

Hledání poruch a trasování vedení

Ing. Jaroslav Smetana, Blue Panther s. r. o.

V současné době více než kdy předtím vyvstává potřeba oprav vedení a rozvodů v budovách pro bydlení i budovách průmyslových. Pro efektivní zvládnutí této činnosti je třeba, aby pracovníci údržeb i instalačních firem byli vybaveni účinnými nástroji pro trasování vedení i lokalizaci místa poruchy. V tomto příspěvku je stručně popsán princip činnosti trasovače Fluke 2042 (obr. 1) a uvedeno několik praktických příkladů, jak tento přístroj využít při údržbě.

Stejně jako většina trasovačů i Fluke 2042 pracuje na principu vysílání signálu určité frekvence (odlišné od frekvence sítě) do vedení a následné detekce signálu vyzářeného z vedení. Fluke 2042 je tedy složen z vysílače a přijímače. Vysílač přivádí modulované napětí do trasovaného vedení (obr. 2). Toto napětí vyvolá elektromagnetické pole kolem vedení a přijímač vybavený detekční cívkou toto pole přijímá a vyhodnocuje. Úroveň tohoto pole je zobrazována na displeji přijímače. Až potud jsou podobné i trasova-

če jiných výrobců. Fluke 2042 se však vyznačuje významným rozdílem ve způsobu modulace vysílaného signálu a jeho vyhodnocení. Signál přiváděný vysílačem Fluke 2042 do vedení není prostý frekvenčně modulovaný signál. Do tohoto signálu je zakódována digitální zpráva s adresou. Dekodér přijímače zobrazuje kromě intenzity signálu v místě měření i kód této zprávy. Toto řešení přináší mnohem větší odolnost proti rušení a interferencím i další možnosti, o kterých bude zmínka v dalším textu. V zásadě při hledání vedení je třeba mít možnost pracovat pod napětím i bez napětí.

Použití trasovače pod napětím

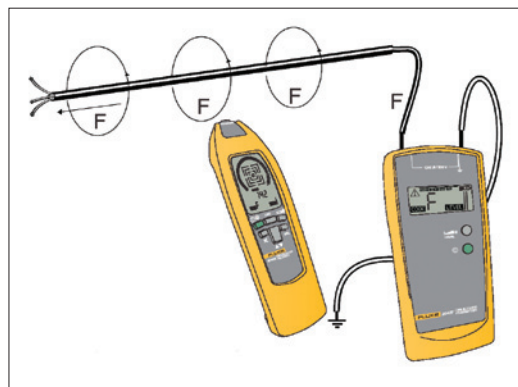
Určení trasy vedení a místa napájení

Nejjednodušší případ použití Fluke 2042 je v situaci, kdy je třeba zjistit místo, ze kterého je napájen daný spotřebič či zásuvka. V takovém případě se vysílač připojí mezi fázi a nulový a ochranný vodič (obr. 3). Nejlepší možné připojení je, je-li jeden výstup vysílače připojen na fázi na straně spotřebiče a druhý nepřímou na svorku, např. motoru, avšak na ochranný nebo zemnicí vodič ve větší vzdálenosti od daného spotřebiče. Měřicí signál tak prochází větší smyčkou a odstraňuje se vliv svinutí vodičů v kabelu. Posouváním přijímače po stěně se vyhledá místo s největším signálem. Postupuje se přitom směrem k napájecímu místu, až je v příslušném rozváděči nalezen na jističi nejsilnější signál. U stíněných kabelů se signál připojí i na stínění a druhý výstup vysílače jen na uzemnění. Signál je vyzařován převážně stínícím pláštěm kabelu.

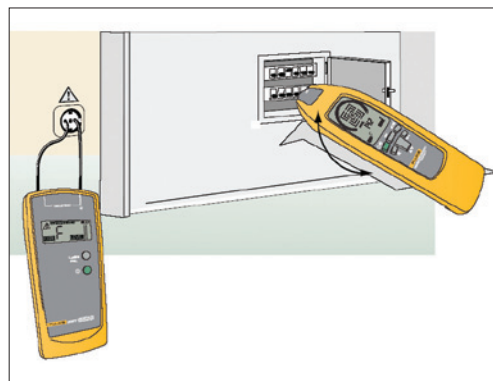
Přístrojem je samozřejmě možné vyhledat všechna vedení odcházející z daného rozváděče tak, že se vysílač připojí na přívod do tohoto rozváděče. Signál je pak přítomen na všech vývodech.



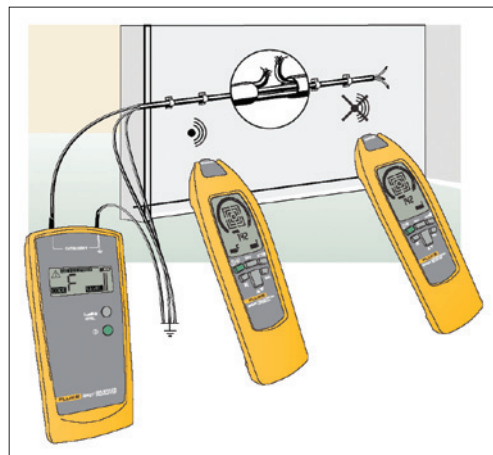
Obr. 1. Trasovač Fluke 2042



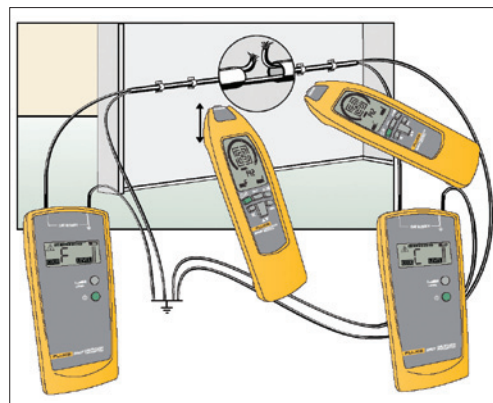
Obr. 2. Vysílač přivádí modulované napětí do trasovaného vedení



