsahuje testovací tlačítko. Po jeho stisku je obvodem s odporem přemostěn součtový transformátor, kterým proteče simulovaný poruchový proud, a ten musí vybavit proudový chránič. Je zřejmé, že tento test prokáže pouze mechanickou funkci chrániče, ale nelze jím prověřit správné parametry

vybavení, především dostatečně krátký vybavovací čas, což je nejdůležitější ochranná vlastnost chrániče.

Z principu funkce proudového chrániče je zřejmé, že proudový chránič neomezuje poruchové proudy a nereaguje na poruchy izolace a tím i na vysoké poruchové proudy, které mohou vzniknout mezi pracovními vodiči instalace. Proto musí být před chráničem nainstalována tzv. nadproudová ochrana, která odpojí instalaci od zdroje v případě vzniku takovéto poruchy. Ochrana před nadproudy se musí zajistit předřazením pojistky nebo jističe, jejíž hodnota je předepsána výrobcem. Velikost předřazeného jistícího prvku je pak určena zkratová odolnost chrániče.



Obr. 1 – Obvod elektrické instalace s RCD

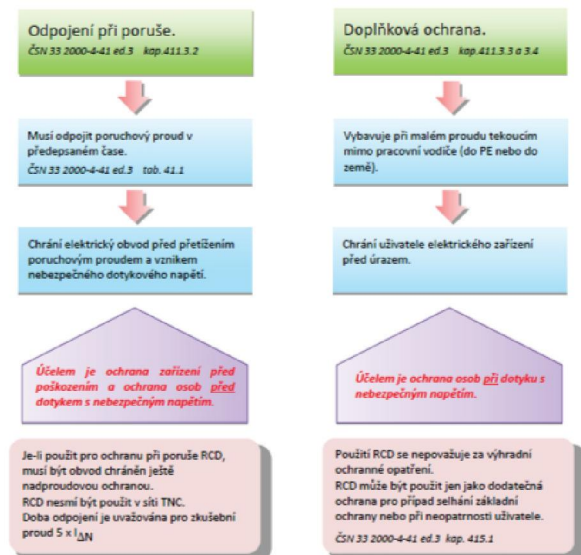
2.2 POUŽITÍ RCD JAKO OCHRANNÉHO PRVKU V INSTALACI

Pro vybavení jističů nebo pojistek je třeba, aby poruchový proud dosáhl dostatečné velikosti – desítek nebo i stovek ampérů. Zcela jistě nestačí náhodné uzemnění živé části, např. dotykem člověka, ale je nutno, aby se poruchový proud uzavřel obvodem s daleko menším odporem přes PE obvod (TN), uzemnění (TT) nebo mezi pracovními vodiči. Proto prvotním úkolem jističů a pojistek v systému ochrany je zabránění vzniku škod na elektrickém zařízení.

Proudový chránič naproti tomu reaguje na podstatně menší proudy velikosti desítek nebo stovek miliampérů, které ovšem musí odtékat mimo živou část elektrického zařízení. Je tedy možné jej použít jak k ochraně elektrického zařízení před poškozením při vzniku poruchy, tak i k ochraně osob, které se dostanou do styku s živou částí elektrického zařízení. Pro ochranu elektrického zařízení při vzniku poruchy v síťové části (zkrat mezi L a N) musí být chránič doplněn nadproudovou ochranou. Díky malému vybavovacímu proudu ovšem chránič na vznik poruchy zareaguje, i když impedance poruchové smyčky bude značná.

Pozn.: Impedance by v obvodech s chrániči mohla být teoreticky tak vysoká, aby při průchodu poruchového (unikajícího) proudu, který ještě nezpůsobí vybavení chrániče, nevzniklo na částech spojených s PE obvodem nebezpečné dotykové napětí. Pro instalaci v normálním prostoru, kde je stanoveno bezpečné napětí 50 V a je použit proudový chránič s reziduálním proudem 30 mA, by tedy impedance mohla dosahovat hodnoty až $Z = 50 \text{ V} / 0,03 \text{ A} = 1667 \Omega$, aniž by v instalaci za chráničem vzniklo nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

Proudový chránič v elektrické instalaci tedy může být použit jednak jako ochrana elektrického zařízení při poruše (s následnou ochranou osob před nebezpečným napětím, které by mohlo proniknout na chráněné části) nebo také jako ochrana osob před nebezpečnými účinky elektrického napětí při přímém dotyku s živou částí. Potom rozlišujeme jeho použití jako ochranu při poruše nebo jako doplňkovou ochranu. Základní rozdíly při těchto využitích RCD jsou uvedeny v následujícím srovnání.



Pozn.: Při uvažovaném odporu lidského těla cca 2 kΩ, by po dotyku osoby s živou částí elektrického zařízení s napětím 230 V proti zemi protékal tělem člověka proud okolo 115 mA. Experimentálně pak bylo zjištěno, že proudy s hodnotami nad 30 mA mohou být smrtelné, pokud nedojde k jejich rychlému odpojení [5]. Z toho důvodu se pro ochranu osob před úrazem při přímém dotyku s živou částí se mohou používat chrániče o vybavovacím proudu maximálně 30 mA.

Z výše popsané funkce proudového chrániče jako ochranného opatření v elektrické instalaci vyplývá, že chránič nemůže být použit jako jediný ochranný prvek. Často se lze setkat s názorem, že pokud je v elektrickém zařízení instalován jako ochrana proudový chránič, není nutno měřit při revizi impedanci poruchové smyčky. Tento omyl vyplývá z nepochopení poznámky v ČSN 33 2000 – 6 ed.2 NP11 [1], kde je uvedeno, že měření impedance smyčky sice není nutno provádět z důvodu ověření podmínky samočinného odpojení od zdroje chráničem, ovšem je nutno tímto měřením ověřit, zda k samočinnému odpojení dojde i při poruše před chráničem a zda je zajištěna spojitost vodičů obvodu. Tato norma pro výchozí revize také doporučuje, aby se měřením impedance navíc ověřila i spojitost obvodu pracovních vodičů L - N. Odhalí se tím například možné velké odpory uvolněných svorek a kontaktů v instalaci, které by při průchodu většího proudu svým zahříváním zvyšovaly riziko vzniku požáru. Dostatečně nízká impedance sítě (L - N) navíc zajistí odpojení elektrického zařízení při zkratu mezi L a N a zabrání tak poškození instalace v případě vzniku takového poruchy.

3 ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI RCD

3.1 VYBAVOVACÍ ČAS

Nejdůležitějším parametrem proudového chrániče je jeho vybavovací čas. Úkolem chrániče není omezit poruchový proud nebo nebezpečné napětí na chráněných částech, ale odpojit místo poruch od zdroje dříve, než dojde ke škodě na zařízení nebo k úrazu elektrickým proudem. Na druhou stranu ovšem může být příliš rychlé vybavení chrániče v některých případech nežádoucí, protože chrániče mohou náhodně vybavovat při rušení v síti nebo při vzniku krátkých proudových pulzů od elektronických zařízení.

Z toho důvodu se vyrábí chrániče s definovanými různě dlouhými časy vybavení. Přehledně je shrnuje tabulka Tab. 1.

| Typ chrániče / označení | Vypínací čas (s) při jmenovitém rozdílovém proudu | | | |
|---|---|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | $I_{\Delta} = I_{\Delta N}$ | $I_{\Delta} = 2 I_{\Delta N}$ | $I_{\Delta} = 5 I_{\Delta N}$ | $I_{\Delta} = 500 \text{ A}$ |
| Pro obecné použití bez zpoždění | < 0,3 | < 0,15 | < 0,04 | < 0,04 |
| G Se zpožděním minimálně 10 ms | 0,01 + 0,3 | 0,01 + 0,15 | 0,01 + 0,04 | 0,01 + 0,04 |
| S Selektivní, zpoždění minimálně 40 ms | 0,13 + 0,5 | 0,06 + 0,2 | 0,05 + 0,15 | 0,04 + 0,15 |

Tab. 1 – Meze vypínacích časů proudových chráničů podle ČSN EN 61008-1 ed. 3 [3]

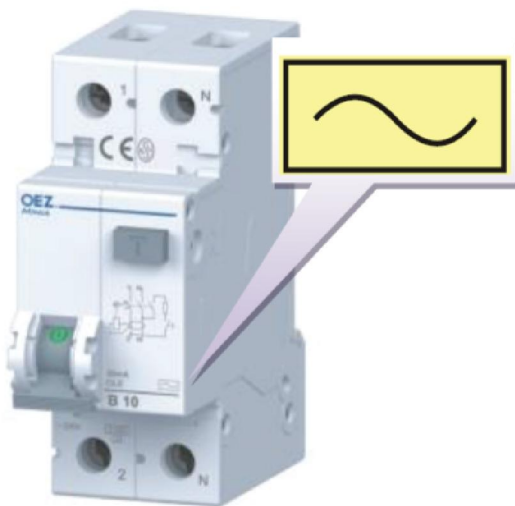
Z tabulky je zřejmé, že čím větší je vybavovací proud, tím kratší je doba vypnutí chrániče a doba vypnutí pro $5 \times I_{\Delta N}$ je víceméně totožná s vybavovacím časem pro poruchový proud 500 A. Měření chrániče proudem $5 \times I_{\Delta N}$, tedy simuluje stav, který vznikne průtokem skutečného poruchového proudu chráničem. Toho se využívá při ověření selektivity kaskády RCD nebo pro ověření minimální doby zpoždění u chráničů typu G a S.

U chráničů pro běžné použití není spodní hranice doby vypnutí omezena. Chrániče typu G mají minimální dobu zpoždění 10 ms, horní mez je potom totožná s parametry chráničů pro obecné použití. Jsou určeny pro použití v zařízeních, kde se mohou vyskytnout krátké pulsní proudy vznikající například při zapínání elektrických či elektronických zařízení vybavených odrušovacími filtry. Chrániče selektivní se potom převážně používají jako hlavní nadproudová ochrana objektů a doplňují je chrániče pro obecné použití instalované v jednotlivých koncových obvodech elektrické instalace. Doba jejich zpoždění je poměrně velká, aby v případě poruchy v některém z koncových obvodů instalace vybavil nejprve chránič v tomto obvodu a selektivní chránič zareagoval až teprve pokud by průtok poruchového proudu trval i nadále. Vzhledem k dlouhé době odpojení se ovšem nevyužívají jako přímá ochrana osob při dotyku s nebezpečným napětím.

Jednotlivé typy chráničů podle jejich citlivosti na tvar vybavovacího proudu jsou uvedeny dále:

TYP AC

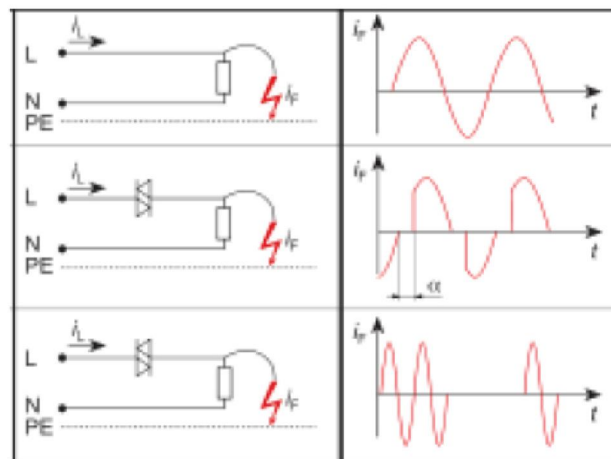
Chrániče typu AC jsou – jak již jejich označení napovídá – citlivé na střídavý průběh vybavovacího proudu (obr. 2). Pokud poruchový reziduální proud obsahuje usměrněné nebo stejnosměrné složky, může vlivem použitého materiálu jádra součtového transformátoru dojít ke snížení citlivosti nebo i zablokování vypínací funkce RCD.



3.2 VYBAVOVACÍ PROUD

Jak bylo popsáno v kapitole 2.1. dojde k vybavení chrániče vznikem rozdílu proudů v pracovních vodičích. Při jaké velikosti tohoto rozdílové proudu musí dojít k vybavení, to udává tzv. vybavovací proud chrániče I_{Δ} . Vlivem výrobních tolerancí se samozřejmě může skutečný vybavovací proud jednotlivých chráničů lišit. Proto výrobci u chráničů udávají tzv. jmenovitý vybavovací proud $I_{\Delta N}$, při kterém nejpozději musí chránič vybavit. Aby chránič nevybavil při jakkoliv malém rozdílovém proudu, je normou stanoveno rozmezí, ve kterém se musí pohybovat skutečný vybavovací proud konkrétního chrániče a to od $0,5 \times I_{\Delta N}$ do $1 \times I_{\Delta N}$.

Dalším důležitým parametrem vybavovacího proudu chrániče je pak tvar jeho průběhu. V závislosti na elektrických a elektronických zařízeních, která jsou do sítě připojena, může mít rozdílový proud čistý sinusový tvar, nebo může být různým způsobem zkruslen, usměrněn, případně může mít i větší či menší stejnosměrnou složku. Zrovna tak může obsahovat i jiné kmitočty, než síťových 50 Hz. Základní typy chráničů obvykle reagují pouze na vybavovací proud střídavého průběhu o kmitočtu 50 Hz. Pro použití v obvodech, kde se mohou vyskytnout rozdílové proudy jiných tvarů a kmitočtů jsou pak určeny speciální proudové chrániče.



Obr. 2 – RCD typu AC – označení; příklady AC průběhu poruchového proudu

Chránič typu AC reaguje na poruchový reziduální proud

- střídavého průběhu, který vznikne náhle nebo postupně narůstá

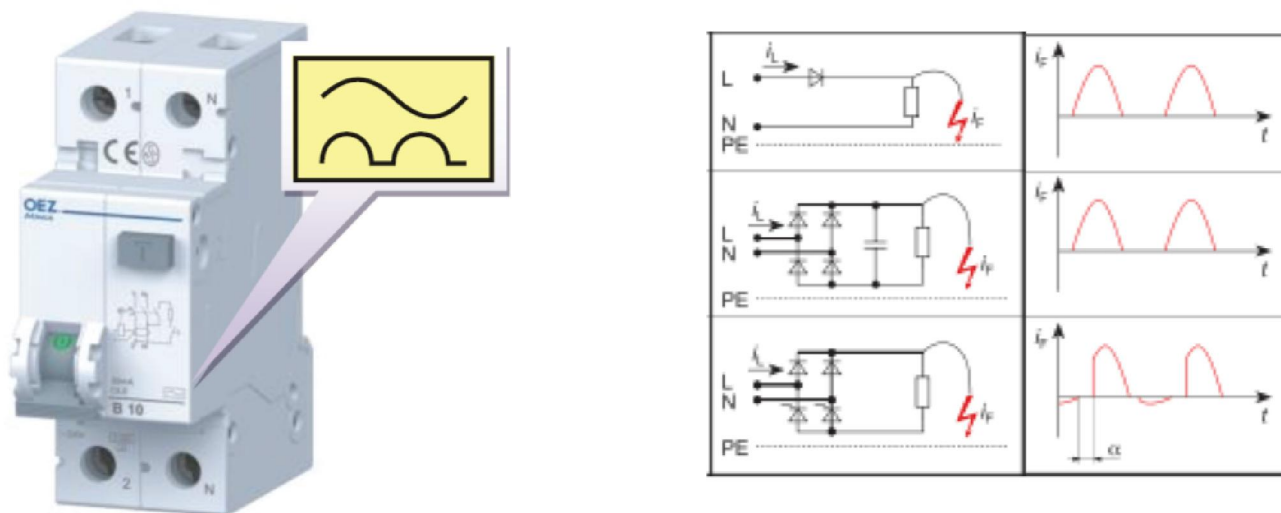
RCD - AC jsou použitelné v instalacích, kde se vyskytují pouze pasivní prvky (odpory, indukčnosti, kapacity).

RCD - AC se nesmí použít v instalacích, ke kterým jsou připojena zařízení s výkonovými polovodičovými prvky, které mohou generovat reziduální proudy s usměrněnými nebo stejnosměrnými složkami.

TYP A

Pokud je poruchový proud tvořen usměrněnými pulzy, nebo obsahuje stejnosměrnou složku, může dojít ke snížení citlivosti (zvýšení reziduálního proudu nutného k vybavení RCD) nebo i k nefunkčnosti chrániče typu AC. V obvodech, kde se mohou takové průběhy poruchového proudu vyskytnout, je třeba instalovat chrániče typu A, které tento tvar poruchového proudu dokáže vybavit (obr. 3).

Za pulzující stejnosměrný proud lze považovat takový průběh proudu, který prochází nulou, ale neobsahuje obě polarity.



Obr. 3 – RCD typu A – označení; příklady DC pulzního průběhu poruchového proudu

Chránič typu A reaguje na poruchový reziduální proud

- stejně jako typ AC na střídavé průběhy proudu
- na reziduální pulzující stejnosměrné proudy
- na reziduální pulzující stejnosměrné proudy, které jsou superponovány na hladký stejnosměrný proud o velikosti do 0,006 A

RCD - A jsou použitelné v instalacích, kde se mohou vyskytnout zařízení s polovodičovými prvky, které mohou generovat usměrněné poruchové proudy, kdy proud prochází nebo se téměř dotýká nuly (DC max 6 mA).

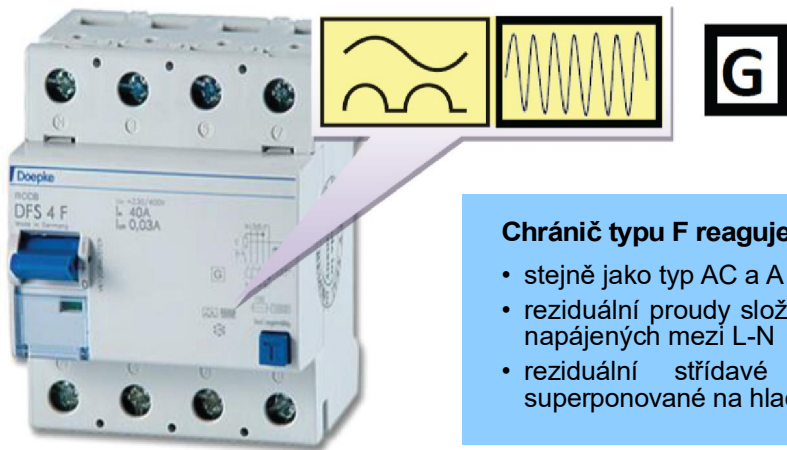
RCD - A se nesmí použít v instalacích, ke kterým jsou připojena zařízení s výkonovými polovodičovými prvky, které mohou generovat reziduální proudy se stejnosměrnými složkami většími než 6 mA.

TYP F

RCD typu F jsou upravenou variantou typu A, citlivou na poruchové proudy obsahující vyšší kmitočty než 50 Hz (obr. 4). V sítích, do kterých se mohou připojovat jednofázové frekvenční měniče, např. používané pro regulaci otáček motoru, se kromě střídavých nebo pulzujících stejnosměrných reziduálních proudů může vyskytnout také složený reziduální proud zahrnující síťový kmitočet, kmitočet motoru a taktovací kmitočet pulzního měniče z měniče kmitočtu. Takové jednofázové frekvenční měniče zapojené mezi fází a nulový nebo uzemněný střední vodič mohou obsahovat například pračky, čerpadla a podobné spotřebiče s asynchronními motory.

Z hlediska vypínacího času je chránič F konstruován jako typ G, protože musí být odolný vůči nežádoucímu vybavení v důsledku vzniku:

- proudových rázů v instalaci vzniklých na kapacitě instalace nebo při přeskočení napětí v instalaci
- zapínacích reziduálních proudů s maximální dobou trvání 10 ms, které se mohou vyskytnout v případě zapnutí elektronických zařízení nebo filtrů EMC.



