



Flow metingen In Stoomwereld

Willem Smith
A-B-T bv



Wie staat er voor U:

- **Naam: Willem Smith**
- **Opleiding: HBO Meet en regeltechniek**
- **Begonnen als elektrotechnisch installateur**
- **Daarna Instrumentatie technicus bij het ECN in Petten. Als eerste proces- en reactorinstrumentatie bij de nucleaire onderzoeksreactor, vervolgens proces controlengineer voor prototype-testinstallaties**
- **Huidige functie verkoop van flow meter bij DE flowmeter specialist A-B-T**
- **Lid van het Stoom platform**



Flow metingen voor Stoominstallaties

Agenda

- 1. Flowmeters waar toegepast**
- 2. Meetprincipes**
- 3. Engineering en installatie**



Flowmeters waar toegepast

Medium

- Voedingswater
- Aardgas
- Olie
- Stoom
- Condensaat
- Spuiwater

Locatie

- Toevoer
- Toevoer
- Toevoer
- Verbruik
- Retour
- Afvoer



Meetprincipes

- 1. Verschuldruk**
- 2. Vortex**
- 3. Turbine en rotor**
- 4. Ultrasoon**
- 5. Diverse**



Toepassingsgebied verschildruk

1. Stoom
2. Condensaat
3. Voedingswater
4. Spuiwater
5. Aardgas

Opmerking!

Verschildruk meting is volume meten.
Voor diverse toepassingen is druk en
temperatuur correctie noodzakelijk.



Meetprincipes, Verschildruk

De flow is een afgeleide van het ontstane drukverschil over een element in de leiding, onder de heersende procesomstandigheden.

Dit drukverschil is kwadratisch met de productsnelheid in de leiding. Volgens de wet van **Bernoulli.**

Bernoulli

$$q_m = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

$$q_v = \frac{C}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \Delta p}{\rho}}$$

