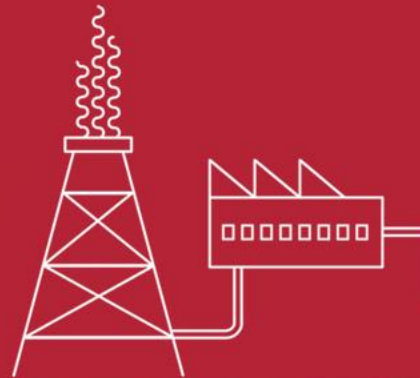




Prelegent: Maciej Marusiak  
Emerson Process Management

# Systemy do rozliczeń ilości oraz energii LNG



Patronat Honorowy | Honorary Patronage



Organizator  
Organizer



Współorganizator  
Co-organizer



Partner Generalny  
General Partner



Partnerzy | Partners



Partnerzy Medialni | Media Partners

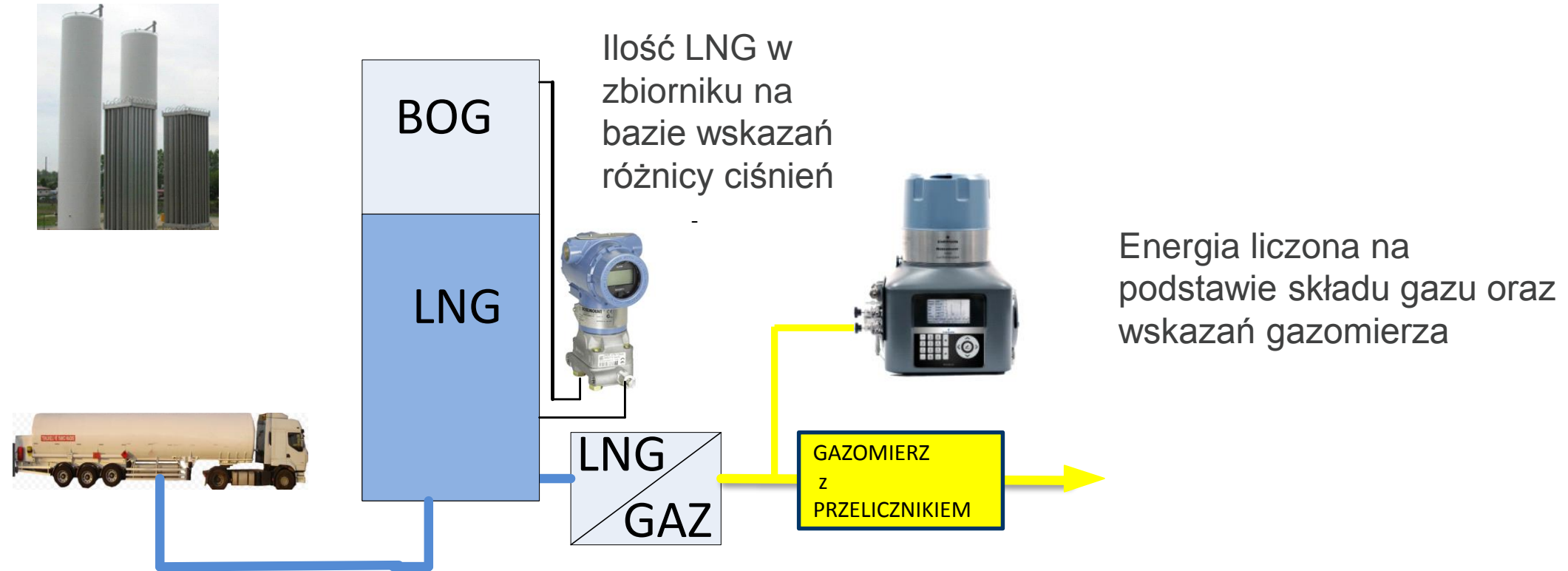


Tłumaczenie zapewnia  
Bireta

The translation is  
provided by Bireta



# Typowa stacja regazyfikacji



Pomiar ilości gazu w zbiorniku poprzez pomiar różnicy ciśnień  
Ilość gazu wysyłanego klasyczny pomiar rotor lub turbina.  
Wyznaczenie energii z pomiarów ilości m<sup>3</sup> i składu gazu.

