

Riešenie problémov regulačných slučiek

Technickí pracovníci zodpovední za automatizáciu a prevádzkové meracie prístroje sú stále konfrontovaní s výzvou udržiavať riadiace slučky a V/V v najlepšej kondícii, a to pri čo najkratšom čase, ktorý tomu treba venovať.

Len čo sa objavili meracie prostriedky, ktoré dokázali merať prúd slučky bez prerušenia obvodu, technici zistili, koľko času takto možno ušetriť. Vývoj však nezastal a v súčasnosti sú dostupné nové meracie systémy, ktoré čas potrebný na kontrolu riadiacich slučiek skrátili ešte viac. Zabudovaním funkcie kalibrátora slučky umožňujú tieto pokročilé nástroje vyriešiť problém priamo na mieste.

Vystopovanie problémov riadiacich slučiek

Prvý príznak problému riadiacej slučky často prichádza od samotných operátorov: „Zdá sa mi, že máme pokazený ventil.“ alebo „Táto slučka neodpovedá tak, ako zvyčajne.“ V obidvoch prípadoch je to znamenie pre technikov, že treba začať problém riešiť.

Prvým krokom je zmeranie signálu 4 – 20 mA, či už prerušením slučky pripojenej do série s digitálnym multimetrom alebo prostredníctvom prúdového kliešťového ampérmetra (napr. Fluke 771), a skontrolovanie hodnoty prúdu slučky. Ak nie je nameraná hodnota totožná s očakávanou, existujú tri možné dôvody:

- zlomené/odpojené/vyskratované káble,
- zlé napájanie slučky,
- chybný prevádzkový prístroj.



Ak sa na kábloch žiaden problém nenašiel, treba použiť digitálny multimeter (alebo kliešťový ampérmeter, napr. Fluke 773) a skontrolovať napájanie slučky. Ak napájanie nemá na výstupe žiadne hodnoty, skúste využiť ako náhradu funkciu napájania slučky (24 V) priamo z ampérmetra; ak slučka začne pracovať korektne, zdroj poruchy je jasný. Ak kontrola preukáže bezchybnosť káblov aj napájania, je čas pozrieť sa na prevodník. Ak máte k dispozícii kalibrátor slučky, prevádzkový kalibrátor alebo multifunkčný kliešťový merací prístroj, použite ako náhradu vysielača ich režim simulácie mA. Ak sa slučka správa podľa očakávania, problémom je vysielač, ak nie, problém je ešte v niečom inom.

Ak je podozrivý koncový akčný člen (napr. polohový regulátor ventilu), použite na pripojenie signálu simulačný režim (zdroj mA prúdu) kliešťového ampérmetra a sledujte reakciu na lokálnom indikátore.

Nefunkčnosť slučky

Ak nie je nefungujúca slučka sama o sebe problémom, ďalšími možnosťami sú chybná karta V/V v PLC alebo DCS alebo chybný koncový akčný člen (integračný alebo proporcionálny člen polohového regulátora ventilu a pod.). V takomto prípade je zvyčajne vhodné začať kontrolou vysielača/prevodníka, lokálneho alebo vzdialeného indikátora alebo koncového akčného člena. V prípade koncového akčného člena je vhodné použiť kliešťový ampérmeter na odmeranie prúdu slučky a porovnať túto hodnotu s lokálnym indikátorom

polohy na ventile alebo s iným koncovým akčným členom. Vhodné je odoslať tieto informácie operátorovi, ktorý zistené údaje skontroluje. V prípade premeriavania slučky možno opäť použiť kliešťový ampérmeter a odmerať prúd slučky. Následne sa táto hodnota porovná s údajom na riadiacom paneli v miestnosti riadenia. Takto sa dá veľmi rýchlo skontrolovať V/V karta PLC alebo DCS, ktorá je prepojená na danú slučku. Podobne možno na kontrolu využiť aj simulačný režim meracieho prístroja generujúceho mA prúd, pričom nameraná hodnota sa opäť porovná s hodnotou prúdu slučky, ktorá sa zobrazuje operátorovi.

Niektoré slučky vykazujú náhodné fluktuácie alebo nespojité poruchy, ktoré sa objavujú vtedy, keď sa technici „nepozerajú“. Riešením je použitie kliešťového ampérmetra s odstupňovaným prúdovým (mA) výstupom. V tomto režime merací prístroj meria prúd v slučke bez prerušenia obvodu a generuje rovnaký a izolovaný mA výstup. Výstup pripojíme na digitálny multimeter s funkciou protokolovania (zápisu) údajov. Ak bude digitálny multimeter údaje zapisovať trvale, možno takto zachytiť všetky poruchy.

Kontrola prístrojov a uvádzanie do prevádzky

Na začiatku možno na kontrolu prúdu v každej slučke použiť kliešťový ampérmeter na meranie prúdu slučky (napr. Fluke 771). Kontrola trvá niekoľko sekúnd, a to bez akéhokoľvek prerušenia obvodov. Ak slučka nepracuje správne, pomocou môže byť multifunkčný kliešťový merací prístroj umožňujúci rýchlu diagnostiku. Ak v niektorých slučkách nie je prúd, treba postupovať klasickým spôsobom: skontrolovať káble, napájanie, V/V karty riadiaceho systému použitím meracieho prístroja s možnosťou posielania signálu do V/V a následne skontaktovať operátora, aby meranie skontroloval. Ak operátor súhlasí s poslanými údajmi, možno predpokladať, že chyba je vo vysielači/prevodníku prevádzkového prístroja – či už priamo v prevodníku, alebo, ak je to nová inštalácia v káblovaní, na vstupe snímača do prevodníka.

