

Ultrazvuková diagnostika elektrických zařízení

Když selže elektrické zařízení jako je rozvaděč, transformátor, izolátor nebo odpojovač, může to mít dalekosáhlé až katastrofické důsledky. A to zejména pokud jde o zařízení v elektrárně, rozvodné síti nebo v rozvodné velké výrobní závodu. Elektrické výboje

intenzita objektivně vyjádřena hodnotou v dB na analogovém přístroji nebo zobrazena digitálně na displeji.

V normálním stavu neprodukuje elektrická zařízení ve slyšitelném spektru žádný zvuk, bývá přítomen jen brum na síťové frekvenci 50 Hz. V případě



jako korónový, doutnavý, jiskrový nebo obloukový výboj jsou potenciální hrozbou pro všechna elektrická zařízení. Také vliv elektrických výbojů na komunikační síť a šíření rozhlasového nebo televizního vysílání bývá dramatický. Pokud se elektrické výboje nechají delší dobu bez povšimnutí, mohou se stát zdrojem poruchy, která může mít své důsledky v havárii technických zařízení a které v konečném důsledku může způsobit zranění nebo i smrt. Naštěstí při elektrických výbojích vzniká současně ultrazvukové vlnění a tak mohou být vznikající výboje včas zachyceny ultrazvukovým detektorem.

klimatizovaných zařízení může být v ultrazvukovém spektru ještě přítomen ustálený zvuk ventilátorů nebo kompresorů. Tyto zvuky se rozhodně nedají zaměnit s typickými zvuky výbojů, které připomínají nepravidelné syčení či náhodně vystřelující prskání.

DIAGNOSTICKÁ METODA

Ultrazvuková detekce výbojů je pro vysokonapětová zařízení mnohem vhodnější než často používaná termografická metoda kontroly elektrických zařízení. Termokamera je založena na sledování teplotních změn, ty u elektrického zařízení nastanou až zvýšeným průtokem proudu, tedy tehdy, kdy je již porucha v plné fázi projevu. Ultrazvuková detekce počátečních tzv. tichých výbojů, mezi něž patří i koróna, může s výhodou nastat již tehdy, kdy k žádné destrukci zařízení ještě nedošlo. Proto je ultrazvuková detekce včasější diagnostickou metodou, která může pomoci včas iniciovat preventivní opatření.

Termokamera snímá povrchovou teplotu, proto musí být kontrolovány díly přímo viditelné. To může být podstatný problém u krytých zařízení jako jsou například transformátory a rozvaděče, u kterých by bylo nutné odstraňovat kryty, pokud to je vůbec možné. Je sice také možné nahlížet do zařízení přes instalované průhledy ze speciálních materiálů, které jsou prostupné pro infračervené záření a mají dostatečné izolační vlastnosti, ale to přináší zvýšené náklady.

Výhodou ultrazvukové detekce je, že zařízení není nutné otvírat. Stačí pouze „naslouchat“ zvuku



ULTRAZVUKOVÁ DETEKCE VÝBOJŮ

Koróna i oblouk a elektrické výboje obecně vytvářejí různé formy ionizace plynů obsažených v okolním vzduchu. Při ionizaci vzniká turbulentní pohyb molekul, který je zdrojem ultrazvukového vlnění s výraznými složkami ve frekvenčním pásmu od 25 do 45 kHz. Tento ultrazvuk může být zachycen piezoelektrickým snímačem, vzniklý elektrický signál je pak zesílený a pomocí směšovače je převedený na signál ve slyšitelném akustickém pásmu. Dále je upravený na dostatečnou intenzitu pro reprodukci prostřednictvím sluchátek. Tak může být subjektivně posuzována „kvalita“ zvuku a jeho charakter a současně může být jeho

kovým projevům zařízení prostřednictvím kontaktních sond nebo sledovat přítomnost ultrazvuku štěrbinami a ventilačními mřížkami pomocí širokoúhlých a fokusovaných sond.