Chránič typu F reaguje na poruchový reziduální proud

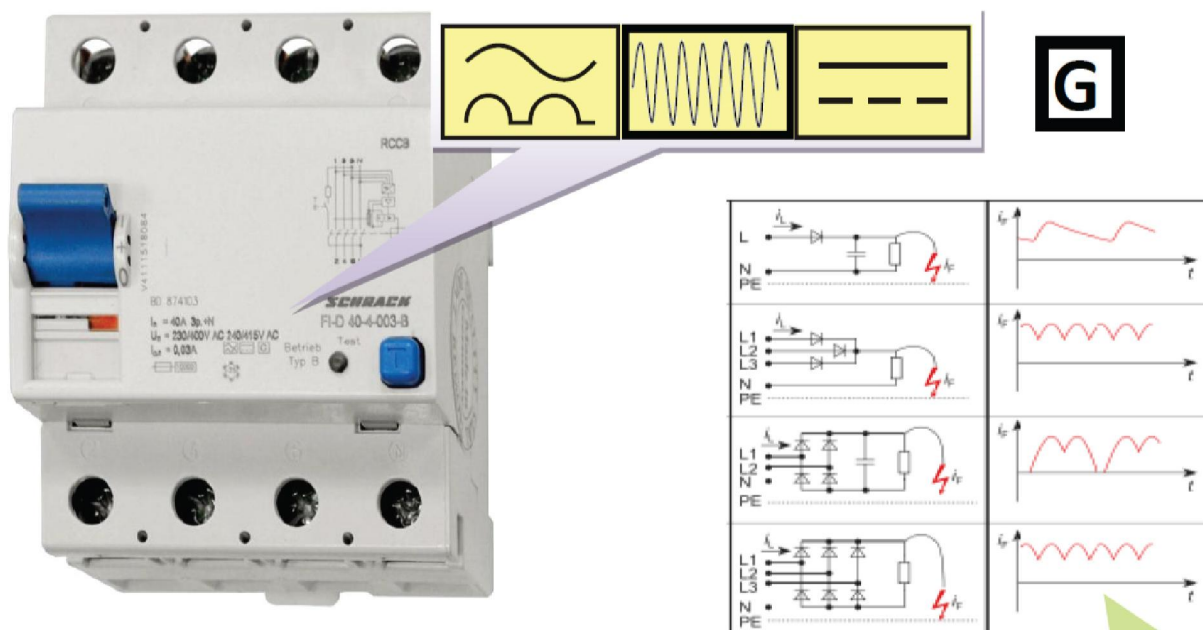
- stejně jako typ AC a A (střídavé a pulzující stejnosměrné proudy)
- reziduální proudy složené z více kmitočtů (do 1 kHz) v obvodech napájených mezi L-N
- reziduální střídavé nebo pulzující stejnosměrné proudy superponované na hladký stejnosměrný proud o velikosti do 0,01 A

Obr. 4 – RCD typu F – označení

RCD – F se použijí v sítích, kde se mohou vyskytnout jednofázové měniče kmitočtu, např. používané pro regulaci otáček motoru, které jsou napájeny mezi fází a nulovým vodičem. Kromě střídavých nebo pulzujících stejnosměrných reziduálních proudů se může vyskytnout složený reziduální proud zahrnující síťový kmitočet, kmitočet motoru a taktovací kmitočet pulzního měniče z měniče kmitočtu. DC složka může dosáhnout hodnoty až 10 mA.

TYP B

Pokud se v síti může vyskytnout i stejnosměrný unikající proud, je třeba jako ochranný prvek použít proudový chránič typu B (obr. 5). Stejnoseměrný vybavovací proud chrániče je definován jako usměrněný proud se zvlněním nebo vyhlazený, který neprochází nulou. RCD typu B navíc reagují i na všechny ostatní průběhy poruchových proudů jako chrániče A, AC a F a podobně jako typ F musí být odolné vůči krátkým proudovým rázům. Z hlediska vybavovacího času jsou tedy konstruovány jako typ G.



Stejnoseměrný vybavovací proud je usměrněný proud se zvlněním nebo hladký, který neprochází nulou.

Obr. 5 – RCD typu B – označení; příklady DC průběhu poruchového proudu

Chránič typu B reaguje na poruchový reziduální proud

- stejně jako typ AC, A a F (střídavé, pulzující stejnosměrné proudy, složené proudy)
- reziduální střídavé proudy až do 1 000 Hz
- reziduální střídavé nebo pulzující stejnosměrné proudy superponované na hladký stejnosměrný proud o velikosti do 0,4 násobku $I_{\Delta n}$
- reziduální stejnosměrné proudy, které mohou vznikat v obvodech s usměrňovači napájenými ze dvou nebo tří fází
- reziduální stejnosměrné vyhlazené proudy

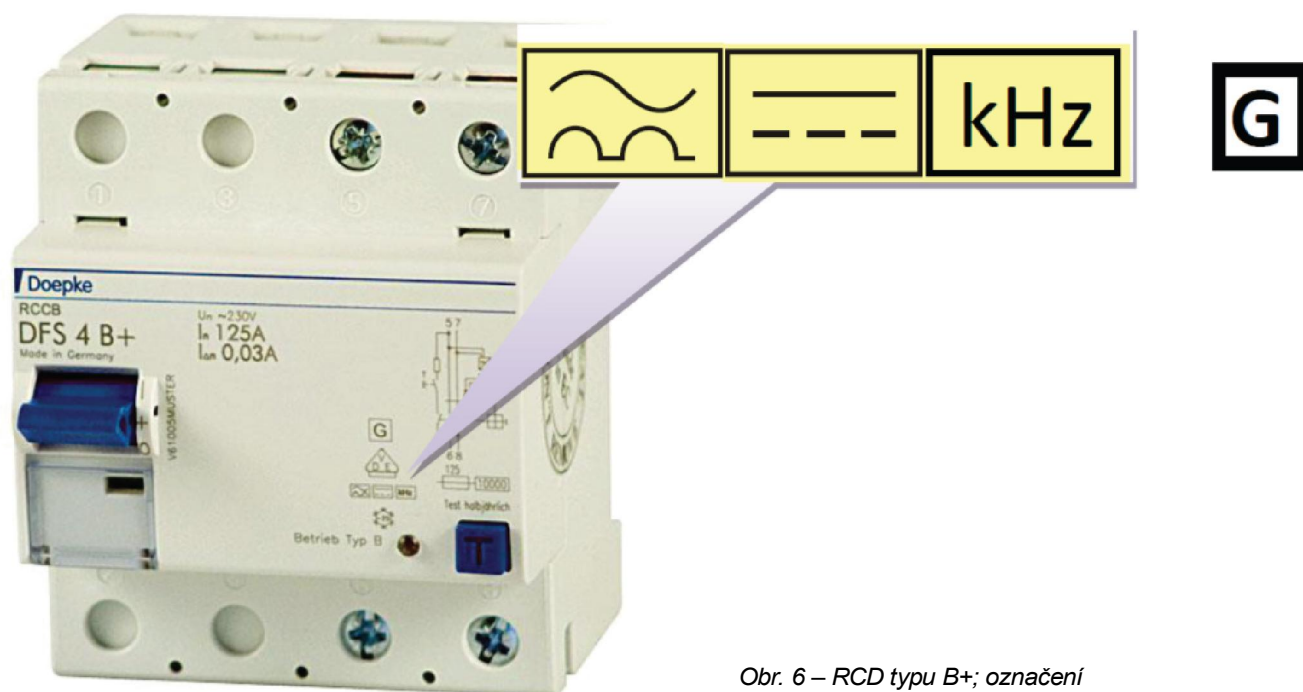
RCD – B se použijí:

- u zařízení obsahujících vyhlazovací kondenzátory, u nichž poruchový proud může obsahovat DC složku vyšší, než 10 mA
- u pohonů a inverterů pro napájení motorů čerpadel, výtahů, textilních a obráběcích strojů atd., poněvadž reagují na trvalý proud zemní poruchy s nízkou úrovní zvlnění.
- u zařízení obsahujících usměrňovací obvody napájené z více fází
- výkonné frekvenční měniče, větší záložní zdroje UPS, fotovoltaické elektrárny

TYP B+

Chrániče typu B+ (obr. 6) jsou variantou typu B, která má upravenou vypínací charakteristiku podle požadavků na ochranu před požárem vzniklým od plazivých proudů a s nižší citlivostí na reziduální proudy vyšších frekvencí (420 mA pro frekvence do 20 kHz) [5]. V praxi to znamená, že vybavovací proud od **0,5 x $I_{\Delta n}$** do **1 x $I_{\Delta n}$** platí pro frekvence do cca 100 Hz a vybavovací proud chrániče se s vyššími frekvencemi reziduálního proudu zvyšuje.

RCD typu B+ poskytuje jednak ochranu před vznikem požáru od plazivých proudů tekoucích přes zhoršenou izolaci chráněného elektrického zařízení a zároveň má vysokou odolnost vůči nechtěnému vybavení chrániče v obvodech obsahujících zdroje značného rušivého proudu o vysokých frekvencích, jako jsou odrušovací obvody výkonových frekvenčních měničů, fotovoltaických elektráren apod.



Obr. 6 – RCD typu B+; označení

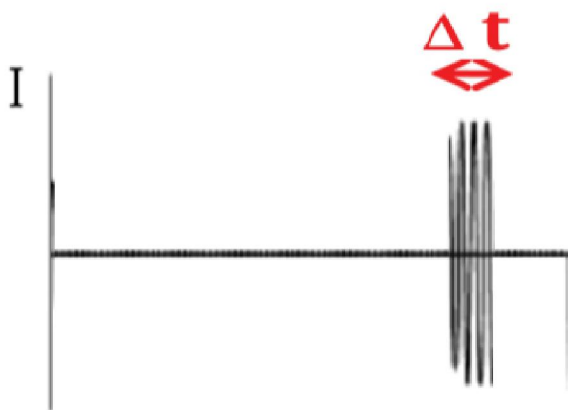
Pozn.: Plazivé proudy jsou elektrické proudy, které mohou téci po povrchu izolací mezi částmi s rozdílným potenciálem, např. mezi svorkami svorkovnice, rozpojenými kontakty spínacích přístrojů nebo po povrchu izolací vodičů. Vznikají vlivem znečištění prachem, zvýšené vlhkosti atd. kdy může dojít ke snížení povrchového odporu (zvýšení vodivosti) izolace a tím průchodu proudu po jejím povrchu. Lokální výkonové ztráty již o velikosti 70 W mohou být příčinou tak velkého místního oteplení, že může dojít ke vznícení hořlavých látek. V případech, kdy plazivé proudy tečou po povrchu izolantů mezi živými a neživými částmi spojenými s ochranným vodičem či zemí, lze jejich nárůstu nad bezpečnou mez zabránit proudovým chráničem, který reaguje na zvýšení tohoto unikajícího (plazivého) proudu. Vybavovací proud RCD pro ochranu před vznikem požáru v důsledku plazivých proudů je stanovena právě s ohledem na výše uvedené ztráty: 70 W / 230 V = 0,3 A, tedy přibližně 300 mA; pro vyšší kmitočty u RCD B+ pak asi 400 mA.

4 MĚŘICÍ METODY PRO OVĚŘOVÁNÍ PARAMETRŮ RCD

4.1 MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO ČASU

Měřením vybavovacího času chrániče se ověří, zda RCD vybavuje v předepsaném čase (viz tab. 1).

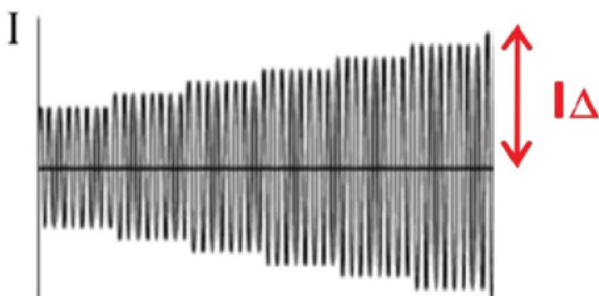
Měřicí přístroj se připojí mezi ochranný obvod instalace a fázový vodič za chráničem. Po zahájení měření přístroj generuje proudový impuls tekoucí z L do PE o velikosti jmenovitého vybavovacího proudu RCD a měří čas od začátku impulsu do okamžiku vybavení RCD (obr.7).



Obr. 7 – Měření vybavovacího času RCD – měřicí proudový impuls

4.2 MĚŘENÍ VYBAVOVACÍHO PROUDU RCD

Měřením skutečného vybavovacího proudu chrániče se ověří, zda RCD vybavuje v rozmezí mezi polovinou a jednonásobkem svého jmenovitého vybavovacího proudu. Měřicí přístroj se připojí mezi ochranný obvod instalace a fázový vodič za chráničem. Po zahájení měření přístroj generuje postupně narůstající proud tekoucí z L do PE od $0,2 \times I_{\Delta N}$ až do okamžiku vybavení RCD (obr. 8).



Obr. 8 – Měření vybavovacího proudu RCD – průběh měřicího proudu

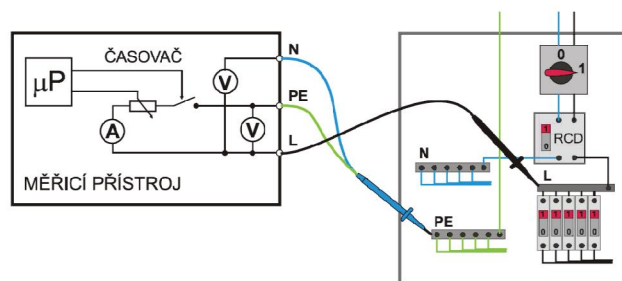
4.3 MĚŘENÍ DOTYKOVÉHO NAPĚTÍ V OBVODU S RCD

Měření dotykového napětí nesouvisí sice přímo s vybavovacími parametry chrániče, ale je důležitou

součástí posouzení ochrany realizované pomocí RCD a samozřejmě také se zachováním bezpečnosti při měření parametrů RCD. Měřením dotykového napětí se ověřuje, zda průtok proudu, při kterém chránič ještě nevybaví, nezpůsobí na impedanci poruchové smyčky vznik nebezpečného napětí. Toto je třeba ověřit nejen z hlediska možného budoucího průchodu unikajících a svodových proudů PE vodičem, ale také zda během měření parametrů RCD při revizi, kdy z L do PE teče měřicí proud, nemůže dojít ke vzniku nebezpečného napětí na částech spojených s PE.

Měření dotykového napětí probíhá v následujících krocích:

- Přístroj se připojí mezi L a PE do obvodu za chránič (obr. 9).
- Po zahájení měření je změřeno napětí U_1 mezi L – PE.
- Mezi L – PE se připojí zatěžovací odpor, kterým protéká proud o velikosti $< 0,5 \times I_{\Delta N}$. Tento proud je měřen ampérmetrem a zároveň je měřeno napětí U_2 mezi L – PE při zatížení měřicím proudem.
- Z naměřeného rozdílu napětí $U_1 - U_2$ a měřicího proudu je vypočten odpor smyčky L – PE.
- Z odporu smyčky je vypočteno napětí, které by se na tomto odporu vyskytlo při průchodu proudu o velikosti $I_{\Delta N}$.



Obr. 9 – Princip měření parametrů proudového chrániče

Měření dotykového napětí je prováděno sinusovým proudem o velikosti $I_{\Delta} \leq 0,5 \times I_{\Delta N}$ a výsledek měření je zobrazen jako přepočtená hodnota napětí, které by se na PE obvodu vyskytlo při průchodu jmenovitého vybavovacího proudu příslušného průběhu vybavovacího proudu testovaného typu chrániče. Pokud je například měřen RCD typu A. Je výsledek měření vynásoben $1,4 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$, kde koeficient 1,4 je násobek pro přepočet efektivní hodnoty AC měřicího proudu na stejnou efektivní hodnotu usměrněného pulzního proudu a 1,05 je bezpečnostní koeficient zohledňující možnou nepřesnost měření. Pro RCD typu B platí přepočítací vztah $2 \times 1,05 \times I_{\Delta N}$ [6].

...pokračování článku vás čeká v příštím čísle

Ing. Leoš Koupý

NORMY UPRAVUJÍCÍ POUŽITÍ ELEKTROINSTALACE NA A DO HOŘLAVÝCH PODKLADŮ

Poptávka po dřevostavbách a úsporných nízkoenergetických domech u zákazníků stále roste. Konstrukce, kde hlavním stavebním materiálem je dřevo a dřevu příbuzné hmoty, však podléhají zvláštním požadavkům pro elektroinstalace na hořlavých podkladech. Vyznat se v normách, které určují, co se musí a co se nesmí, je docela složité. ABB se rozhodlo připravit přehledné videoškolení, které vám pomůže se v té problematice zorientovat. Dozvíte se v něm, jak správně elektroinstalační přístroje do dřevostavby vybrat a neudělat chybu.

STRUČNÉ SHRNUTÍ VIDEOŠKOLENÍ

Normy upravující použití elektroinstalace na a do hořlavých podkladů

- 1. ČSN 33 2312 ed. 2** - Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrická zařízení v hořlavých látkách a na nich
- 2. ČSN EN 60670-1** - Krabice a úplné kryty pro elektrická příslušenství pro domovní a podobné pevné elektrické instalace

PODMÍNKY PRO ELEKTROINSTALACE NA A DO HOŘLAVÝCH PODKLADŮ

"Dovoluje se do normálně hořlavých látek a na ně montovat domovní elektrické přístroje, krabicové rozvodky, krabice s elektrickými přístroji do 16 A a 400 V pokud jsou z látky odolné proti šíření plamene."

- Normálně hořlavé látky musí splňovat třídu hořlavosti B až E při tloušťce materiálu větší než 2 mm. Například dřevo a materiály na bázi dřeva s tloušťkou větší než 2mm.
- Látky odolné proti šíření plamene musí splňovat normu ČSN EN 60695-2-11 ed. 2, tj. zkouška žhavou smyčkou.

Všechny přístroje musí být instalovány v instalačních krabích do hořlavých podkladů.

Přístroje ABB určené pro montáž do hořlavých podkladů vyhovují zkoušce žhavou smyčkou na teplotu 850°C dle ČSN EN 60695-2-11 ed. 2

Použité vodiče musí mít měděné jádro s průřezem minimálně 1,5 mm².

U elektrických sítí TN a TT kladených na hořlavé látky musí být použit proudový chránič se jmenovitým reziduálním vybavovacím proudem nepřesahujícím 300 mA.

Označení těchto přístrojů musí být obsaženo v průvodní dokumentaci a/nebo nesmazatelnou značkou na výrobku.

Přístroje ABB určené pro montáž do hořlavých podkladů již nejsou označeny značkou na výrobku, ale tato možnost je uvedena v katalogu elektroinstalačního materiálu, případně na našem webu.

Ing. Tomáš Drahoňovský, Ph.D.



REVIZE STÁVAJÍCÍCH ZAŘÍZENÍ

Ideální svět neexistuje. Představte si, že máte nějaký politický názor a ejhle, všichni s ním souhlasí. Všichni, dokonce i zapšklý soused přitakává a moudře pokyvuje. Ne, opravdu neexistuje. Ten soused by nakonec byl proti, jenom proto, že Vaše jablň zasahuje do jeho pozemku a stíní mu kousek zahrady.

My revizáci vidíme ideální scénu v tom, že Vás zákazník zavolá, představí Vám projekt, kde je vše zhotoveno podle projektu: přepěťová ochrana na nejbližším místě od přírodního kabelu, samostatné jističochrániče na světelné okruhy...atd. Setkal jsem se s pár takových ideálních scén. Ale, ne všechno jde, jak bychom si představovali. U těch nových elektroinstalací se spojíme s projektantem a spolu se zhotovitelem to pořešíme. I když, když zalovím v paměti, tak jsem posledně dostal projekt, kde okruhy světel nebyli zvlášť jistěné (píše se konec roku 2021, kdoví co bude za pár let). Upozornil jsem na to a ten pán se už neozval. Asi našel revizáka, kterému to nevadilo.

Ale nechci psát o nových elektroinstalacích. Právě proto jsem začal ideální scénou a ideálním sousedem 12. Stávající elektroinstalace, byly taky někdy „možná“ ideální – aspoň se o to zhotovitel, který dílo dělal a následní revizní technik při výchozí revizi, snažili. Co říká tedy norma o stávajících zařízeních ČSN 33 2000-6 a 33 1500? Norma říká, teda doporučuje: „pravidelné revize elektroinstalace se provádí podle roku výroby a tehdy platné ČSN.“ ALE. Elektroinstalace musí být zhotovena tak, že nesmí ohrožovat bezpečnost osob a užitkových zvířat, dále musí zajišťovat funkční ochranu před poškozením majetku ohněm nebo teplem vzniklým, při poruše instalace.

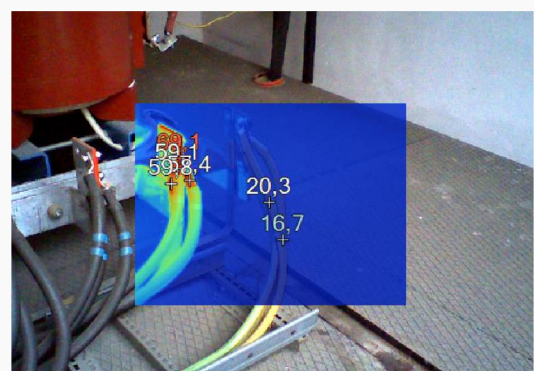
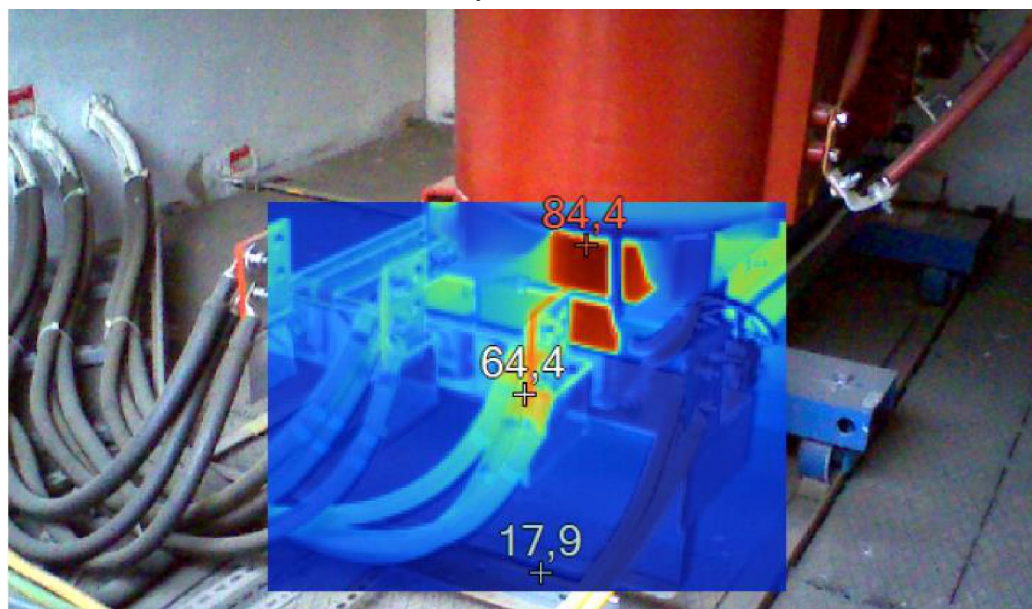
Asi tak. I tak je to vše pro laiky dost složité, ale i pro zkušeného revizáka někdy tvrdý oříšek. Při revizi stávajících zařízení požadujeme po provozovateli vždy „pár“ věcí, bez kterých nelze revize vykonávat.