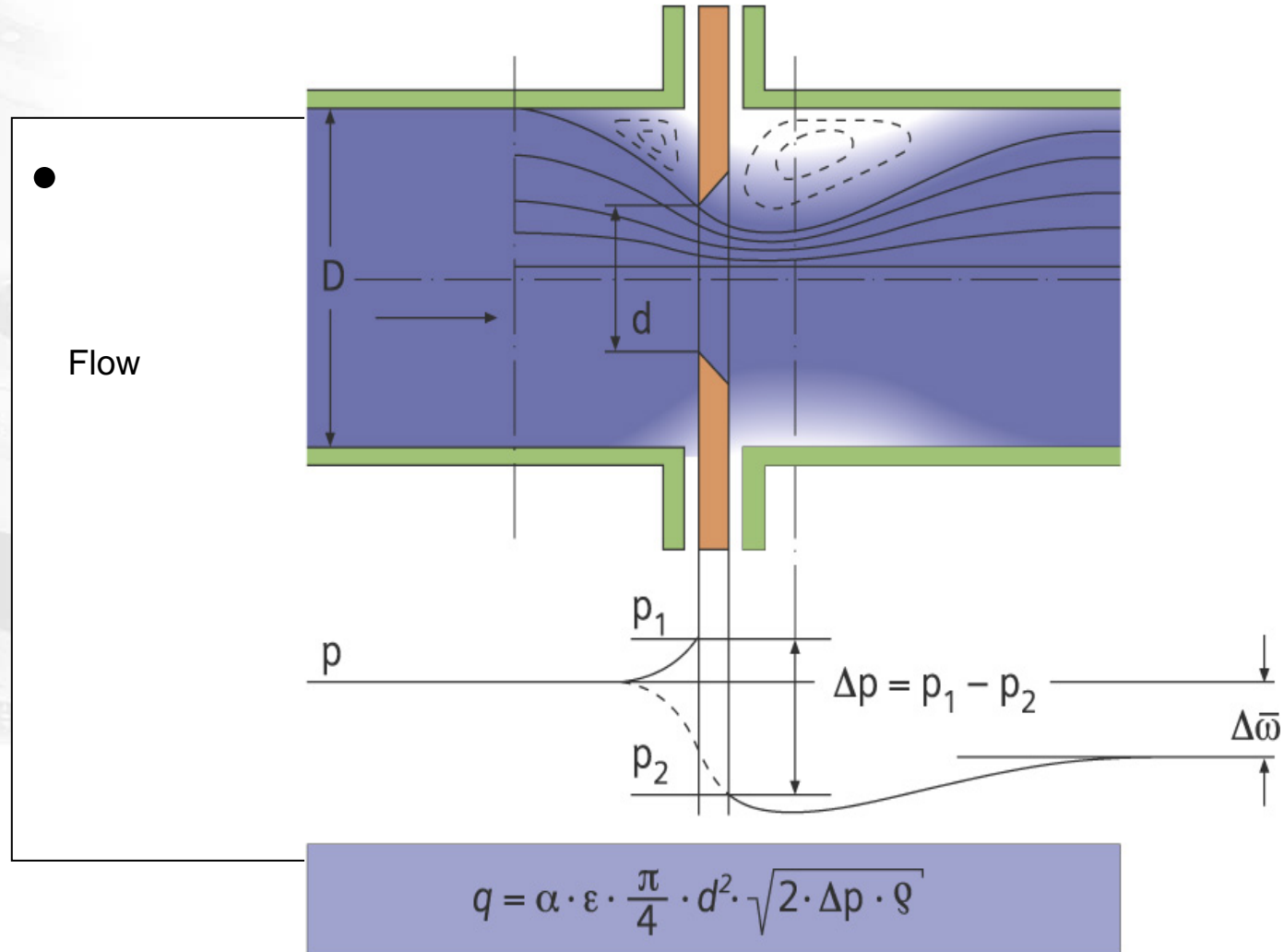
C = Discharge coëfficiënt

ε = Expansie coëfficiënt

β = d/D

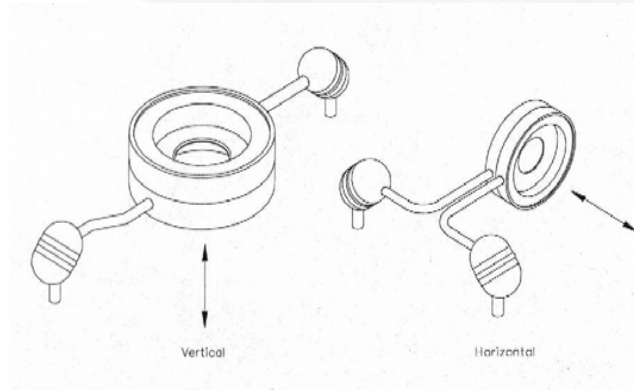
ρ = Dichtheid

Bernoulli



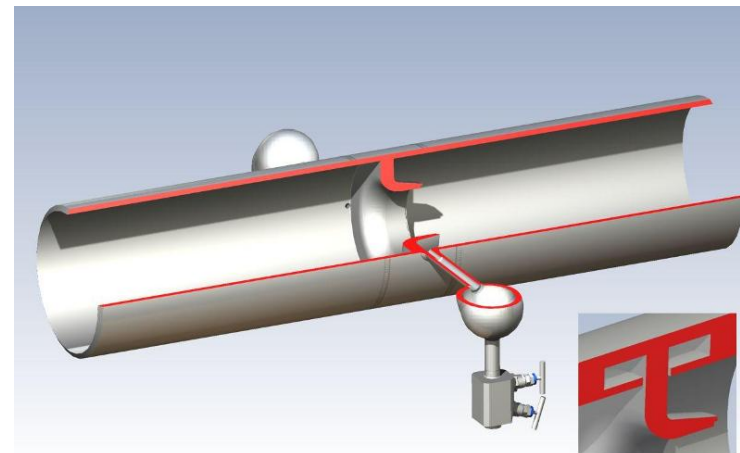
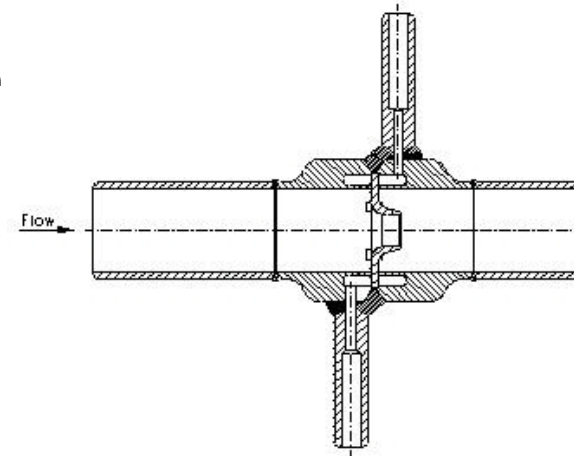
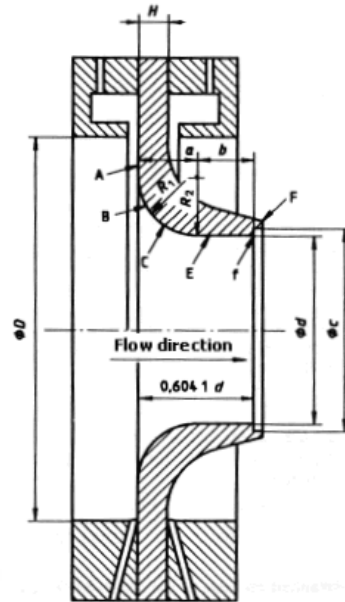
Verschildruk Elementen

