Kennis- en innovatiecentrum
Maintenance Procesindustrie

DE TOEGEVOEGDE WAARDE VAN INSTRUMENT DIAGNOSTICS

KEES KAIJSER

KicMPi INNO-BREAK
20 april 2021

Instrumenten in het veld

Geschikt voor de toepassing , Selectie

Installatie en in bedrijfname

Bedrijfsvoering en onderhoud

Optimalisatie vanuit het instrument

Optimalizatie gebruik beschikbare gegevens

Instrumenten in het veld

De selectie van het geschikte instrument :

- Alles valt en staat met de kwaliteit process data
- Verkeerde of niet optimale keuzes maken ook het gebruik van de diagnostics lastig
- Proces condities die veranderen kunnen soms lasting opgevangen worden

Gebruik voor beveiligings functie :

Door veel diagnostics in te bouwen wordt het getal van gevaarlijke niet gedetecteerde fouten (λ du) gebruikt om bepaalde SIL toepassingen te verdedigen . Maar …… soms wordt de totale betrouwbaarheid slechter

Instrumenten in het veld

Naast de zelf check is vaak een extra meetwaarde beschikbaar (soms nodig
Voor optimale werking van het instrument zelf) .

Voorbeelden :
Een Coriolis mass meter heeft als extra meting ook de product denstity
als meting . Maar ook de temperatuur van de buis wordt gemeten

Een EMF meter heeft naast flow ook productgeleidbaarheid beschikbaar

Een Ultrasone flow meter zal minimaal ook de product geluids snelheid kunnen meten

Instrumenten in het veld

Geschikt voor de toepassing , Selectie

Installatie en in bedrijfname

Bij installatie wordt natuurlijk de optie van de instrumenten benut om te kunnen communiceren en dus parameters te downloaden Etc.

Bij het laatste project in MTP (Thailand) bleek het valideren van de Beveiligings functies veel werk .
Met name het simuleren van de proces waarde was vaak lastig .
Is er al een betrouwbare simulatie mode beschikbaar ?
Dan ….$$$

Instrumenten in het veld

Bedrijfsvoering en onderhoud

Ideaal :
Instrument geeft meetwaarde stabiel en nauwkeurig onafhankelijk van
Veranderende omstandigheden in en buiten het process .
Geen onderhoud , testen of her calibratie nodig.
Levensduur vooaf bekend en minimaal 20 jaar .

Note. In lijn met wat Kees Meliefste eens stelde in een presentatie over kleppen:

" *Het beste instrument is geen instrument* "

Instrumenten in het veld

Data van voor implementatie van de IEC 61511:
Een Instrument (E/I) technician kan 3500 I/O onderhouden
Dit was het gemiddelde voor Dow Terneuzen

Vergelijkingen met andere vestigingen gaf aan dat dit soms een factor 2 beter was dan hun data

Gebruik van de instrument diagnostics geeft ruimte om de test frequenties Met een faktor te verhogen . Wat onderhoudskosten drukt en onnodige Interventie voorkomt . Maar dit vraagt om stabiele ,betrouwbare instrumenten

Data van her-kalibraties gedaan op P/DP transmitters LHC area (Dow) lijkt Hier op een positief antwoord