Obr. 3. Připojení vysílače mezi fází a nulový a ochranný vodič



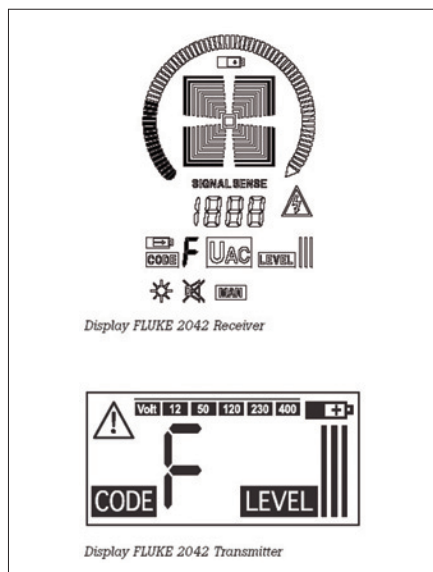
Obr. 4. Hledání přerušeného kabelu



Obr. 5. Velmi přesná lokalizace místa přerušení za použití druhého vysílače připojeného na opačném konci vedení

Nalezení přerušného kabelu

Další velmi častá situace je přerušný kabel. Pro nalezení místa přerušení se vysílač připojí na některý konec přerušného



Obr. 6. Zobrazení displejů vysílače a přijímače Fluke 2042

kabelu, a to tak, že na jedné straně se spojí ochranný a zemnicí vodič a signál na fázový vodič. Naproti tomu se u kabelu spojí všechny vodiče navzájem a uzemní se



Obr. 7. Metoda dvou vysílačů při hledání přerušení topných kabelů v podlaze

(obr. 4). Dále se postupuje po kabelu a hledá se místo, ve kterém zaniká signál vlivem přerušení vodiče. U třífázových nebo vícežilových kabelů je třeba nejprve změření odporu smyčky zjistit, který z vodičů je přerušen.

Velmi přesnou lokalizaci místa přerušení lze dosáhnout použitím druhého vysílače, který je připojen na opačném konci vedení (obr. 5). Jak bylo zmíněno, přenáší přístroj Fluke 2042 v modulovaném signálu digitální kód. Každý vysílač má svůj unikátní kód. Tento kód je kromě síly signálu zobrazován na displeji přístroje (obr. 6). Při přejíždění přijímačem přes místo přerušení se tedy bude měnit kódové číslo zobrazené na displeji tak, jak se přechází ze signálu jednoho vysílače na druhý. Místo změny kódu je místem přerušení. Metodu dvou vysílačů lze použít i při hledání přerušení topných kabelů v podlaze (obr. 7).

Použití trasovače bez napětí

Všechny popsané postupy lze samozřejmě použít i na vedení bez napětí, neboť vysílač má vlastní zdroj napájení.

Lokalizace míst zkratu na kabelu

Tak, jak byl popsán postup lokalizace přerušení vedení, lze postupovat i při hledání místa zkratu mezi vodiči v kabelu. Vysílač se tentokrát připojí mezi navzájem zkratované vodiče. To, které to jsou, lze zjistit již dříve měřením odporu smyčky. Místo zkratu je pak bod, za kterým zaniká signál.

Fluke 2042 lze s výhodou použít pro lokalizaci zkratů, které nejsou galvanické, tj. odpor spojení není nulový ani malý a pohybuje se v řádu jednotek až stovek ohmů. Při větších odporech zkratu se bude totiž měřicí signál šířit dále po kabelu. Úroveň signálu bude přitom klesat takovým způsobem, že přesná lokalizace místa poruchy je téměř nemožná. Zde se opět s výhodou využije technika přístroje Fluke 2042 tak, že se připojí dva vysílače na oba konce porouchaného kabelu. Místo změny kódu vysílače spolehlivě označí místo poruchy.

Tato metoda použitá pro lokalizaci poruch na topných kabelech, kde zkrat nikdy nemá nulový odpor, je jediný způsob, který v současnosti vede k požadovanému cíli. Vzhledem k výkonnosti vysílače Fluke 2042 lze přístroj použít i pro lokalizaci vedení pod zemí.

Fluke 2042 nenahradí samozřejmě výkonné trasovačky, určené pro trasování venkovního vedení a kabelových sítí. Nicméně v situacích, kdy je třeba zjistit trasu přípojky



Obr. 8. Fluke 2042 zvládne hloubku až 2,5 m

k domu, poslouží velmi dobře, neboť zvládne hloubku až 2,5 m (obr. 8).

Další alternativou pro trasování vedení s velmi dobrým výkonem jsou trasovače firmy Ideal řady SureTest (obr. 9). Tyto



Obr. 9. Trasovač SureTest firmy Ideal

přístroje dosahují velmi dobrých výsledků při trasování i složitých situacích. Na rozdíl od Fluke 2042 je sada vybavena klešťovým adaptérem pro indukční připojení vysílače. To poskytuje možnost přivést signál pro trasování do vedení, u kterých nejsou známa místa jejich zakončení (tedy možnost zjistit např. u kabelu v trase v závodu, odkud tento kabel vede a kde končí). Tato schopnost má mnoho výhod při opravách a rekonstrukcích.

Další informace o trasovačích vedení uvedných výrobců i o práci s nimi lze získat u zástupce firmy Blue Panther instrument. <http://www.blue-panther.cz>