# Źródła start gazu na stacji

---

- Wydmuchy
  - zawór bezpieczeństwa, wzrost ciśnienia
  - przyjęcie gazu, rozgazowanie węży.
- Czasowe rozwarstwianie się gazu
- Czasowa zmiana składu
- Błędy pomiaru poziomu (ilości gazu w zbiorniku)
- Niewłaściwa logistyka – brak zużycia, gaz się ogrzewa
- Dostawy gaz o zbyt wysokiej temperaturze
- Wskazania urządzeń pomiarowych obarczone błędem, niestabilność pomiarów, niewłaściwa kalibracja.

# Pomiar ilości LNG dostarczanego na stacje

---

Waga, statyczny pomiar ciężaru zestawu ciągnik siodłowy naczepa cystern

- Wagi posiadają certyfikacje MID, stosowane są do rozliczeń.
- pomiar w miejscu załadunku i rozładunku (zazwyczaj miejsce oddalone od stacji)
- jest to ciężar, nie masa w próżni należy stosować stosowne przeliczniki aby poznać masę gazu

Instalacje pomiarowe bazujące na przepływomierzach coriolisa.

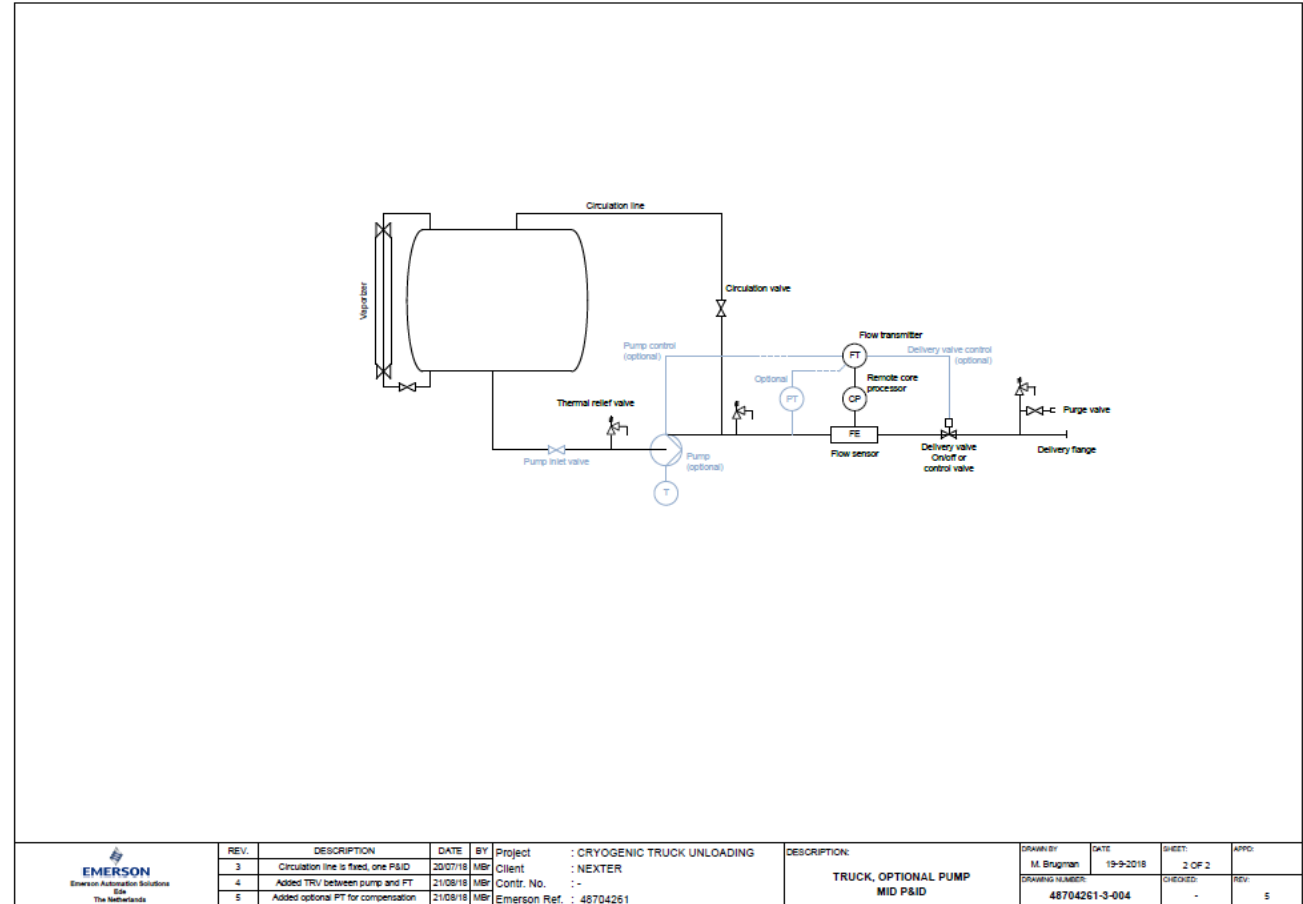
- Instalacje mogą być traktowane jako rozliczeniowe zgodne z MID lub technologiczne.
- Bezpośredni pomiar ilości rozładowanej masy, gęstość i temperatury LNG.