Verzamelde data: summary

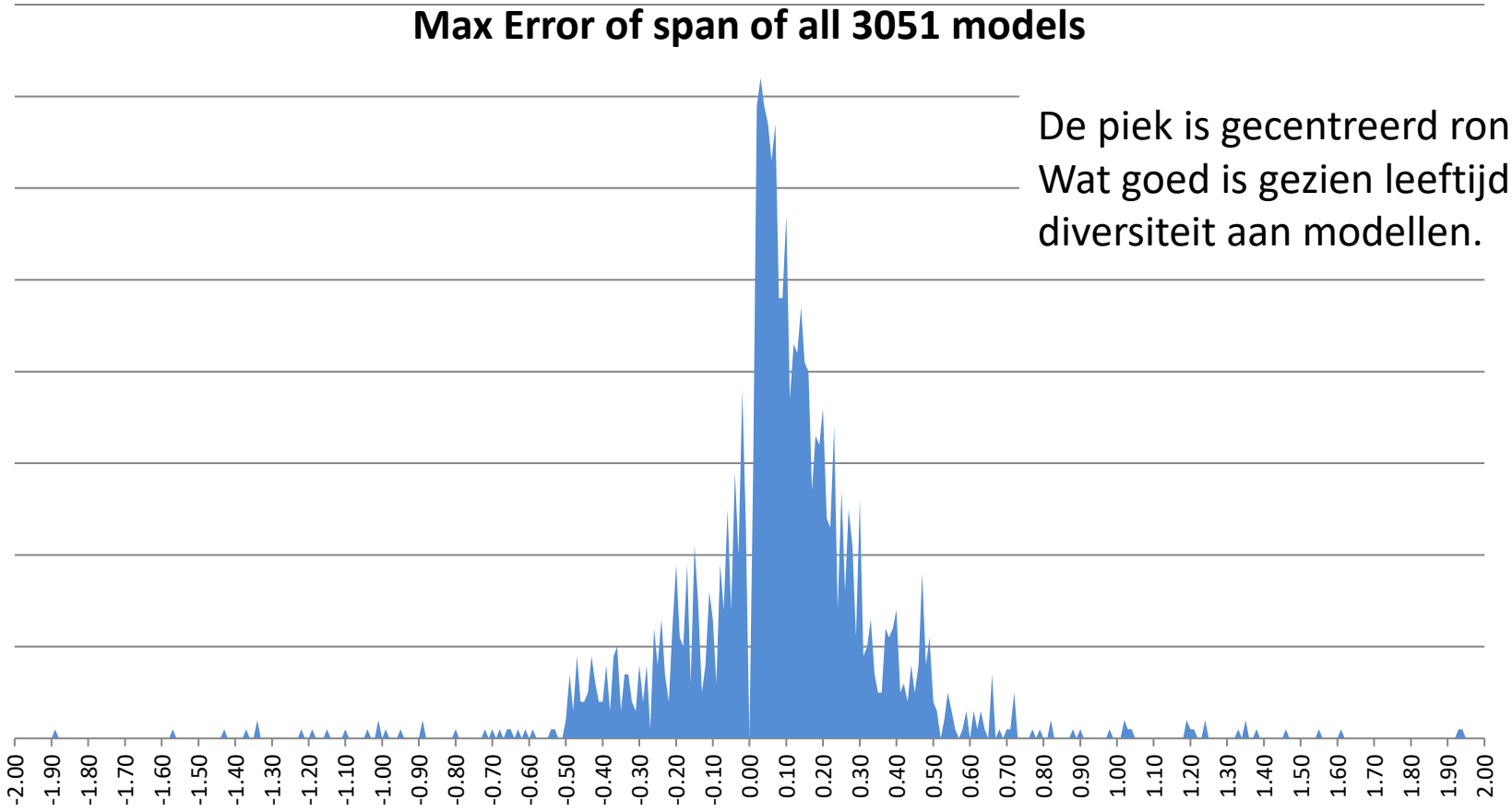
- 3051CD0: 58
- 3051CD1: 39
- 3051CD2: 121
- 3051CD3: 14
- 3051CD4: 2
- 3051CG1: 1
- 3051CG3: 75
- 3051CG4: 187
- 3051CG5: 34

- 3051TG1: 11
- 3051TG2: 74
- 3051TG3: 17
- 3051TG4: 3
- 3051S1CD0: 4
- 3051S1TG1 : 59
- 3051CA1: 6
- 3051CA2: 5
- 3051CA3: 1

