

Včasná a komplexní analýza poruch v elektrotechnických provozech dvěma přístroji

Ing. Přemysl Hejduk, Micronix, s. r. o.

Každé nemoci je lépe předcházet, než ji léčit – to je stará pravda, která platí zcela obecně, v přeneseném slova smyslu také v elektrotechnice. Vždyť z těchto důvodů se provádí v elektrotechnických provozech pravidelné kontroly, revize apod. Jak však provádět kontroly co neefektivněji, rychle a hlavně s možností odhalení vznikající závady co možná nejdříve, tedy v době, kdy se vůbec ještě neprojevuje omezením funkčnosti na zařízení? A jak kritické místo přitom určit jasně, mimo jakoukoliv pochybnost a následně po odhalení zjistit i příčiny vznikající poruchy, aby její odstranění bylo stoprocentní?

V silových elektrotechnických zařízeních bývá většinou prvním varovným parametrem oteplení. To je vodítkem pro uskutečnění dalších analýz a měření, aby se našla příčina nestandardního stavu. Pokud totiž není příčina zjevná, např. mechanická, jako třeba ložisko elektromotoru, je třeba zjistit zejména hodnotu elektrického parametru, který oteplení zapříčiňuje. Těch může být neskonale, od nestandardních napětí, přes přechodové odpory až po výskyt některé nepřijatelné harmonické či jejich součtu THD.

Ale vezměme to postupně. Nejprve tedy oteplení. To se měří, jak jinak, než pomocí teploměru.

Aby rozbor při kontrole a údržbě elektrických zařízení či jiných průmyslových aplikací teplotního rozložení byl co nejefektivnější, je optimální poříditi komplexní teplotní snímek celého zařízení či jeho vytipované části v jednom okamžiku. Tuto podmínku nemožno splnit např. bezdotykovými teploměry, které snímají jen průměrnou teplotu zabírané plochy. Tato průměrná teplota je závislá na měřené vzdálenosti, která je úměrná tzv. optickému rozlišení – poměru D/S, což je poměr mezi vzdáleností a průměrem „zabírané“ kruhové plochy.

Samozřejmě, při měření teploty dotykovým teploměrem odpadá problém zabírané plochy, protože je měřen konkrétní bod. Tento způsob měření je však ale ještě méně vhodný. V případech měření na živých částech elektrického zařízení je dokonce nemožný a při vypnutém zařízení se samozřejmě teplotní poměry neprojeví.

Komplexní teplotní snímek umožňuje jen termovizní technika. Nejmodernější metodou, jak rychle a jednoznačně posoudit teplotní poměry komplexně na celém zařízení či jeho vybrané části, je tedy použití termokamer.

Termokamery jsou ideální nejen pro vyhledávání poruch, ale i pro jejich předcházení. Je toneocenitelná pomůcka pro údržbu, která výše uvedený proces nesmírně zefektivňuje. Vzhledem k tomu, že všechny tyto kamery pracují na principu termovize, jednotlivé typy se liší zejména kvalitou čipu, optikou a vybavením.

Výbavu kamer lze např. rozšířit o reálný snímek, který se pořizuje zároveň s infrašnímkiem. U technologií IR Vision, které používá např. Fluke, se infrasnímky mohou prolínat s reálným snímkem buď na celém displeji, nebo jako překrývající obraz v obraze. Další možností rozšíření výbavy je i zvukový komentář, který si může uživatel nahrát ke každému pořizovanému snímku. Touto alternativou jsou vybaveny např. infrazkamery Wuhan Mobir M4. U nich je nadprůměrná i velikost paměti, ca 600 obrázků (8 Gb). Na svoji cenovou třídu disponují nadprůměrnou frekvencí pořizování snímků, která se blíží frekvenci 50 Hz. V té předčí i některé kamery Fluke s frekvencí pořizování snímků 6 Hz.

Dalšími infrazkamerami z nabídky firmy Wuhan je typ M8, který je na rozdíl od M4 vybaven také funkcí zmíněného prolínání reálného snímku a infrasnímku. Solidní velikost paměti je ještě podpořena minikartou SD 2 Gb.

Podobné je tomu i u typu Wuhan Easir 4, který velmi připomíná nejen svým tvarem, ale i technickými parametry infrazkameru Fluke Ti 25. Je však téměř o polovinu levnější.

Všechny infrazkamery obsahují v dodávce software, který umožní nejen důsledný rozbor pořizovaných snímků, ale i pořizování vlastních profesionálních zpráv a protokolů. Všechny infrazkamery distribuované firmou Micronix



obsahují české menu a originální software lze používat také v češtině.

Jedinou nevýhodou při měření pomocí infrazkamer (což ale stejně platí i pro měření obyčejnými bezdotykovými teploměry) je nutnost zadání emisivity. Vyžadujeme-li přesné vyjádření hodnot, a nikoliv jen poměrové zobrazení, jejímu správnému nastavení se nevyhneme.