Orifice



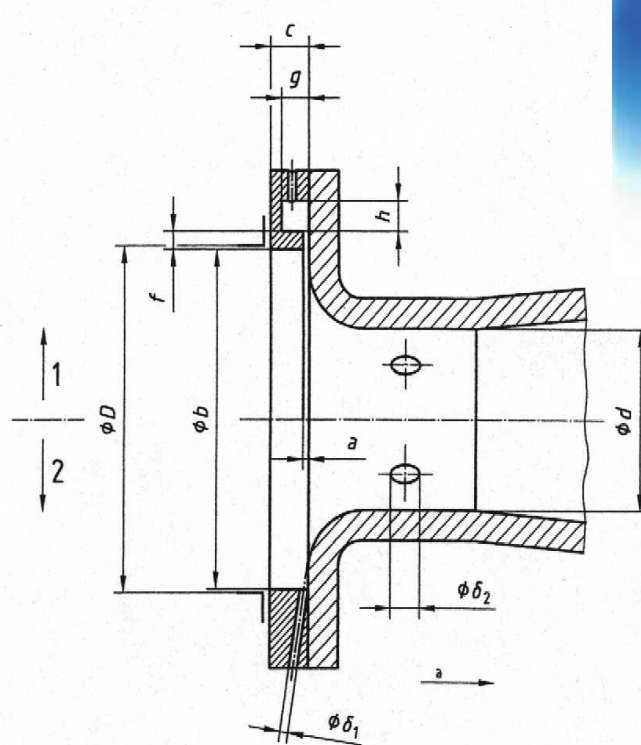
Verschildruk Elementen

ISA 1932 Nozzle



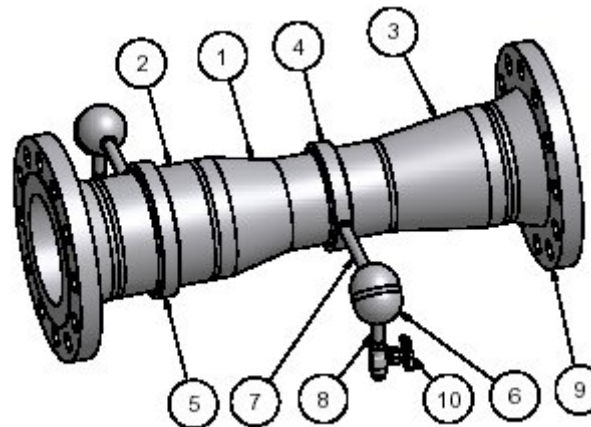
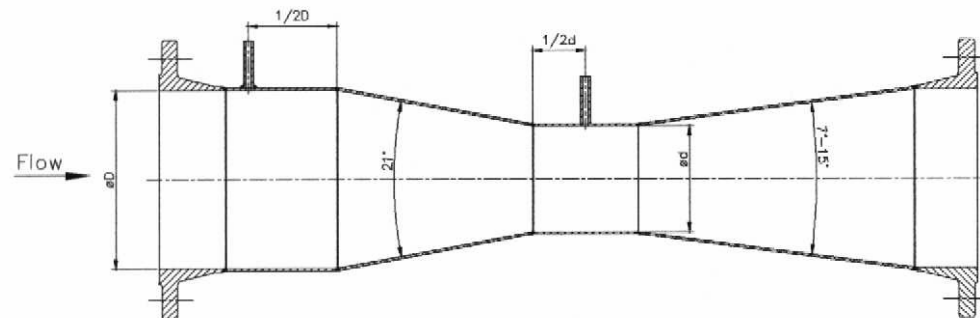
Verschildruk Elementen

Venturi Nozzle



Verschildruk Elementen

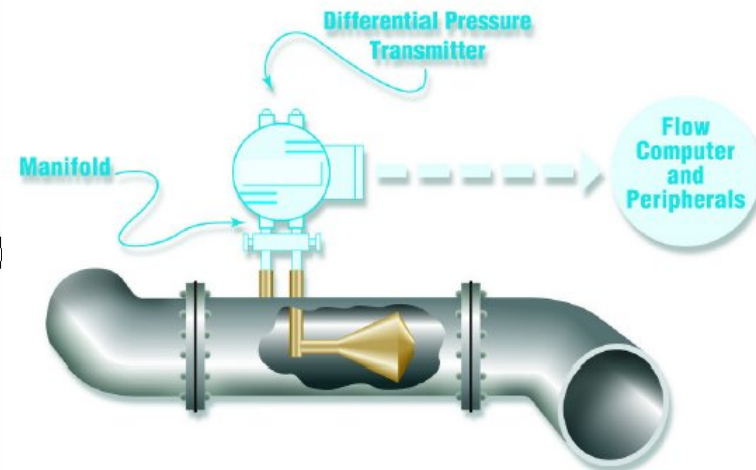
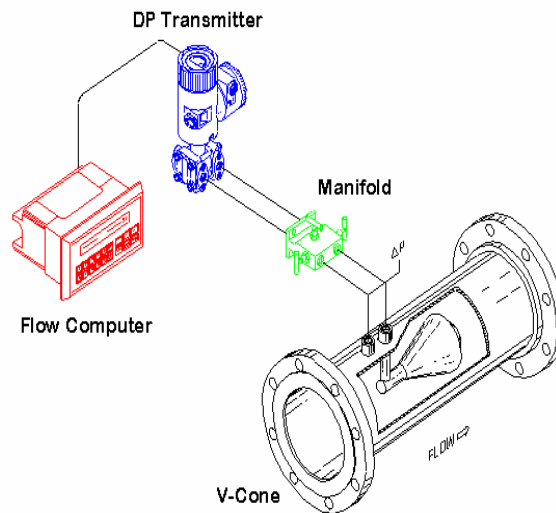
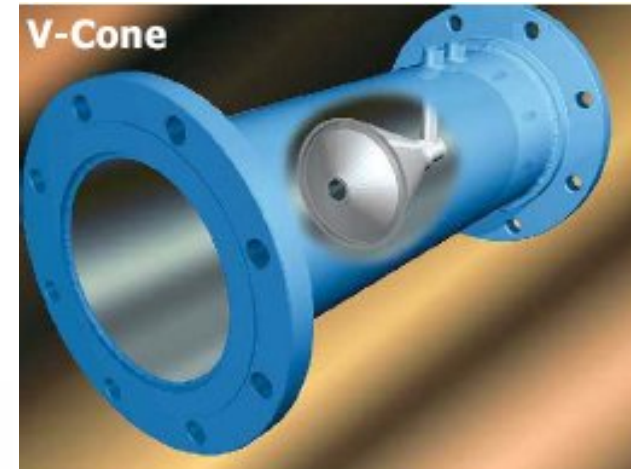
Klassieke Venturi