- Transmitters: 712
- Data points: 2003

DOW CONFIDENTIAL - Do not share without permission

Verzamelde data: Histogram



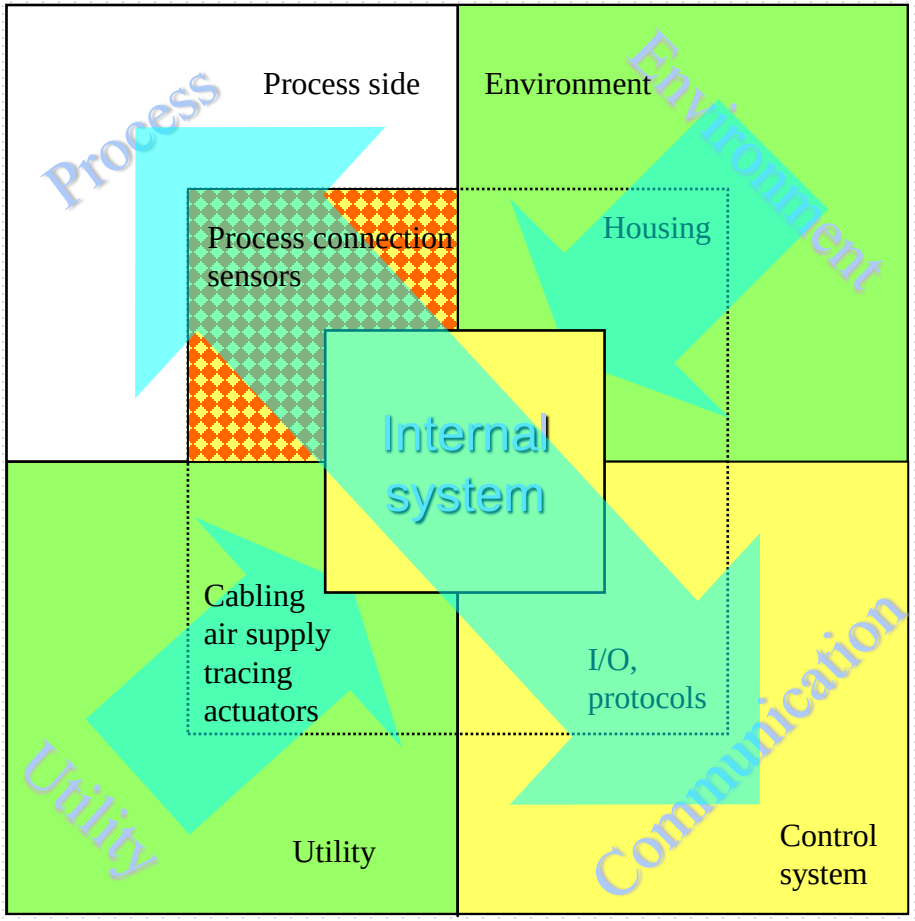
De piek is gecentreerd rond 0.04%
Wat goed is gezien leeftijd en diversiteit aan modellen.