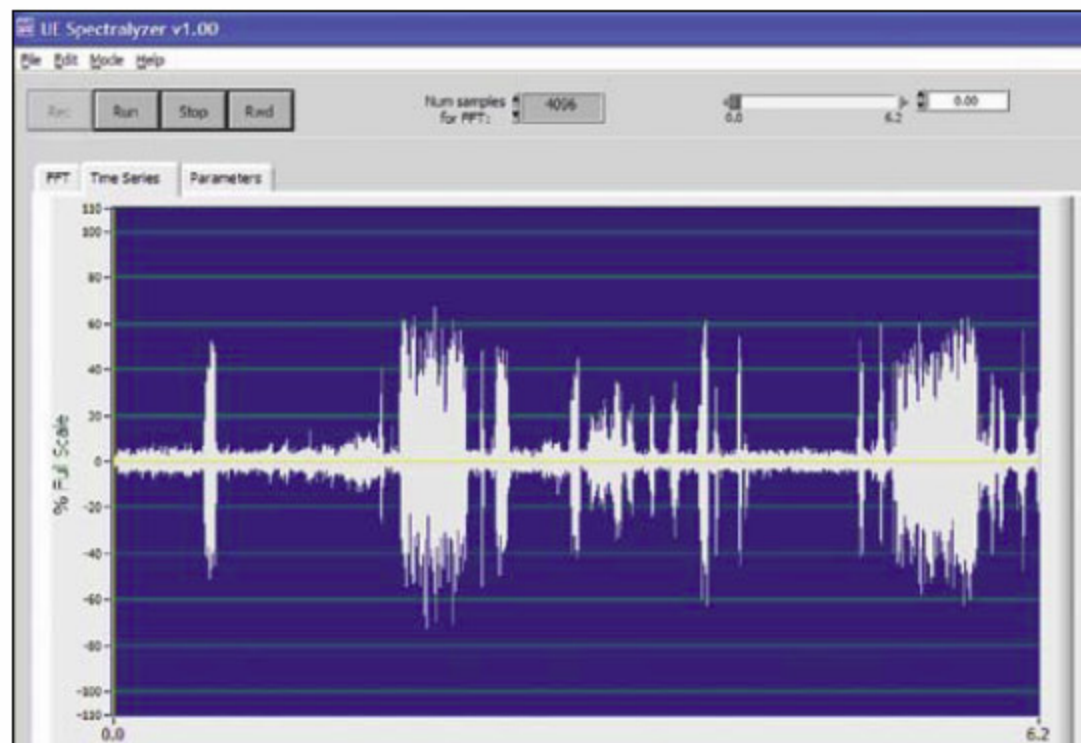
Je vždy nutné připomenout, že při diagnostice elektrických zařízení je nezbytné dodržovat odpovídající bezpečnostní předpisy pro práci na elektrických zařízeních.

Postup při diagnostice elektrických zařízení je obdobný jako u diagnostiky úniků médií. Nejprve se celá oblast zájmu prozkoumá základní širokoúhlou sondou při maximální citlivosti. Pokud se najde nějaký zdroj ultrazvuku, sníží se citlivost a v daném směru se určí místo zdroje ultrazvuku přesněji.

Pokud již není možné se více přiblížit k diagnostikovanému zařízení z důvodu bezpečnosti, je možné zaměnit širokoúhlou sondu za směrovou. Ta existuje v provedení pro velké vzdálenosti s úzkým přijímacím diagramem nebo ve formě výkonného parabolického modulu s extrémně úzkou charakteristikou. Pomocí takových sond je pak možné zjistit místa výbojů velmi přesně.

ULTRAZVUKOVÉ DETEKTORY

Ultrazvukové detektory Ultraprobe® jsou výrobky americké firmy UE Systems, která se ultrazvukovou diagnostikou zabývá více než 35 let.



Základní přístroj pro ultrazvukovou diagnostiku je analogový model Ultraprobe® 100. Má jednoduché použití, osm nastavitelných stupňů citlivosti, LED sloupkový ukazatel, širokoúhlou akustickou ultrazvukovou jednotku s fokusacním nástavcem a kontaktní modul.

Ultraprobe® 3000 je pokročilý digitální ultrazvukový detektor s pamětí a dokumentačním programovým vybavením. Pistolové provedení s pře-

hledným displejem a rotačním ovladačem zaručuje snadné a pohodlné použití. Paměť dat umožňuje zaznamenat hodnoty až ze 400 měřicích míst. Výměnné širokoúhlé, směrové a kontaktní moduly a řada příslušenství umožňují provádět diagnostiku na velké vzdálenosti i nablízko.

Nejvyšší model Ultraprobe® 10 000 je v podstatě digitální kontrolní systém pro „Condition Monitoring“. Přístroj v pistolovém provedení s velkým grafickým displejem nabízí rozsáhlé možnosti vlastního snímání ultrazvuku pomocí různých širokoúhlých, směrových, kontaktních a specializovaných snímacích modulů. Umožňuje také časo-

vý záznam sejmutého ultrazvuku do paměti. Pro jeho další analýzu na počítači pak slouží programy Ultratrend DMST™ a UE Spectralyzer™.

Ultrazvuková diagnostika elektrických zařízení je silný nástroj pro preventivní a prediktivní údržbu. Její zavedení umožní dokonalou péči o důležitá elektrická zařízení ve výrobě a rozvodu elektrické energie. ●

TSI System s.r.o.
www.tsisystem.cz

Ultraprobe® TSI System

Ultrazvuková průmyslová diagnostika

- Zjišťování úniku tlakového vzduchu
- Kontrola ventilů a odvaděčů kondenzátu
- Diagnostika valivých ložisek
- Vyhledávání elektrických výbojů

ue SYSTEMS INC

TSI System s.r.o.
Mariánské nám. 1 617 00 Bno ČR
tel. +420 545 129 462 fax 545 129 467
info@tsisystem.cz www.tsisystem.cz