



Stål, metal
og bearbejdning



Industri tekniske
produkter



Teknisk
installationsmateriel





Flowmåleprincipper i teori og praksis

- Valg af flowmålere i procesindustrien
 - Praktiske erfaringer
 - Principper og valg
 - Installationsforhold
 - Fjernaflæsning
 - Kommunikation med målerne
-
- Mogens Jappe, Teamleder, Lemvigh – Müller, Procesautomation



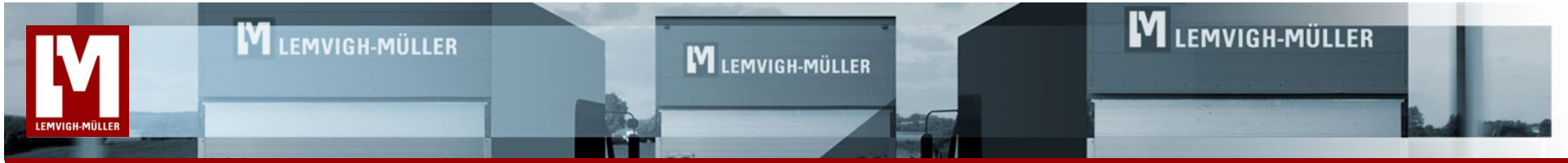
Hvilke flowmålerprincipper kender og bruger vi?

- VA målere (Rotametertypen)
- PD målere (positiv displacement målere – ovalhjulsmålere og ringstempelmålere)
- Turbinemålere
- Differenstryk målere (blander ,venturi, Wet gas meetering)
- Magnetiske flowmålere (magmetre, MID....)
- Vortex målere (swirlmåler)
- Ultralydsflowmålere (tidsbaseret, doppler, kombinationer, in line eller clamp on. Og åbne kanaler)
- Termisk masseflow
- Coriolis masseflowmålere.
- Bælgmålere
- Båndvejning
- Prelplademålere