Typy instalacji rozliczeniowych :

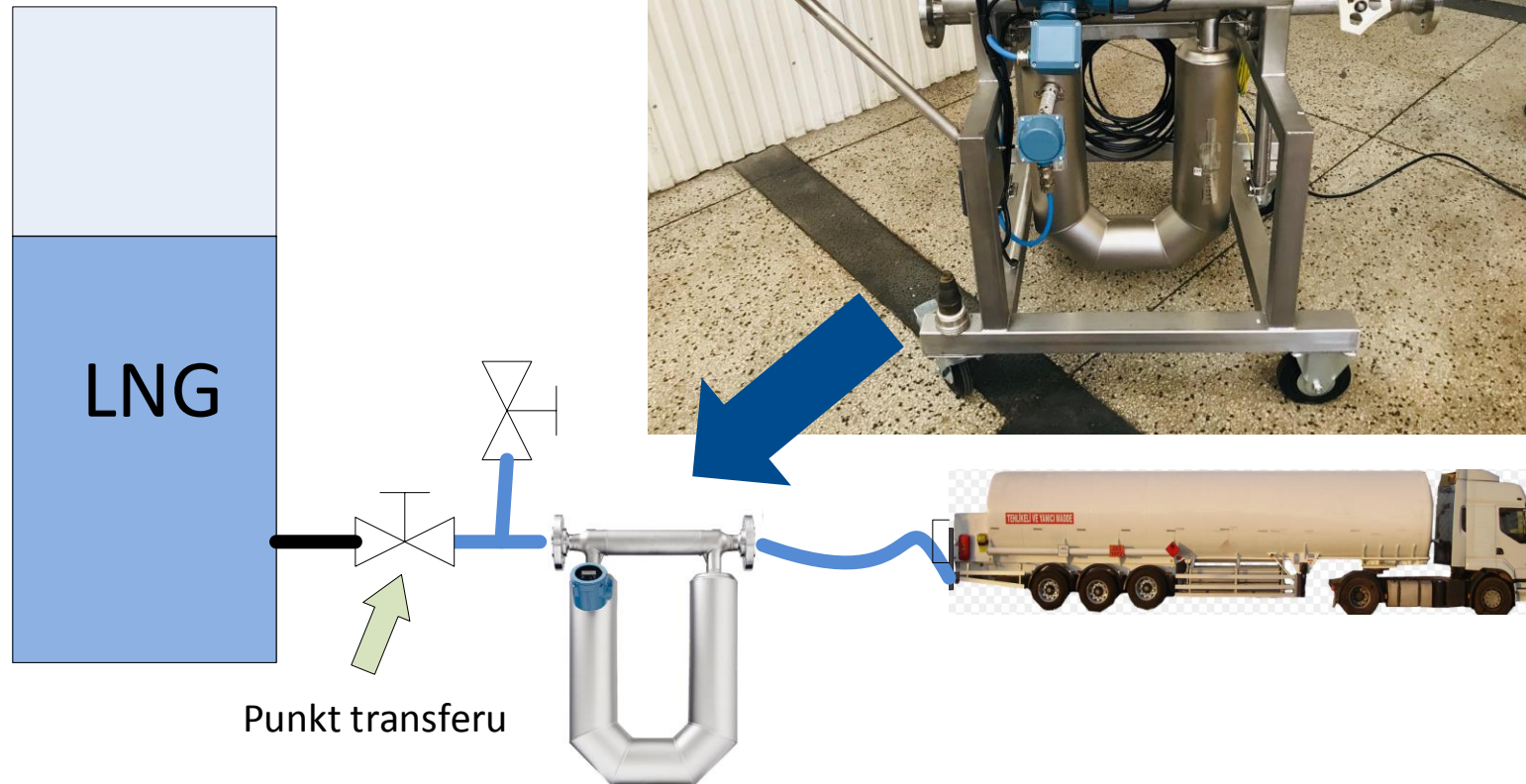
- Instalacje na cysternie – informacja o ilości rozładowanego gazu.
- Instalacje stacjonarne – informacja ile LNG wpłynęło do zbiornika.