Emisivita je veličina, která popisuje, jak moc je reálné (šedé) těleso černé a nakolik je bílé. Je definována jako poměr výkonu, který při dané teplotě vyzařuje absolutně černé těleso, a výkonu, který přichází od měřeného objektu. Hodnoty emisivity se mohou pohybovat od nuly, která reprezentuje černé těleso, do jedné, která reprezentuje bílé těleso. Veškerá informace, která ve formě infračerveného záření dopadá na senzor měřidla, vypovídá o teplotě objektu. Blíží-li se hodnota emisivity jedné, znamená to, že energie dopadající na senzor přístroje je z valné většiny tvořena energií, kterou těleso odráží. Měříme tedy spíše vlastnosti okolí než vlastnosti předmětu.

K většině bezdotykových teploměru a infrazkamer jsou v návodech uvedeny tabulky, které doporučují nastavení hodnoty emisivity podle druhu materiálu.

Po osvojení určování správných způsobů nastavení emisivity však poskytují infrazkamery neocenitelnou a bezkonkurenční službu při rychlé identifikaci kritických míst z hlediska oteplení.

To je však jen první krok. Po odhalení teplotních výkyvů mimo normál pomocí

termokamer je posléze žádoucí určit příčinu nadměrného oteplování. Pokud se nejedná např. o přechodový odpor či závadu výmenného elementu apod., ale o výskyt způsobením působením elektrických parametrů, nevyhneme se použití přístrojů pro měření elektrických veličin. Vzhledem k tomu, že čas jsou peníze, je optimální použít specializovaný přístroj, který tyto parametry posoudí v třífázové soustavě komplexně. Naměří, vyhodnotí a případně dopočítá ostatní parametry, jako jsou např. vyšší harmonické, které jsou častou příčinou nadměrného oteplování, vedoucího nežádka i k výskytu požáru.

Problémy jistě v elektrorozvodech mohou vznikat i bez doprovodného efektu oteplení. S masivním vývojem polovodičové techniky, spínaných zdrojů, kterými je vybavena většina moderních spotřebičů, dokonce i v domácnostech, dále měničů na bázi tranzistorových a tyristorových prvků, elektronických předřadníků došlo nejen k miniaturizaci, ale zejména k obrovským energetickým úsporám díky bezztrátové regulaci. Ale něco za něco. Jako daň za tento rozvoj uvedené spotřebiče a elektrická zařízení generují nepříznivé jevy, které zhoršují kvalitu elektrické sítě, ze které jsou napájeny. Jedná se o deformaci sinusového průběhu parazitními signály vyšších frekvencí, které se superponují na užitečný signál a způsobují jeho zkreslení. Tyto skutečnosti vedly k definicím dalších, nových ukazatelů kvality elektrické energie. Jsou to např. faktor harmonického zkreslení proudu a napětí, THD, flicker apod., jejichž přípustné hodnoty jsou mimo jiné deklarovány v níže uvedené technické normě.

Samotné tušení přítomnosti vyšších harmonických je prvním krokem k započetí snahy o jejich odhalení a následného určení jejich velikosti. Po této diagnóze lze uvažovat o způsobu eliminace, a tudíž ochrany dalších elektrických spotřebičů v dané instalaci před poškozením. To samozřejmě také nelze provést bez použití speciálních analyzátorů.

Současné průmyslové a obchodní podniky, které spoléhají v každodenním provozu na přesnou elektroniku a zařízení založené na výpočetní technice, si musejí být vědomy možných nákladů zapříčiněných špatnou kvalitou energie. Citlivé elektrické zátěže jsou náchylné na rušení, které ovlivňuje celkovou kvalitu energie v síti. Dobrá kvalita energie je zcela rozhodující pro udržování produktivity a konzistence procesu v celé organizaci.

Kvalitu dodávané elektrické energie je možné posuzovat podle různých kvalitativních ukazatelů. Mezi základní ukazatele patří např. hodnota fázového a sdruženého napětí, hodnota frekvence, změny napětí apod. Mezní hodnoty jsou zakotveny v technických normách, např. v EN 50160.

Rušení jsou definována z hlediska velikosti a doby trvání. Přesáhne-li nízkofrekvenční

rušení specifikovanou provozní hranici, může dojít k porušení nebo poškození zařízení. Typické rušení kvality energie představují poklesy, překmitý, harmonická zkreslení, nevývážení, flicker a přechodové jevy.

Po přesném zmapování a znalosti všech parametrů, včetně vyšších harmonických, je pak následně třeba navrhnout odpovídající řešení pro kompenzaci jalového výkonu. Nekompenzovaná, a tudíž nedostatečná kvalita energie je potenciálním zdrojem problémů pro většinu el. spotřebičů, jako jsou motory, osvětlení, síť IT a další aplikace. Proto aktivní přístup k řešení problémů kvality energie může ušetřit množství času a finančních prostředků z hlediska zabránění neplánovaným prostojům, poškození výroby, nadměrně vysokým účtům za el. energii a dokonce i pokutám za vliv ke snížení kvality el. energie do sítě.