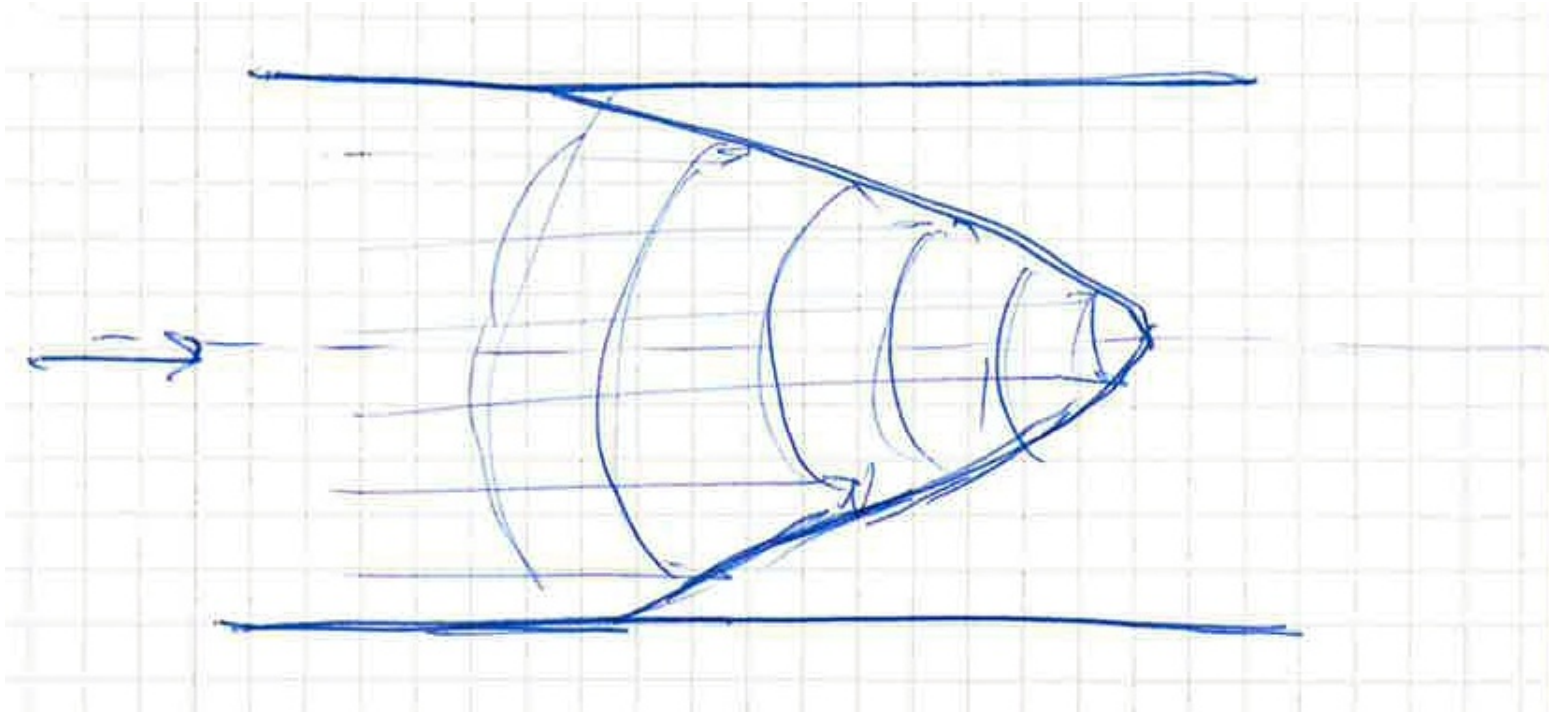


Flowmåling i teori og praksis

- Hvad måler vi på
 - Væsker, gas, damp, faste stoffer
- Hvad er vi afhængige af
 - Påvirkning, tryktab, viskositet, massefylde,
- Og flowprofilet !



Allermest holder jeg af et rotationssymmetrisk flowprofil



Før røret blev opfundet



Både til væsker og faste stoffer





LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

The Product Range

SITRANS F R rotary piston flowmeters



Medium	Liquid. Aggressive or high viscosity media have no influence on measuring accuracy
Measured values	Volume flow
Sizes	DN 15 to DN 80
Material	Cast iron, Cast steel, CrNiMo steel
Power	No power necessary
Accuracy	High measuring accuracy $\pm 0.3\%$
Approvals	Approved for custody transfer
Benefits/strengths	Simple compact design • Wear-resistant components • No inlet or outlet pipe • Temperatures up to 300 °C



LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

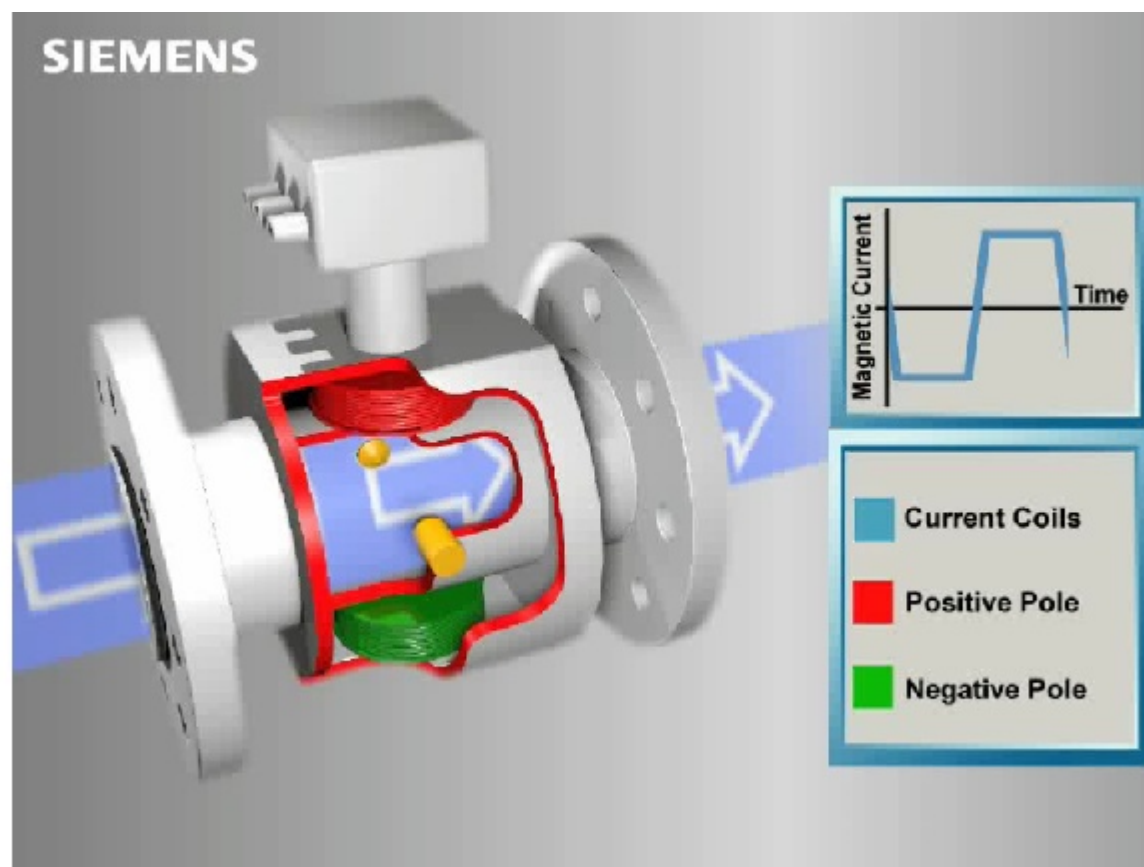
The Product Range

SITRANS F O orifice plate flowmeters

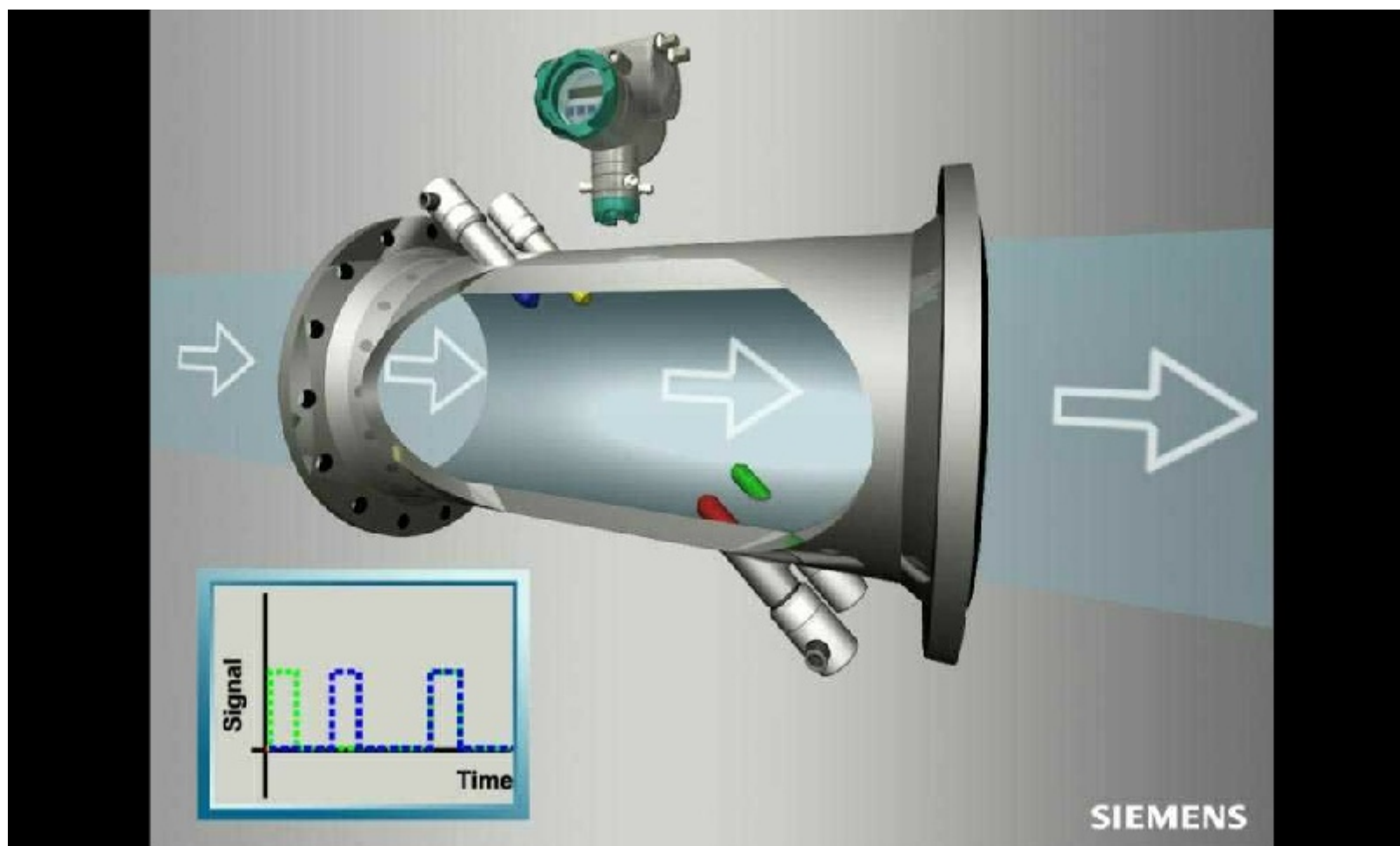


Medium	Liquid, vapor and gas
Measured values	Volume flow, Bidirectional flow
Sizes	DN10 to DN 1000
Material	Stainless steel (1.4571), Carbon steel (1.460) and High temperature steel (1.7335)
Power	The SITRANS P transmitter requires UC 24 V / AC 230 V
Accuracy	$\pm 0.5\%$ to $\pm 2.0\%$
Approvals	PED
Benefits/strengths	Suitable for almost all media • Wide temperature range (-200 °C to +550 °C) • Wide pressure range (PN6 to PN 315)