DOW CONFIDENTIAL - Do not share without permission

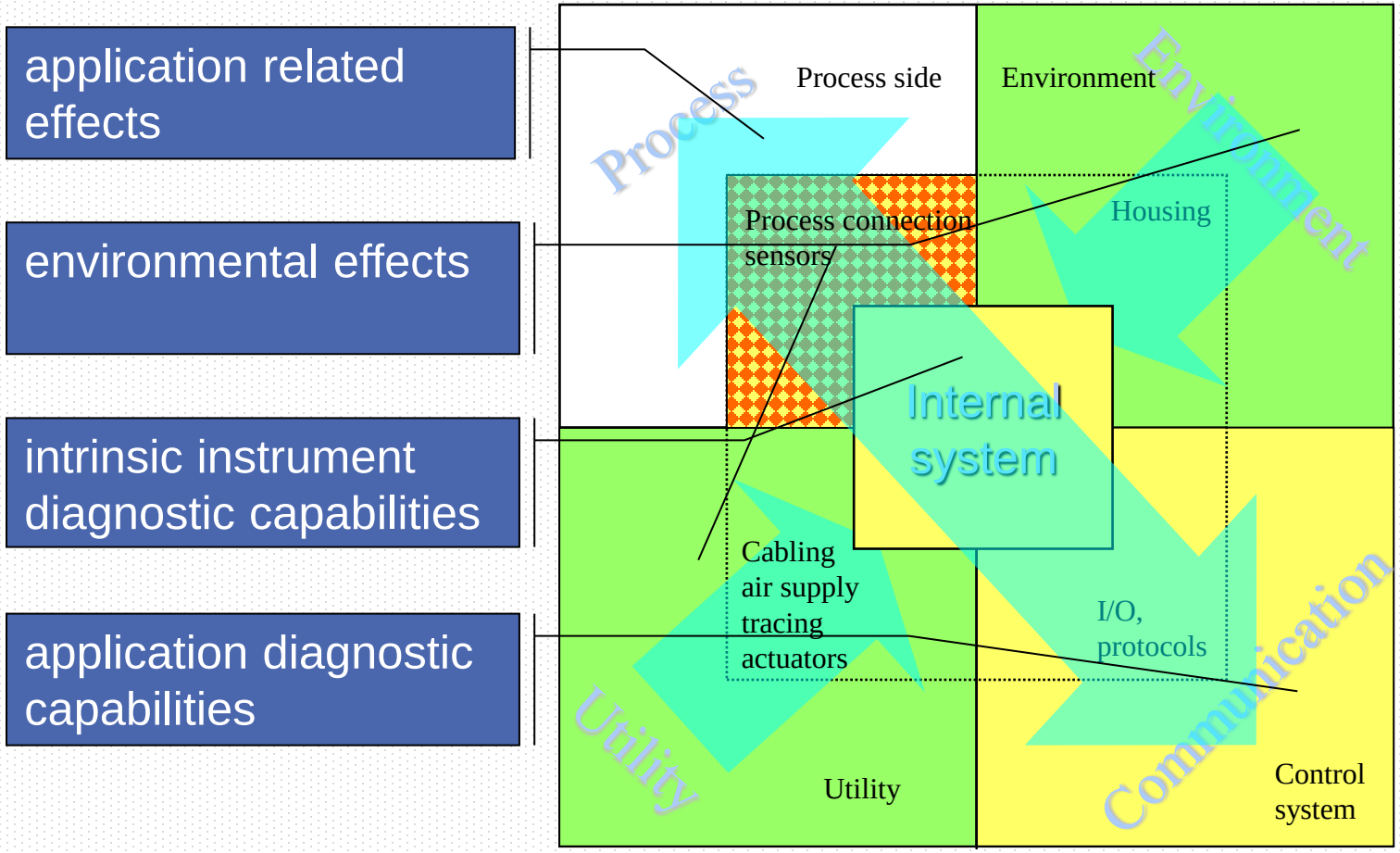
Instrumenten in het veld

Maar …..

Het instrument wordt gebruikt in het process
En is meestal buiten geinstalleerd .