- dokumentaci elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení
- protokoly o určení vnějších vlivů
- zásady pro údržbu elektrického zařízení, tj. provádění kontrol, revizí, zkoušek a měření
- záznamy o výsledcích provedených kontrol podle řádu preventivní údržby s podpisem pověřeného

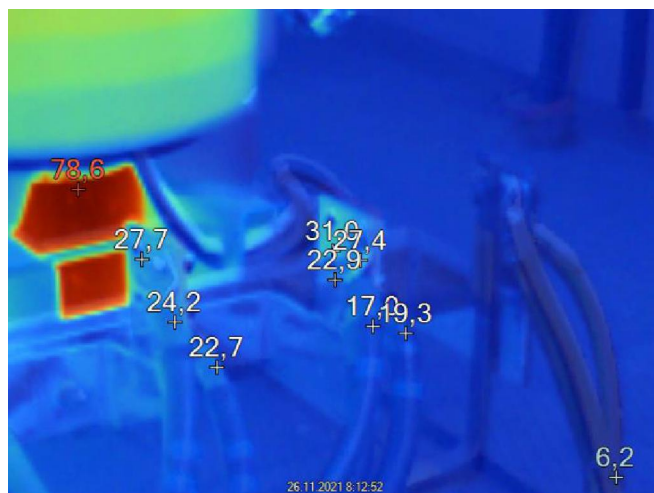
pracovníka

- zprávu o předchozí (doporučujeme také o výchozí, případně mimořádné) revizi
- záznamy o provedených kontrolách po rozšíření některého obvodu, po přemístění zařízení nebo opravě
- doklady o dozorové činnosti orgánu odborného technického dozoru.

No a zase jsme u ideálního stavu, teď zase u pravidelných revizí. Setkávám se v mnoha případech se skutečností, kde chybí dokumentace, vnější vlivy a leckdy nedohledám ani pravidelnou revizi. Jsou to většinou staré provozy postaveny ještě v minulém století, ale stále fungují a „musí“ fungovat. Já jako revizní technik musím posoudit tyto věci a taky se řídit i rozumem. Klidně spím, když si například transformátor proskenuji termokamerou při největší zátěži.... Zde je příklad transformátoru 6kV/0,4kV, kde nám spoj ukazoval vyšší teplotní hodnoty.



Provozovatel proto zařízení nechal vypnout a spoj rozebral a opravil. Zde je foto po opravě:



Za tu dobu, co revizního technika dělám, jsem toho zažil hodně. Provozovateli jsem taky odmítl dělat něco, co „nešlo“ zrevidovat a potkal i následovníky, kteří tyto provozy vyhodnotili jako „NESCHOPNO PROVOZU“. Došlo to až tak daleko, že to provozovatel potáhl až k soudnímu znalci. Nebudu zdržovat a nebudu tady citovat třiceti stránkovou odpověď soudního znalce, který se provozovatele zastal a zpochybnil revizní zprávy onoho revizního technika. O tom ale někdy v příštím článku.

K závěru bych chtěl dodat a rád bych citoval toho soudního znalce, že by se stávající a „staré“ zařízení nemělo posuzovat dle současných norem, revizní technik by měl konkretizovat závady a posuzovat elektroinstalace „střízlivěji, čistou hlavou a s rozumem“.

Štefan Chocholáček



PROVÁDĚNÍ REVIZE ELEKTROINSTALACÍ Z POHLEDU NORMY ČSN 332000-6 ED.2

Jak postupovat při revizi elektroinstalace v jednotlivých případech:

STAVEBNÍ ROZVÁDĚČ:

- Kontrola štítkové hodnoty, výrobní číslo rozváděče.
- Kontrola provedení stavebního rozváděče ve vztahu k normě ČSN 61439-4 ed.2.

Při revizi se kontroluje:

- Při odpojení přívodu izolační stav kabelu přívodu.
- Odpor pospojování rozváděče.

Při připojení rozváděče:

- Měření Impedance smyčky Z_s (impedance sítě Z_i).
- Kontrola proudového chrániče 30mA.



BYTOVÝ DŮM:

Při revizi bytového domu postupujeme podle normy pro revize elektroinstalace ČSN 332000-6 ed.2. Zpravidla se začíná u hlavní pojistkové skříně.

Společné prostory a jednotlivé místnosti.

Revize se zpravidla provádí v rozváděčích pro společné prostory:

- Pokud jde odpojit přívod, měří se izolační odpor přívodu a vývodů pro jednotlivé objekty.
- Odpor pospojování rozváděče
- Při stavu pod napětím: Impedance smyčky Z_s
- V jednotlivých bytech se kontroluje bytová rozvodnice, pokud je v bytech proudový chránič, kontroluje se hodnota vybavení .
- Impedance smyčky se měří se všech zásuvkových obvodů v bytových jednotkách.



ELEKTROMĚROVÝ ROZVÁDĚČ V BYTOVÉM DOMĚ:

Elektroměrový rozváděč bytového domu by měl splňovat připojovací podmínky distributora elektrické energie.

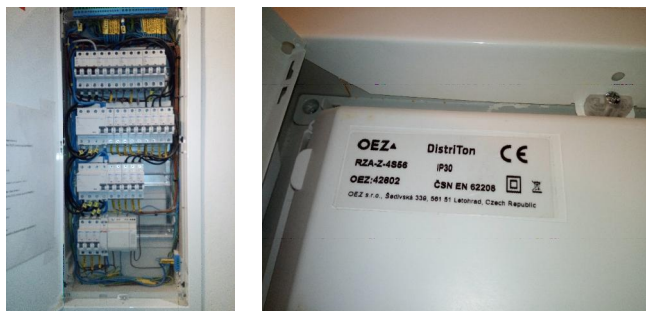
Pokud to jde měří se odpor pospojování a při odplombování rozváděče se měří impedance smyčky.



Foto: Příklad elektroměrového rozváděče

Bytová instalace:

Impedance smyčky se měří se všech zásuvkových obvodů v bytových jednotkách.



KONTROLY PRACOVNÍCH STROJŮ:

Kontroly pracovních strojů ve smyslu ČSN EN 60204-1 ed.3 a NV 378/2001 sbírky:

Podle §4 (NV 378/2001 sb.) je kontrola bezpečnosti provozu zařízení před uvedením do provozu prováděna **vždy podle průvodní dokumentace výrobce**. Není-li výrobce znám nebo není-li průvodní dokumentace k dispozici, stanoví rozsah kontroly zařízení zaměstnavatel **místním provozním bezpečnostním předpisem**.

Podle §4 (NV 378/2001 sb.) musí být pracovní stroj vybaven provozní dokumentací. Následná kontrola musí být prováděna nejméně jednou za 12 měsíců v rozsahu stanoveném místním provozním bezpečnostním předpisem, nestanoví-li zvláštní právní předpis, popřípadě průvodní dokumentace nebo normové hodnoty rozsah a četnost následných kontrol jinak.

Je nutné uchovávat provozní technickou dokumentaci stroje po celou dobu provozu pracovního stroje!

Jak postupovat při kontrole (revizi) pracovního stroje: Účelem prohlídky je zejména vizuálně ověřit, že stroje nejsou viditelně nebo jinak poškozeny a to tak, že by byla narušena jejich bezpečnost a vlastní provozuschopnost. Je důležité zachovávat strojní zařízení čisté.

Ověřování el. zařízení stroje: Na strojích se nedělají revize, ale tzv. ověřování elektrického zařízení stroje dle ČSN EN 60204-1 ed. 3, čl. 18.

Rozsah ověřování je uveden v normě výrobku určené pro určitý stroj. Pokud norma výrobku určená pro stroj neexistuje, ověřování musí vždy zahrnovat body a), b) a f) a může zahrnovat jeden nebo více z bodů c) až e):

- ověření, že elektrické zařízení odpovídá technické dokumentaci
- ověřování podmínek pro ochranu automatickým odpojením elektrického napájení
- zkouška izolačního odporu
- napěťová zkouška
- ochrana před zbytkovým napětím
- funkční zkoušky

Doporučuje se vždy dodržet výše uvedené pořadí zkoušek.

Přezkoušení se provádí podle ČSN EN 60204-1 ed.3 je-li část stroje se svým přidruženým zařízením změněna nebo upravena, musí být tato část znovu ověřena a přezkoušena podle toho, co přichází v úvahu (tj. některý z bodů a) až f)). Zvláštní pozornost je třeba věnovat možným nepříznivým vlivům, které může mít přezkoušení na zařízení (např. nadměrné namáhání izolace, odpojování/opětné připojování přístrojů). Při ověřování se musí ověřovat také funkčnost stroje a jeho bezpečnostní prvky. Jedním z nejdůležitějších bezpečnostních prvků je „**stop tlačítko**“, jehož funkce je odstavit zařízení z provozu.

Četnost revizí pracovních CNC strojů: Ověřování se provádí v termínech, ve kterých se provádí revize elektroinstalace objektů, kde se stroj nachází, tj. podle ČSN 33 1500/Z3, např. 1x za 3 roky.

Měření kabelového přívodu stroje se provádí při vypnutém stroji, na přívodních svorkách.

Měření se při revizi (kontrole) stroje: Kontrola a revize stroje se provádí ve vypnutém stavu stroje, aby nemohlo dojít k neočekávané akci a tím k jeho poškození nebo úrazu pracovníka.

Kabel přívodu:

- Izolační odpor kabelu přívodu (vypnutý přívod) - na přívodních svorkách stroje
- Impedance smyčky Z_s (připojený stroj) – měření se provádí na přívodních svorkách stroje
- Odpor pospojování pracovního stroje – měření se provádí na připojovací uzemňovací svorce stroje-(PE)

Pracovní stroje (CNC) jsou vybaveny ovládacími panely, tyto panely slouží ke kontrole systémů stroje.

Provede se vizuální kontrola stroje, většinou se provádí konzultace s obsluhou stroje (seřizovačem), zda nejsou nebo nebyly během doby nějaké závady. Hlavně se klade důraz na funkčnost koncových spínačů u krytů, kde dochází k opotřebení během provozu stroje. Nejvíce ukáže ovládací panel stroje, a historie poruch. Všechny odnímatelné části musí mít funkční pospojení, je potřebné ověřit toto pospojování.

V ovládací skříňce musí být vše řádně upevněné, doporučuje se při kontrole a revizi u ovládací skříňky vysavačem odstranit prachové nečistoty. Po ukončení kontroly se provede kontrola uzavření všech krytů a stroj je připraven na další provoz.

Při revizi elektroinstalace je nutno provést kontrolu elektroinstalace a měření v souladu s normou pro revize elektroinstalace ČSN 332000-6 ed.2.

MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY PŘI REVIZÍCH

Jedním z nejdůležitějších způsobů ochrany před nepříznivými účinky elektrického proudu je **samočinné odpojení elektrického obvodu od zdroje** v případě, kdy se vlivem poruchy izolace dostane nebezpečné napětí na neživé části obvodu. Tím dojde ke změně v síti, obvykle k průtoku

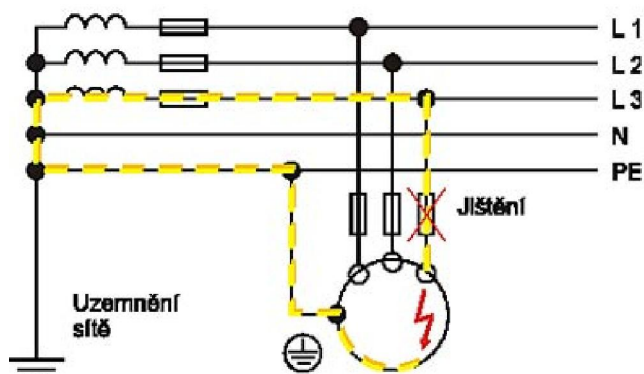
poruchového proudu jinou cestou, než pracovními vodiči, což uvede v činnost jistící prvek, který odpojí elektrický obvod od zdroje.

Velikost poruchového proudu je ovlivněna vlastnostmi obvodu, kterým proud proteče a vzhledem k tomu, že síťové napětí způsobující poruchový proud lze v rámci určité tolerance považovat za stále stejně velké, je zřejmé, že na velikost poruchového proudu má především vliv velikost odporu, který poruchový obvod klade protékajícímu proudu. Odpor poruchového obvodu neboli poruchové smyčky, lze tedy považovat za nejdůležitější vlastnost ovlivňující správnou funkci ochrany samočinným odpojením od zdroje.

Pokud dochází u sítí TN a TT k průtoku poruchového proudu obvodem, jehož součástí je PE vodič nebo uzemnění, je nutno zajistit, aby odpor tohoto obvodu nebyl natolik velký, že způsobí omezení poruchového proudu na hodnotu, která již nedokáže vybavit jistící prvek (jistič nebo pojistku). Z toho důvodu je nutno při revizích elektrických instalací **měřit odpor PE obvodu** (TN) a zjistit, zda je dostatečně malý, aby poruchový proud jím protékající způsobil bezpečné vybavení jistícího prvku v předepsaném čase.

Odpor, který ochranný obvod klade průchodu poruchového proudu, je nazýván impedancí poruchové smyčky, neboť nemusí obsahovat pouze reálnou (odporovou) složku, ale i induktivní nebo výjimečně i kapacitní složku. V praxi ovšem bývají tyto složky většinou tak malé, že je lze vzhledem k velikosti činného odporu zanedbat.

Přestože tedy naprostá většina měřících přístrojů měří pouze odpor ochranného obvodu, a nikoliv skutečnou impedanci, je pro toto měření vžitý a v normách i uváděný pojem – **měření impedance poruchové smyčky**.



Obr. 1 - Obvod poruchové smyčky

Na obr. 1 je naznačen průtok proudu obvodem poruchové smyčky při **poruše izolace mezi živou a neživou částí elektrického zařízení**. Je zřejmé, že v okamžiku vzniku poruchy se fázové napětí připojí na PE obvod a průtok poruchového proudu způsobí na všech částech s PE obvodem spojených vznik napětí. Pokud je toto takzvané dotykové napětí příliš velké, může způsobit úraz osob, které se v té chvíli dotýkají elektrických zařízení, například spotřebičů připojených k PE vodiči sítě.

Poruchová smyčka tedy musí mít takové parametry, aby při poruše izolace mezi živou a neživou částí elektrického zařízení jistící prvky odpojily chráněnou část natolik rychle, aby nedošlo k jejímu dalšímu poškození, a aby na chráněných částech nevzniklo nebezpečné dotykové napětí. Toto je zajištěno tehdy, pokud není poruchová smyčka přerušena a pokud je její impedance dostatečně malá (čím menší impedance, tím větší poruchový proud a tím rychlejší vybavení jistících prvků). Velikost dotykového napětí lze pak omezit dobrým uzemněním PE obvodu.

Neopomíjitelnou součástí revizí elektroinstalací je také měření odporu pospojování, zejména v koupelnách a prostředích s plynovými kotli a spotřebiči třídy používání I. (montážní dílny, garáže, sklepy atd.)

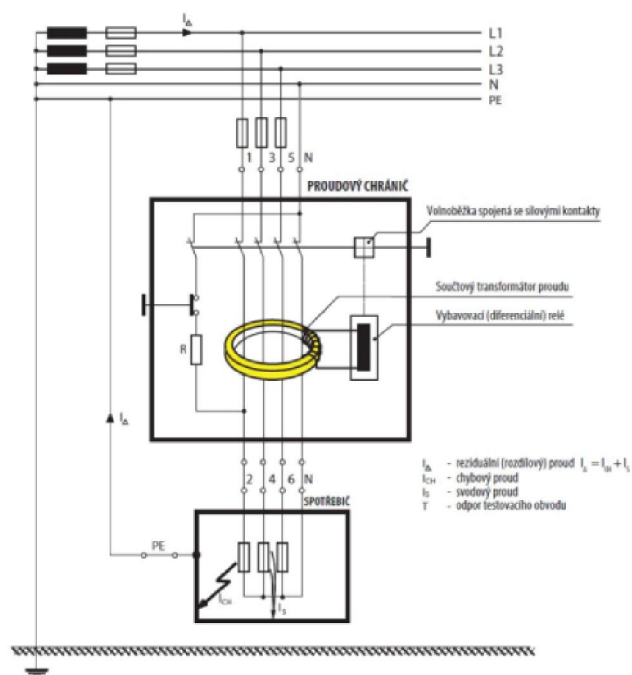
Měření pospojování se provádí na základě článku 6.4.3.2 normy ČSN EN 332000-6 ed.2

PROUDOVÉ CHRÁNIČE – PŘEHLED A POUŽITÍ

Měření proudových chráničů v rámci provádění revizí elektroinstalace:

Proudové chrániče poskytují ochranu při **poruše i v případě přímého dotyku**. Současně je možné pomocí proudových chráničů, ve velmi rané fázi, **předejít** požárům způsobovaným poruchovými proudy při zemním spojení.

Kromě informací o ochranném účinku proudových chráničů je pro elektrotechniky důležité znát, jak tyto přístroje **fungují** a jak se správně **používají** v instalaci vzhledem k požadavkům v daném místě instalace. Důležitý je také **výběr správného typu** proudového chrániče.



Obr. 2: Princip funkce proudového chrániče a jeho základní části

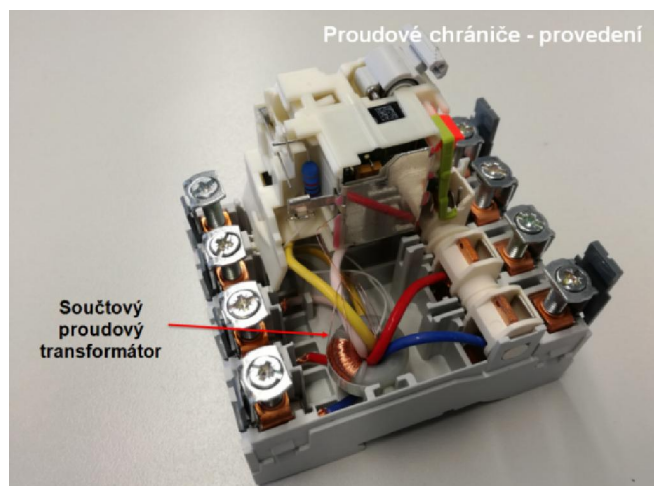
Základní funkce proudového chrániče

Všechny proudové chrániče, bez ohledu na uspořádání nebo konstrukční řešení, se skládají ze **tří základních částí**, které mohou být i samostatnými přístroji, viz obr. 2.

- součtový proudový transformátor
- vybavovací relé (chráničové relé)
- spínací mechanismus

Součtový proudový transformátor detekuje reziduální proud. Tvoří ho toroidní (prstencový) transformátor, jehož jádro (magnetický obvod) je vyrobeno z magnetického materiálu s vhodným tvarem hysterezní smyčky vzhledem k požadovaným vlastnostem proudového chrániče (podle citlivosti na druh proudu – střídavý nebo střídavý i stejnosměrný pulzní reziduální proud). Primární vinutí je tvořeno jedním nebo několika průvleky všech pracovních vodičů (L1, L2, L3, N) sledovaného elektrického obvodu.

Proudový chránič pracuje na principu porovnávání proudů v pracovních vodičích. Za normálního provozu je vektorový součet okamžitých hodnot proudů nulový, proto je také nulové indukované magnetické pole v toroidním transformátoru.



Teprve v případě poruchy, při vzniku zemního spojení některého z pracovních vodičů, vzniklý reziduální proud vyvolá nerovnovážený stav. Tento rozdíl proudů v pracovních vodičích vyvolá vybuzení odpovídajícího magnetického toku v jádru součtového proudového transformátoru. Následně napětí sekundárního vinutí vyvolá proud, který v případě odpovídající poruchy vyvolá reakci chráničového relé, které vypne spínací mechanismus a odpojí obvod od napájení.