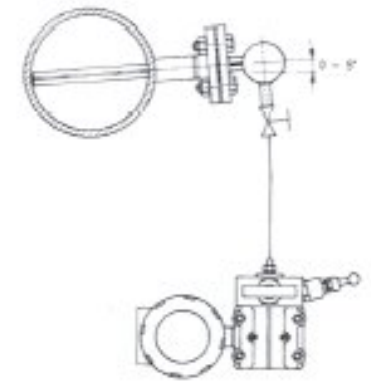
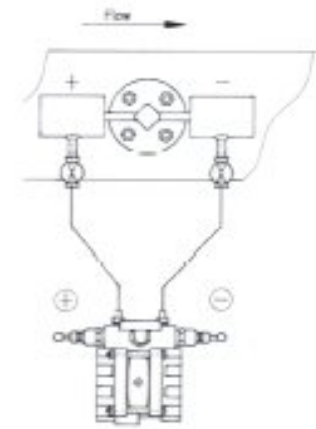
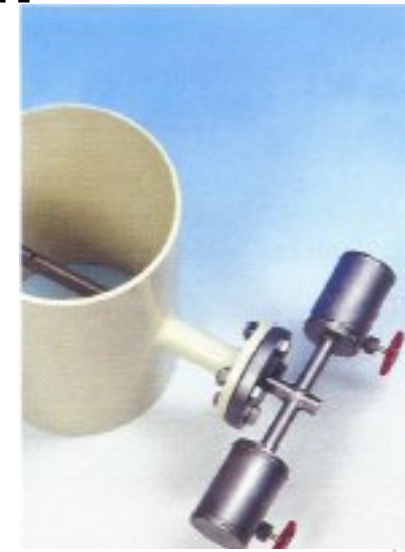
Verschuldruk Elementen

V-Cone



Verschildruk Elementen

Pitotbuizen





Voor- en nadelen: Verschildruk

+ Voor:

- + Zeer bekende techniek
- + Betrouwbaar
- + Eenvoud concept
- + Elk gewenst materiaal
- + Hoge druk
- + Hoge temperatuur
- + Geheel gelaste constructies

- Tegen:

- Drukverlies
- Matige nauwkeurigheid in ondergebied
- Turndown
- Eventuele tracing
- Lekkagepunten



Meetprincipes, voor- en nadelen

1. Verschildruk
2. **Vortex**
3. Turbine en rotor
4. Ultrasoon
5. Diverse



Toepassingsgebied vortex

1. Stoom
2. Condensaat
3. Voedingswater
4. Spuiwater
5. Aardgas

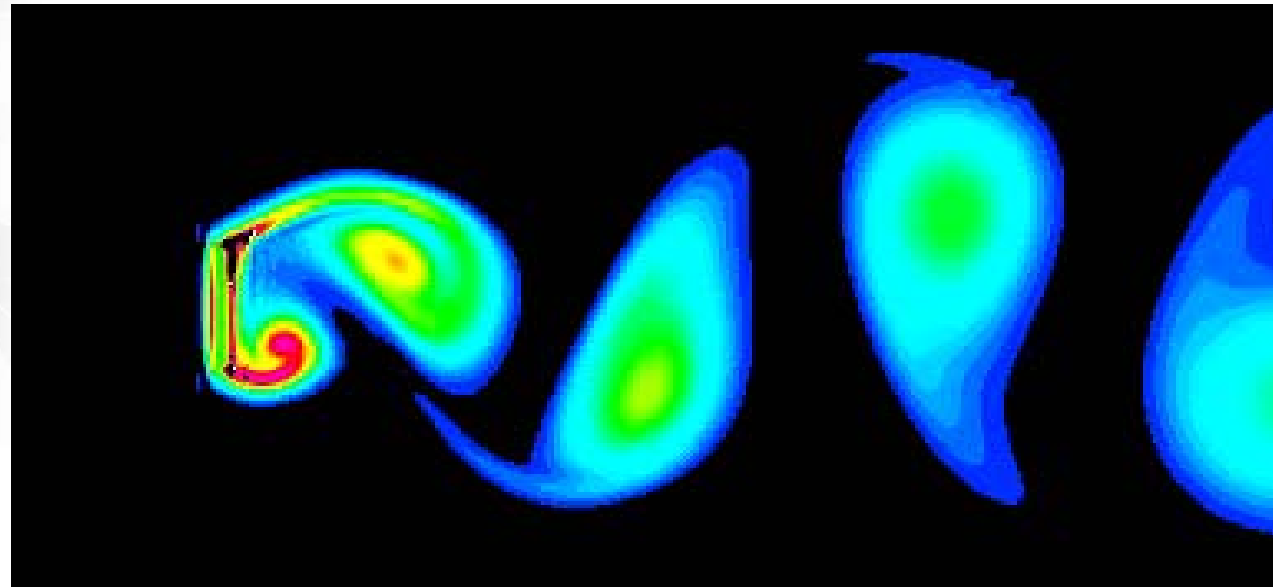
Opmerking!