Magnetisk flowmåler

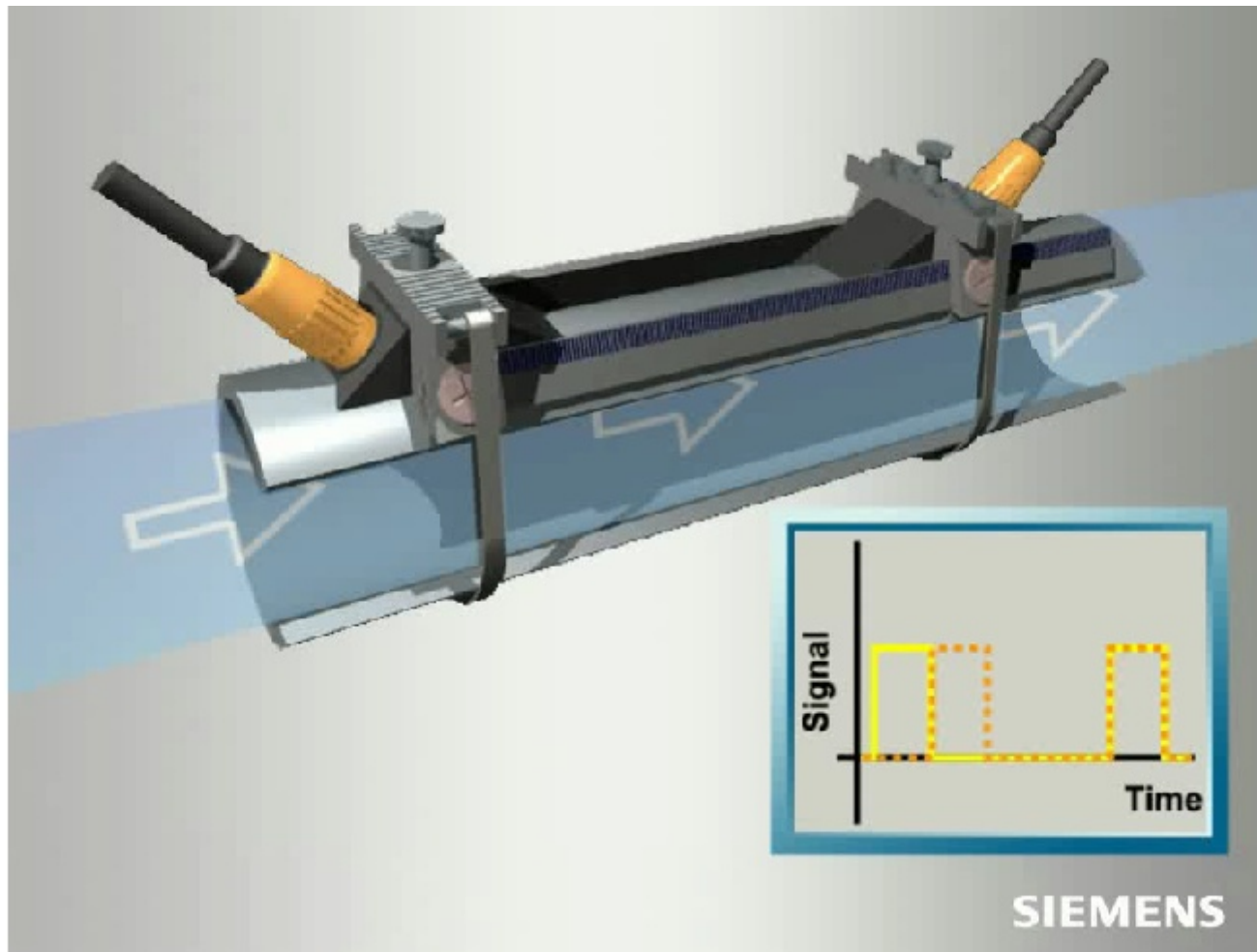


Ultralydsflowmåler





Ultralydsflowmåler clamp on





Vortex måler



