

Kontroly a zkoušení svařovacích zařízení (4. část – dokončení)

Ing. Leoš Koupy, ILLKO, s. r. o.

4. Technické požadavky na měřicí zařízení

Svařovací zařízení jsou svým charakterem elektrické spotřebiče, je tedy přirozené, že pro ověřování jejich bezpečnosti se používají víceméně stejné postupy jako pro kontrolu ostatních spotřebičů. Popis měřících metod a požadavky na měřicí zařízení obecně upravují jednotlivé části skupiny norem ČSN EN 61557 (Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 kV a se stejnosměrným napětím do 1,5 kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany), a proto se na ně odkazuje i norma určená pro kontroly svářeček. Ty měřicí postupy, které nejsou obecně upraveny normami řady ČSN EN 61557, potom norma pro kontroly svářeček podrobně popisuje a technické požadavky na měřicí zařízení pro tato měření přebírá z normy ČSN EN 60974-1 ed. 3 (Zařízení pro obloukové svařování – Část 1: Zdroje svařovacího proudu určené pro konstrukci a typové zkoušky zdrojů svařovacího proudu).

Z uvedeného vyplývá, že značnou část měření při kontrolách svářeček lze vykonat měřicími přístroji určenými k revizím elektrických spotřebičů a ručního nářadí. Tyto měřicí přístroje jsou značně rozšířené, a proto kontrolní technici jistě přivítají možnost jejich využití i pro kontroly svářeček. Přesto měření svářeček vykazují jisté odlišnosti, což vede výrobce měřicí techniky ke konstrukci doplňků rozšiřujících použitelnost přístrojů pro revize spotřebičů i na svářečky nebo k výrobě speciálních přístrojů určených k měření svářeček.

Popíšeme si tedy požadavky ČSN EN 60974-4 (Zařízení pro obloukové svařování – Část 4: Kontrola a zkoušení svařovacích zařízení v provozu) na technické parametry měřidla a uvažme, která měření lze vykonávat přístroji určenými k revizím běžných spotřebičů a kdy je třeba použít speciální měřicí zařízení.

4.1 Odpor ochranného obvodu a izolační odpor

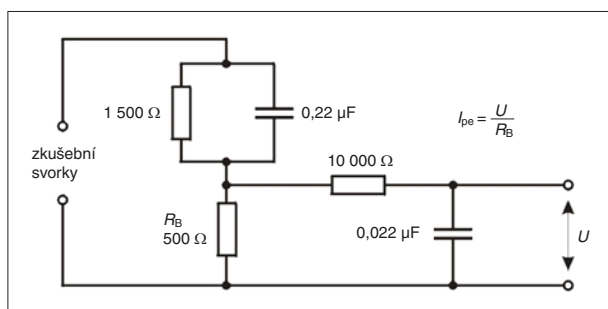
Dvě základní měření vykonávaná při kontrolách a revizích jakýchkoliv zařízení charakteru elektrických spotřebičů jsou z hlediska technických parametrů měřicího zařízení upravena normami ČSN EN 61557-4 ed. 2 (Elektrická bezpečnost v nízkonapětových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1 000 V a se stejnosměrným napětím do 1 500 V – Zařízení ke zkoušení, měření



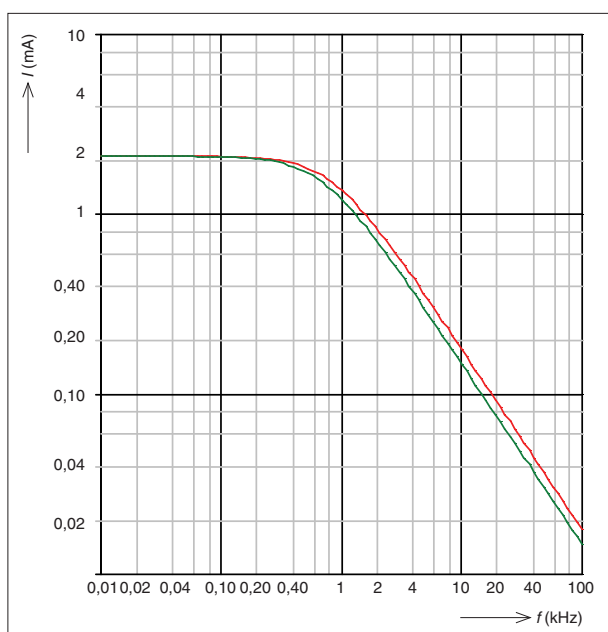
nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4: Odpor vodičů uzemnění, ochranného pospojování a vyrovnání potenciálu) pro měření malých odporů, v tomto přípa-

dě odporu ochranného obvodu a izolačního odporu svářeček.

