

# Snímač rozdílu tlaků PM 111 D2

Minulý rok nám přinesl výzvu od jedné farmaceutické výrobní firmy, abychom vyřešili měření hladiny v tlakové nádobě menších rozměrů umístěné za biofermentorem. Specifickou vlastností menších nádob v podobných provozech je, že jsou opatřeny snímači pro měření mnoha různých veličin, jakož i míchadly a dalším pomocným zařízením, jako jsou např. sprchovací hlavice, takže na jejich plášti je nedostatek volného místa.

K měření hladiny se nabízí využití principu měření hydrostatického tlaku. Jedním z požadavků je dokonalá čistitelnost vnitřku nádoby, a proto se používají snímače tlaku s oddělovací membránou v tzv. sanitovatelném provedení. V praxi to znamená, že oddělovací membrány jsou, pokud je to možné, zároveň s vnitřním povrchem nádoby, aby okolo nich nevznikaly tzv. mrtvé kouty, tedy obtížně čistitelná místa.

V případě tlakové nádoby je třeba sáhnout po diferenčním měření. Měří se totiž rozdíl celkového tlaku u dna nádoby oproti tlaku nad hladinou produktu. V tomto případě je maximální provozní tlak až 0,4 MPa, ale hydrostatický tlak je do 8 kPa.

Pro přesné měření diference tlaků se používají membránové oddělovače s membránami větších rozměrů; ty však jsou na nádobách tohoto druhu těžko použitelné právě pro nedostatek místa. Byli jsme postaveni před úkol vyřešit diferenční měření tlaku s membránami malých rozměrů: v tomto případě byla k dispozici procesní připojení Ingold DN25 (dole) a Ingold DN40 (nahore).

Snímač PM 111 D-2 (obr. 1) je opatřen piezorezistivním čidlem tlaku, které pracuje jako diferenční, což znamená, že každý z obou tlaků působí na jednu stranu keramické membrány. Čidlo je situováno co nejbližší dolní oddělovací membrány, která má v tomto případě průměr pouhých 25 mm. Umístě-

ní čidla bezprostředně u odběru tlaku s menší membránou umožnilo minimalizovat objem pracovní kapaliny, která zprostředkuje přenos tlaku z oddělovací membrány na čidlo. Tep-



Obr. 1. Snímač rozdílu tlaků PM 111 D2 se sanitovatelným tlakovým připojením Ingold DN25 a Ingold DN40

lotní objemová roztažnost pracovní kapaliny se totiž nevyhnutelně stává zdrojem chyby měření, a proto je důležité, aby cesta přenosu tlaku byla krátká a objem pracovní kapaliny byl co nejmenší. Proto jsme i typ čidla zvolili tak, aby jeho rozměry byly co nejmenší.

K měření druhého tlaku je použita oddělovací membrána situovaná v horní části nádoby. Na vršku nádoby byl k dispozici tlakový odběr o velikosti DN40. Horní membrána má průměr 40 mm a tlak se přenáší do čidla kapilárou, která má v tomto případě délku 2 m. Je tak splněna zásada, že čím delší je cesta



Obr. 2. Příklad farmaceutické tlakové nádoby s instalovaným snímačem PM 111 D2

přenosu tlaku a čím větší je objem pracovní kapaliny, tím větší membránu je třeba použít.

Signál z piezorezistivního senzoru, je zpracován elektronikou digitálního tlakoměru PM-111. Ten nabízí dobře viditelné zobrazení naměřené hodnoty, analogový výstupní signál 4 až 20 mA a kromě toho i čtyři nezávisle programovatelná mezní relé. Displej může být buď čtyřmístný LED, anebo sedmimístný LCD s modrým podsvícením. Na zvláštní požadavek může být přístroj vybaven komunikací RS-485 s protokolem Modbus RTU.

Při laboratorních testech i ve zkušebním provozu u uživatele jsme ověřili, že celková přesnost měření je lepší než 10 mm vodního sloupce.

Jan Vaculík, BHV senzory s. r. o.

**BHV** SENZORY

—P1— snímače tlaku a digitální tlakoměry

⊗  
bar mechanické tlakoměry

P1<sub>2</sub> tlakové spínače (presostaty)

⊗  
°C mechanické teploměry

⊗  
hydrostatické měření hladiny

SENZORY  
na vysoké úrovni

www.bhvsenzory.cz