Firma Micronix se nezabývá jen prodejem infrazamer či přístrojů k měření teplot a jiných fyzikálních veličin, ale, a to zejména, také nabídkou přístrojů pro měření elektrických parametrů. Zde, v souvislosti s předchozími řádky, je třeba zmínit třífázové analyzátoři výkonů.

Z analyzátorů třífázové soustavy firma Micronix nabízí zejména produkty Fluke řady 400 a CA řady 8300. Tyto jsou si velmi podobné. Proudové měřicí pomoci čtyř proudových kleští dle výběru zákazníka. Meze si lze určit individuálně nebo stisknutím jednoho tlačítka dle podmínek platné normy, které po určité době přístroj vyhodnotí a určí nevyhovující parametry.

Dalším typem analyzátoru v nabídce je Prova řady 6830, která umožňuje rovněž měření na třífázových rozvodech, ale vyhodnocení je na uživateli a meze se zadávají individuálně, tedy i ty dle příslušné normy. Analýza není zcela kompletní, neboť chybí např. flicker. Tento přístroj má jen tři kleště, ale potřebnou informaci o proudu v nulovém vodiči získává přístroj dopočtem. Na základní rozbor kvality el. energie je tento přístroj zcela dostačující a jeho cena oproti Fluke a C.A. je nesrovnatelně nízká. Podrobné technické informace je zbytečné uvádět, neboť jsou dostupné na internetu.

Kombinace infrazamery a třífázového analyzátoru je tedy optimální kombinací pro preventivní zamezení a odhalování poruch, aniž by docházelo k jakémukoliv omezení provozu a výroby. Finanční náklady při pořízení těchto přístrojů jsou několikanásobně vyváženy absencí poruch a ztrát, které vznikají při výpadcích. Nezanedbatelné jsou i zbytečné výdaje za případnou jalovou energii. O zničení zařízení vlivem nestandardních parametrů, nebo dokonce likvidací vlivů důsledkem požárů ani nemluví.

V sortimentu firmy Micronix zájemci naleznou všechny uvedené produkty i mnoho dalších příručních a laboratorních přístrojů. Spojení a adresy jsou uvedeny v inzerátu na 3. str. obálky tohoto čísla.

<http://www.micronix.cz>



Ing. Přemysl Hejduk

MICRONIX, s. r. o.,
vedoucí divize měřicí techniky

Přisuzujete nějaký význam znamení, ve kterém jste narozen?

Jsem narozen ve znamení Vah a svá rozhodnutí skutečně pečlivě zvažuji. Osobně však vlivu znamení žádnou důležitost nepřisuzuji.

Je vedle Vaší důležité manažerské funkce nějaký jiný obor, kterému se úžeji věnujete?

Už od mládí jsem byl trochu „ujetý“ na historii a s tím tak trochu související geografii. Mám z dřívějších dob plnou knihovnu různých cestopisů a map z celého světa. Některé jsou sice nádherné, ale dnes již na praktickém významu trochu ztrácí, vše je na internetu.

Jakou hudbu máte rád?

Posledních několik let mě přitahuje vážná hudba, ke které jsem dříve sklon vůbec neměl. Sám se divím, o co jsem se doposud ochuzoval.

Co právě čtete?

Když se nedávno v „knize mého srdce“ stal nejoblíbenější knihou u nás Saturnin, kterého ale znám nazpaměť, a druhá byla Babička, chtěl jsem jí zkusit. Přiznám se však, že to nešlo...asi jsem si nevyčlenil dostatek času, soustředění a hlavně trpělivosti.

Co sport, fandíte zvláště některému?

Mojí „jedničkou“ je hokey. Z hlediska atraktivit dokonalá kolektivní hra. Fotbal je až druhý. Tím více mě mrzí, když při našich setkáních s obchodními partnery např. z Francie, Holandska či Anglie oni nechápou, jak takový „biliár“ se může někomu líbit. Přitom fotbalu rozumí celá Evropa. Je to škoda.

Co považujete za svou silnou stránku?

Když už se konečně rozhodnu, že něco začnu, tak už to dokončím za každou cenu.

Co považujete za svůj největší profesionální úspěch?

Za ten bych považoval uvedení do provozu automatické linky kontilit, kde jsem byl zodpovědný za finální dodávku ASŘ. To se mi povedlo za pomoci asi 150 lidí, které jsem měl na starosti. To už je ale přes 20 let.

Máte nějakou konkrétní profesionální zásadu? Jakou?

Sebe i své podřízené nutím řešit všechny záležitosti i problémy okamžitě. Nic neodkládat.

(jk)