Je třeba ovšem upozornit na skutečnost, že zdroje měřicího napětí pro měření izolačního odporu mohou u některých měřících přístrojů mít výstupní napětí naprázdno značně vyšší než požadovaných 500 V DC, které teprve při zatížení měřicím proudem klesá ke jmenovitému napětí. A toto vysoké napětí již může být pro elektronické obvody některých svařovacích zdrojů nebezpečné. Proto lze doporučit, aby si uživatel ověřil, jaké je skutečné výstupní napětí měřicího zdroje naprázdno. Dosahuje-li toto napětí asi 550 V a více, je lépe takovýto měřič izolačního odporu pro měření svářeček s elektronickými obvody nepoužívat.



Obr. 15. Vstupní filtr zařízení pro měření unikajícího proudu



Obr. 16. Frekvenční charakteristika měřicího obvodu

nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4: Odpor vodičů uzemnění, ochranného pospojování a vyrovnání potenciálu) pro měření malých odporů, v tomto přípa-

dě odporu ochranného obvodu a izolačního odporu svářeček.

Je třeba ovšem upozornit na skutečnost, že zdroje měřicího napětí pro měření izolačního odporu mohou u některých měřících přístrojů mít výstupní napětí naprázdno značně vyšší než požadovaných 500 V DC, které teprve při zatížení měřicím proudem klesá ke jmenovitému napětí. A toto vysoké napětí již může být pro elektronické obvody některých svařovacích zdrojů nebezpečné. Proto lze doporučit, aby si uživatel ověřil, jaké je skutečné výstupní napětí měřicího zdroje naprázdno. Dosahuje-li toto napětí asi 550 V a více, je lépe takovýto měřič izolačního odporu pro měření svářeček s elektronickými obvody nepoužívat.

4.2 Unikající proud

4.2.1 Primární unikající proud

Jak bylo již popsáno, lze primární unikající proud měřit buď metodou přímého měření proudu protékajícího ochranným vodičem, nebo metodou měření rozdílu proudů v pracovních vodičích zkoušené svářečky. Tyto dvě měřicí metody se liší způsobem snímání unika-

jícího proudu, nicméně v obou případech musí být měřicí zařízení zkonstruováno tak, aby jeho parametry byly totožné s elektrickým obvodem nakresleným v normě. Obvod má za úkol odfiltrvat harmonické frekvence unikajícího proudu s hodnotami většími než asi 1 kHz, aby bylo možné u svařovacích zařízení vybavených elektronikou dosáhnout různými měřicími zařízeními shodných výsledků.

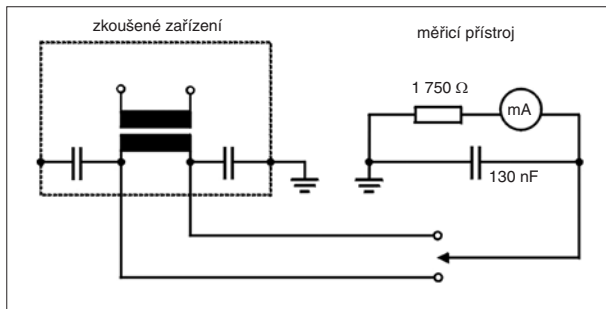
Schéma zapojení je uvedeno na obr. 15. Frekvenční charakteristiku obvodu (červená křivka) a její srovnání s charakteristikou měřicího obvodu použitého v přístrojích Revex (zelená křivka) lze vidět na obr. 16. Je zřejmé, že obě charakteristiky jsou téměř totožné, přestože přístroje Revex jsou navrženy podle požadavků přílohy D normy ČSN 33 1600 ed. 2 (Revize a kontroly elektrického ručního nářadí během používání) pro revize elektrických spotřebičů. Z toho plyne pro revizní techniky potěšitelná skutečnost, že požadavky norem na měření unikajícího proudu při revizích elektrických spotřebičů i při kontrolách svařecích jsou v podstatě shodné, a lze tedy k oběma měřením použít stejný měřicí přístroj, splňuje-li ovšem požadavky ČSN 33 1600 ed. 2, příloha D.

4.2.2 Unikající proud svařovacího obvodu

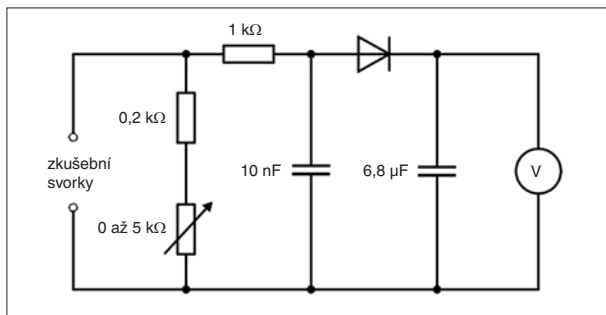
Měřicí obvod pro snímání unikajícího proudu svařovacího obvodu musí mít parametry shodné s obvodem znázorněným na schématu uvedeném v normě. Parametry obvodu simulují odpor těla člověka dotýkajícího se zkoumané části svařovacího zařízení a vezme-li se v úvahu povolená tolerance vstupního odporu, lze k měření použít přístroj, který měří dotkový proud elektrických spotřebičů v souladu s požadavky ČSN 33 1600 ed. 2. Vždyť v podstatě se u svařovacího obvodu jedná také o měření proudu tekoucího z izolované části elektrického spotřebiče nespojené s obvodem PE.