Instalacje rozliczeniowe zgodne z MID (cieczki inne niż woda) oraz OIML R117–1.

# Instalacja na cysternie informacja o ilości rozładowanego gazu



# Instalacja stacjonarna, informacja ile LNG wpłynęło do zbiornika



# Gazmierz masowy – bezpośredni pomiar masy gazu



## EU-type examination certificate

Number T10020 revision 13  
Project number 1900906  
Page 1 of 1

Issued by	NMI Certin B.V., designated and notified by the Netherlands to perform tasks with respect to conformity modules mentioned in article 17 of Directive 2014/32/EU, after having established that the Measuring instrument meets the applicable requirements of Directive 2014/32/EU, to:
Manufacturer	Emerson Process Management Flow B.V. Neonstraat 1 6718 WX Ede The Netherlands
Measuring instrument	<b>A Coriolis Gas Meter</b> Brand : Micro Motion Type : CMFxxx (see paragraph 1.2 for the meaning of xxx), CNG050 and DS600, with MVD electronics (see paragraph 1.1 for details)  Destined for the measurement of : fuel gases, with an actual density of 4 kg/m <sup>3</sup> and higher, and supercritical ethylene with a density up to 450 kg/m <sup>3</sup>  Minimum – Maximum flow rate (Q <sub>min</sub> - Q <sub>max</sub> ) : see paragraph 1.2 of the description  Accuracy class : Class 1,0 Environment classes : M3 / E3 Temperature range gas : -40 °C / +150 °C for CMF200/300/350/400/HC2/HC3/HC4/DS600; -10 °C / +50 °C for CMF025/050/100; -25 °C / +55 °C for CNG050.  Ambient temperature range : -40 °C / +55 °C  Further properties are described in the annexes: – Description T10020 revision 13; – Documentation folder T10020-11.
Valid until	8 May 2027
Remarks	This revision replaces the previous versions, except for the documentation folder.

Issuing Authority **NMI Certin B.V., Notified Body number 0122**  
27 July 2017

C. Oosterman  
Head Certification Board

NMI Certin B.V.  
Hugo de Grootplein 1  
3314 EG Dordrecht  
The Netherlands  
T +31 78 6332332  
certin@nmi.nl  
www.nmi.nl

This document is issued under the provision that no liability is accepted and that the manufacturer shall indemnify third-party liability.  
  
The designation of NMI Certin B.V. as Notified Body can be verified at <https://ec.europa.eu/>

Reproduction of the complete document only is permitted.



Dokładność pomiar strumienia masy +/- 0,25%

Najwyższa zakresowość 100:1

Gazomierz posiada certyfikat zgodny z MID aneksem 2 oraz OIML R-81



# Jakość, skład gazu

Obliczone właściwości efektywności energetycznej i spalania

- Wartość opałowa
- Indeks Wobbego
- Liczba metanu
- Dane dotyczące składu

Metrologicznie zatwierdzone dla rozliczeń  
zgodne z OIML140

Chromatograf wraz gazomierzem coriolisa  
zapewnia optymalne rozwiązanie dla pomiarów energii



## Type evaluation report

Type evaluation report NMI-15200094-01  
Page 1 of 2

Issued by : NMI Certin B.V.,  
accredited by the national accreditation body (RvA), based on the ISO/IEC  
17025, with identification number L029. RvA is signatory member of both  
the Multi-Lateral Agreement of the European cooperation for  
Accreditation (EA) and the Mutual Recognition Arrangement of the  
International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

Applicant : Emerson Process Management  
Meridian Business Park, Meridian East  
Leicester LE19 1UX  
United Kingdom

Measuring instrument : **A calorific value determining device (CVDD)**

Producer : Emerson Process Management  
Brand : Rosemount  
Type : 370XA

Test specifications : - OIML R 140  
"Measuring systems for gaseous fuel"

Testing period : June up to and including November 2015

Result : See annexes 1 and 4 of this type evaluation report.