TYPY PROUDOVÝCH CHRÁNIČŮ:

RCD typu AC

RCD vypínající při střídavém sinusovém reziduálním proudu, který vznikne náhle, nebo který se pozvolna zvyšuje

RCD typu A

RCD vypínající při střídavém sinusovém reziduálním proudu a při reziduálním pulzujícím stejnosměrném proudu, které vzniknou náhle, nebo které se pozvolna zvyšují.

RCD typu F

RCD, u nichž je zajištěno vypínání jako pro typ A a k tomu:

- pro složené reziduální proudy, ať už náhle vzniklé nebo zvolna se zvyšující určené pro obvod napájený mezi fází a nulou nebo mezi fází a uzemněným středním vodičem;
- pro reziduální pulzující stejnosměrné proudy superponované na vyhlazený stejnosměrný proud.

RCD typu B

RCD, u nichž je zajištěno vypínání jako pro typ F a k tomu:

- pro reziduální sinusové střídavé proudy do 1 000 Hz;
- pro reziduální střídavé proudy superponované na vyhlazený stejnosměrný proud;
- pro reziduální pulzující stejnosměrné proudy superponované na vyhlazený stejnosměrný proud;
- pro reziduální pulzující usměrněné stejnosměrné proudy, které jsou odebírány ze dvou nebo více fází;
- pro reziduální vyhlazené stejnosměrné proudy, ať už náhle vzniklé nebo zvolna se zvyšující, nezávislé na polaritě.

Použití proudových chráničů (RCD) musí zajišťovat ochranu před poruchou v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.3. Volba proudových chráničů (RCD) závisí na druhu uzemnění sítě.

Pro obecné účely je možno použít RCD typu AC.

Jestliže jsou proudové chrániče (RCD) použity podle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.6.4 a), musí být na jeden obvod použit jeden RCD. Pracovní charakteristiky tohoto proudového chrániče (RCD) musí být zvoleny podle tabulky 41.1 normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3.

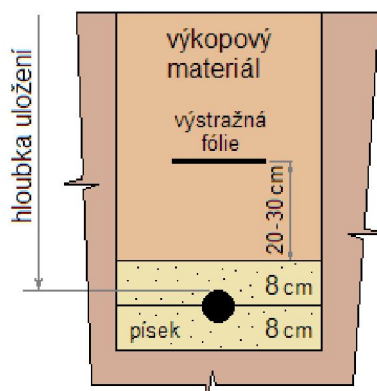
Kromě toho, ochrana při poruše pro každý obvod, který je od tohoto chrániče (RCD) ve směru od zdroje, musí odpovídat požadavkům normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 čl. 411.6.4 b). V tomto případě musí být každý koncový obvod chráněn svým vlastním proudovým chráničem (RCD).

Rostislav Kubíček

POCHRANNÁ PÁSMA KABELOVÝCH VEDENÍ VN

Pokud se pohybujeme blízko kabelových vedení, je důležité vědět o vzdálenostech, ve kterých se můžeme od vedení pohybovat. Ochranná pásma kabelových vedení řeší normy ČSN EN 50-110-1-ed.3, a oborové normy PNE 332000-6.

Pokud se pohybujeme v blízkosti kabelových vedení, je vždy nutné zachovat odstup a řídit se pokyny bezpečnostními tabulkami, které nás informují o možných rizicích.



V ochranném pásmu je zakázáno:

- jakkoli se přibližovat ke kabelovému vedení,
- poškozovat kabelové vedení,
- zřizovat bez souhlasu vlastníka konstrukce a jiná podobná zařízení,
- skladovat hořlavé a výbušné látky,
- provádět činnosti které by mohly ohrozit spolehlivost a bezpečnost provozu těchto zařízení nebo ohrozit život a zdraví a majetek osob.

Informace o ochranných pásmech kabelových a vzdušných vedení:

Ochranné pásmo kabelu do 110kV podzemního vedení je 1m po obou stranách krajního kabelu.

OCHRANNÁ PÁSMA VYSOKÉHO NAPĚTÍ (VN):

Nadzemní vedení:

- u napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně, pro vodiče bez izolace – pásmo 7 m,
- pro vodiče s izolací základní – pásmo 2 m,
- pro závěsná kabelová vedení – pásmo 1 m,
- u napětí nad 35 kV do 110 kV včetně,
- pro vodiče bez izolace – pásmo 12 m,
- pro vodiče s izolací základní – pásmo 5 m,
- u napětí nad 110 kV do 220 kV včetně – pásmo 15 m,
- u napětí nad 220 kV do 400 kV včetně – pásmo 20 m,
- u napětí nad 400 kV – pásmo 30 m,
- u závěsného kabelového vedení 110 kV – pásmo 2 m,
- u zařízení vlastní telekomunikační sítě držitele licence – pásmo 1 m.

Vedení pro napětí do 1 kV:

- pro vodiče bez izolace - bez ochranného pásma - pro zemní kabelová vedení - 1 m.

Vedení pro napětí nad 1 kV a do 35 kV včetně:

- pro vodiče bez izolace - 7 m,
- pro vodiče s izolací základní (PAS) - 2 m,
- pro závěsná kabelová vedení - 1 m,
- pro zemní kabelová vedení - 1 m.

Vedení pro napětí nad 35 kV do 110 kV včetně:

- pro vodiče bez izolace - 12 m,
- pro vodiče s izolací základní - 5 m,
- pro zemní kabelová vedení - 1 m.

Elektrické stanice:

- kompaktní a zděné stanice do 52 kV - 2 m,
- stožárové stanice do 52 kV - 7 m,
- venkovní stanice nad 52 kV - 20 m.

Podzemní vedení:

- Vedení do napětí 110 kV včetně – pásmo 1 m,
- vedení s napětím nad 110 kV – pásmo 3 m.

OCHRANNÁ PÁSMA U ELEKTRICKÝCH STANIC:

- venkovní elektrické stanice a stanice s napětím větším než 52 kV – pásmo 20 m,
- stožárové stanice a věžové stanice od 1 kV do 52 kV – pásmo 7 m,
- kompaktní a zděné elektrické stanice od 1 kV do 52 kV – pásmo 2 m,
- vestavěné elektrické stanice od obestavění – pásmo 1 m.

CHYTRÉ APLIKACE REVIZNÍM TECHNIKŮM A PRACOVNÍKŮM ÚDRŽBY STÁLE ČASTĚJI ULEHČUJÍ PRÁCI

Od notesů, papírových formulářů, excelových tabulek se administrativní část naší práce stále více přesouvá do počítačů, tabletů nebo mobilů. Intuitivní systémy řízení a plánování práce využívají jak jednotlivci, tak velké firmy, pracují s nimi revizní technici i management. Jaké nástroje pro plánování revizí používáte vy?

Definovat si přesný plán údržby a revizí včetně toho, jaké činnosti konkrétně budou vykonávány, kdo a na jakých zařízeních je bude provádět a s jakou periodicitou, vám umožní jeden z nejpoužívanějších online systémů pro digitalizaci firemních procesů **INSIO software**.

JAK TO FUNGUJE?

Ukažme si pro názornost jednu z možností, jak systém používat. Představte si, že každý technický pracovník nebo údržbář má v mobilním telefonu nainstalovanou uživatelsky přívětivou aplikaci. Do ní obdrží požadavek na opravu, servis či revizi. Údržbář ve chvíli, kdy se dostaví k zařízení, načte pomocí aplikace jeho QR kód, vyřeší nahlášený úkon, odklikne, že je hotovo, a vše se okamžitě zaznamená jak k příslušnému zařízení, tak do výkazu práce zaměstnance. Obsluha aplikace nevyžaduje žádné pokročilé uživatelské dovednosti, vše řeší jednoduše přes mobil. Technik se nezabývá zbytečnou administrativou, dělá pouze svou práci. Management v systému navíc získává cenná data pro provozní plánování i personalistiku.

PŘEHLEDNÁ EVIDENCE DÍKY INSIO SOFTWARE

Pokud se rozhodnete pro plánování a evidenci své práce v systému INSIO, budete mít už jednou pro vždy přehled o pravidelné i operativní údržbě a revizích všech zařízení a technologií. Nasazení systému je rychlé, začít můžete již během několika málo dnů. Snadno si do něj naintegrujete svá již existující data z emailů, excelů nebo třeba účetních systémů.

Plánujete a sledujete v něm přehledně stav povinných kontrol a oprav. Jednotlivé technologie a zařízení můžete prohledávat nebo si je filtrovat a zobrazovat je v souhrnném přehledu všech technologií nacházejících se v budově. Zároveň k nim můžete přiřazovat standardizované plány údržby, které si pro jednotlivá zařízení nadefinujete jako šablony.

CO ZÍSKÁTE PŘECHODEM NA DIGITÁLNÍ PLÁNOVÁNÍ

- Zvýšení efektivity práce a úspora času – už žádné zbytečné úkony a zmatená komunikace po mailech apod.



- Pořádek a nulová chybovost – veškerá dokumentace je digitálně na jednom místě, skončete se zbytečným přepisováním údajů z papíru do počítače, přepisováním mezi systémy či nekonečným předáváním dokumentů mailly.
- Standardizace kvality výstupů – procesy mají jasně definovaný postup a díky tomu konečně sjednotíte kvalitu jak v rámci oddělení, tak napříč pobočkou nebo dokonce v celé společnosti.
- Finanční úspora a zisk – ušetřete náklady na práci, která pro vás neznamená finanční profit ani další přidanou hodnotu. INSIO software je navíc postaven jako férový licenční model založený na tom, že platíte jen za to, co opravdu používáte.

INSIO má zkušenosti s plánováním údržby a revizí v mnoha větších i menších firmách a pomáhá také samostatně působícím technikům. Ověřte si i vy, jak pro vás bude systém INSIO přínosný, a založte si INSIO software 30denní zkušební verzi zdarma. V intuitivním prostředí se vše na pár kliknutí nastavíte, vyzkoušíte, případně zkonzultujete s technickou podporou. **Zažádejte si o aplikaci INSIO Servisní systém ještě dnes na:**

<https://insio.cz/aplikace/servisni-system/planovani-revizi-a-udrzby/>

ZÁKLADNÍ POVINNOSTI PROVOZOVATELE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ NN VE VZTAHU K PROVÁDĚNÍ REVIZÍ

1. část

Zákon 309/2006sb:

§2: Zaměstnavatel je povinen je povinen zajistit odpovídající podmínky pro práci z hlediska ochrany při práci

§3:

- Stroje a zařízení musí být vybaveny pracovními pomůckami
- Musí být stroje i spotřebiče pravidelně kontrolovány, revidovány

Specifické vlastnosti elektrického proudu si vynucují, aby se elektrickému zařízení a práci na něm věnovala mimořádná pozornost.

Přítomnost elektrického napětí nelze svými smysly předem vnímat.

RIZIKA ZAVLEČENÍ NEBEZPEČNÉHO NAPĚTÍ

Při poruše se může napětí objevit:

- na místech, kde to člověk nepředpokládá a prostřednictvím vodivých cest (vodivá konstrukce)
 - plynovým nebo vodovodním potrubí, apod.) může být zavlečeno i do míst, kde se elektrické zařízení vůbec nevyskytuje.
- (ČSN EN 62305 1-4 ed.2)

ZÁKONNÉ PŘEDPISY

Co ukládají zákonné předpisy:

Povinnost provozovatele elektrického zařízení zajistit bezpečnost práce na tomto zařízení.

Zákon č. 458/2000 Sb. tzv. energetický zákon v § 28 odst. 5 bodu b) uvádí, že vlastník nemovitosti je povinen: „Udržovat společné elektrické zařízení sloužící pro tuto dodávku ve stavu, který odpovídá technickým normám a právním předpisům.“

- **ČSN 34 1390** - označuje hromosvod jako zařízení pro ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, norma ČSN 33 1500 předepisuje lhůty pravidelných revizí pro hromosvody realizované před 1.2.2009.
- **ČSN EN 62305 ed.2** - platí pro hromosvody realizované po 1.2.2009 a stanovuje lhůty pro provádění pravidelných vizuálních kontrol a revizí na tomto zařízení označené jako systémy ochrany před bleskem a přepětím.

Mezi tyto povinnosti zejména patří:

- uvádět do provozu jen ta zařízení, u kterých byl bezpečný stav ověřen výchozí revizí dle ČSN 33 1500



- Jedná se o stanovené výrobky podle zákona č. 22/1997 Sb. nebo zákona č. 90/2016 Sb., výrobky na které bylo vypracováno výrobcem nebo dovozcem ES nebo EU prohlášení o shodě a výrobky byly označeny značkou shody CE
- zajistit pravidelné kontroly a revize elektrických zařízení v rozsahu a termínech stanovených v příslušných předpisech a technických normách
- V případě, že pro pravidelné revize určitého typu zařízení platí samostatná norma: **neplatí pro zařízení lhůty uvedené v normě ČSN 33 1500.**

POVINNOSTI PROVOZOVATELE EZ

- Zajistit pravidelné revize systému ochrany před bleskem dle ČSN 33 1500, souboru norem ČSN EN 62305 a MPBP.
- zajistit pravidelné revize, kontroly a zkoušky elektrických nepřipevněných spotřebičů v rozsahu a termínech stanovených v ČSN 33 1600 a v MPBP.
- U spotřebičů připevněných v termínech stanovených v normě 33 1500 a v MPBP

ZÁZNAMY O REVIZÍCH ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ, RUČNÍHO ELEKTRICKÉHO NÁŘADÍ.

Záznamy o revizích elektrického zařízení, ručního elektrického nářadí, elektrických spotřebičů včetně prodlužovacích šňůr patří v souladu s nařízením vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí, do provozní dokumentace,



kteřá musí být, v souladu s tímto nařízením vlády a příslušných norem archivována po celou dobu provozu zařízení.

NOVÉ NORMY KE ZMĚNĚ LEGISLATIVY VE VZTAHU K REVIZI A KONTROLE SPOTŘEBIČŮ

- Norma ČSN 331600 ed. 2, změna Z1 (duben 2021)
- Norma ČSN 331600 ed. 2, změna Z2 (září 2021)
- ČSN EN 50699 - Opakované zkoušky el. spotřebičů (září 2021)
- ČSN EN 50678 - Ověřování spotřebičů po opravě (duben 2021)

VEDENÍ DOKUMENTACE

Provozovatel je povinen

- vést základní dokumentaci elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení, protokoly o určení prostředí, záznamy s výsledky provedených kontrol, a další dokumentaci jako např. Zásady pro údržbu elektrického zařízení, tj. Provádění kontrol, měření, zkoušek a revizí,
- zajistit dostatečnou a kvalifikovanou údržbu a opravu elektrického zařízení,

- vybavit všechny pracovníky potřebnými **ochrannými a pracovními pomůckami** pro obsluhu elektrického zařízení a pro práci na elektrickém zařízení

VYBAVENÍ PROVOZŮ PRAC. POMŮCKAMI

Je nutné provozy a zařízení podle protokolu určení prostředí vybavit ochrannými a pracovními pomůckami jako například:

- izolační boty, galoše a rukavice,
- ochrana očí nebo obličeje,
- ochrana hlavy,
- vhodný ochranný oděv,
- izolační koberce, plošiny a žebříky,
- izolační přenosné a pevné zábrany,
- izolované a izolační nářadí,
- ovládací tyče a táhla,
- zámky, tabulky, značky,
- zkoušečky napětí a systémy pro detekci napětí,
- zařízení na vyhledávání kabelů,
- uzemňovací a zkratovací soupravy,
- přepážky praporky, výstražné tabulky apod.

SNIŽOVÁNÍ RIZIKA OHROŽENÍ ELEKTRICKÝM PROUDEM

Elektrická zařízení musí být uzpůsobena a provedena tak, aby při uvažovaném provozu a zacházení nebyla nebezpečná ani pro obsluhu ani pro okolí (jiné osoby nebo zvířata) ani nesmí být příčinou požáru nebo výbuchu.

Elektrická zařízení musí být provedena podle platných elektrotechnických předpisů a norem a smějí být zřizována, vyráběna, rozšiřována a opravována jen oprávněnými a kvalifikovanými pracovníky. Také kontrolu, prohlídky a měření smějí provádět jen pověřeni pracovníci s požadovanou kvalifikací a odbornou způsobilostí.

Při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků by měla být dáována přednost snižování rizika technickým řešením, pracujícím nezávisle na správném jednání pracovníka.

Vhodná konstrukce a kvalitní provedení elektrického předmětu, odpovídajícímu pracovnímu prostředí, provoznímu napětí i kvalifikaci obsluhujícího pracovníka.

V těchto případech jsou bezpečné způsoby a jednání pracovníků vázány **bezpečnostními předpisy, provozními předpisy** nebo návody k používání, jejichž znalost a důsledné dodržování zaručuje pracovníkovi bezpečné provedení příslušných úkonů na elektrickém zařízení.

Požadavky na zajištění pracoviště, na používání ochranných pomůcek, na dodržování určitého technologického postupu atd. V těchto případech je tedy bezpečnost pracovníků přímo závislá i na jejich správném jednání.

Pro informaci, sdělení příkazu, zákazu nebo výstrahy slouží různá **bezpečnostní sdělení**, jako

např. bezpečnostní značky, nápisy, barvy, světelná nebo zvuková signalizace apod.

Snižování rizika ohrožení pracovníka elektrickým proudem se u elektrických zařízení může dosáhnout:

- novými, kvalitními a odolnějšími elektrickými výrobky, konstrukčními prvky a materiály, které mají menší poruchovost, delší životnost a odolnost vůči vlivům pracovního prostředí a nepečlivého zacházení,
- úpravami, rekonstrukcemi a doplněním stávajících elektrických zařízení a změnou technických podmínek nebo předmětových nebo zřizovacích norem pro nová elektrická zařízení, stroje, přístroje, materiály a pomůcky
- použitím účinnějších a spolehlivějších bezpečnostních a ochranných zařízení, zamezujících vzniku nebezpečného dotykového napětí nebo zajišťující okamžité odpojení napětí při vniknutí pracovníka do nebezpečného prostoru
- řádnou údržbou jako nedílné součásti pravidelných revizí elektrických zařízení, strojů, nářadí, pomůcek a instalací,
- úpravou, změnou nebo doplněním bezpečnostních nebo provozních předpisů, technologických nebo pracovních postupů apod.
- zavedením a používáním osobních ochranných nebo pracovních pomůcek,
- zlepšením pracovního prostředí pro obsluhu nebo práci na elektrickém zařízení (snižují hlučnosti,
- zlepšení osvětlení, ovzduší apod.),
- účelnou organizací práce a pořádkem na pracovišti včetně kontroly pracovníků, jak dodržují požadavky bezpečné práce.

Za účelem snížení možného ohrožení pracovníka elektrickým proudem je nutné sledovat a prověřovat:

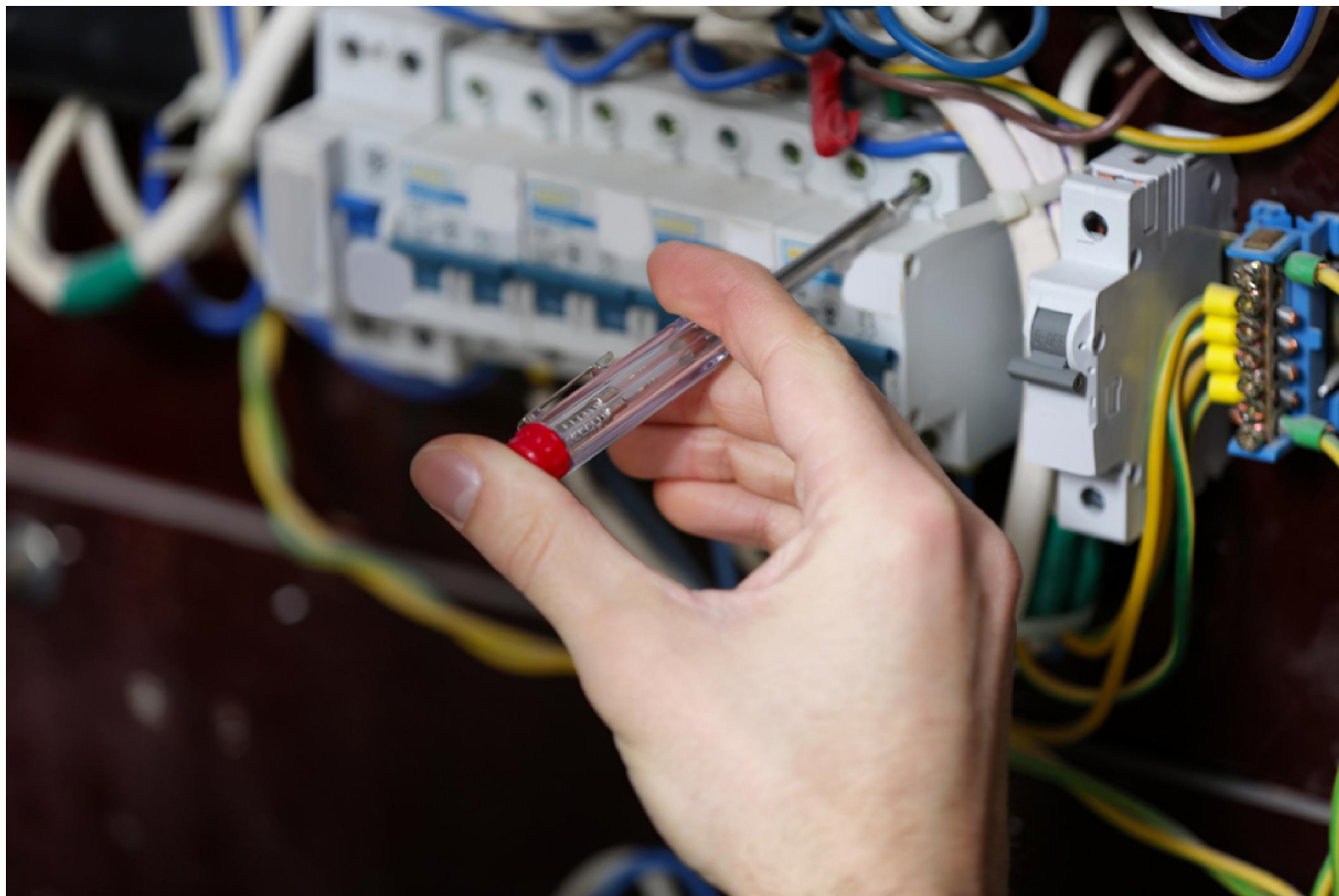
- Zda jsou vadná nebo zjevně poškozená elektrická zařízení včas opravena nebo odstavena z provozu, nebo zda se s nimi dále pracuje v rozporu s požadavky bezpečnostních předpisů.
- Zda jsou elektrická zařízení vhodně volena, umístěna a zda jejich provedení odpovídá pracovnímu prostředí nebo naopak zda se v prostorách s nevyhovujícími elektrickými zařízeními neprovádí nebezpečné nebo neodpovídající práce (zejména při změnách výrobní technologie, v prostorách s nebezpečnými hořlavými látkami apod.).
- Zda jsou odstraňovány nebezpečné účinky statické elektřiny zejména v provozovnách, v nichž je nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů, par nebo prachu.
- Je-li s elektrickým zařízením zacházeno šetrně, zejména zda pohyblivé přívody nejsou vystaveny mechanickému poškození a je-li nářadí či zařízení používáno jen pro účely, pro které je určil výrobce nebo montážní organizace. Zda nejsou v provozu opravovány a nedovoleně zesilovány pojistkové vložky, vyměňovány jističí prvky, přestavovány jističe a relé na jiné nevhodné proudové hodnoty.