4.3 Napětí svařovacího obvodu

Jak bylo již uvedeno v kapitole 2.5, nelze k měření výstupního napětí svařovacího obvodu použít libovolný voltmetr, protože norma ČSN EN 60974-4 stanovuje takové požadavky na měřicí zařízení, které nelze prostým voltmetrem zajistit.



Obr. 17. Zapojení obvodu pro měření unikajícího proudu svařovacího obvodu



Obr. 18. Zapojení obvodu pro měření napětí svařovacího obvodu

Měřicí zařízení pro vykonávání zkoušek musí splňovat tyto požadavky:

1. Pro měření napětí U_0 musí být použit přístroj měřící skutečnou efektivní hodnotu napětí (TRMS – True Root-Mean-Square) s přesností měření minimálně $\pm 5\%$. Při měření musí být svařovací obvod zatížen proudem tekoucím přes zatěžovací rezistor 5 k Ω .
2. Při měření vrcholové hodnoty napětí musí být svařovací obvod zatěžován postupně rostoucím proudem tekoucím přes proměnný zatěžovací rezistor 0,2 až 5 k Ω . Měří se maximální vrcholová hodnota napětí, která se při postupném proudovém zatížení na svařovacím obvodu vyskytne, přičemž se vyloučí impulzy, které nejsou nebez-

pečné. Tyto parametry měření zabezpečí obvod znázorněný v normě, který je složen z proměnného rezistoru dimenzovaného na průtok dostatečně velkého proudu, z filtru odstraňujícího krátké napěťové pulzy a z vrcholového detektoru zabezpečujícího zachycení maximální hodnoty napětí vyskytující se v průběhu zkoušky. Schéma obvodu je zobrazeno na obr. 18.


5. Závěr

Ustanovení normy ČSN EN 60974-4 týkající se měření při kontrole jsou v souladu s normami řady ČSN EN 61557 a tam, kde kontrola svařovacího zařízení vyžaduje specifický postup odlišný od postupů vykonávaných při kontrolách a revizích jiných elektrických zařízení, přebírá požadavky z normy ČSN EN 60974-1 určené ke konstrukci svařecích. Vzhledem k tomu, že svařecíka je svým charakterem elektrický spotřebič, je zřejmé, že měřicí metody sloužící ke kontrole její elektrické bezpečnosti musí být v podstatě shodné s metodami používanými při revizích ostatních elektrických spotřebičů. Proto nepřekvapí, že jednotlivá ustanovení normy ČSN EN 60974-4, především co se měření týká, jsou velmi podobná částem normy ČSN 33 1600 ed. 2 popisující revize elektrických spotřebičů.

Z uvedených skutečností je zřejmé, že pro kontroly svařecích se sice nabízí použití přístrojů určených k revizím elektrických spotřebičů, ovšem tyto nemusí vždy splňovat ustanovení ČSN EN 60974-4 týkající se parametrů měřicích obvodů. Proto je vhodné orientovat se na přístroje, u kterých výrobce výslovně deklaruje možnost jejich použití i pro měření svařecích.

Norma ČSN EN 60974-4 poměrně podrobně upravuje oblast zkoušení bezpečnosti provozu svařovacích zařízení, a to nejen v oblasti měření, ale podrobně jsou v ní vyznačeny i jednotlivé kroky při vykonávání vizuální prohlídky a zkoušky chodu. Předpokládám tedy, že kontroly a zkoušení svařovacích zařízení nebudou technikům, kteří se touto problematikou zabývají, činit větší obtíže a nezbývá, než jim závěrem popřát mnoho úspěchů v jejich práci.


☒



**Fotovoltaické skupinové měniče
Conergy IPG T**

- | Maximální účinnost 98 % pro nejvyšší možné výnosy
- | Optimální výtěžnost energie i při slabém světle
- | Velmi vysoká flexibilita pro téměř všechny systémové konfigurace a typy modulů
- | Třífázová konstrukce vylučuje nesouměrné zatížení sítě
- | Vnitřní i venkovní montáž díky krytí IP65

Conergy IPG-T 8 kW Conergy IPG-T 11 kW Conergy IPG-T 15 kW



CONERGY

Časopis Photon:
„Jeden z nejlepších
měničů na trhu“