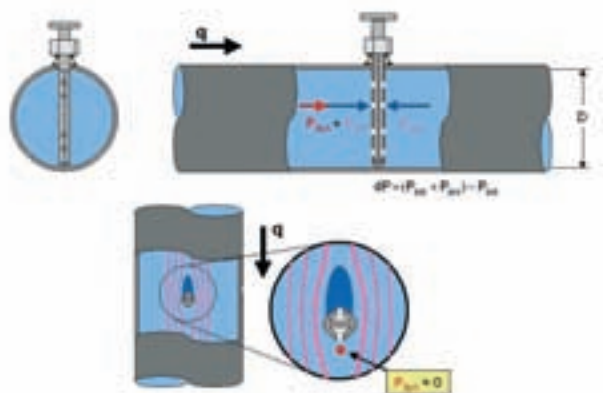




Figur 4. Det midlende pitotrør måler det statiske tryk og det dynamiske tryk på forsiden, og det statiske tryk på bagsiden.

Det »midlende« pitotrør er også kendt under navnet Annubar - som dækker over et handelsnavn for en type pitotrør med en speciel udformning.

Venturirør/-dyser

Disse målerør har været brugt til mange opgaver ved behov for et minimalt blivende tryktab. Det gælder typisk i systemer med et relativt stort flow, der kører mere eller mindre konstant, f.eks. i vandforsyningsledninger. Der findes utallige udformninger af venturirør, hvilket skyldes ønsket om en mere kompakt og billigere måler. Brugen af venturirør er faldet meget i de senere år, hvor der er kommet mere nøjagtige målemetoder til lavere priser og uden tryktab.

Dyser er mere kostbare at fremstille end måleblænder, men billigere end venturirør. De har den fordel, at det blivende tryktab over dem ofte er meget lille, og at de kan bruges ved måling direkte ud til atmosfæren, dvs. uden videre modtryk. De bruges også til abrasive eller slidende medier, idet de ikke har nogle skarpe kanter, der kan slides. Kravene til lige rørstrækning før dyser er ofte lige så store, hvis ikke større end til måleblænder.

Andre måletyper, der benytter differenstrykprincippet

Variabel Area målere (Rotametre)

Disse målere betegnes ofte ved navnet »Rotameter«. I sin enkleste form er en variabel arealmåler et gennemsigtigt konisk rør-stykke, hvorpå der er graveret en skala. Inde i røret er der en rund eller konisk flyder. Når der ikke er noget flow, hviler flyderen på rørets bund. Når mediet begynder at strømme, løftes flyderen fra sædet, så der opstår ligevægt mellem tryktabet over flyderen og opdriften samt tyngdekraften. Ved stigende flow stiger flyderen op i det koniske rør, så gennemstrømningsarealet forbi flyderen stiger. Højden af flyderen er derved et mål for flowet, der passerer den. Det er vigtigt, at flyderen centrerer i røret f.eks. vha. indvendige svulster i røret eller vha. en styrepind igennem flyderen.

Til opgaver med høje tryk og temperaturer udformes VA-målere oftest af metalrør, idet den koniske flyderstilling aftastes magnetisk. Denne stillingsangivelse kan derefter omformes til et standardsignal.

Ved anvendelse af en VA-måler skal der tages hensyn til ændringer i vægtfylde og viskositet, idet der findes visse fabrikater og flyderudformninger, som sikrer imod viskositetsfølsomhed.

Generelt er nøjagtigheden af en VA-måler ikke højere end 2-3% af fuld skala, idet der dog kan leveres modeller kalibreret til specielle opgaver, hvor målnøjagtigheden kan komme ned på 0,5-1% af fuld skalaværdi.

Target-målere

Disse målere arbejder efter et lignende princip bortset fra, at

der her er tale om et vippearrangement. Target-flowmåleren skal, for at kunne anvendes med rimelig nøjagtighed, være kalibreret fra fabrikken sammen med det rør, den skal sidde i. Pga. den store ændring i linearitet ved forskellige flow bør disse målertyper ikke anvendes under Reynolds tal 10.000. Target-flowmåler kan med fordel anvendes i applikationer med stort tørstofindhold, hvor en normal måleblænde hurtigt vil stoppe til.

Nøjagtigheder i området 3-5% af fuld skala er typiske for disse apparater, såfremt de er kalibreret.

Target-princippet bruges i flowswitche, dvs. som flow/no flow-givere - typisk i kritiske systemer som kølevandskredse.

Fjederbelastede målere

For at imødekomme kravet om montage i alle former for rørføring, dvs. både horisontalt og vertikalt nedadgående flow, er der sket en videreudvikling af VA-målerne. Der findes forskellige typer af fjederbelastede målere på markedet med forskellige former for linearitet, men princippet i dem er, at det ikke er graviteten, der danner modstand for en flyder i et rør, men en fjeder. Disse målertyper kan leveres med både visuel aftastning og elektronisk/pneumatisk udgangssignal.



Figur 5. Venturirør med differenstryktransmitter monteret. Ligner udefra et »helt almindeligt rør«.

Fordele og ulemper ved differenstrykmålere

Igennem mange år har disse målertyper været de absolut mest udbredte til kontinuerlig måling, idet de havde en fornuftig anskaffelsespris og en forholdsvis enkel montage og vedligeholdelsesform. I dag vælges differenstrykmåleren oftest af vane, idet der er kommet mere nøjagtige målertyper på markedet. Dertil måler de over et større måleområde til de samme penge. Det gælder f.eks. Coriolis-flowmålere og Vortex-målere (Dansk Kemi nr. 5, side 14).

Ulempen ved differenstrykmålerne er det relativt lille måleområde og den dårlige nøjagtighed. Ved anvendelse af måleblænder ifølge DIN 1952, hvor måleblænden ikke vådkalibreres, skal der ikke påregnes en nøjagtighed bedre end 2-3% af aktuelt flow over et område på 1-4 (dvs. fra 25 til 100% flow).

Ved måling på gasser bør man altid beregne Reynolds tal ved det mindste flow, der ønskes målt. Reynolds tal skal ved det mindste flow mindst være 10.000 for at sikre den ønskede nøjagtighed.

E-mail-adresse

Morten B. Jensen; morten.jensen@dk.endress.com