- Zda na přístupových cestách k vypínačům, v rozvodnách, v blízkosti pojistek nebo rozvodnic nejsou uskladňovány nepotřebné předměty jako materiál, úklidové prostředky, hořlavé látky apod., které brání přístupu.
- Zda dveře rozveden, rozvaděčů a rozvodnic jsou uzavřeny a zda elektrické zařízení je opatřeno potřebnými kryty.
- Jsou-li elektrická zařízení čištěna od nánosu prachu (zejména hořlavého), stěny od nánosu laku apod.
- Zda nepotřebná vedení nebo nepoužívané stroje či spotřebiče jsou odpojeny od napětí a zda nikde nevyčnívají vodiče s holými konci.
- Není-li v blízkosti venkovního vedení prováděna nebezpečná manipulace s dlouhými vodivými předměty nebo nejsou-li používány mechanizační prostředky, jejichž ramena by se mohla dostat do styku s elektrickým vedením pod napětím. Jsou-li pohyblivá vedení nebo prodlužovací přívody opatřeny řádnými a nepoškozenými koncovkami (vidlicemi a zásuvkami) a jsou-li chráněna před mechanickým poškozením (přejížděním, šlapáním, uzlováním, odíráním apod.).
- Jsou-li v nutných případech použity normalizované rozbočky s ochrannými kolíky a nejsou-li přetěžovány připojením více spotřebičů s velkými příkony.
- Jsou-li pohyblivá vedení připojována k síti pomocí vidlic, nikoliv pouhým zasunutím obnažených vodičů do zásuvky.
- Dotýká-li se obsluhující osoba elektrických zařízení jen částí k tomu určených (přenášení nářadí za rukojeti, vytahování šňůry ze zásuvky jen za vidlici apod.). Nejsou-li snímány krycí a rozptýlná skla osvětlovacích těles a používány větší žárovky, než pro které je osvětlovací těleso určeno. Jsou-li vyřazovány ruční lampy, které mají poškozené izolační rukojeti nebo jsou bez ochranných skel nebo ochranných košů s háčkem.
- Zda nedochází k oslňování pracovníků ani případnými odrazy od lesklých ploch a zda není příliš velký kontrast mezi světlem a tmou.

Upozornění:

- V případech, kdy budou zjištěny nedostatky, závady nebo nedodržování zásad bezpečnosti práce, je nutno zjednat opravu.
- Při zjištění zásadních nedostatků, kdy pracovník by byl bezprostředně ohrožován, je pro ochranu lidského života nutno požadovat okamžité zastavení nebo vyřazení nevyhovujícího zařízení z provozu.

Místní bezpečnostní předpisy a provozní směrnice provozovatele ukládají pracovníkům, aby např. při poškození izolace, zápachu po spálení, kouři, neobvyklé hlučnosti zařízení, silném brčení, trhavém rozběhu, nadměrném oteplení některé části, jiskření apod. a zejména pak při zjištěném brnění od elektrického proudu vypnuli ihned dané zařízení od zdroje a předali ho k opravě.



Poškozená elektrická zařízení se nesmějí používat!!

Také při zjištění výskytu statické elektřiny u elektrických i neelektrických zařízení, projevující se např. elektrickými jiskrami, sršením nebo výboji mezi částmi zařízení nebo mezi pracovníky a zařízeními, je nutno na tento jev upozornit provozovatele.

Výskyt statické elektřiny je zvláště nebezpečný v prostorách s hořlavými látkami, kde může při elektrickém výboji dojít k iniciaci výbušné směsi.

Je tedy ve vlastním zájmu samotných pracovníků a v povinnostech provozovatele starat se o to, aby riziko ohrožení elektrickým proudem bylo co nejvíce omezeno.

REVIZE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ, INSTALACÍ A SYSTÉMŮ OCHRANY PŘED BLESKEM

Pro revizi elektrických zařízení platí ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení.

Tato norma je jednou z nejdůležitějších elektrotechnických norem. Jejím účelem je především vyloučit a nebo podstatně omezit škody vznikající na lidských životech a zdraví, jakož i škody na majetku vznikající následkem špatného stavu elektrických zařízení.

Pro lhůty pravidelných revizí systémů ochrany před bleskem provedené podle souboru ČSN EN 62305 neplatí lhůty revizí uvedené v ČSN 33 1500, ale lhůty revizí a pokyny pro provádění revizí podle

jmenovaného souboru norem a jsou závislé na systému ochrany před bleskem.

Elektrotechnické normy určují, čemu musí veškerá elektrická zařízení a systémy ochrany před bleskem, jakož i neelektrické zdroje statické elektřiny vyhovovat, aby mohly hospodárně a bezpečně sloužit.

Abyste veškerá uvedená zařízení tento požadavek splňovala, je nutno v předepsaných časových lhůtách provádět jejich kontroly a revize, které mohou odhalit především vzniklé nebezpečné poruchy a stavy.

Při revizi se prohlídkou, měřením a zkoušením zjišťuje, zda zařízení vyhovuje především se zřetelem na bezpečnost osob před úrazem a věcí před zničením nebo poškozením. Odstraňováním závad se zvýší bezpečnost provozu a zmenší se nebezpečí úrazu osob.

Účelem revize elektrických zařízení je ověřování jejich stavu z hlediska bezpečnosti. Požadavky bezpečnosti se považují za splněné, pokud elektrické zařízení odpovídá příslušným ustanovením technických norem.

UVÁDĚNÍ NOVÝCH ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU

Nová elektrická zařízení je možno uvést do provozu jen tehdy, byla-li provedena kontrola spotřebiče dle ČSN 331600 ed.2. byl-li jejich stav z hlediska bezpečnosti ověřen výchozí revizí, popř. ověřen a doložen dokladem v souladu s požadavky stanovenými zvláštními právními předpisy např. NV č. 117/2016 Sb. - nařízení vlády o posuzování shody výrobků z hlediska elektromagnetické kompatibility při jejich dodávání na trh.

NV č.118/2016 Sb. – nařízení vlády o posuzování shody elektrických zařízení určených pro používání v určitých mezích napětí při jejich dodávání na trh, NV č. 176/2008 Sb. - nařízení vlády o technických požadavcích na strojní zařízení.

NV č. 116/2016 - nařízení vlády o posuzování shody zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu při jejich dodávání na trh.

Nové elektrické předměty, stroje a zařízení uvedené na trh musí být označeny značkou CE, znamená to, že jsou ve shodě se všemi právními předpisy EU, které se na ně vztahují a jsou tedy bezpečné.

Nejlepší je po koupi nového spotřebiče vystavit po ověření dle ČSN 331600 ed.2 kartu spotřebiče ,která provází spotřebič až do úplné likvidace..

Zkušenosti však ukazují, že je-li na výrobku jen označení CE, není to vždy postačující, proto je dobré ověřit zda jsou na výrobku i značky některých akreditovaných zkušeben.

Je vhodné ověřovat i příslušné doklady o tom, že tyto předměty odpovídají příslušným harmonizovaným technickým normám.

Tento zmíněný postup je v souladu s ČSN 332000-6 ed.2: Prohlídka musí být provedena, aby se potvrdilo, že trvale připojené elektrické předměty: vyhovují bezpečnostním požadavkům příslušných norem pro zařízení (o tom je možno se přesvědčit přezkoumáním značení nebo certifikátů atd.).

PODKLADY PRO PROVÁDĚNÍ REVIZÍ

Podklady pro provádění výchozí revize jsou:

- dokumentace elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení,
- protokoly o určení druhu prostředí, pokud nejsou součástí dokumentace,
- písemné doklady o provedení výchozích revizí částí elektrického zařízení,
- záznamy o kontrolách, zkouškách a měřeních provedených na elektrickém zařízení před jeho uvedením do provozu,
- doklady stanovené příslušným předpisem. (například zákon č. 22/1997 Sb. zákon č. 90/2016 Sb. a technické předpisy vydané pro účely těchto zákonů)

Provozovaná elektrická zařízení musí být pravidelně revidována a kontrolována a to ve lhůtách, které jsou dané revizními technickými normami, místním provozním bezpečnostním předpisem a případně dalšími předpisy.

Lhůty pravidelných revizí jsou stanoveny podle působení vnějších vlivů na elektrické zařízení a podle druhu objektu v němž je zařízení umístěno.

Pravidelná revize musí být provedena **nejpozději v roce, do kterého spadá konec stanovené lhůty od provedení poslední revize. Toto se však netýká lhůt kratších než 1 rok.**

- dokumentace elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení,

- protokoly o určení druhu prostředí,
- zásady pro údržbu elektrického zařízení, tj. provádění kontrol, revizí, zkoušek a měření,
- záznamy s výsledky provedených kontrol podle řádu preventivní údržby s podpisem pověřeného pracovníka,
- zpráva o předchozí revizi, záznamy o provedených kontrolách při pracích prováděných ve smyslu čl. 2.3, 2.6 a 2.7 – blíže viz norma ČSN 33 1500,
- doklady o dozorové činnosti orgánů státního odborného dozoru.

Dle vyhlášky 73/2010 sb. se může revize vykonávat na:

- zařízení bez omezení napětí střídavého nebo stejnosměrného, revizní technik s oprávněním E1X, který vykonal zkoušku dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. § 9,
- zařízení s napětím do 1kV střídavého nebo 1,5 kV stejnosměrného, revizní technik s oprávněním E2X, který vykonal zkoušku dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. §9,
- zařízení určených na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, revizní technik s oprávněním E3X, který vykonal zkoušku dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. §9.

X představuje oprávnění ve vztahu k druhu zařízení, podle

- A – zařízení v objektech bez nebezpečí výbuchu
- B – zařízení v objektech s nebezpečím výbuchu a nebo pro oprávnění k druhu zařízení podle A i oprávnění k druhu zařízení podle B

ČSN 33 1600 ED.2 REVIZE A KONTROLY ELEKTRICKÝCH SPOTŘEBIČŮ BĚHEM POUŽÍVÁNÍ

Účelem normy je stanovit požadavky na revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání, odlišné od požadavků ČSN 33 1500.

Norma řeší bezpečnost elektrických spotřebičů včetně elektrického ručního náradí ve smyslu minimálních požadavků podle nařízení vlády č. 378/2001 Sb. s přihlédnutím k příslušným harmonizovaným evropským normám.

Norma stanovuje způsob, rozsah a postup revizí a kontrol nepřípevněných elektrických spotřebičů během jejich používání a jejich revizí po opravách.

Norma platí pouze pro:

- elektrické spotřebiče pro domácnost a podobné účely,
- elektrické spotřebiče v průmyslu,
- elektrické spotřebiče ve veřejných prostorách a objektech,
- elektrické spotřebiče v prostorách a objektech pro administrativní činnosti,
- elektrická nepřipevněná svítidla,
- elektrická zařízení informační techniky,

- přístroje spotřební elektroniky,
- přístroje používané v laboratořích,
- prodlužovací a odpojitelné přívody,
- elektrické ruční nářadí,
- ostatní elektrické spotřebiče podobného charakteru.

Norma se nevztahuje na elektrické spotřebiče napájené bezpečným napětím ze zdrojů SELV a PELV, které se nepřipojují k síti nn a elektrické spotřebiče podléhající zvláštním předpisům, to znamená na:

- elektrické spotřebiče, které jsou součástí pevného rozvodu,
- zdravotnické elektrické přístroje,
- elektrická technická zařízení používaná při hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem a při pracích s těmito činnostmi souvisejících,
- elektrická zařízení do prostorů s nebezpečím výbuchu strojní zařízení, svářečky.

LHŮTY PRAVIDELNÝCH REVIZÍ

Norma určuje lhůty pravidelných revizí, tyto však mohou být na základě analýzy rizik stanoveny odlišně.

Lhůty pravidelných revizí připevněných elektrických spotřebičů jsou stejné jako lhůty revizí elektrických instalací a řídí se lhůtami uvedenými v ČSN 33 1500, změny Z1-Z4 požadavky výrobců, MPBP a dalšími souvisejícími předpisy.

Revize dle ČSN 33 1600 ed.2 může provádět revizní technik s oprávněním E4X podle vyhlášky č.73/2010 Sb., který vykonal zkoušku dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. §9.

PROHLÍDKA ELEKTRICKÝCH SPOTŘEBIČŮ

Prohlídky při kontrole elektrického spotřebiče mohou provádět pracovníci poučení dle § 4 vyhl. č. 50/78 Sb.

Při prohlídce se elektrický spotřebič důkladně prohlédne zevně:

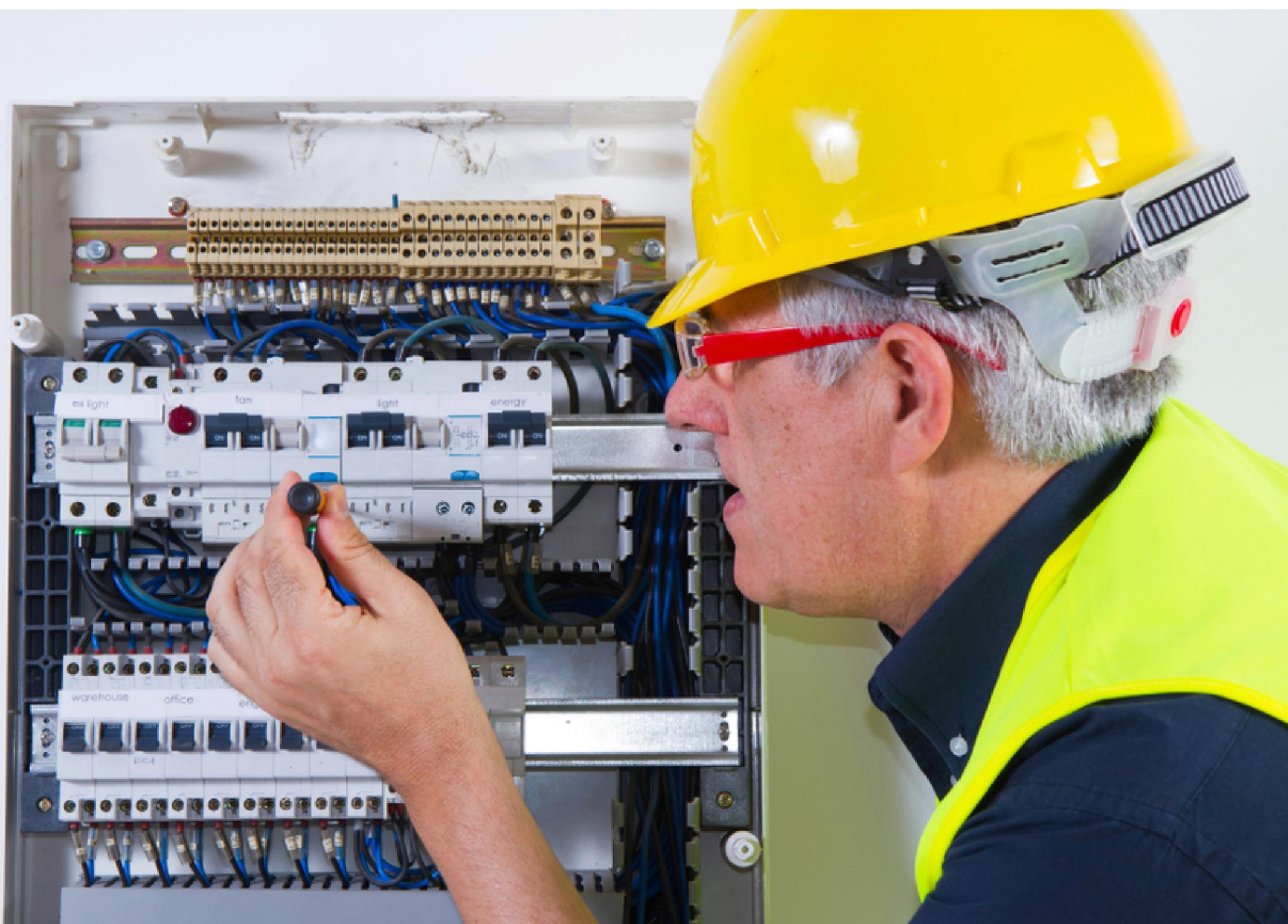
- kryty, držadla, ovládací prvky apod. nesmějí být poškozeny tak, aby byla snížena ochrana před úrazem elektrickým proudem,
- pohyblivé přívody nesmí mít poškozenou, zpuchřelou nebo nadměrně ztvrdlou izolaci, u vstupu do spotřebiče musí být opatřen ochrannou návlačkou a musí být zajištěn proti vytržení, vidlice, nástrčka a pohyblivá zásuvka nebo přívodka nesmí být poškozené,
- pevně připojený pohyblivý přívod u elektrického ručního nářadí a elektrických spotřebičů třídy ochrany II a III musí být neoddtělitelně spojen s vidlicí, u spotřebičů třídy ochrany II a III musí být pohyblivý přívod neoddtělitelně spojen s vidlicí,
- větrací otvory nesmějí být zaprášené nebo zakryté,
- evidenční či jiné označení umožňující jednoznačnou identifikaci spotřebiče nesmí chybět ani být poškozeno tak, že to identifikaci spotřebiče znemožňuje.

CO DĚLAT POKUD SE ZJISTÍ ZÁVADA?

Při zjištění závad musí být spotřebič nebo pohyblivý přívod vyřazen z činnosti a předán k opravě.

...pokračování článku vás čeká v příštím čísle

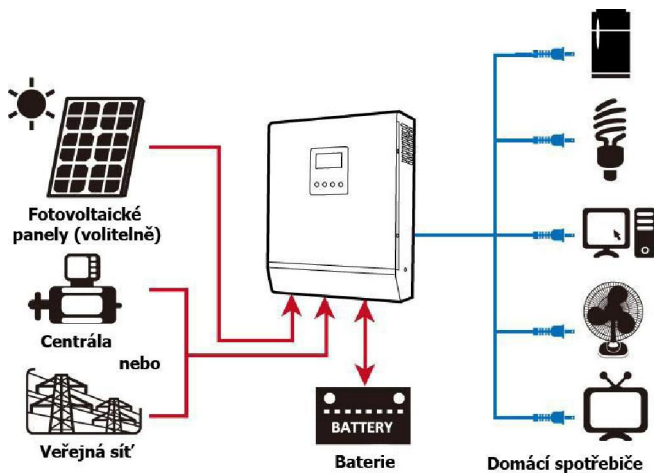
Rostislav Kubíček



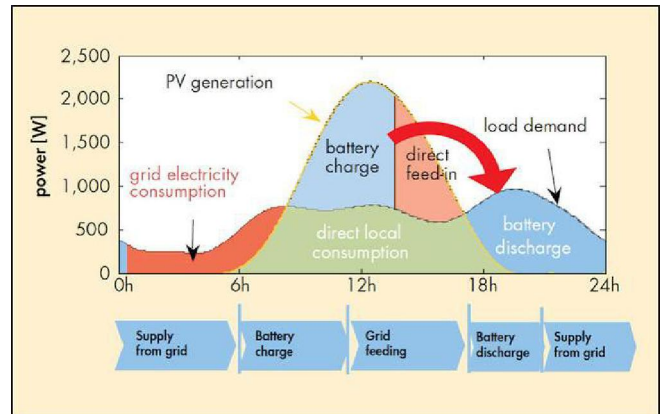
OSTROVNÍ ELEKTRÁRNY

CO JSOU OSTROVNÍ ELEKTRÁRNY?