Vortex meting kan een volume meten zijn.
Voor diverse toepassingen is druk en
temperatuur correctie dan weer noodzakelijk.



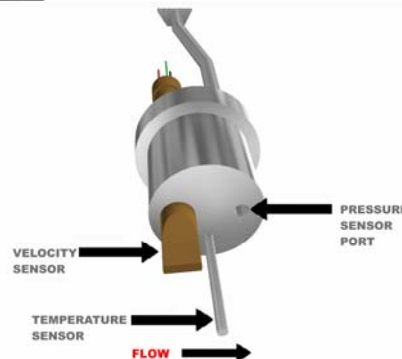
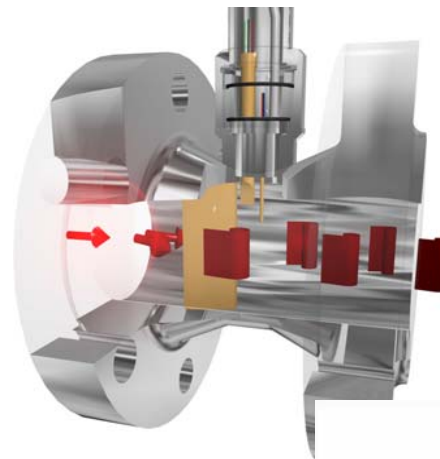
Flowmeter

Vortex Principe



Flowmeter

Vortex



Flowmeter

Vortex

- + **Nauwkeurigheid redelijk**
- + **Geen bewegende delen**
- + **Meetbereik**
- + **Onafhankelijk van diverse parameters**
- **Ondergrens!**
- **Viscositeit (lees: Re) gevoelig**
- **Trillingen**
- **Bij opstart fabriek onbruikbaar**





Meetprincipes, voor- en nadelen

1. Verschildruk
2. Vortex
- 3. Turbine en rotor**
- 4. Ultrasoon**
- 5. Diverse**



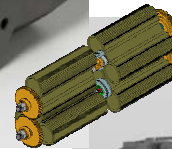
Toepassingsgebied turbine & rotor

1. Aardgas
2. Biogas
3. Olie

Opmerking!

Turbine & rotor meting is een volume meten.
Voor diverse toepassingen is druk en
temperatuur correctie noodzakelijk.

Turbine- Rotorgas meters met elektronisch volume corrector



Turbinemeters voor olie.



Flowmeter

Turbine gasmeter

- + Nauwkeurigheid hoog
- + Meetbereik 1:30
- + Volgens alle geaccepteerde standaards
- + Korte inbouw
- + LF en HF uitgangen
- + Compacte bouw met EVC mogelijk
- + Geen flow blokkade mogelijk
- + MID en NMI gecertificeerd

- Ondergebied minder nauwkeurig
- Mechanisch principe
- Geregeld onderhoud



Flowmeter

Rotor gasmeter

- + Nauwkeurigheid hoog
- + Meetbereik 1:160
- + Volgens alle geaccepteerde standaards
- + Korte inbouw
- + LF en HF uitgangen
- + Compacte bouw met E.V.C. mogelijk
- + Dubbel rotor met bypass klep mogelijk
- + MID en NMI gecertificeerd
- Ondergebied minder nauwkeurig
- Mechanisch principe
- Geregeld onderhoud
- Flow blokkade mogelijk





Meetprincipes, voor- en nadelen

1. Verschuldruk
2. Vortex
3. Turbine en rotor
- 4. Ultrasoon**
5. Diverse



Toepassingsgebied ultrasoon

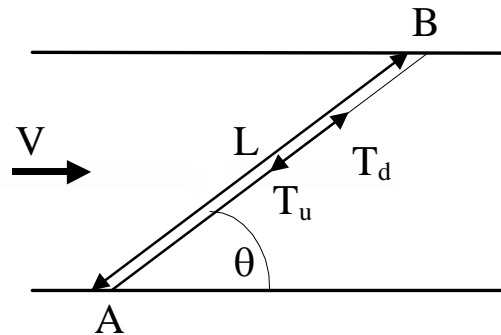
1. Stoom
2. Voedingswater
3. Condensaat
4. Olie
5. Warmte meting

Opmerking!

