

# Nové přístupy ke správě obvodů proudové smyčky 4 až 20 mA

Fluke Europe B. V.

Řídicí smyčka 4 až 20 mA se stala nejrozšířenější technikou analogového procesního řízení pro mnoho průmyslově řídicích procesů již od roku 1980. Třebaže není určena jako norma ani jako „de facto norma“, stále prokazuje svou praktickou hodnotu a získává si nové přívržence navzdory rozvoji novějších digitálních technologií procesního řízení. Podobně i vývojářské měřicí přístroje pokračují v hledání inovačních metod pro řízení a vyhledávání poruch smyček 4 až 20 mA.

Proudová smyčka 4 až 20 mA je běžná metoda vysílání sensorových informací v mnoha průmyslových proces monitorujících aplikace – převážně to jsou systémy monitorující tlak, teplotu, pH nebo další fyzické veličiny. Tyto systémy využívají známou dvou vodičovou proudovou smyčku 4 až 20 mA, ve které jeden kabel se stočeným párem napájí modul a rovněž přenáší výstupní signál.

Vysílání sensorových informací přes proudovou smyčku je obzvláště užitečné, když je třeba přenášet signál na velké vzdálenosti (250 m není výjimkou). Použití této jednoduché dvoudrátové techniky umožňuje instalaci jednak levně realizovat, jednak snadno zapojit, udržovat, jakož i v ní vyhledávat a odstraňovat závady.

Činnost smyčky je velmi jednoduchá: výstupní signál senzoru je nejprve převeden na poměrný proud, kdy 4 mA obvykle představují nulovou úroveň výstupu senzoru a 20 mA představuje nejvyšší úroveň na výstupu senzoru. Hodnota 20 mA např. znamená, že je ventil otevřen na 100 %, a hodnota 4 mA znamená, že je ventil uzavřen. Hodnoty odečetů mezi maximem a minimem znamenají, že je obvod ovládnut ventilem.

Proč byl proud 4 mA zvolen jako dolní úroveň představující stav vypnuto nebo uzavřeno? Konstrukce této techniky bere v úvahu, že zde musí existovat prostředek představující chybu způsobenou rozpojeným obvodem nebo přerušeným napájením. Tudíž hodnota proudu 0 mA je nezbytně rezervována pro signalizaci poruchy v systému, zatímco hodnoty proudu 4 mA nebo 20 mA indikují správně fungující obvod.

Nejdůležitější mezi výhodami techniky proudové smyčky 4 až 20 mA je skutečnost, že přesnost signálu není ovlivněna poklesem napětí ve vnitřní instalaci a že smyčka může zařízení i napájet. I v případě velkého elektrického odporu ve vedení udrží vysílač proudové smyčky správný proud až do maximální napětové hladiny.

## Měření proudu klešťovým měřičem Fluke 771

Nápad s klešťovým měřičem (jeho název je odvozen od klešťového ampérmetru) se zrodil z nutnosti. Zapojení ampérmetru přímo do

obvodu pro měření proudu je velmi praktické. Použití tradičního ampérmetru často vyžaduje snížit výkon testovaného obvodu, což může vyžadovat vypnutí hlavního přívodu ke složitěmu, dynamickému systému, jakým může být např. hnací systém ponorky nebo komplexní systém vestavěný okolo programovatelných



ovladačů. Protože klešťový měřič umožňuje sevřít čelisti kolem každého jednotlivého vodiče, přerušení obvodu není nutné. U modelu procesního miliampérového klešťového měřiče 771 vyvinula společnost Fluke vylepšení, která přizpůsobují techniku klešťových měřičů preciznosti současných složitějších obvodů a také obvodům, které by vytvářely fyzická omezení pro jiné klešťové měřiče.

## Fyzické uspořádání

Požadavek na nový přístup k měření obvodů 4 až 20 mA se projevil, když uspořádání běžného klešťového měřiče již nemohlo splňovat základní požadavky každodenní práce na složitých nebo přeplněných obvodech. Kleště měřiče Fluke 771 se dají oddělit od těla přístroje, a umožňují tak měření ve stísněných prostorech a současně nabízejí uživateli možnost pohodlného prohlížení odečetů v méně stísněné nebo lépe osvětlené části (viz obr.). Měřič Fluke 771 má také vestavěnou svítilnu pro osvětlení nesnadno po-

zorovatelných vodičů ve stísněných prostorech nebo tmavých zákoutích.

## Měřicí funkčnost

Přístroj Fluke 771 nabízí funkci *hold*, která umožňuje zachytit a zobrazit proměnlivé hodnoty měření. S touto funkcí může uživatel vykonat měření, sejmut přístroj z obvodu a podržet si hodnoty odečtu pro snadnější prohlížení a záznam.

## Funkce procentní ekvivalent

Měřič Fluke 771 nabízí rovněž inovační vlastnost nazývanou *procentní ekvivalent*. V tomto režimu může technik vidět nejen hodnotu proudu, ale také procento z rozpětí, které představuje hodnota odečtu. Např. odečet 12 mA vytvoří rovněž hodnotu procenta z rozpětí 50 % na duálním displeji měřiče (hodnota 50 % mezi 4 mA a 20 mA). Takovéto typy vylepšení umožňují technikům a konstruktérům získávat užitečnější data z obvodů procesního řízení a současně zvyšovat produktivitu.

## Využívání smyček 4 až 20 mA zůstává silné

Obliba technologie smyček 4 až 20 mA spočívá v jednoduchosti systémového uspořádání a provozu, ve snadném vyhledávání problémů a v přizpůsobivosti všem druhům procesů průmyslové automatizace. Proto se tato technika nadále využívá v nových průmyslových systémech, a to i přes zavádění novějších sběrníkových technologií.

Např. digitální sběrníkové technologie, jako jsou FieldBus a ProfiBus, se setkávají s omezeným použitím (většinou v Asii) v nových průmyslových závodech, ve kterých mohou být projektovány jako součást celkové systémové struktury. Obě zmíněné techniky však pokulhávají za technikou smyčky 4 až 20 mA v prostředích, kde bylo nové zařízení instalováno pro rozšíření výkonu stávajícího závodu nebo jako nová dodatečná kapacita. Tyto nové sběrníkové techniky navíc vyžadují přeškolení techniků a ve většině nových sběrníkových technikách je obtížnější vyhledávání a odstraňování závad než v obvodech proudové smyčky 4 až 20 mA. V důsledku toho budou smyčky 4 až 20 mA stále převládat a v důsledku toho bude poptávka po nových přístrojích pro správu, vyhledávání a odstraňování závad v této přímočaré, spolehlivé a dostupné technice i nadále značně velká.

Další informace lze získat v inzerátu na straně 64 nebo na adrese: <http://www.fluke.cz>