

## INTELIGENTNĚ REGULOVÁNO

### Měření hladiny náplně a ovládání čerpadel s analogovými senzory tlaku

Analogové senzory tlaku dokážou mnohem víc, než by se mohlo zdát. Výrobce filtračních zařízení ukazuje, jak lze s takovými přístroji realizovat průběžnou kontrolu hladiny náplně a ve spojení s tím také ovládání pohonů čerpadel s regulací otáček. Jsou k tomu ovšem zapotřebí řešení senzorů pro nejmenší rozsahy tlaku.

Firma ISYKO Filtersysteme vyrábí filtrační zařízení a komponenty pro úpravu technických kapalin. „Pojem ‚technické kapaliny‘ je v našem případě nejpřiléhavější, protože v současné době máme mnoho zákazníků z nejrůznějších odvětví, např. ze dřevozpracujícího průmyslu, kovoobrábění, chemického průmyslu a průmyslu plastů, automobilového průmyslu, velkokapacitních prádelen atd. A všichni používají nejrůznější média, která potřebují čistit, resp. upravovat,“ vysvětluje Volker Koczowski, jednatel společnosti ISYKO Filtersysteme, která se mimo jiné specializuje na vývoj individuálních zákaznických řešení v oblasti filtrační techniky.

#### Dvě metody pro tři varianty zařízení

U filtračních zařízení podniku z Wipperfürthu se zásadně rozlišuje mezi rounovými a nekonečnými filtry. Zatímco rouno představuje klasický spotřební materiál pro úpravu médií, tkanina nekonečných filtrů se může opakovaně čistit. Obě varianty nabízí ISYKO Filtersysteme jako centrální, kompaktní nebo mobilní zařízení. Centrální zařízení upravují technické kapaliny např. z více strojů, zatímco zařízení kompaktní jsou koncipovaná jako izolované řešení pro jeden stroj. Mobilní zařízení se pak mohou flexibilně používat na různých strojích.



Strana přítoku filtračního rouna: Optický snímač od ipf electronic monitoruje s trvale aktivovaným signálem přítomnost filtračního rouna. Je-li filtrační rouno spotřebováno, klesne signál ze senzoru a hlásí tím do jednotky PLC zařízení, že je nutné vložit nové rouno.

#### Průběžná kontrola hladiny náplně

Obecně jsou všechna filtrační zařízení vybavena dvěma nádobami, takzvanou přečerpávací stanicí, ze které je znečištěná kapalina vedena do filtru, a čistou nádrží, resp. nádrží čisté kapaliny pro vyčištěné médium, které je odtud odváděno zpět do výrobního procesu. Protože jsou v obou nádobách umístěna čerpadla pro dopravu kapaliny, je nutné během provozu průběžně kontrolovat hladinu náplně.

#### Bezdotyková kontrola hladiny náplně

V současnosti existuje mnoho různých řešení kontroly hladiny náplně, která ale všechna zpravidla nějakým způsobem přicházejí do styku s kontrolovaným médiem. „Místo toho používáme pro měření hladiny náplně a řízení čerpadel v přečerpávacích stanicích, ale také v čistých nádržích jak digitální, tak analogové senzory tlaku, které snímají hydrostatický tlak. Tyto přístroje mají tu výhodu, že pracují bezdotykově, takže nepřicházejí do styku s různými znečištěnými médii, s nimiž mají co do činění, a tedy v maximální možné míře nepodléhají opotřebení,“ zdůrazňuje Koczowski a zjednodušeně vysvětluje princip měření hladiny náplně ve filtračních zařízeních: „Nádoby v zařízení jsou vybaveny takzvanými sondami hydrostatického tlaku ve formě trubky otevřené směrem ke dnu nádoby a uzavřené směrem nahoru, ve které je vzduchotěsně zašroubován senzor tlaku. Pokud kapalina v nádobě a tedy také v sondě stoupne, vytvoří se v její horní části určitý hydrostatický tlak. Ten je snímán senzorem tlaku a převáděn na odpovídající signál, pomocí něhož můžeme mimo jiné ovládat čerpadlo v nádobě.“

#### Bez průběžného řízení

U digitálních senzorů tlaku je ovšem možné stanovit pouze jeden spínací bod pro jeden konkrétní tlak a tedy předem definovanou hladinu kapaliny v nádobě, při které se zapne čerpadlo. Jestliže kapalina klesne na určitou hladinu, čerpadlo se vypne. „Průběžně řízení čerpadla a tedy nepřetržitá regulace jeho dopravního výkonu proto nejsou možné. Podle hladiny kapaliny se tedy čerpadlo vypíná, pak zase zapíná atd.,“ popisuje Koczowski nevýhodu těchto přístrojů.

#### Nepřetržitá regulace čerpadla analogovým signálem

Analogové senzory tlaku, přesněji senzory tlaku **DW35311A** a **DW35311M** od ipf electronic. Analogové signály těchto přístrojů se mohou paralelně s průběžným měřením hydrostatického tlaku a tedy určování hladiny náplně v nádobě používat pro komunikaci PLC s filtračním zařízením a tedy pro nepřetržitou regulaci pohonu čerpadla měničem frekvence.