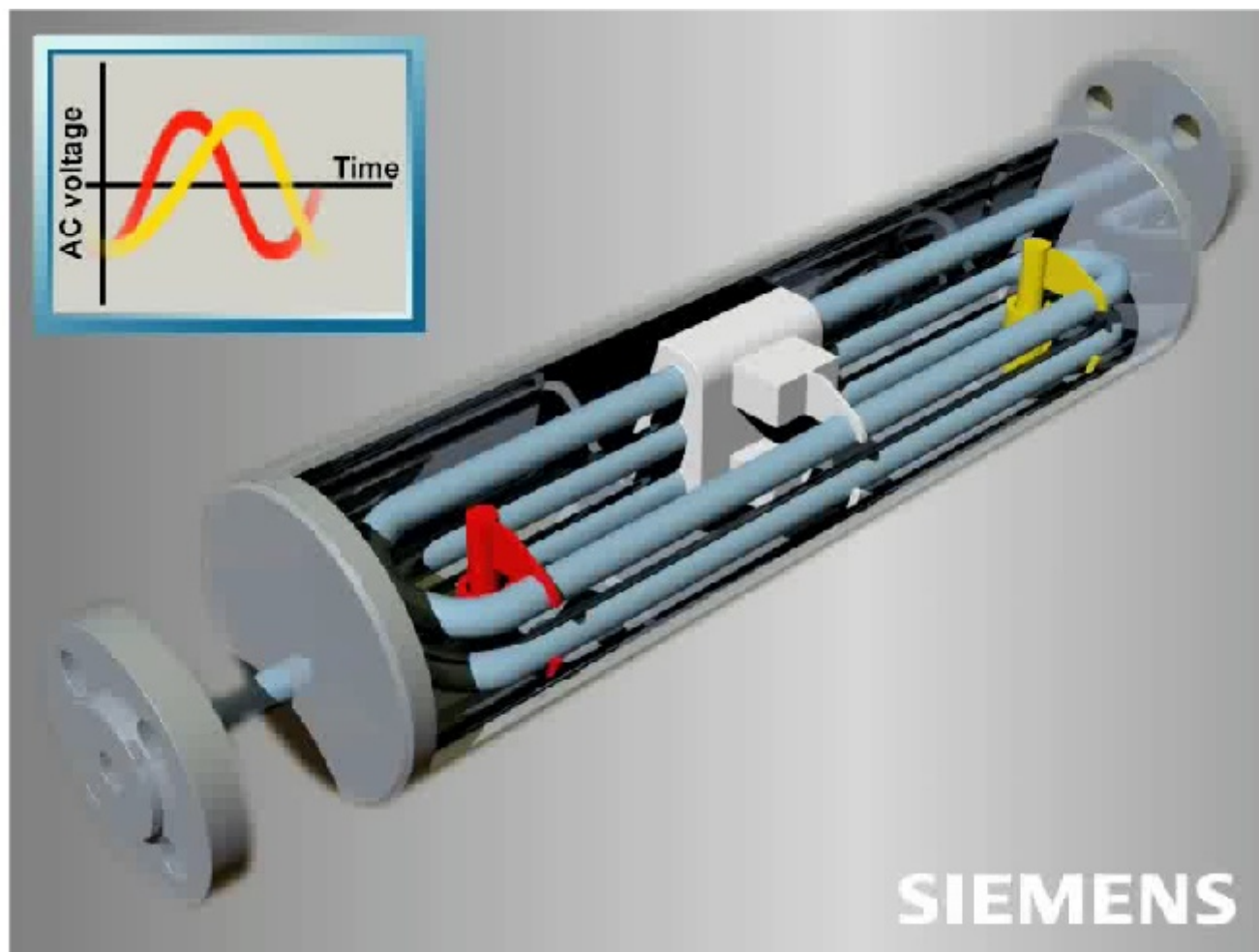
M LEMVIGH-MÜLLER

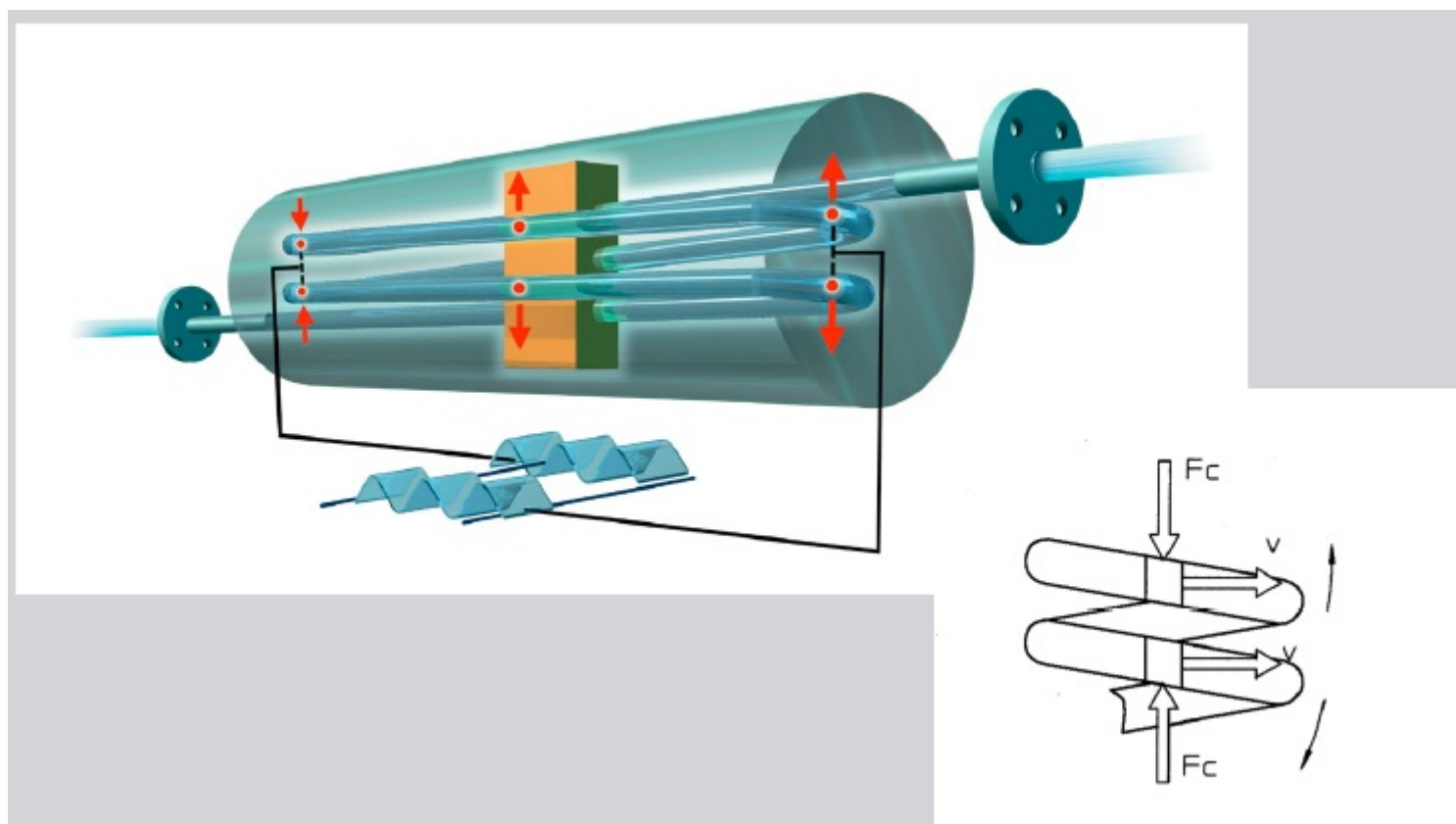
M LEMVIGH-MÜLLER

M LEMVIGH-MÜLLER



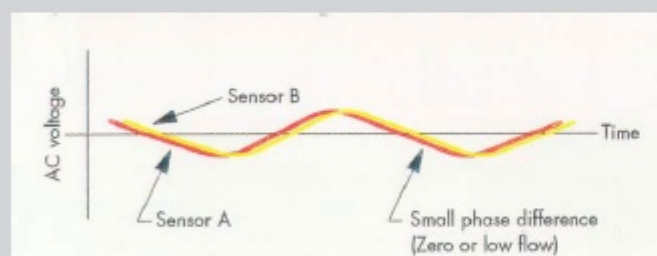
Coriolismåler





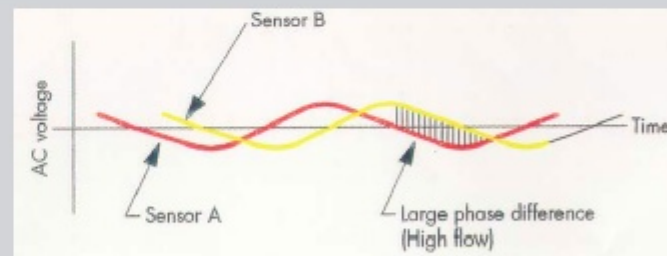
Coriolis masse flowmåler signal detektering