- fotovoltaické, větrné, vodní, kombinované
- nejsou připojeny do sítě nebo do sítě nikdy nedodávají
- nezávislé na síti, fungují při výpadku sítě, ale mohou síť využívat jako zálohu (jako UPS, v režimu: 100% ostrov nebo 100% síť)



- přebytky FV energie jsou dobíjeny do baterií nebo dodány do sítě
- hlavním účelem baterií je odložení spotřeby
- SolarEdge, SMA Sunny Island Hybrid, Fronius, KACO, ...



PROBLÉMY SE SÍTOVÝMI HYBRIDY

- když dojde k selhání sítě, musí se nejprve vypnout a galvanicky odpojit od sítě kvůli bezpečnosti
- přechod ze síťového na ostrovní režim není vždy možný, případně pouze s významnými omezeními (časová prodleva, omezení výkonu)
- pokud není dovolena dodávka přebytků do sítě, neumí často garantovat takový provozní režim s nulovými dodávkami
- pro 3-fázové systémy využívají sumační princip, který umožňuje na jedné fázi energii do sítě dodávat a z ostatních fází si energii ze sítě odebírat, což je považováno za vyrovnaný (nulový) stav
- v ČR, části PL a SK je ale povinné měření po fázích

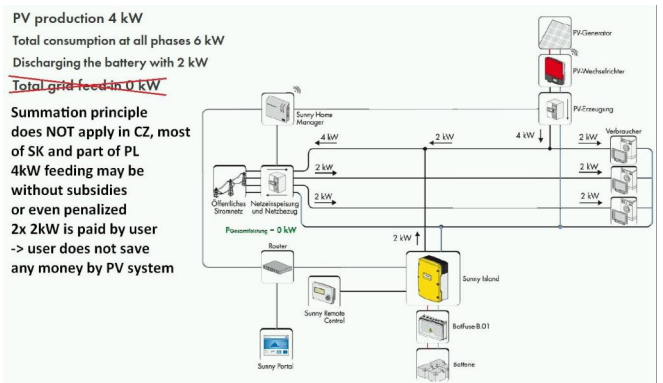
CO JSOU HYBRIDNÍ ELEKTRÁRNY?

- ostrovní elektrárny s inteligentnějším měničem, který umožňuje současné míchání energie z více zdrojů (baterie, FV panely, síť)
- je možné je nakonfigurovat pro většinu typů provozu: grid-tie, grid-tie se zálohou, grid-tie s optimalizací vlastní spotřeby, off-grid v kombinovaném režimu, čistý off-grid ...



CO JSOU SÍTOVÉ HYBRIDY?

- síťové FV měniče, které byly upraveny pro použití s bateriemi
- z principu své konstrukce musí být trvale připojeny k síti



VÝHODY OSTROVNÍCH A HYBRIDNÍCH ELEKTRÁREN

Oproti síťovým řešením:

Výhody:

- částečná nebo úplná nezávislost na veřejné síti
- pokrytí výpadků bez přerušení provozu
- bez zbytečného papírování a licencí (nezávislé na dotacích)
- neomezené nakládání s vlastním majetkem (bez smluv)
- snadné rozšiřování systému
- FV ohřev vody může mít návratnost bez dotací pod 8 let

Nevýhody:

- vyšší složitost systému, vyšší počáteční náklady

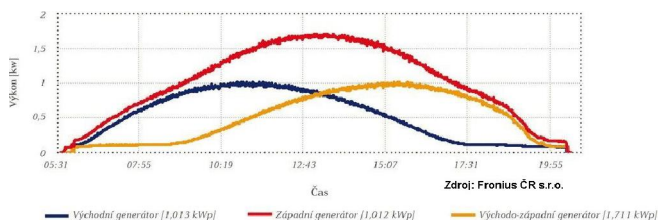
Společně se síťovým řešením:

- dlouhá návratnost bez dotací (8-15 let)
- úspory energie, ochrana životního prostředí (úspory fosilních paliv)

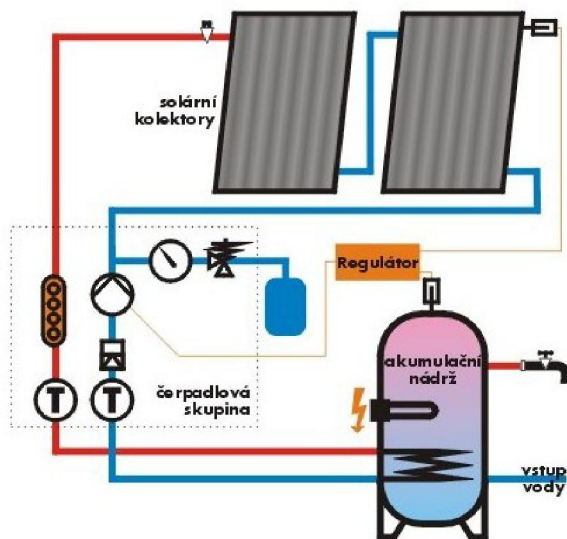
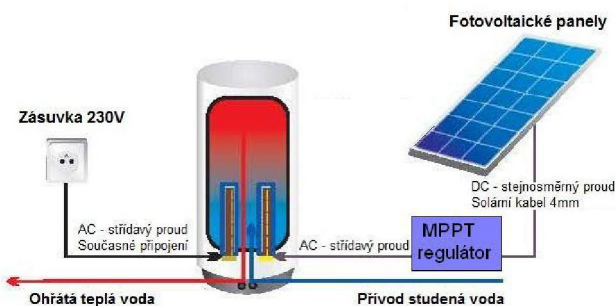
VLIV ORIENTACE FV PANELŮ NA EFEKTIVITU OSTR. SYSTÉMU

Malé vstupní napětí MPP trackerů (37-150V v ostrovních systémech, 200-500V v hybridních)

- více paralelních větví
- možnost natočit jednotlivé větve na různé světové strany
- lepší rozložení výkonu v průběhu dne vůči spotřebě
- úspora na MPP regulátorech, měničích, finanční efektivita
- ztráty z nesouladu zůstávají malé (max. jednotky procent)



FOTOVOLTAIKA VS FOTOTERMIKA



Fotovoltaika

Celková cena 77 tis. Kč bez DPH.

- + Celkově jednodušší systém a minimální údržba
- + Možnost rozšiřitelnosti na plný FV systém
- + Možnost přenesení systému (prodej, stěhování)
- + Vyšší životnost (25+ let)
- + Nižší náklady na instalaci (možno i svépomocí)
- + Vyrábí elektřinu, kterou je možné použít jak na ohřev, tak na chlazení, svícení nebo pohon*
- + zvláště vhodná kombinace s tepelnými čerpadly*
- + z přebytků lze dobíjet elektromobily*
- Nižší účinnost na 1 m²

* platí pro komplexní FV systém s bateriemi

Fototermika

Celková cena 108 tis. Kč bez DPH.

- + Relativně vyšší účinnost na 1 m²
- + Velké nominální výkony
- + Občas možno čerpat dotace (Zelená úsporám)
- V mrazech skoro nefunguje
- Dvojnásobné zatížení střechy až 20kg / m²
- Obtížná instalace, problematické rozšiřování
- Vyrábí pouze teplo, pro které nemusí být zvláště v létě vhodné využití

MĚNIČE A REGULÁTORY VICTRON PRO OSTROVNÍ A HYBRIDNÍ INSTALACE



BlueSolar MPPT
regulátory nabíjení 15 – 100A



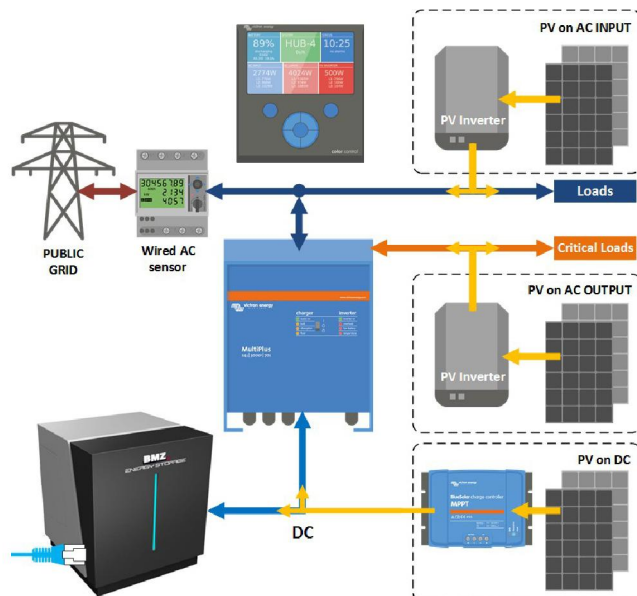
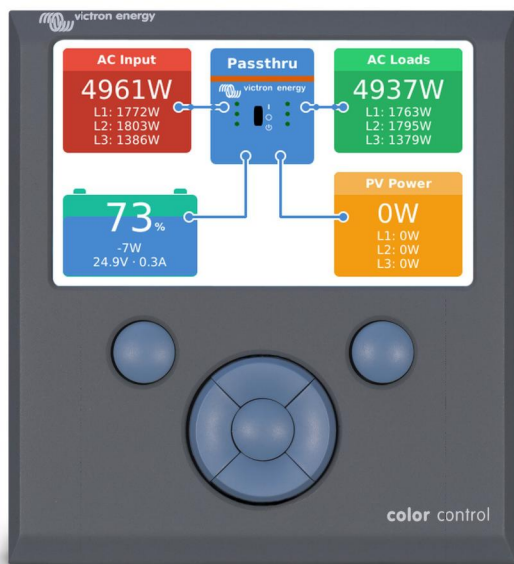
Multiplus /Quattro
měniče 800VA – 15kVA



EasySolar
kombinované měniče

- plynulé míchání energie ze sítě, FV panelů a baterií podle nastavených priorit
- možnost programování, ovládání a monitoringu přes Modbus, LAN, internet
- možnost neomezeného paralelního spojování 1-fázově nebo 3-fázově
- výhodný poměr cena / kvalita / záruka 5 let

NOVÉ FIRMWARE MĚNIČŮ VICTRON PRO HYBRIDNÍ INSTALACE



- Nový systém řízení fotovoltaického systému s ukládáním energie (Energy storage systém) - významná část řízení se přesunuje do barevného displeje
- Uživatel má poprvé přes displej možnost sám rozhodovat o procentuelním rozdělení využití baterií na část regulační (denní zisky z FV) a zálohovací (při výpadku sítě)
- Lze zabezpečit nulové přetoky i vynutit dobít baterií ze sítě na pokyn uživatele
- Systém umožňuje i automaticky upravovat regulační kapacitu podle počasí

NOVÉ TYPY HYBRIDNÍCH MĚNIČŮ PRO OSTROVNÍ A HYBRIDNÍ INSTALACE



Infinsolar 3KW Plus



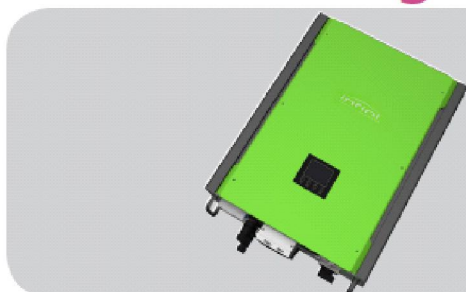
Infinsolar 5kW



Infinsolar 10kW 3f

- plynulé míchání energie ze sítě, FV panelů a baterií podle nastavených priorit
- možnost ovládání a monitoringu přes RS232, Modbus, SNMP
- možnost paralelního spojování až do 30kW 3-fázově
- výhodná cena

InfiniSolar On-grid Inverter with Energy Storage



- 10KW three phase on-grid inverter with energy storage
- Self-consumption and Feed-in to the grid
- Programmable supply priority for PV, Battery or Grid
- User-adjustable charging current up to 200A
- Programmable multiple operations modes: Grid tie, Off grid, and grid-tie with backup
- Built-in Timer for various mode of on/off operation
- Multiple communication for USB, RS-232, Modbus and SNMP
- Monitoring software for real time status display and control

Infinsolar Three Phase On-grid Inverter with Energy Storage Selection Guide

| MODEL | InfiniSolar Three Phase 10KW |
|--|---|
| PHASE | 3-phase in / 3-phase out |
| RATED OUTPUT POWER | 10000 W |
| MAXIMUM CHARGING POWER | 9800 W |
| GRID-TIE OPERATION | |
| PV INPUT (DC) | |
| Maximum PV Input Power | 14850W |
| Nominal DC Voltage / Maximum DC Voltage | 720 VDC / 900 VDC |
| Start-up Voltage / Initial Feeding Voltage | 320 VDC / 350 VDC |
| MPP Voltage Range | 400 VDC ~ 800 VDC |
| Number of MPP Trackers / Maximum Input Current | 2 / 2 x 18.6A |
| GRID OUTPUT (AC) | |
| Nominal Output Voltage | 230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P) |
| Output Voltage Range | 184 - 285 VAC per phase |
| Maximum Output Current | 13 A per phase |
| Power Factor | > 0.99 |
| EFFICIENCY | |
| Maximum Conversion Efficiency (DC/AC) | > 98% |
| European Efficiency@ Vnominal | > 95% |
| OFF-GRID OPERATION | |
| AC INPUT | |
| AC Start-up Voltage/Auto Restart Voltage | 120 - 140 VAC per phase / 180 VAC per phase |
| Acceptable Input Voltage Range | 170 - 280 VAC per phase |
| Maximum AC Input Current | 25A |
| PV INPUT (DC) | |
| Maximum DC Voltage | 900 VDC |
| MPP Voltage Range | 400 VDC ~ 800 VDC |
| Number of MPP Trackers / Maximum Input Current | 2 / 2 x 18.6A |
| BATTERY MODE OUTPUT (AC) | |
| Nominal Output Voltage | 230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P) |
| Output Waveform | Pure Sinewave |
| Efficiency (DC to AC) | 91% |

NOVÉ TYPY LI-ION BATERIÍ PRO OSTROVNÍ A HYBRIDNÍ INSTALACE



BMZ ESS 1.0 – 24V 108Ah (2,7kWh)



BMZ ESS 7.0 – 48V 121Ah (6,7kWh)

- výrobce BMZ GmbH DE - silný průmyslový partner, 20+ let v oboru baterií
- průmyslové provedení, baterie splňují nejpřísnější normy bezpečnosti
- plně integrované řešení s ochranami a BMS, komunikace s měničem po CANbus
- kompatibilita s měniči SMA, Studer, Victron, Power Router a dalšími
- podobná konstrukce jako baterie TESLA, ale pro napětí 24V a 48V
- možnost spojení až 12 ks BMZ ESS 7.0 paralelně = úložiště 80kWh (!)
- výhodná cena za dobu životnosti (5000 cyklů = cca 15 let), záruka 7 let (!)



Pylontech US2000B (48V 50Ah = 2,4kWh)



- možnost spojení až 8 ks baterií paralelně (19,2kWh)
- rackové provedení 19", snadná manipulace (25kg)
- 15 článků LiFePO4 = napětí max. 54V
- plně integrované řešení s ochranami a BMS,
- komunikace s měničem po CANbus
- kompatibilita s měniči SMA, Studer, Victron, Power Router a dalšími
- LiFePO4 články s dlouhou životností 6000 cyklů
- výhodná cena za dobu životnosti, záruka 7 let (!)

JAK ZAČÍT S MALOU INSTALACÍ?

1. udělejte si přehled o Vaší spotřebě el. energie a teplé vody (vyúčtování, sledování elektroměru),
2. udělejte si přehled o spotřebičích, jejich max. výkonech a době jejich používání,
3. udělejte si přehled o plochách vhodných pro instalaci panelů (osvětlené střechy, balkóny, terasy, pozemky - východní, jižní a západní směry),
4. vyberte vhodný prostor pro instalaci baterií, měničů a dalších komponent (garáž, dílna, komora),
5. pošlete nám tyto údaje, případně fotografie spolu s maximálním cenovým stropem ke zpracování,
6. instalujte FVE sami nebo Vám dodáme FVE na klíč.

NABÍZÍME:

- odborná školení pro naše obchodní partnery,
- technickou podporu, danou našimi dlouholetými zkušenostmi,
- podporu prodeje – velkoobchodní ceny komponent,
- podporu při Vašich instalacích – dozorování,
- instalace na klíč jako hlavní dodavatelé nebo subdodavatelé.

<https://ostrovni-elektrany.cz/>

Multifunkční revizní přístroj

 KYORITSU

 Blue Panther instruments



KEW 6516 a 6516BT

| | |
|-------------------|---|
| Smyčka | Vysoký testovací proud při rozsahu 2 Ω s rozlišením 0,001 Ω |
| ATT | Test smyčky bez vybavení proudového chrániče |
| Proudové chrániče | Chrániče typu AC, A, F, B (obecné a selektivní) a proudové chrániče s proměnným proudem (AC). |
| Izolace | Test izolačního odporu při 100, 250, 500 a 1 000 V s automatickým vybíjením + test přepětových ochran |
| Bezpečnost | Splňuje ČSN EN 61010-1 CAT IV 300 V, CAT III 600 V. ČSN EN 61557-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10. |
| Uzemnění | V soustavě 1-, 3- a 3fázové + neutral |



Příslušenství

#VODAFONEUNILAB

V laboratoři 5G sítí na VUT bude možné snadno otestovat zařízení třeba pro chytré domácnosti

Továrny budoucnosti, dálkové odečty energií, vzdáleně řízená vozidla nebo třeba chytré domácnosti plně ovládané hlasem. Co dříve znělo jako scéna ze sci-fi filmu, se postupně stává součástí každodenního života. Nic z toho by ale nemohlo fungovat bez komunikačních sítí nové generace, tedy 5G sítí. Odborníci z Ústavu telekomunikací VUT nyní ve spolupráci s českým operátorem Vodafone otevírají novou laboratoř #VodafoneUniLab, která propojí akademický sektor s průmyslovými partnery a nabídne prostor pro testování a vývoj zařízení v oblasti Internetu věcí nebo Průmyslu 4.0.



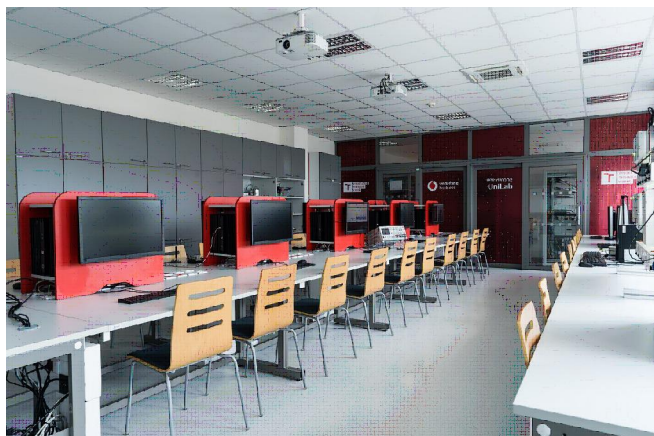
„Firmy vyvíjející například zařízení pro chytré domácnosti u nás mohou snadno otestovat své produkty či nápady. Vytvořili jsme ekosystém pro urychlení vývoje zařízení, který mohou využít jak malé začínající firmy, tak velké nadnárodní společnosti. Úvodní konzultaci nabízíme firmám dokonce zcela zdarma,“ upozornil Jiří Hošek z Fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií VUT. Po více než dvou letech příprav se odborníkům z tamního Ústavu telekomunikací podařilo spustit provoz nové #VodafoneUniLab, kde kromě spolupráce s komerčními výrobci bude prostor i pro výuku studentů ve specializovaných předmětech z oblasti mobilních sítí páté generace.

Zájemci z průmyslu o vývoj či testování mají možnost zde ověřit například návrh desky plošného spoje v rentgenové komoře, mohou vyzkoušet

odolnost svého zařízení vůči klimatickým změnám v teplotní komoře nebo v bezodrazové komoře otestovat anténní systémy. To jsou jen některé z možností, které pracoviště nabízí. Zástupci elektrofakulty VUT ve spolupráci se specialisty Vodafone doporučují výrobcům také vhodné komunikační principy pro dosažení maximální výkonnosti v 5G sítích a poradí také s vývojem bateriově napájených zařízení. Tuzemský operátor Vodafone za tímto účelem poskytl do brněnské laboratoře vybavení v hodnotě několika milionů korun.