K tomu Volker Koczkowski: „S touto nepřetržitou regulací dosahujeme toho, že čerpadlo v závislosti na hladině kapaliny v nádrži běží rychleji nebo pomaleji a neustále tak přizpůsobuje svůj dopravní výkon. Dopravní výkon našich čerpadel se zpravidla reguluje na určitou hladinu. Zejména při vysokém dopravním objemu můžeme s analogovými senzory tlaku předcházet často se opakujícím cyklům vypínání a zapínání, které jsou typické pro digitální senzory tlaku a v důsledku mohou vést k silnějšímu opotřebení čerpadla.“



Filtrační zařízení se senzorem tlaku (na obrázku uprostřed) pro kontrolu hladiny náplně. Pokud filtrační rouno dosáhne své jímací kapacity, hromadí se filtrovaná kapalina nad rounem. Senzor tlaku to hlásí do řízení jednotky, takže je znečištěná část filtru dopravena ven ze zařízení



Detailní snímek senzoru tlaku pro kontrolu hladiny náplně nad filtračním rounem.

#### Přesné měření v rozsahu milibarů

**DW35311A** a **DW35331M** jsou dva kompaktní analogové senzory tlaku ve stupni krytí IP65 se snímací hlavou z ušlechtilé oceli a širokým rozpětím provozních teplot od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+80^{\circ}\text{C}$ . Zatímco DW35331A byl vyvinutý pro tlaky od 0 do 100 mbar, DW35331M se hodí pro rozsah od 0 do 200mbar.



Konstrukčně stejné senzory tlaku **DW35311A** (vlevo) a **DW35331M** pracují v rozpětí milibarů, takže zaručují vysoké rozlišení a přesné výstupní signály, které jsou nezbytné pro přečerpávací stanice a čisté nádrže s poměrně malou výškou hladiny náplně.

„Pro svá filtrační zařízení používáme již od počátku také tyto senzory od ipf electronic, přičemž podle aplikace a hloubky nádrže potřebujeme přístroj buď s menším nebo větším rozsahem tlaku. Protože obě verze senzorů pracují v rozsahu milibarů, poskytují nám v každém případě vysoké rozlišení a přesné výstupní signály, které potřebujeme pro naše přečerpávací stanice a čisté nádrže s poměrně nízkou výškou hladiny náplně, např. jeden nebo dva metry. Rozsahy měření běžných analogových senzorů tlaku, které se pohybují např. mezi 0 a 1 barem, by k tomuto účelu byly příliš nepřesné,“ vysvětluje Volker Koczkowski a dodává zároveň k zamýšlení: „Volba regulace čerpadla je samozřejmě vždy také otázkou nákladů na straně zákazníka, protože při použití analogových senzorů tlaku je řízení dražší a navíc je zapotřebí měnič frekvence.“



**DW35311A** (obrázek dole). Analogové signály tohoto přístroje se mohou paralelně s průběžným měřením hydrostatického tlaku a tedy určováním hladiny náplně v nádobě používat pro komunikaci PLC s filtračním zařízením a tedy pro nepřetržitou regulaci pohonu čerpadla (na obrázku vlevo) měničem frekvence.

**Další výhody pro praxi**

Navzdory tomu nachází jednatel společnosti ISYKO Filtersysteme pro tyto senzory v praxi také celou řadu dalších výhod: „U digitálních senzorů tlaku s pevným spínacím bodem jsou filtry v zařízení prudce zatěžovány znečištěným médiem, zatímco u pohonu čerpadla s regulací otáček pomocí analogového senzoru tlaku probíhá zatěžování rovnoměrněji.“ V přečerpávacích stanicích filtračních zařízení se kromě toho tvoří na dně nádoby usazeniny nečistot, zejména při cyklickém provozu čerpadel, takže se při vypnutí čerpadla zastavuje pohyb čištěného média. „Kontrola hladiny náplně pomocí čerpadla s regulací otáček tomu sice nemůže úplně zabránit, ale usazeniny se v tomto případě udržují v jasně stanovených mezích. Navíc se analogové senzory tlaku mohou používat nejen k nepřetržitému řízení čerpadel, nýbrž také na základě hydrostatického tlaku zobrazují všechny hladiny náplně, zpracovávají je a v řízení jednotky je zapojují do stanovení nejrůznějších provozních bodů, např. pro doplňování kapaliny, pro snímání a vyhodnocování různých hladin média nebo pro předcházení chodu čerpadla na sucho, abychom uvedli jen několik možností.“



Volker Koczkowski, jednatel společnosti ISYKO Filtersysteme: „S nepřetržitou regulací dosahujeme toho, že čerpadlo v závislosti na hladině kapaliny v nádrži neustále přizpůsobuje svůj dopravní výkon. Zejména při vysokém dopravním objemu můžeme s analogovými senzory tlaku předcházet často se opakujícím cyklům vypínání a zapínání, které jsou typické pro digitální senzory tlaku a v důsledku mohou vést k silnějšímu opotřebení čerpadla.“