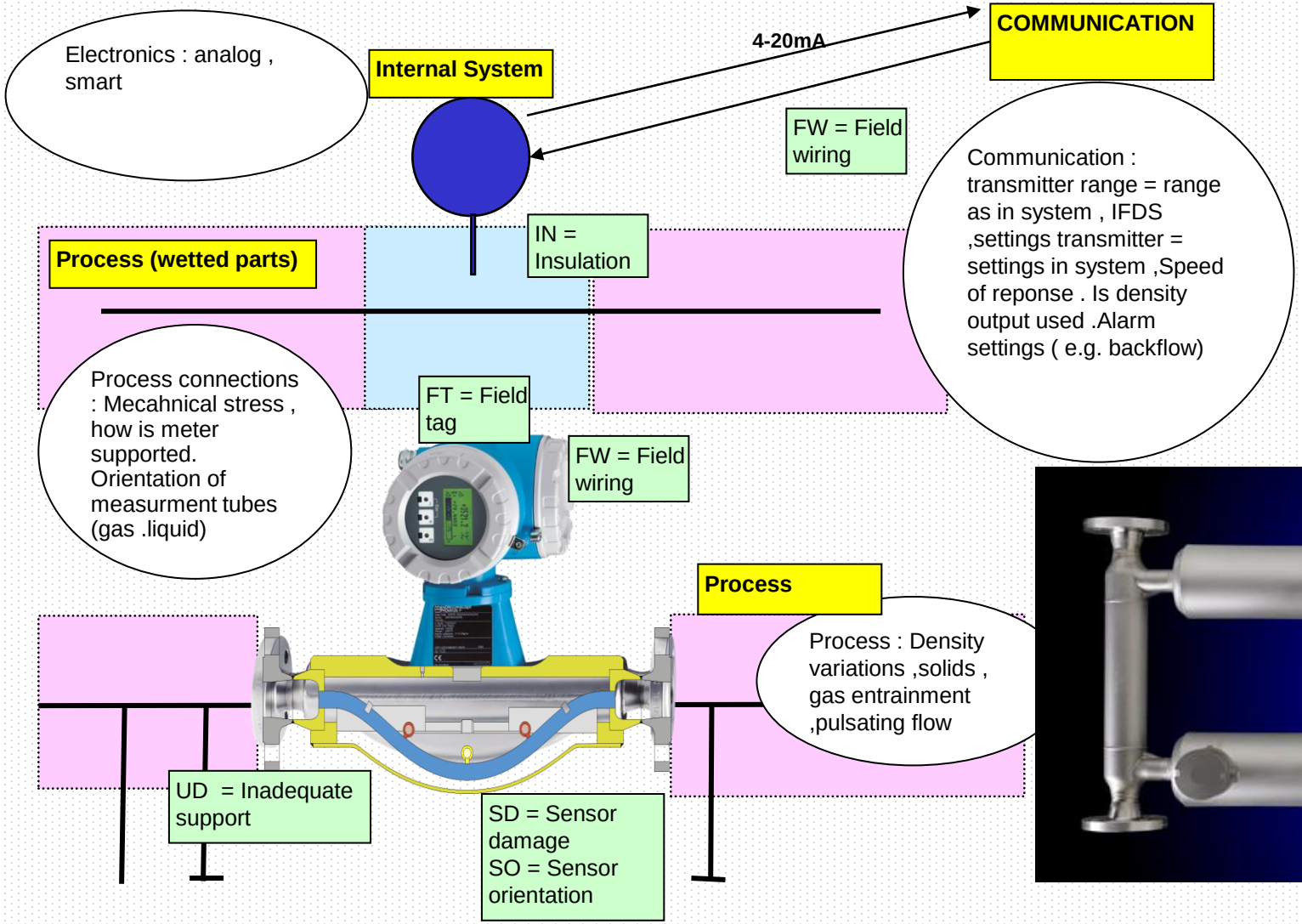

Process side
Environment
Process
Environment
Process connection
sensors
Housing
Internal
system
Cabling
air supply
tracing
actuators
I/O,
protocols
Utility
Communication
Utility
Control
system

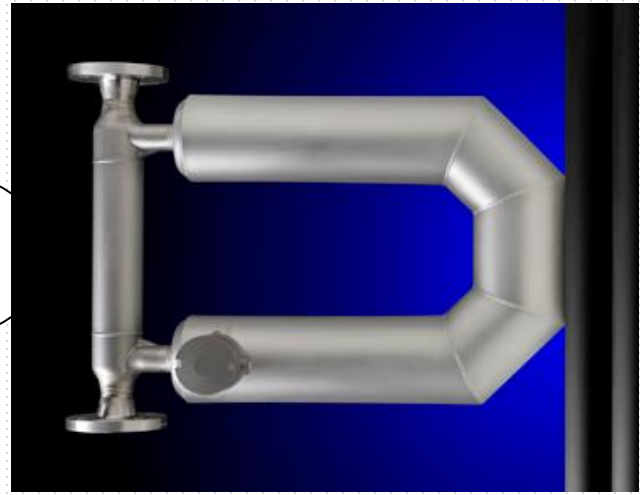
KK


application related effects
environmental effects
intrinsic instrument diagnostic capabilities
application diagnostic capabilities
Process side
Environment
Process
Environment
Process connection
sensors
Housing
Internal system
Cabling
air supply
tracing
actuators
I/O,
protocols
Utility
Communication
Utility
Control
system

