Tilstandsparametere knyttet til flerstråle Ultralyd målere (USM). Del 2

Ved KROHNE Instrumentation
Roar Stormoen, Johnny Østvang & Frode Endresen

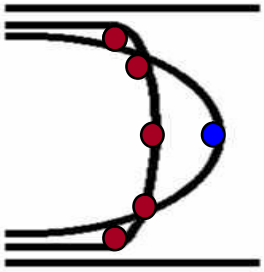
I et tidligere nummer skrev vi i litt generelle vendinger rundt dette med tilstandsparameter knyttet til Ultralyd målere. I denne artikkelen tar vi for oss væskemålere. Ultra lyd målere er som alle måleprinsipper avhengig av at prosess betingelsene og de fysikalske egenskapene på mediet er tilstede for å kunne måle. Væskens lydforplantningsegenskap må være innenfor 500 ï 2000 m/sek. (Som for eksempel vann 1480m/sek ved 20 ºC) Væsker med maks partikkel innhold < 5 volum % og gass innhold < 2 Volum %. De påvirkes av viskositet, strømnings -profilendringer, partikler, gass i væska, og blandings produkter. Som for eksempel vann i olje. Det finnes et stort spekter av ultralyd målere i markedet med mer eller mindre prosesserings kraft og antall strålebaner. Alt fra enkle, en stråle prosess målere, til sofistikerte fiskal målere med mange strålebaner.

Nå er det slik at det er ikke bare å montere inn mange strålebaner, det er viktigere å se på hvor strålebanene er plassert for å få kontroll over strømningsprofilen. Vi vet at på gitte punkt i røret, er hastigheten alltid den samme enten det er laminær strømning eller turbulent strømning.
I senter av røret er det alltid størst hastighetsforskjellen. Opp til 33% hastighetsforskjell.

I våre målere, som vi kjenner best er derfor strålebanene alltid plassert i senter og i skjæringspunktet mellom laminær / turbulent strømningsprofil.

På den mest sofistikerte måleren plasser vi også strålebaner mellom rørvegg og skjæringspunktet, og ender opp med 5 strålebaner. I denne varianten har vi således full kontroll på strømningsprofil. I måleseksjonen maskineres det en innsnevring som optimaliserer strømningsprofilen ytterligere. Denne typen målere blir maskinert ut av et stykke stål, (Ikke rør) for å få bedre stabilitet i konstruksjonen.

Måleren kalkulerer reynolds tall, og kan dermed kompensere for viskositets endringer og strømningsprofil endringer.



Velocity of Sound (VOS) eller på norsk lydforplantingshastighet, er det viktigste parametere i en ultralyd måler. Det gir informasjon om lydforplantningshastigheten i mediet samt hastighet på væsken der strålebanen er plassert.
Lydforplantingshastigheten definerer væskens egenskaper og kan fortelle hvilken væske som måles, da alle væsker har forskjellig lyd forplantings hastighet.
Signalstyrken på mottatt signal gir også informasjon om støyforholdene i en måler. Fiskale målere overvåker alltid, i hver strålebane, hastigheten i væsken, samtidig som den overvåker lydforplantingshastigheten til væsken.

Målerne sender i snitt, en lydpuls hvert 30 millisek. Lydpulsene sendes med og mot strømningen og gir oss en tids differanse som er proporsjonal med hastigheten i mediet på hvert plan.

Alle lydpulser som blir underkjent vil generer en alarm. I prosessmålere kan man gå inn å filtrere / tune antallet med etterfølgende lydpulser, slik at det ikke genereres alarm for hvert enkelt lydpuls. I fiskale målere kan vi ikke gjøre noen slike justeringer, uten å påvirke nøyaktigheten på måleren. En femstråle måler vil fortsette å måle med bortfall av opptil to strålebaner. Måleren vil da kalkulere basert på historiske data.
Vi overvåker gjennomsnittet av lydforplantningshastigheten på strålebanene, og så snart en eller flere strålebaner er utenfor en hastighet på ï 0,3 - +0,5% vil den generere en alarm. Dette kan bety alt fra en sammenblanding av væsker, delvis fylt rør, elektronikk / sensor feil, scaling / voks, temperatur skifte.
VOS forteller oss om tilstanden på mediet. Bortfall av øverste strålebane vil ofte bety gass i væsken. Bortfall av nederste strålebane kan bety partikler eller vann i oljen.
Rotasjon (swirl) i mediet er også et parameter som påvirker målenøyaktighet. I våre målere har vi plassert strålebanen i en spesiell konfigurasjon. To av strålebanene er montert slik at de har motsatt diagonal, i forhold til de tre andre. Dette blir en slags krysskonfigurasjon, som med fører at to av strålebanene får en omvendt påvirkning av rotasjonen. Dette fører til en strømningsprofil som måler gjenkjenner som rotasjon. Dermed kan vi kompensere for denne påvirkningen. Nå brukes det nesten alltid strømningsretter i fiskale måleapplikasjoner, slik at dette problemet skal være minimalt. Men noen ganger kan deler av strømningsretteren gå tett og blokkere deler av arealet. Noe som igjen vil generere rotasjon. Ved hjelp av Swirl overvåkingen vil dette generere en alarm.

Analog Gain kontroll (AGC) er et annet parameter som gir oss informasjon om målerens tilstand. I digitale transmittere gjøres lydsignalet om fra analog til digital signal (DSP). Gain er en funksjon som forsterker det mottatte signalet i sensoren. Dette er en funksjon som er automatisk. Når dempingen blir for stor medfører det til bortfall av signalet og generer en alarm til flowprosessoren.

AGC forteller oss noe om forholdet støy / signal. Dette skyldes ofte gass / partikler. Man kan derfor ved forskjellige senarioer tolke disse parameterne og definere problemene som måtte oppstå. Målerne i seg selv kan ikke tolke, og alle alarmfunksjonene har flere betydninger. Det er derfor viktig at personell / service ingeniører besitter kompetanse på den prosessen måleren sitter i. Trenet personell kan gå inn i flowprosessoren og lese av all denne informasjonen, og tolke hva som foregår i prosessen. Enten det er ðflashingò ved for lavt trykk, eller det er sammenblanding av medier etter separasjon. Historisk ser vi at noen av disse problemene følger oljeprisen, og at oppholdstiden i separatoren blir for kort når oljeprisen er høy.

Overgangen fra analog til digital prosessering har gjort at målerne tåler mer støy, før de faller ut. Vi har ved flere anledninger bygget om analoge målere og fått kontroll på målingene selv der det har vært gassproblemer.

Det viktigste parametere for stabile målinger er å ha kontroll på prosessen, slik at produktet det måles på er stabilt.