Ultrasoon meting is een volume meten.
Voor diverse toepassingen is druk en
temperatuur correctie noodzakelijk.

Ultrasoon

1. Looptijdverschil flowmeters
2. Doppler
3. "Natte" en opklembare uitvoeringen
4. Tot zeer high-tech



Ultrasoon

- + Geen bewegende delen
- + Obstructieloos
- + Drukvalloos
- + Meetbereik/turndown
- + Grote leidingen
- + Nauwkeurigheid
- + 0-flow
- + VOS
- + Onafhankelijk van diverse parameters
- + Tijdelijke metingen
- + Sanitair/self draining
- + Cost of ownership
- Enkelkanaals minder nauwkeurig en gevoelig voor installatie effecten
- Meerkanaals prijzig
- Gasbelletjes en vaste stoffen in vloeistof
- Signaaldemping
- Sonic noise
- Flashing





Meetprincipes, voor- en nadelen

1. Verschildruk
2. Vortex
3. Turbine en rotor
4. Ultrasoon
5. Diverse

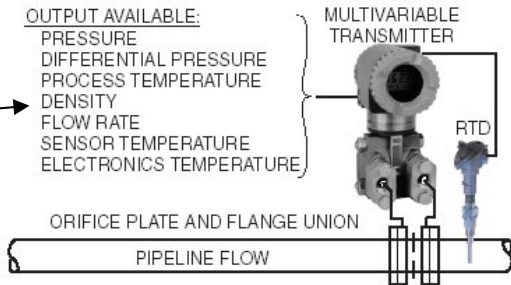
Flowmeter

Diverse

1. Flowcomputer



2. Multi variabele ΔP Transmitter



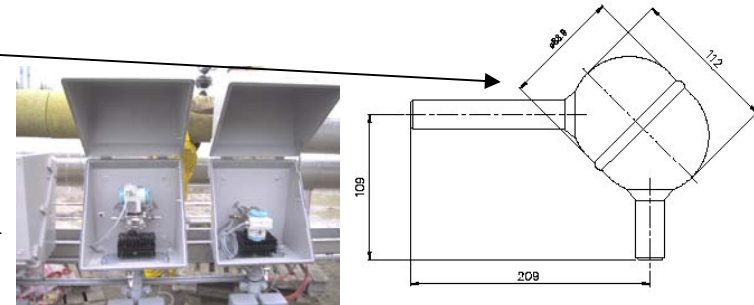
3. P Transmitter



4. Temperatuur element



5. Condens vaatjes



6. Instrument behuizing





Flowmetingen voor Stoominstallaties

Agenda

1. *Flowmeters waar toegepast*
2. *Meetprincipes*
- 3. Engineering en installatie**