KK

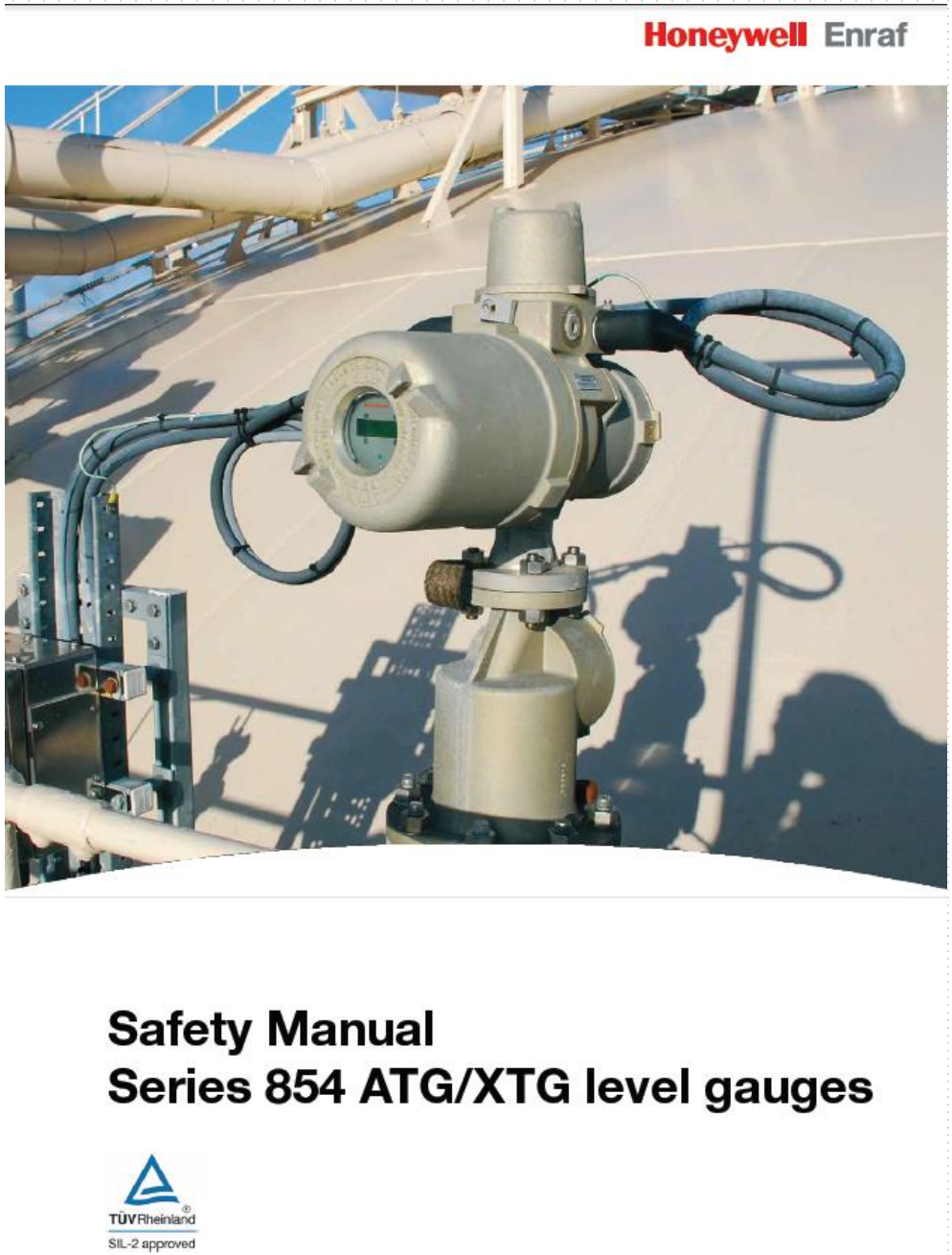
Coriolis mass flow





Geeft een dubbele meting ook redundantie ?

Ook bestaande technieken upgraden ?



DOW RESTRICTED

Instrumenten in het veld

Toegevoegde waarde voor het process :

Installatie van een US flowmeter in de circulatie loop van de Reactor bij de IPG plant gaf de optie om ook de geluidssnelheid te Relateren aan de product viscositeit (eerst lab onderzoek door de Leverancier). De eerste voorspelling was dat dit zeker een half uur batch tijd zou besparen.

Pas een aantal jaren later (als excuus voor een six sigma project) werd gestart met werkelijke implementatie en konden besparingen geclaimd worden.

Instrumenten in het veld

Toegevoegede waarde voor het process :

Een paar jaar geleden werd voor een vergelijkbare toepassing bij de Polyols Plant in Terneuzen de vraag gesteld of we ook viscositeit kunnen meten . Voor verschillende reactoren waren in de circulatie loop al Coriolis meters Geinstalleerd . Mede omdat testen aangaven dat US problemen gaf.

De Coriolis meters lijken goed te werken en geven als extra signal ook de product densiteit

Door de leverancier werd bij lezing een op een seminar verteld dat de grote Coriolis meters een Re-getal correctie nodig hadden bij hogere visco.
Na lange discussie werd toegegeven dat een (schijnbare) viscositeit bepaald wordt.
Deze werd als extra geinstalleerd in een meter.