Fase differens ved 0-flow



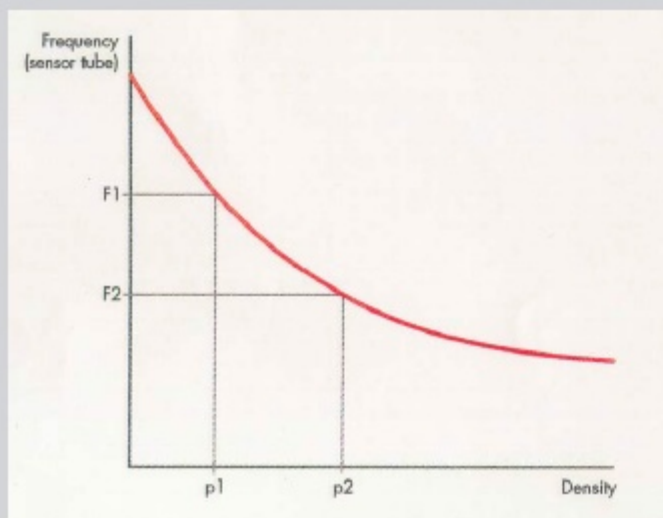
$$\Delta t = 0$$

Fase differens ved flow



$$q_m = K \times \Delta t \text{ [kg/h]}$$

Frekvens måling giver massefylde



Luft. $F_1 = 142.09 \text{ Hz}$

Vand. $F_2 = 124.12 \text{ Hz}$

$$T = \frac{1}{f_r} \text{ [s]}$$

- Massefylde er omvendt proportional med resonansfrekvensen.
- Alle målere er kalibreret på luft og vand
- MASS 6000 signalomsætter viser masseflow, massefylde og temperatur

$$\text{Massefylde} = A + B (1 + \alpha t) T^2$$

A, B = Konstanter

α = Massefylde

t = Medietemperatur

T = Periode tid

f_r = Resonans frekvens



- [Link til Film](#)



LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

Multi-parameter flow måling

Masseflow	→	[Kg/s]
Total masse	→	[Kg]
Massefylde	→	[Kg/m ³]
Temperatur	→	[°C]
Volumetrisk flow	→	[l/s]
Total volumen	→	[l]
Fraction flow	→	[Kg/s]
% Fraction	→	[%]
Total fraction	→	[Kg]



LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

Hvad er fraktionsmåling?

Fraktion ?

Definition: Fraktion er en del af en blanding

Hvad kan måles ?

Væsker bestående af to komponenter ($A + B$) homogent blandet.

Et eksempel er mængden af alkohol i vand.

Andre eksempler:

NaOH

Salt

Sukker

Svovlsyre m.m

Opblandet i vand

°Brix

Definition: °Brix er en fysisk enhed der angiver sukkerprocent i vand

Brix værdien i en sukkeropløsning er indholdet af tørstof i opløsningen (opløst såvel som uopløst i vægt procent).

$1\text{ }^{\circ}\text{Brix} = 1\% \text{ (vægt) tørstof}$

Brix skrives som °Bx.

$^{\circ}\text{Brix} = ^{\circ}\text{Plato}$

For andre opløsninger (syre/alkohol) bruges andre enheder:

°Baume, °Alcohol, °Barko etc. etc.

Copyright Siemens



LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

LEMVIGH-MÜLLER

Fraktion:

Kræver 5 x 5
punkter

FRACTION CALIBRATION (OPTION)

Data is required when density option (FRACTION) is ordered.

Please state name of component you want displayed under FRACTION A and FRACTION B respectively on MASS 6000 - display.