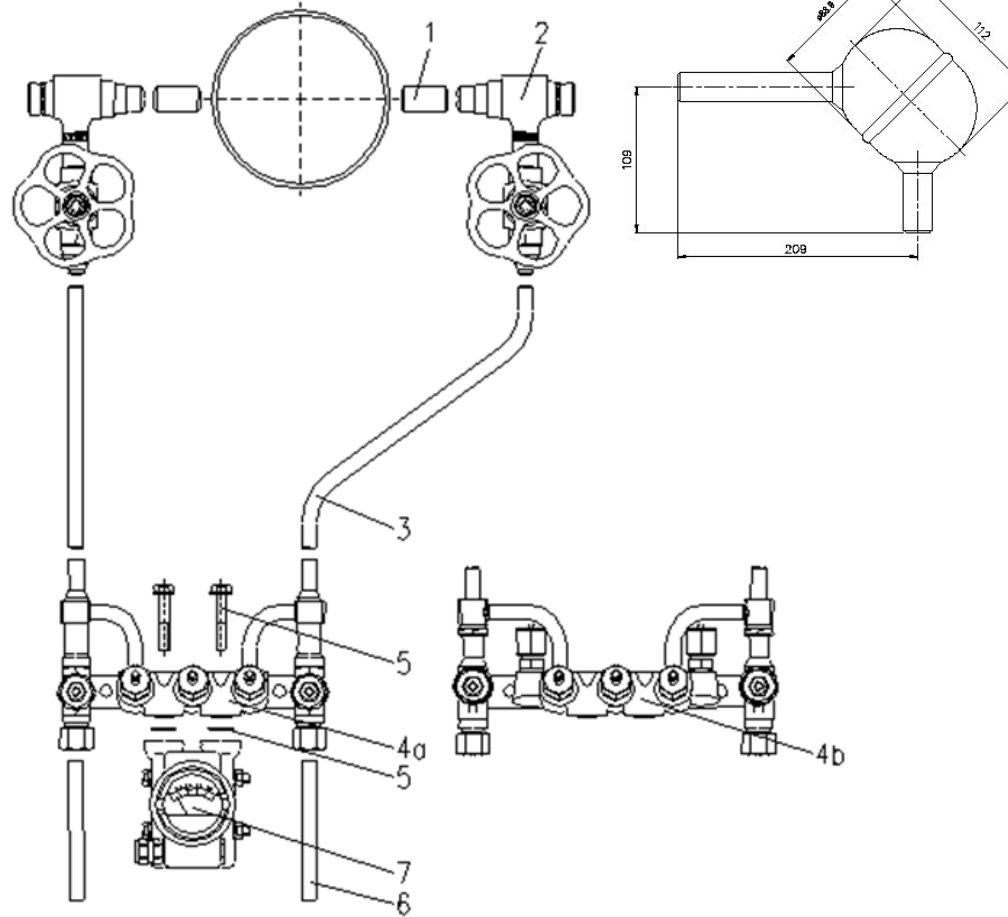
Engineering en installatie

Engineering

- Berekening volgens de NORM ISO 5167
- Installatie lengte voor en na de meter.
- Verzadigde stoom altijd ISA nozzel; Venturi; Venturi nozzle of Vortex
- Drain of Vent hole nodig?
- Condensvaatjes
- Meetleiding parallel laten verlopen naar transmitter
- Bereikbaarheid transmitter
- Isolatie afsluiters op de leiding
- 3 of 5 weg kranenblok
- Isolatie dikte
- Tracing