„Otevření laboratoře je vyústěním dlouhodobé spolupráce mezi Vodafone a univerzitou. Já sám jsem na VUT studoval a společně s Jiřím Hoškem jsme dlouho přemýšleli, jak svět byznysu a vědy propojit. #VodafoneUniLab dává jedinečnou možnost studentům, ale také začínajícím podnikatelům, jak

výrazně urychlit vývoj nových produktů a technologických inovací a uspět v globální konkurenci. Stačí jen vyplnit jednoduchý formulář na webových stránkách Vodafonu a na jeho základě laboratoř navštívit," říká Otto Zeman ze společnosti Vodafone Česká republika.



AUTONOMNÍ DOPRAVA A CHYTRÉ TOVÁRNY SE STÁVAJÍ REALITOU

Specialisté z oblasti telekomunikací očekávají, že do dvou let vzroste objem přenášovaných dat na světě až osminásobně. Kromě chytrých telefonů totiž vzniká celý digitální ekosystém, kde spolu on-line komunikují celé továrny založené na principech Průmyslu 4.0, lidé běžně ovládají svou kuchyň i celou domácnost na dálku a doprava se rovněž stává autonomní. Je tedy pravděpodobné, že nově připojená inteligentní zařízení postupně několikanásobně překonají počet mobilních telefonů.



Komunikační technologie určené pro vzdálený přenos dat či dálkové řízení jsou dnes již integrovány v komerčních sítích mobilních operátorů. Na VUT vznikla unikátní testovací platforma, která v současné době umožňuje vývoj a testování zařízení s využitím tzv. Cellular IoT technologií, tedy NB-IoT a LTE Cat-M. „Unikátnost laboratoře spočívá jak v možnosti využití oddělené laboratorní sítě, tak i připojení do produkční mobilní sítě pro Internet věcí. V současné době se jedná o jedinou laboratoř v ČR, kde je možné otestovat chování chytrých zařízení či aplikací v mobilních sítích nové generace," upozorňuje výzkumník Pavel Mašek, který spolu s kolegy

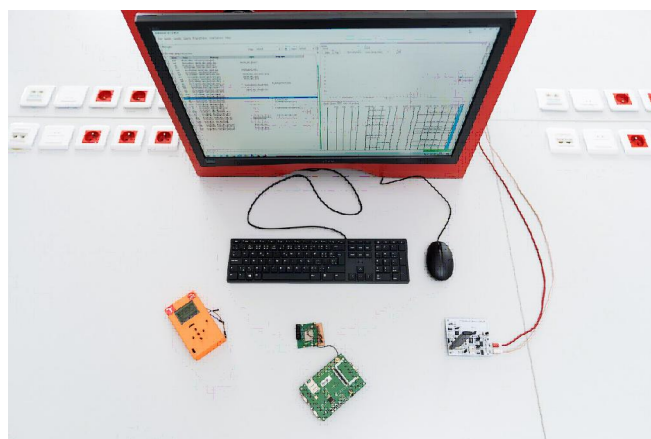
a s představiteli společnosti Vodafone stál u spuštění zmíněných sítí v Česku.

Díky univerzálnosti 5G sítí už pozornost nestrhává pouze vyšší kvalita filmů či her v mobilních zařízeních nebo snadno dostupná virtuální realita a živé přenosy z akcí ve formátu 360°. Inovace spočívá v širokém uplatnění a možnosti provozovat komunikační infrastrukturu v tzv. formátu sítě coby služby. Tato komunikační infrastruktura umožňuje budoucí vývoj v oblasti výroby, logistiky, energetiky, dopravy či zdravotnictví. Podle dnešních odhadů bude 5G síť do dvou let používat polovina Severní Ameriky, třetina Asie a cca pětina západní Evropy. Dnes je díky Vodafonu v dosahu této nejrychlejší mobilní sítě i 3,5 milionu lidí v České republice. Jejím rozšíření napříč uživateli napomáhají i projekty jako je #VodafoneUniLab.



#VODAFONEUNILAB MŮŽE VYUŽÍT KAŽDÝ

Laboratoř je od 20. 4. 2021 otevřena všem zájemcům. Na základě vyplnění jednoduchého formuláře na webových stránkách www.vodafone.cz/unilab budou kontaktováni specialisty Vodafonu ohledně termínu návštěvy. Poté už nic nebrání tomu, aby využili nejmodernějších technologií pro inovace, které budou posouvat dál nejen jejich produkty.



Do prostor #VodafoneUniLabu se můžete virtuálně přenést i prostřednictvím videa, kde Vás Jiří Hošek společně s Ottou Zemanem novou laboratoř provedou.

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY V OBLASTI ELEKTROTECHNIKY Z POHLEDU NAŘÍZENÍ VLÁDY PLATNÝCH PO 1. 7. 2022

Co se vlastně změnilo po 1. 7. 2022?

1. část

Zákon 250/2021 – zákon o vyhrazeném zařízení (VTZ)

Nařízení vlády platná od 1. 7. 2022:

190/2022 sb. – Vyhrazené technické zařízení a bezpečnost práce v souvislosti s provozem VTZ nahrazuje vyhlášku 73/2010 sb.

191/2022 sb. – VTZ a plynové zařízení a požadavky na zajištění jejich bezpečnosti

192/2022 sb. – VTZ a tlaková zařízení a požadavky na zajištění jejich bezpečnosti

193/2022 sb. – VTZ a zdvihací zařízení a požadavky na zajištění jejich bezpečnosti

194/2022 sb. – Požadavky na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na el.zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

195/2022 – Zákon, kterým se mění zákon 283/2021 sb., stavební zákon

Abychom se dostali k vlastním novým nařízením vlády, musíme začít u zákona 250/2021 sbírky, projdeme si tedy znění tohoto zákona:

§1:

(1)

- a. požadavky pro bezpečnost VTZ
- b. výkon státní správy na úseku bezpečnosti provozu VTZ
- c. práva a povinnosti osob v obsluze VTZ (obsluha, montáž, kontrola, revize a opravy)
- d. ověřování odborné způsobilosti osob k činnostem na VTZ bez napětí, pod napětím a v blízkosti zařízení pod napětím

2: Na co se tento zákon nevztahuje?

- na posuzování shody výrobků před jejich uvedením na trh
- činnost, pracoviště a technická zařízení, podléhající dozoru veřejné správy podle jiných předpisů.

§2: Vymezení pojmů:

Jaké je rozdělení zařízení VTZ?

a. Rozdělení zařízení VTZ:

- Tlaková
- Zdvihací
- Elektrická
- Plynová

Abychom pochopili návaznosti na novou legislativu, měli by jsme si vysvětlit názvosloví:

b. Kdo je to revizní technik?

Odborně způsobilá osoba oprávněná provádět revize a zkoušky zařízení VTZ a má pro tuto činnost osvědčení o odborné způsobilosti vydané podle tohoto zákona.

c. Co znamená pojem revize?

Posouzení provozní a technické bezpečnosti zařízení VTZ uváděného do provozu nebo již provozovaného.

d. Co znamená pojem montáž?

Činnost při které jsou jednotlivé části spojovány v jeden technologický celek. Montáží se rozumí i demontáž a zpětná montáž.

e. Co znamená pojem oprava?

Zásah do již provozovaného zařízení VTZ, kterým je odstraňován jeho poruchový stav nebo opotřebení při němž může dojít k výměně, demontáži a zpětné montáži funkčních částí zařízení s cílem obnovit jeho použitelný stav beze změny základních technických nebo bezpečnostních parametrů zařízení VTZ.

f. Co znamená pojem údržba?

Činnost prováděná na VTZ nebo jeho částech za účelem zajištění bezpečného a provozuschopného stavu tohoto zařízení, pokud se nejedná o opravu nebo montáž zařízení VTZ.

g. Co znamená pojem průvodní dokumentace?

Soubor dokumentů dodaných výrobcem nebo dodavatelem zařízení VTZ v českém jazyce který musí být k dispozici po celou dobu provozu zařízení.

h. Co znamená pojem provozní dokumentace?

Soubor dokumentů obsahujících záznamy o kontrolách, zkouškách a revizích, místní provozní řád, provozní deník, doklady o kvalifikaci obsluhy,

záznamy o opravách a údržbě, a o činnostech prováděných na zařízení VTZ a jiné specifické dokumenty vznikající při provozu daného zařízení VTZ v rozsahu požadovaném právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

i. Co znamená pojem rekonstrukce?

Nahrazení stávající nevyhovující části již provozovaného zařízení VTZ novou nebo modernější částí zařízení, přičemž dojde ke změně základních technických nebo bezpečnostních parametrů zařízení a to zpravidla podle technické dokumentace .

(§3) VYHRAZENÁ TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ Z POHLEDU RIZIK:

1. Zařazení zařízení VTZ podle míry rizika, do tříd a podskupin.
2. Zařízení VTZ s nejvyšší mírou rizika – třída I.
3. Zvýšená míra rizika VTZ, určuje se podle míry ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob při provozu.
4. Technologická funkce zař. VTZ se určuje podle účelu a použití (fyzikální a technické vlastnosti zařízení).

5. Posouzení zařízení VTZ:

- při kontrole, zkouškách nebo revizích, posuzuje se až do doby jejich rekonstrukce podle právních a ostatních předpisů podle platných norem v době uvedení zařízení do provozu

(§6) CO MÁ ZA PRAVOMOCI POVĚŘENÁ ORGANIZACE (BÝVALÝ TIČR)?

- (1)
 - a. Podává na vyžádání odborná stanoviska v oblasti zař. VTZ
 - b. Provádí prohlídky a zkoušky na zař. VTZ I. třídy, vydává osvědčení zda zař. VTZ splňuje požadavky právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
 - c. Prověřuje odbornou způsobilost právnických osob a podnikajících fyzických osob k montáži, opravám revizím a zkouškám zař. VTZ a vydává jim k tomu oprávnění podle §8.
 - d. Prověřuje odbornou způsobilost fyzických osob k montáži, opravám revizím a zkouškám zař. VTZ a vydává jim k tomu osvědčení podle §11.
 - e. Prověřuje odbornou způsobilost obsluhy jako topiče parních a kapalinových kotlů
 - f. Vede evidenci právnických osob a podnikajících fyzických osob které získaly oprávnění podle §8 a poskytuje tyto informace pro potřeby jiných orgánů podle jiných právních předpisů a veřejnosti.
 - g. Vede evidenci revizních techniků a poskytuje tyto informace pro potřeby jiných orgánů podle jiných právních předpisů a veřejnosti.

(2)

Zaměstnanci pověřené organizace jsou povinni zachovávat mlčenlivost o skutečnostech o nichž se dozvěděli v souvislosti s výkonem činnosti podle tohoto zákona.

§7: ODBORNÁ ZPŮSOBILOST PRÁVNICKÝCH OSOB A PODNIKAJÍCÍCH FYZICKÝCH OSOB K MONTÁŽI, OPRAVÁM, REVIZÍM A ZKOUŠKÁM ZAŘÍZENÍ VTZ:

(1) Montáž, opravy a zkoušky zař. VTZ jsou oprávněny vykonávat pouze odborně způsobilé právnické osoby a podnikající fyzické osoby.

(2) Činnost na zařízení VTZ podle odstavce 1 mohou vykonávat právnické osoby a podnikající fyzické osoby, které jsou držiteli oprávnění podle §8 a §9.

§8: VYDÁNÍ OPRAVNĚNÍ K MONTÁŽI, OPRAVÁM A REVIZÍM ZAŘ. VTZ:

(1) Žádost o oprávnění se podává pověřené organizaci (dříve TIČR).

Žádost musí být podaná písemně.

(2) Podmínky k vydání oprávnění jsou uvedeny v odstavci 2, 3, 4, 5, 6.

§9: OPRAVNĚNÍ K MONTÁŽI, OPRAVÁM A REVIZÍM ZAŘ. VTZ:

Náležitosti pro podání žádosti o oprávnění jsou uvedeny v bodě 1 (čl. a, b), 2 (čl. a, b, c, d, e).

§10: EVIDENCE ZPŮSOBILÝCH PRÁVNICKÝCH OSOB A PODNIKAJÍCÍCH FYZICKÝCH OSOB K MONTÁŽI, OPRAVÁM REVIZÍM A ZKOUŠKÁM VTZ:

1. kdo vede evidenci: pověřená organizace
2. do žádosti o evidenci se zapisují údaje:
 - jméno,
 - identifikační číslo,
 - sídlo podnikatele,
 - jméno odpovědné osoby a rozsah oprávnění.

§12: ZKOUŠKA Z ODBORNÉ ZPŮSOBILOSTI:

(1):

Kdo provádí prověření odborné způsobilosti pracovníků: pověřená organizace.

(2):

Jak probíhá zkouška z odborné způsobilosti pracovníků?

- před zkušební komisí, která má nejméně 3 členy, předsedou je zaměstnanec pověřené organizace.
- po úspěšném složení zkoušky je předáno zkoušenému pracovníkovi osvědčení
- pokud nevyhověl, může se opakovaně dostavit po 15 dnech na opakování zkoušky.
- **Platnost osvědčení je 5 let.**

§13 – §18: POPLATKY ZA ČINNOST POVĚŘENÉ ORGANIZACE

§19: ODBORNÁ ZPŮSOBILOST K VÝKONU ČINNOSTI OSOB VYKONÁVAJÍCÍCH OBSLUHU NA EZ BEZ NAPĚTÍ, V BLÍZKOSTI EZ POD NAPĚTÍM A NA EZ POD NAPĚTÍM.

1) rozdělení skupin osob

- osoby znalé
- osoby poučené
- osoby školené (seznámené)-ani znalé ani poučení (školení v oblasti BOZP)

(2)

Osoba znalá:

Dosažení věku 18 let.

Zdravotní způsobilost k vykonávaným činnostem.

Odborné vzdělání v eltech. oboru.

Odborná praxe v délce, dle oboru a stupně vzdělání, míry rizika a činnosti vykonávané na EZ.

Úspěšné složení zkoušky z odborné způsobilosti.

Doklad o úspěšně složené zkoušce z odborné způsobilosti platí 3 roky.

Z čeho se skládá zkouška z odborné způsobilosti osob znalých?

- Písemná část
- Ústní zkouška

(3):

Osoba poučená:

- Plná svéprávnost
- Zdravotní způsobilost k vykonávaným činnostem

§20: POVINNOSTI PRÁVNICKÝCH OSOB A PODNIKAJÍCÍCH FYZICKÝCH OSOB:

1. musí postupovat v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci tak, aby se zařízení VTZ nestalo příčinou ohrožení života zdraví osob a majetku nebo životního prostředí.

2. Při uvádění do provozu zajistí při provozování zařízení VTZ provádění prohlídek, kontrol a revizí a zkoušek. Prohlídky na novém zařízení musí být provedeny s přítomností pracovníků pověřené organizace.

3. Povinnosti provozovatele zař. VTZ:

Za stav ohrožující bezpečnost zař. VTZ se považuje:

- Chybí revizní zpráva a průvodní dokumentace
- Chybí průvodní dokumentace a provozní dokumentace k VTZ

4. Není li provozní nebo průvodní dokumentace k zař. VTZ k dispozici, stanoví rozsah kontroly

zař. provozovatel místním provozním předpisem k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

5. Provozovatel je povinen zajistit odstranění závad ohrožujících bezpečný provoz zařízení VTZ

6. Po rekonstrukci zařízení VTZ musí být provedena výchozí revize

7. Není li provozovatel vlastníkem zařízení VTZ, je povinen zajišťovat řádné používání a provoz zařízení, ode dne prokazaného převzetí zařízení.

§21: DISTRIBUCE

Na EZ které je součástí přenosové soustavy a u el. přípojek nemusí být prováděny pravidelné revize, pokud je bezpečnost el. zařízení zajišťována pravidelnými kontrolami a údržbou podle řádu preventivní údržby.

§24:

Osvědčení o odborné způsobilosti k činnostem na zařízení VTZ zůstávají v platnosti po dobu na kterou byla vydána

§25: ZRUŠOVACÍ USTANOVENÍ:

Zrušují se:

- Zákona 174/1968 sb. o odborném dozoru nad bezpečností práce
- čl. III zákona 575/1990 sb. o opatřeních v soustavě ústředních orgánů státní správy ČR
- Zákon 159/1992 sb., kterým se mění a doplňuje zákon 174/1968 sb.
- Čl. II a III a příloha k zákonu 47/1994 sb.
- Část třetí zákona 71/2000 sb., kterým se mění zákon 22/1997 sb.
- Čl. I, III zákona 124/2000 sb. kterým se mění zákon 174/1968 sb.
- Část devatenáctá zákona 151/2002 sb. (správní soudní řád)
- Část dvacátá čtvrtá zákona 320/2002 sb. (činnost okresních úřadů)
- Část pátá zákona 436/2004 sb. (zákon o zaměstnanosti)
- Část první zákona 253/2005 sb. (o inspekci práce)
- Část osmnáctá zákona 189/2008 sb., kterým se mění zákon 18/2004 sb. (uznávání odborné kvalifikace)
- Vyhláška 98/1982 sb. kterou se mění a doplňuje vyhláška 50/1978sb.
- Vyhláška 398/2001 sb. o stanovení poplatků za činnost org. státního odborného dozoru.
- Vyhláška 112/2005 sb. kterou se mění vyhláška 398/2001 sb. o stanovení poplatků za činnost organizace státního odborného dozoru
- Vyhláška 461/2013 sb.
- Vyhláška 85/1978 sb. kontroly a a revize plyn. zař.
- Vyhláška 21/1979 sb. VTZ plyn

- Vyhláška 18/1979 sb.určování zařízení VTZ
- Vyhláška 19/1979 sb. zdvihací zařízení VTZ
- Vyhláška 73/2010 sb.o stanovení zařízení VTZ a rozdělení do skupin.

Abychom se posunuli k nové vyhlášce o požadavcích na odbornou způsobilost, NV 194/22, měli by jsme si něco říct o nařízení vlády 190/2022, náhradě za vyhlášku 73/2010.



NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 190/2022, O VYHRAZENÝCH TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍCH A POŽADAVCÍCH NA ZAJIŠTĚNÍ JEJICH BEZPEČNOSTI.

§1:

- výčet vyhrazených technických elektrických zařízení (dále jen „vyhrazená elektrická zařízení“), která představují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob, a jejich zařazení do tříd,
- požadavky kladené na bezpečnost provozu, umístění, montáž, opravy, provoz, prohlídky, revize, zkoušky a provozní dokumentaci vyhrazených elektrických zařízení a
- požadavky kladené na odbornou způsobilost právnických osob a podnikajících fyzických osob, které provádějí montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení, a na odbornou způsobilost jejich zaměstnanců a dalších fyzických osob, které vykonávají činnosti na vyhrazených elektrických zařízeních.

§2: VYMEZENÍ POJMŮ A ZÁKLADNÍCH PRAVIDEL:

- Co se rozumí pod pojmem elektrické zařízení:** silové, sdělovací, řídicí a zvláštní, které ke své činnosti nebo působení využívá účinků elektrických nebo elektromagnetických jevů a systém ochrany před bleskem, přepětím a statickou elektřinou,

- prací na vyhrazeném elektrickém zařízení se rozumí:** montáž, demontáž, oprava, prohlídka, kontrola, údržba, zkoušení, měření a revize vyhrazeného elektrického zařízení, všechny úkony pro zajištění a odjištění pracoviště,
- prohlídkou se rozumí:** činnost směřující k ověření, zda volba vyhrazeného elektrického zařízení odpovídá provozním podmínkám, zda je vyhrazené elektrické zařízení řádně instalováno a provozováno a zda jsou respektovány požadavky jeho výrobce, dovozce, osoby zmocněné výrobcem nebo dovozcem, popřípadě distributora (dále jen „výrobce“), jakož i požadavky výrobců jednotlivých částí vyhrazeného elektrického zařízení na jeho montáž a provoz; součástí prohlídky je i vizuální kontrola vyhrazeného elektrického zařízení tak, aby bylo vyloučeno poškození zařízení ohrožující bezpečnost práce a provozu na tomto zařízení.
- řádem prohlídek údržby a revizí se rozumí:** Součástí provozní dokumentace, kterou právnická osoba a podnikající fyzická osoba provozující vyhrazené elektrické zařízení vymezuje požadavky, lhůty, postupy, pravidla a záznamy o ověřování bezpečnosti, údržbě, prohlídkách, opravách a rekonstrukcích vyhrazených elektrických zařízení, včetně preventivní údržby,
- zkouškou se rozumí:** Soubor postupů ve formě zkoušení a měření podle části B přílohy č. 1

k tomuto nařízení, včetně souboru dalších technických úkonů určených průvodní dokumentací k ověření, zda opatření k zajištění bezpečnosti práce a provozu vyhrazeného elektrického zařízení, včetně bezpečnosti návazného technického zařízení bez ohledu na jeho druh, plní svůj účel.

f. zprávou o revizi se rozumí: Doklad o výsledku revize provedené podle přílohy č. 2 k tomuto nařízení, vypracovaný revizním technikem vyhrazených elektrických zařízení (dále jen „revizní technik“) s využitím informací nezbytných pro provádění revize; zpráva o revizi dokládá stav vyhrazeného elektrického zařízení v době vykonání revize a splnění požadavků kladených na bezpečnost provozu tohoto zařízení, na jeho provozní dokumentaci a soulad s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci; přípustná je listinná nebo elektronická podoba.

g. uvedením vyhrazeného elektrického zařízení do provozu: Je úkon, kterým, po provedení předepsané revize na vyhrazeném elektrickém zařízení nebo kontroly ověření jeho stavu a po vyhodnocení dosažených výsledků, bylo vyhrazené elektrické zařízení uznáno způsobilým k používání a bezpečnému provozu.

h. Práce podle pokynů: Výkon práce, pro kterou jsou dány nezbytné pokyny pro bezpečné a správné provedení práce; pokyny pro práci na vyhrazeném elektrickém zařízení může vydávat pouze osoba znalá 3),

i. Práce s dohledem: Výkon práce, která se provádí podle podrobnějších pokynů pro bezpečné a správné provedení práce; před zahájením práce s dohledem se fyzická osoba provádějící dohled přesvědčí, zda jsou provedena nutná bezpečnostní opatření, a v průběhu těchto prací podle potřeby kontroluje dodržování právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dohled může vykonávat pouze osoba znalá),

j. práci pod dozorem se rozumí: Výkon práce prováděné za trvalé přítomnosti fyzické osoby pověřené dozorem, který může vykonávat pouze osoba znalá),

k. souhrnnou zprávou o výchozí revizi se rozumí: doklad vypracovaný revizním technikem elektrických zařízení s využitím jednotlivých výchozích revizních zpráv částí vyhrazeného elektrického zařízení, z něhož je patrný jeho stav v době vykonání revize a splnění požadavků na bezpečnost práce a provozu tohoto zařízení a na jeho provozní dokumentaci; **přípustná je listinná nebo elektronická podoba.**

§3:

(1) Vyhrazenými elektrickými zařízeními jsou zařízení, která představují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob, a to jsou:

- a. elektrická zařízení pro výrobu, přeměnu, přenos, rozvod, distribuci a odběr elektrické energie a elektrické instalace staveb a technologií,
- b. zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny.
- c. zdravotnické elektrické přístroje,
- d. elektrické zařízení strojního zařízení, které je považováno za výrobek podle jiného právního předpisu



- e. elektrická zařízení a instalace s charakterem proudu nebo napětí, které nepředstavují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob, pokud nejsou určeny k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů, par nebo prachů.