Maar…….. Nu moet het echte testen en het analyseren beginnen
Toen ik afscheid nam bij Dow , 2 jaar geleden was de nog niet gestart
Maar……

Instrumenten in het veld

Geschikt voor de toepassing

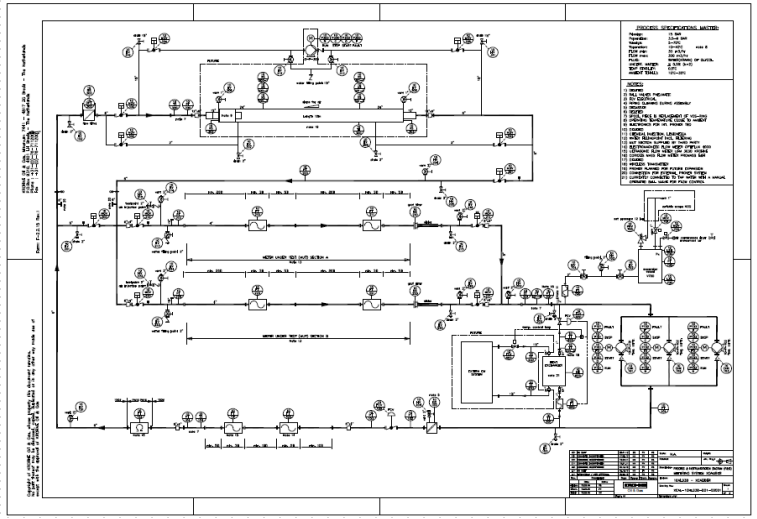
Installatie en in bedrijfname

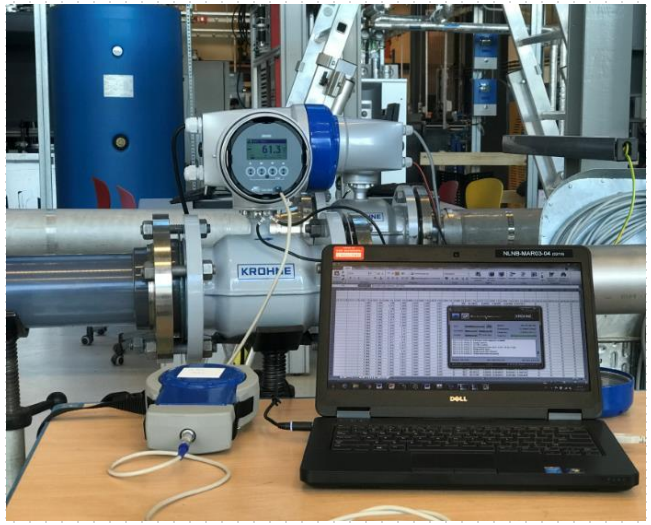
Bedrijfsvoering en onderhoud

Optimalisatie vanuit het instrument

Optimalizatie gebruik beschikbare gegevens

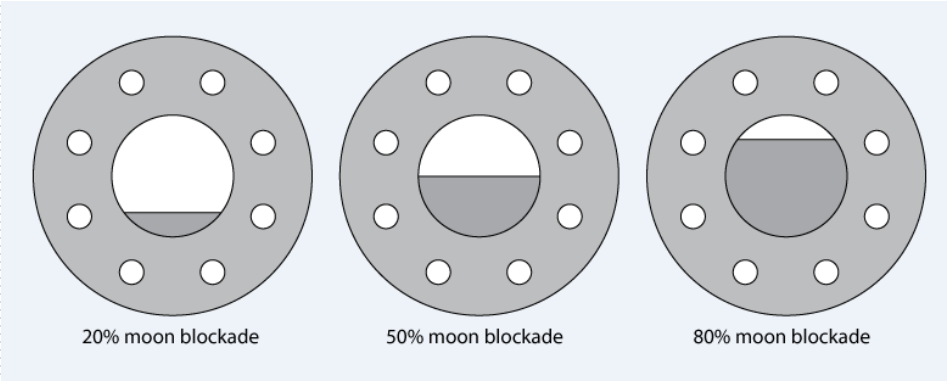
Instrumenten in het veld

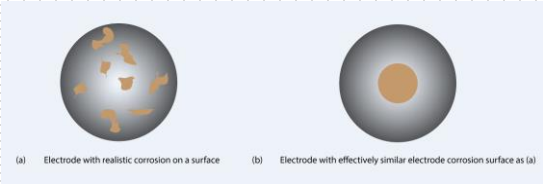


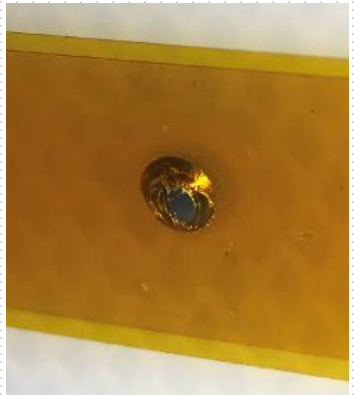


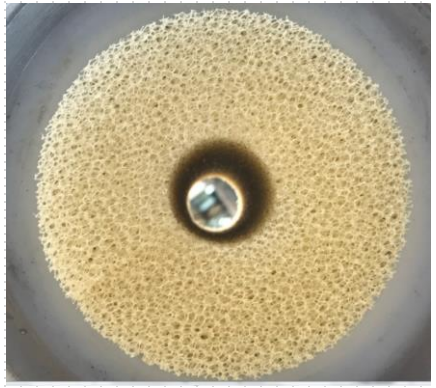
1. (CH24 MAX) Conductivity
2. (1091.13) Noise (m/s)
3. (1073.13) Raw Coil Voltage (V)
4. (1062.13) Electrode Voltage 2 (V)
5. (1063.13) Electrode Voltage 3 (V)
6. (1072.13) Settling Time (s)
7. (1088.13) Flow Profile Error (m/s)
8. (1081.13) Linearity Error (m/s)

Test matrix


20% moon blockade
50% moon blockade
80% moon blockade


(a) Electrode with realistic corrosion on a surface
(b) Electrode with effectively similar electrode corrosion surface as (a)





		Predicted																			
		I1_MAAN_20%_0deg	I1_MAAN_20%_45deg	I1_MAAN_50%_0deg	I1_MAAN_50%_45deg	I1_MAAN_80%_0deg	I1_MAAN_80%_45deg	I2_COR_Tape100%	I2_COR_Tape1mm	I2_COR_Tape2mm	I2_COR_Tape3mm	I3_SP_30mm	I3_SP_50mm	I4_SD_10mm	I4_SD_20mm	I4_SD_30mm	I5_LD_100%	I5_LD_25%	I5_LD_50%	NulMeting	∑
Actual	I1_MAAN_20%_0deg	93.2 %	0.8 %	0.0 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	153
	I1_MAAN_20%_45deg	1.9 %	97.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %	129
	I1_MAAN_50%_0deg	1.2 %	0.0 %	96.7 %	4.9 %	0.0 %	1.6 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	127
	I1_MAAN_50%_45deg	0.6 %	1.6 %	1.7 %	93.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	1.2 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	140
	I1_MAAN_80%_0deg	2.5 %	0.0 %	1.7 %	0.7 %	99.2 %	3.1 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.1 %	0.0 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	139
	I1_MAAN_80%_45deg	0.6 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.8 %	95.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	126
	I2_COR_Tape100%	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.8 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	129