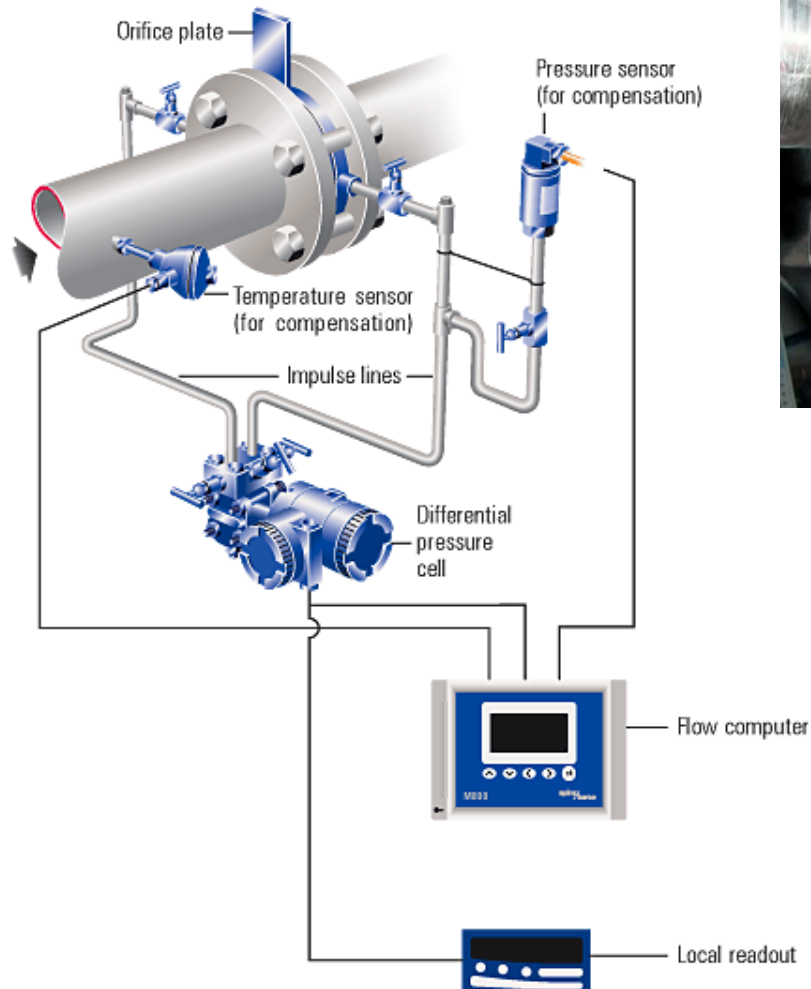
Engineering en installatie

Installatie



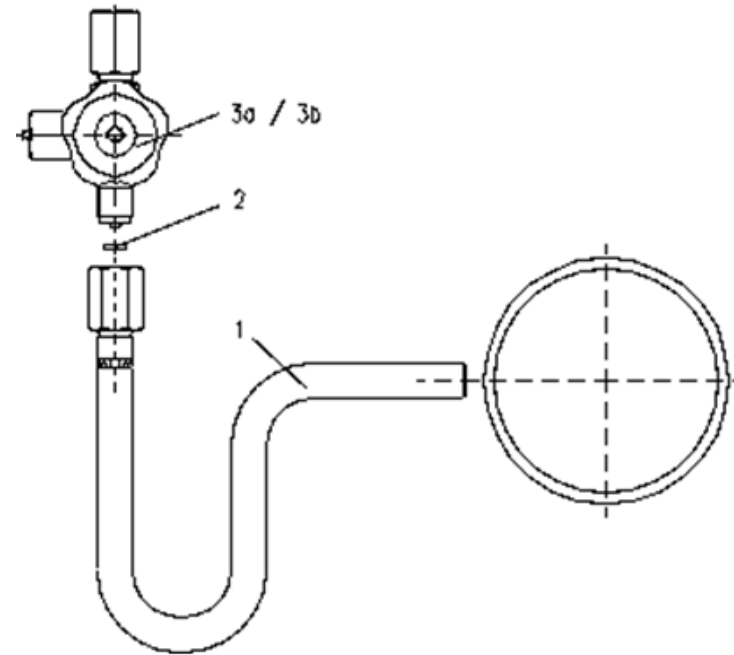
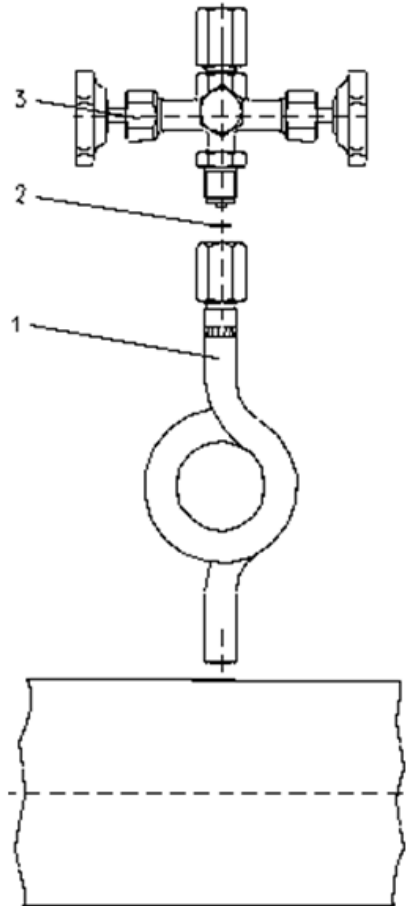
Engineering en installatie

Installatie



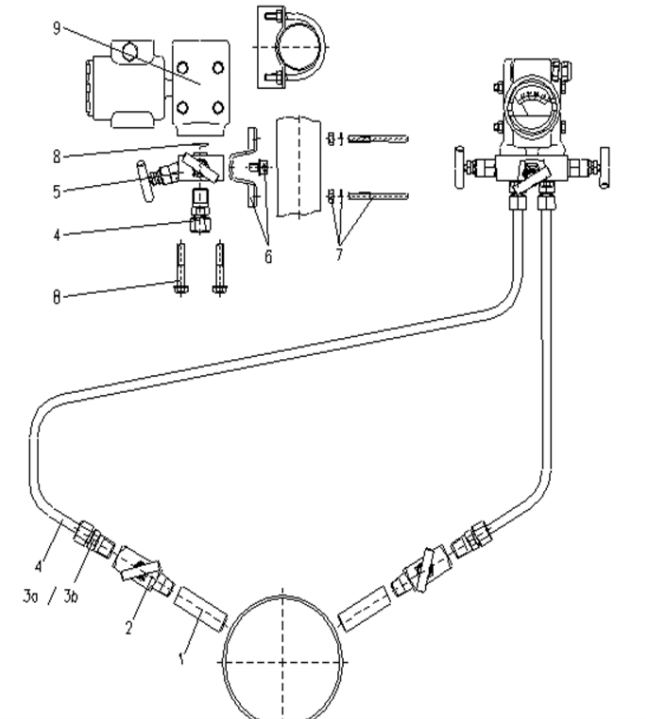
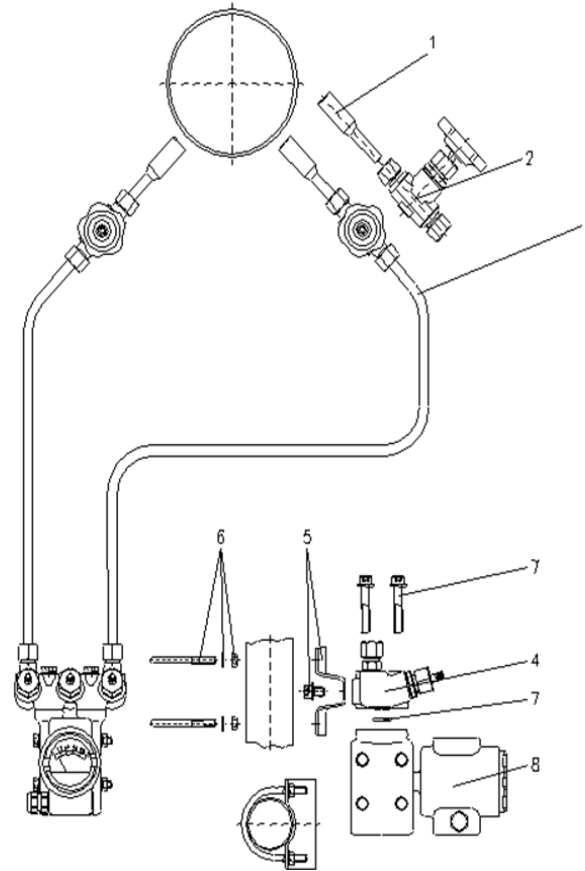
Engineering en installatie

Installatie



Engineering en installatie

Installatie



Contact

A-B-T bv

Nijverheidsweg 7

NL-5061 KK Oisterwijk

Tel: +31-13-5287225

Fax: +31-13-5216236

Website: www.a-b-t.nl

Email: info@a-b-t.nl

Vragen?