2) Vyhrazeným elektrickým zařízením II. třídy jsou

- a. ostatní vyhrazená elektrická zařízení podle § 3 odst. 1 písm. a), neuvedená v § 3 odst. 2 a v § 4 odst. 1 písm. a) až d),
- b. zařízení určená na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny neuvedená v odstavci 1 písm. e).

§4: CO JSOU ZAŘÍZENÍ VTZ:

Zařízení, která představují zvýšenou míru ohrožení života, zdraví a bezpečnosti fyzických osob:

- a. el.zařízení pro výrobu, přeměnu, přenos, rozvod, distribuci a odběr el. energie a el. instalace staveb a technologií
- b. Zařízení určená k ochraně před účinky atmosférické nebo statické elektřiny



§5: POŽADAVKY NA ODBORNOU ZPŮSOBILOST PRÁVNICKÝCH OSOB A PODNIKAJÍCÍCH FYZICKÝCH OSOB:

Odborně způsobilou osobou pro montáž, opravy, revize a zkoušky vyhrazených elektrických zařízení je právnická osoba nebo podnikající fyzická osoba s oprávněním vydaným podle zákona, a to v rozsahu stanoveném v příloze č. 3 k tomuto nařízení.

§6: POŽADAVKY NA BEZPEČNOST VTZ PŘI JEHO UVÁDĚNÍ DO PROVOZU:

(1) Montáž vyhrazeného elektrického zařízení se provádí podle projektové dokumentace, technické

zprávy nebo návodu výrobce k tomuto zařízení.

(2) Při uvádění vyhrazeného elektrického zařízení do provozu musí být zajištěno, aby:

- a. vyhrazené elektrické zařízení uváděné do provozu po částech mělo nehotové části spolehlivě odpojené a zajištěné proti nežádoucímu zapojení nebo jinak zabezpečené tak, aby ve stavu pod napětím nedošlo k ohrožení bezpečnosti práce a provozu.
- b. vyhrazené elektrické zařízení před dokončením montáže nebo opravy bylo uváděno pod napětí pouze v souvislosti s provedením zkoušky a s ověřováním jeho správné funkce; přitom se provedou taková opatření, aby nebyla ohrožena bezpečnost práce a provozu,
- c. vyhrazené elektrické zařízení po dokončení montáže, opravy nebo přemístění na nové stanoviště, kdy toto zařízení v důsledku montáže, opravy nebo přemístění může vykazovat změny svých elektrických nebo funkčních vlastností, bylo před následným uvedením do provozu podrobeno revizi, a to po dokončení montáže vždy a po opravě nebo přemístění na nové stanoviště podle potřeby tak, aby byla vždy ověřena jeho bezpečnost,
- d. u vyhrazeného elektrického zařízení byla provedena výchozí revize podle části B bodu I.

přílohy č. 2 k tomuto nařízení.

(3) Po dokončení montáže vyhrazeného elektrického zařízení obdrží přebírající odběratel od dodavatele montáže spolu s vyhrazeným elektrickým zařízením:

- a. průvodní dokumentaci vyhrazeného elektrického zařízení odpovídající skutečnému provedení, umožňující provoz, údržbu a revize tohoto zařízení, jakož i výměnu jednotlivých částí vyhrazeného elektrického zařízení a další rozšiřování vyhrazeného elektrického zařízení; součástí průvodní dokumentace je posouzení vnějších vlivů,
- b. zprávu o výchozí revizi vyhrazeného elektrického zařízení, pokud není sjednán jiný způsob zajištění revize.

(4) Revize na vyhrazeném elektrickém zařízení musí být provedena rovněž, jde-li o změnu:

- a. parametru ochrany proti přetížení a zkratu,
- b. ochrany před úrazem elektrickým proudem,
- c. ve vlastnostech ochrany před účinky atmosférické a statické elektřiny.

(5) Provozovatel vyhrazeného elektrického zařízení zajistí zaznamenání změn do průvodní nebo provozní dokumentace.

(6) Vyhrazené elektrické zařízení I. třídy podle §4 odst. 1 lze uvést do provozu jen na základě osvědčení vydaného pověřenou organizací podle §6 odst. 1 písm. b) zákona, které provozovatel §7:

§7:

(1) Vyhrazené elektrické zařízení lze provozovat:

pouze pokud jeho stav byl ověřen v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci provedenou prohlídkou, zkouškou, kontrolou a revizí, které byly provedeny ve lhůtách stanovených řádem prohlídek, údržby a revizí podle odstavce 5, který musí být pro tento účel zpracován. uchovává po celou dobu provozu vyhrazeného elektrického zařízení.

(2) Řád prohlídek, údržby a revizí :

může být součástí řádu preventivní údržby, pokud byl pro vyhrazené elektrické zařízení vydán. Jedná-li se o vyhrazené elektrické zařízení, pro které je v průvodní dokumentaci uvedena lhůta k provedení pravidelné revize nebo kontroly kratší, než je stanoveno řádem prohlídek, údržby a revizí v souladu s právními a ostatní předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, postupuje se podle lhůty uvedené v průvodní dokumentaci.

(3) Při revizi vyhrazeného elektrického zařízení se provede prohlídka a zkouška v rozsahu podle přílohy č. 1 k tomuto nařízení, nestanovil-li výrobce odlišné nebo další požadavky. Jestliže některý z bodů prohlídky nebo zkoušky uvedený v příloze podle věty první není u revidovaného vyhrazeného elektrického zařízení technicky proveditelný nebo není z hlediska ověření bezpečnosti důvodný, provedení prohlídky nebo zkoušky v rozsahu takového bodu se nevyžaduje.

(4) Po provedené revizi vyhrazeného elektrického zařízení zpracuje revizní technik zprávu o revizi podle § 10.

(5) V řádu prohlídek, údržby a revizí pro provoz vyhrazeného elektrického zařízení se stanoví:

a. jednotlivé úkony prohlídek, zkoušek a údržby, včetně preventivní údržby, s přihlédnutím k požadavkům výrobce jednotlivých vyhrazených elektrických zařízení obsaženým v jejich průvodní dokumentaci, k právním a ostatním předpisům k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a k provozním podmínkám vyhrazených elektrických zařízení,

b. pravidelné intervaly provádění úkonů podle písmene a),

c. způsob evidence výsledků prohlídek, zkoušek, údržby a evidence zjištěných a odstraněných závad při provozu a údržbě vyhrazeného elektrického zařízení,

d. lhůty revizí v souladu s přílohou č. 4 k tomuto nařízení.

(6) Práce na vyhrazeném elektrickém zařízení smí provádět jen odborně způsobilá osoba, která je podle zákona vybavena potřebnými osobními ochrannými pracovními prostředky a byla seznámena s jejich používáním; o této skutečnosti se vyhotoví zápis, který podepíše odborně způsobilá osoba spolu s osobou, která seznámení provedla.

(7) Prozatímní vyhrazené elektrické zařízení nebo jeho části je nutné v době, kdy není používáno, vypnout, pokud jeho vypnutím nebude ohrožena bezpečnost práce nebo provozu; o nutnosti ponechat jej v provozu rozhodne osoba odpovědná za elektrické zařízení.

(8) Vyhrazené elektrické zařízení, u kterého se zjistí stav bezprostředně ohrožující bezpečnost práce nebo provozu daného zařízení, je nutné neprodleně odpojit od napájecího zdroje a zajistit proti nežádoucímu připojení; není-li to možné, je nutné zajistit jeho opravu bez zbytečného odkladu

...pokračování článku vás čeká v příštím čísle



VÝKONOVÉ JISTIČE ABB SACE

Jízdenka do světa inteligentních elektroinstalačních sítí

Se stoupajícími nároky na kvalitu dodávek energií se zvyšují i požadavky uživatelů a provozovatelů energetických sítí na kvalitu a funkcionalitu nízkonapěťových jisticích prvků. Tento trend je patrný zvláště u výkonových jističů. V této oblasti je v první řadě kladen důraz nejen na výkonnost a spolehlivost těchto prvků, ale i na jejich přímé systémové zařazení do řídicích a monitorovacích energetických systémů.



Ano, tato slova všichni už několik let slycháváme ze všech stran, ale co si pod tím prakticky představit? K čemu je to dobré, proč něco přesně měřit, proč a s kým komunikovat? Uvedme si tedy příklad, kde jsou tyto funkce užitečné.

Nemusíte se obávat, že zabředneme do složité sítě napájené z více zdrojů. Je to něco, s čím se každý z nás běžně setkává, a co se i v minulosti často řešilo. Řešením bylo mnohdy přednostní relé. Řešíme tedy principiálně jednoduchý problém. Máme daný, neomezený zdroj energie, avšak suma spotřebičů, které musíme ze specifických důvodů současně používat, svým odběrem přesahuje výkon zdroje. A právě s tímto fenoménem, v poněkud větším měřítku, než je domácí napájení kotle nebo přímotopů, se můžeme setkat v případě provozování nabíječek elektromobilů. Samozřejmě nebudeme řešit případ, kdy se jedná o zcela nové instalace velkých nabíječek, které mají napájení z primárně k tomu určených nových VN/NN trafostanic. Pro naše účely nás zajímá stávající instalace, do které potřebuje uživatel zapojit tyto spotřebiče – dobíjecí stanice. Představme si například menší, třeba průmyslový objekt napájený jedním nebo dvěma VN/NN transformátory, jeho současný odběr je již blízko jmenovité hodnotě výkonu zdrojů. Připojení až několika stovek kVA reprezentovaných právě provozováním nabíječek může vést k přetížení zdrojů a vypnutí celého objektu. Jistěže, řešením je posílení sítě objektu, ale to nemusí být z různých důvodů vždy možné (finanční a časový úhel pohledu, místní možnosti VN sítě apod.). Pokud tedy nejde síť posílit, musí přijít na řadu regulace odběru ze sítě.

Regulaci odběru můžeme provést dvěma způsoby: odhazováním neprioritních spotřeb, nebo spojitou regulací výkonu nabíječek v závislosti na dostupném výkonu ze zdroje. Případně i kombinací obou metod.

Výkonové jističe ABB SACE podporují obě možnosti řešení. V případě metody odhazování neprioritních zátěží jistič v reálném čase vyhodnocuje odebraný výkon ze sítě. Při dosažení uživatelem nadefinovaných prahů spíná programovatelné binární výstupy, kterými mohou být odepínány neprioritní zátěže. Tato metoda je principiálně jednoduchá, nevyžaduje aplikaci komunikačních modulů, stačí pouze použití programovatelných vstupně výstupních modulů. Tato metoda však vyžaduje naprosto precizní znalost technologie objektu.

Metoda spojitě regulace výstupního výkonu nabíječek rozhodně nevyžaduje tak podrobnou znalost technologie objektu, jelikož nedochází k odpojování zátěží, ale reguluje se výstupní výkon nabíječek. V tomto případě se jistič nezabývá odhazováním zátěží, ale pouze v reálném čase poskytuje nabíječi informaci o zatížení zdroje. A je na nabíječi, aby reguloval svůj výstupní výkon nejenom na základě informací z elektromobilu, ale také na hodnotě dostupného výkonu ze zdroje tak, aby nedošlo k přetížení, a tím vypnutí celé instalace. Jistič v této alternativě poskytuje potřebná data nabíječi elektronicky (přes PLC, nebo napřímo) pomocí některého z komunikačních modulů.

Je zřejmé, že mnozí čtenáři nyní argumentují faktem, že výše zmíněné lze řešit pomocí běžných jisticích, spínacích, měřicích a elektronických prvků. Nelze než souhlasit. Porovnejme však obě řešení, co vše potřebujeme v rozváděčové skříni v případě použití klasických diskrétních prvků a co nám stačí, pokud využijeme moderních výkonových jističů ABB SACE.

Klasické řešení vyžaduje jisticí prvek, externí měřicí transformátory, multimetr (ten případně s komunikací), zařízení vykonávající funkci komparátoru apod. To vše

musíme někam ve skříni umístit a propojit. Oproti tomu moderní výkonové jističe ABB SACE přichází s řešením, kdy jsou veškeré tyto funkce integrovány přímo do jističe. Jednoduchost, přehlednost, úspora času na instalaci a úspora prostoru ve skříni jsou jasnými argumenty pro použití právě tohoto řešení.

Jak tedy vypadá takový moderní výkonový jistič? Mikroprocesorová ochranná spoušť s celou plejádou ochranných funkcí je již standardem. Kdo však s takovým přístrojem není schopen nabídnout přesné energetické měření, integrovaný modul reálného času potřebný mj. pro zpětnou diagnostiku, analýzu sítě, snadné a intuitivní komunikační rozhraní, dálkovou datovou komunikaci a mnoho dalších pokročilých funkcí, ten snad jakoby ani neexistoval.

Výkonové jističe ABB SACE pro pracovní proudy od 16 do 6300 A vynikají z hlediska elektrických parametrů především zvýšením zkratové odolnosti Icu až do úrovně 200 kA při 440 V stř, anebo 100 kA při 690 V. Výsledkem dlouhodobých zkušeností a znalostí vývojového týmu je i zlepšení teplotních vlastností přístrojů a zvýšení mechanické a elektrické životnosti jističů.

Výkonové jističe ABB SACE jsou však hlavně charakterizovány zcela novou koncepcí ochranných spouští. Ochranné spouště jsou seskupeny do třech základních výkonových úrovní.

První úroveň jsou termomagnetické spouště určené pro běžné, nenáročné střídavé instalace a pro stejnosměrné instalace.

Druhá úroveň je prezentována již elektronickou ochrannou spouští EKIP DIP. Ta nachází uplatnění ve střídavých aplikacích, kde je už kladen vyšší důraz na nastavitelnost jednotlivých ochranných funkcí v rámci nadproudové koordinace, kde však nejsou vyžadovány pokročilé funkce jako měření, komunikace apod.

Za jakousi výkladní skříň / vlajkovou loď řady výkonových jističů ABB SACE můžeme požadovat

třetí, nejvyšší úroveň ochranných spouští, spoušť EKIP Touch. Tato ochranná spoušť nejenže splňuje veškeré myslitelné požadavky na moderní jistič zmíněné v úvodu tohoto článku, ale postupuje ještě dál. Zvýšená přesnost měření na hodnotu 1 % u výkonu a energií (dle IEC 61557-12), snížení spodní meze měření proudu na 0,4 %, zaimplementování Bluetooth komunikace pro pohodlnější a bezpečnější práci s jističem, funkční rozšiřitelnost a přizpůsobitelnost specifickým požadavkům, to je jen krátký výčet nových funkcí této spouště. V rámci pokročilých funkcí lze této spoušti svěřit i řídicí funkce jako řízení zásoků, odhazování zátěží, hlídání technických maxim atd.

Významnou součástí této ochranné spouště tvoří připojitelnost a komunikace. Spoušť lze snadno rozšířit o komunikační moduly pro širokou škálu komunikačních protokolů (MODBUS TCP i RTU, Profibus, Profinet, Ethernet/IP, Devicenet, IEC61850 aj).

Komunikační moduly lze ve všech velikostech jističů zaintegrovat přímo do těla jističe, tyto moduly jsou pak jeho nedílnou součástí. Veškeré propojení se spouští Ekip Touch je vnitřní a systémové. Zapojení těchto komponent je formou „plug and play“. Ochranná spoušť automaticky rozpozná nový modul a naváže s ním komunikaci. Na uživateli je jen to, aby k přístroji přivedl zdroj pomocného napájení (24 V ss, nebo 230 V stř) a datovou komunikační linku. V tomto zcela unikátním konstrukčním pojetí již nejsou potřeba žádné pomocné krabičky, vše je v jednom bloku.

Systémoví inženýři při práci s komunikačními moduly se spouští Ekip Touch jistě ocení, že datové mapy jsou unifikovány. Což znamená, že datová mapa daného protokolu je naprosto stejná v celém rozsahu všech výkonových jističů, kompaktních i vzduchových.

Výkonové jističe ABB SACE představují inovativní, ucelené a snadné řešení pro energetické instalace budoucnosti.



Foto: Jan Šarhan

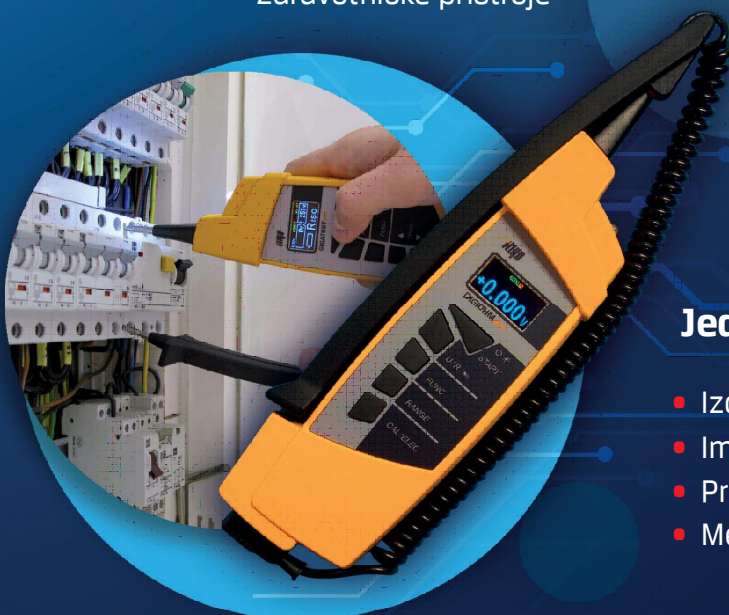
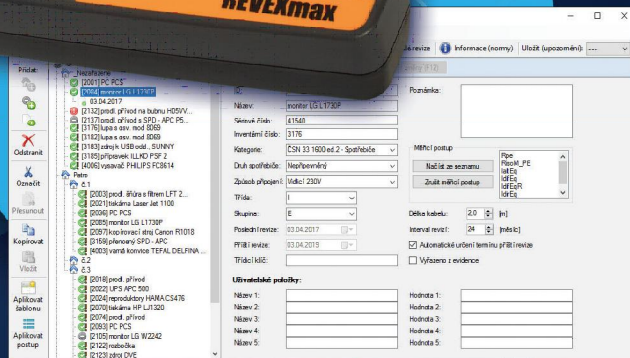


Univerzální přístroje pro revize elektrických zařízení

- Parametry elektrických instalací
- Měření fotovoltaických elektráren
- Měření uzemnění
- Revize izolovaných sítí a generátorů

Revize a kontroly elektrických spotřebičů – měřicí přístroje, software

- Spotřebiče a ruční nářadí
- Elektrická zařízení strojů
- Svařovací zařízení
- Zdravotnické přístroje



Jednoučelové a speciální přístroje

- Izolace
- Impedance smyčky
- Proudové chrániče
- Měření uzemnění
- Přepětové ochrany
- Multimetry
- Klešťové ampérmetry
- Zkoušečky