FRACTION A

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Max. 15 characters

FRACTION B

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

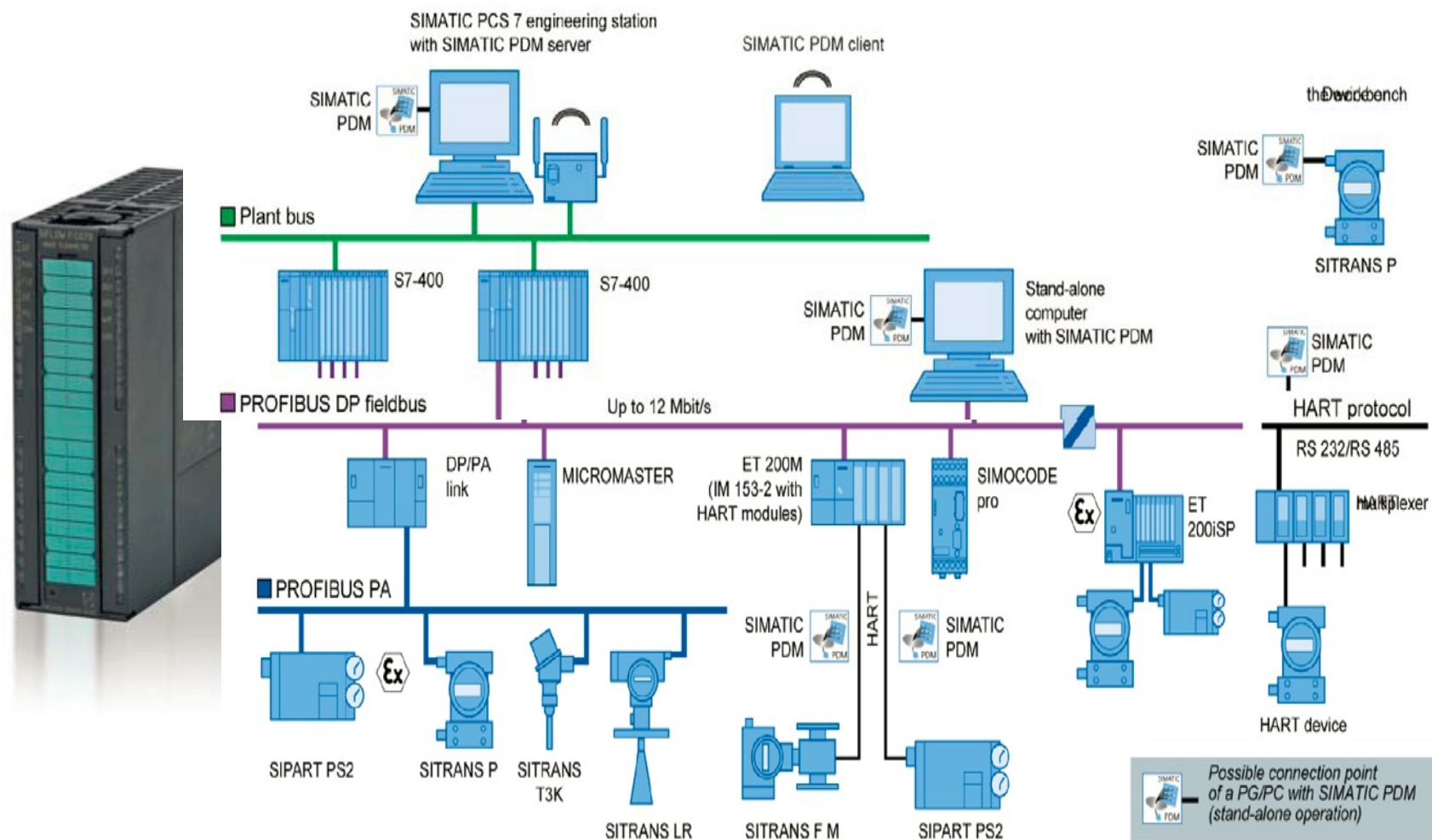
Max. 15 characters

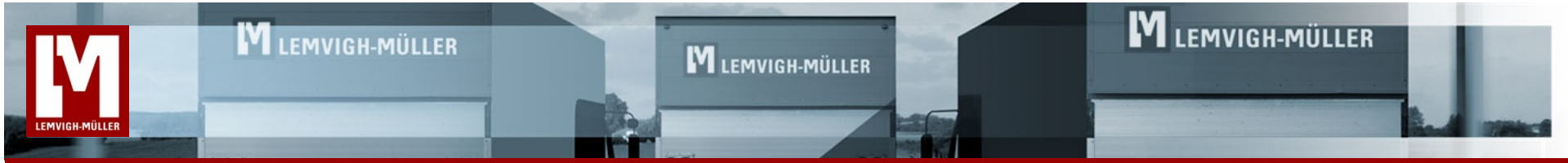
°C % FRACTION A	Temp. 1 ____ °C	Temp. 2 ____ °C	Temp. 3 ____ °C	Temp. 4 ____ °C	Temp. 5 ____ °C
____ %					
____ %					
____ %					
____ %					
____ %					

Needs DENSITY VS % FRACTION A at five different temperatures.

Required accuracy: max. ERROR _____ [% FRACTION A] Ref. temp.: _____ [°C]

Udgangssignaler og kommunikation





Og hvordan vælger vi så den ”rigtige ” flowmåler?

- Og husker at i nogle fjernvarmerør dannes magnetit, der kortslutter signalet i en magnetisk flowmåler
 - Og at rent vand er meget aggressivt
 - Og at ikke alle modeller laves i alle materialer og med alle pakninger
 - Og rent vand ikke er ledende
 - Og at kedelfødevand kan være ledende
 - Og så er der nøjagtigheder
-
- Man kan ringe til en ven
 - Der findes rigtig gode applikatorer
 - Rigtig god fornøjelse