	I2_COR_Tape1mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	99.2 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	128
	I2_COR_Tape2mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	99.3 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	145
	I2_COR_Tape3mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	138
	I3_SP_30mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	98.8 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.5 %	82
	I3_SP_50mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	97.3 %	0.0 %	0.0 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	109
	I4_SD_10mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	94.4 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	137
	I4_SD_20mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	97.8 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.2 %	135
	I4_SD_30mm	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	2.8 %	1.5 %	97.8 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	138
	I5_LD_100%	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	143
	I5_LD_25%	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %	136
	I5_LD_50%	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %	148
	NulMeting	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.7 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %	99.0 %	407
	∑	162	128	120	143	125	127	127	129	146	138	81	111	144	136	135	143	136	148	410	2789

Instrumenten in het veld

Optimalizatie gebruik beschikbare gegevens

De test data laat zien dat het mogelijk is om te bepalen
(voorspellen) wat binnen het proces gebeurt
Maar er is veel reken capaciteit (computer power)voor nodig

Op verzoek van de bagger industie is een EMF gerelateerd
tomografisch instrument ontwikkeld .
Zo kan optimaal de verhouding zand/water bepaald worden
De leverancier woont tussen de baggerbedrijven (kwis ?)

Conclusie :

Er is veel mogelijk als we alle data gebruiken die beschikbaar
is in de instrumenten

Toen we 20 jaar geleden naar ontwikkeling van proces tomografie
keken , was de conclusie dat we vertalers (instrument technicians, engineers
Proces vak mensen , engineers en research) nodig hebben om de meetdata
om te zetten naar wat we werkelijk zien (of willen zien) in het proces

Als we dus toch de ideale instrumenten (krijgen)hebben , kunnen we
Instrumentatie mensen hier in gaan zetten

Bedankt ,
Kees