Kontrola V/V kariet v DCS alebo PLC

Prevádzkový kliešťový ampérmeter (mA) možno použiť aj ako presný zdroj signálu na kontrolu funkčnosti V/V kariet PLC alebo DCS. Pri kartách so vstupom 4 – 20 mA sa rozpojí riadiaca slučka a ako nový zdroj mA signálu so známou hodnotu sa použije režim kliešťového ampérmetra (4,0 mA pre nulu, 12 mA pre 50 % s využitím krokovej funkcie meracieho prístroja po 25 % a 20,0 mA pre 100 %). Nameraná hodnota sa porovná s hodnotou, ktorá sa zobrazuje ako aktuálny stav na obrazovke operátora. Karty s napäťovým vstupom (1 – 5 V alebo 0 – 10 V) sa kontrolujú podobným spôsobom, avšak s využitím funkcie napäťového zdroja meracieho prístroja.





Rýchla kalibrácia

Aj keď kliešťové ampérmetre (mA) nie sú klasifikované ako kalibrátory slučiek, dosahujú aj tak presnosť 0,2 % a možno ich teda použiť na rýchlu kontrolu kalibrácie, takže netreba používať množstvo iných prístrojov. Kontrola prevádzkového vysielача napríklad v dielni zvyčajne vyžaduje (okrem čerpadla a samostatného tlakového zariadenia) napájanie slučky a prístroj na meranie 4 – 20 mA výstupu vysielача. Avšak s dnešnými kliešťovými ampérmetrami (mA) možno súčasne napájať, vysielat a snímať aj jeho výstup.

Záver

Dnešné prevádzkové kliešťové ampérmetre dokážu ušetriť technikom prevádzkových a automatizačných prístrojov veľa času pri odhaľovaní problémov, pretože nemusia používať množstvo rôznych prístrojov. Už sa viac nemusia vracat do dielne po rôzne prístroje, pretože pomocou jedného dokážu zrealizovať všetky potrebné funkcie.

Zdroj textu a obrázkov: Better ways to troubleshoot automation and process control loops, Application Note, Fluke Corporation, 2009

-tog-

Kontrola polohového regulátora ventilu

Prúdové (mA) kliešťové meracie prístroje možno využiť aj na periodickú kontrolu elektronických polohových regulátorov ventilov ako súčasť preventívnych programov údržby. Rýchlu kontrolu činnosti možno vykonať napr. s meracím prístrojom Fluke 772/3 ako zdrojom signálu pri súčasnom pozorovaní polohy ťahadla ventilu, mechanického indikátora polohy alebo indikátora prietoku pri vykonávaní zmien na vstupe.

S praktickou skúsenosťou sa podelil aj Mitch Stewart, manažér oddelenia prevádzkového servisu spoločnosti L2 System, ktorý opísal použitie 4 – 20 mA zdrojového výstupu z prevádzkového kliešťového ampérmetra na otvorenie a zavretie regulačného ventilu pri nefungujúcom výstupe z PLC. „Odpojili sme PLC výstup pripojený na regulačný ventil a namiesto neho sme pripojili výstup z meracieho prístroja. Otváraním a zatváraním ventilu sme kontrolovali, či integračno-proporcionálna časť polohového regulátora ventilu pracuje správne.“

Všeobecne platnou metódou je nastaviť merací prístroj do simuláčného režimu 4 – 20 mA zdroja a pripojiť ho na vstup svorkovnice regulátora polohy ventilu. Následne nastavíte hodnotu 4 mA a počkáte, kým sa výstup z regulátora ustáli. Potom meňte prúd malými krokmi medzi 4,0 mA a cca 3,9 mA, až kým voľnou rukou nepocítite nejaký pohyb na ventile. Medzi týmito dvoma úrovňami prúdu nájdite polohu na nulový pohyb. Následne zvyšujte a znižujte prúd od 4 mA do cca 4,1 mA. Uistite sa, že ťahadlo ventilu sa začína pohybovať len nad cca 4,1 mA a je úplne zavreté pri 4 mA. Podobne možno testovať celý rozsah, napr. nastavením výstupu meracieho prístroja na 20 mA, cca 19,9 mA a cca 20,1 mA, pričom linearitu možno skontrolovať s využitím funkcie meracieho prístroja – krokováním po 25 %.

Kontrola oddeľovačov slučiek

Na kontrolu oddeľovača slučky privedte na jeho vstup mA signál a pomocou kliešťového ampérmetra zmerajte jeho 4 – 20 mA výstup. Túto funkciu dvojkanálového simultánneho zdroja/merania v meracom prístroji Fluke 773 možno použiť aj pri ventiloch, ktoré udávajú svoju polohu prostredníctvom 4 – 20 mA.