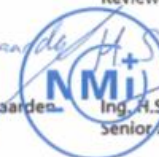
Issue date : 23 December 2015

Performed by:

Reviewed by:

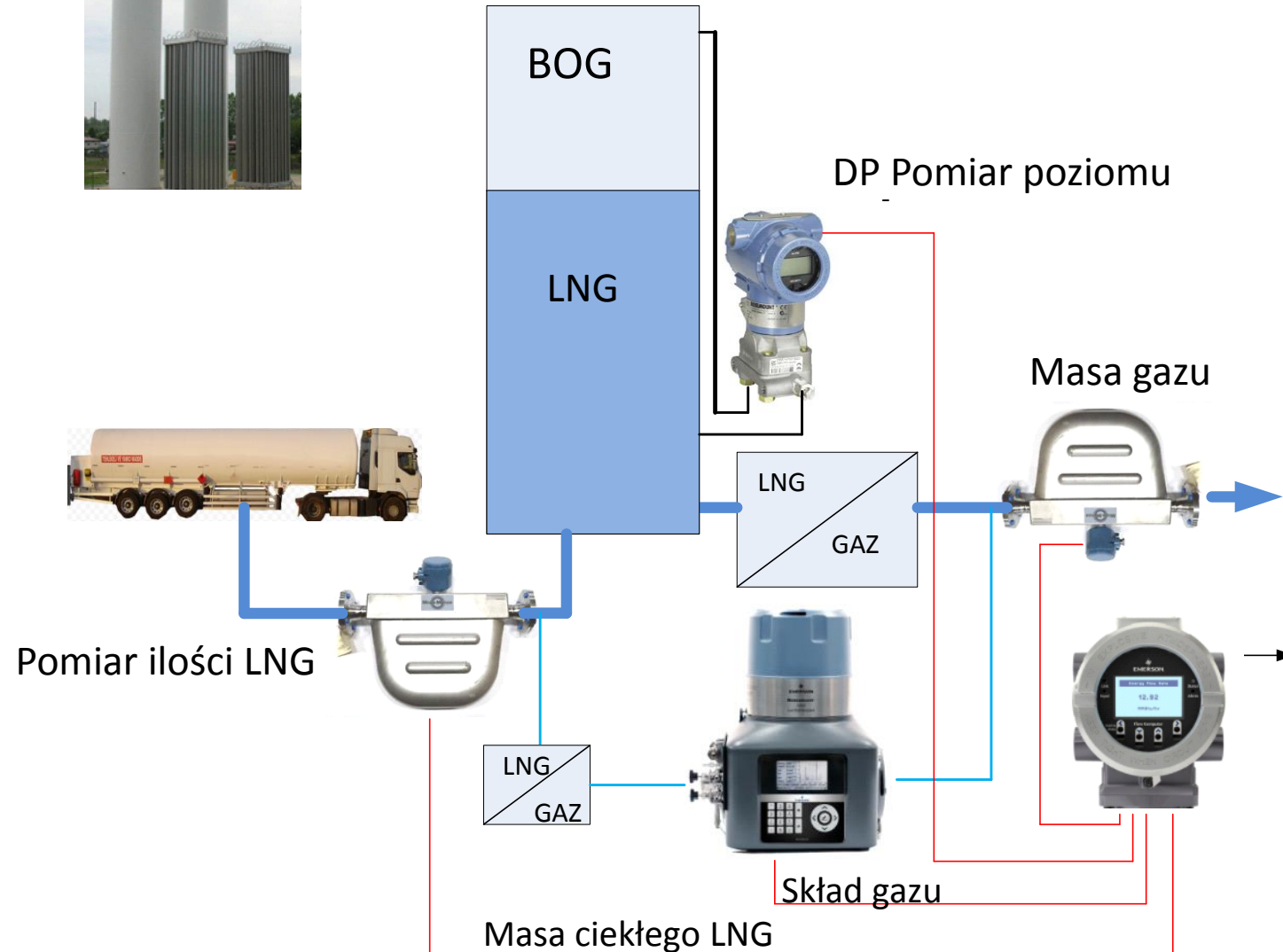
*C.E. van Wijngaarden*  
Ing. C.E. van Wijngaarden  
Approvals Expert

*H.S. Schouten*  
Ing. H.S. Schouten  
Senior Approvals Expert





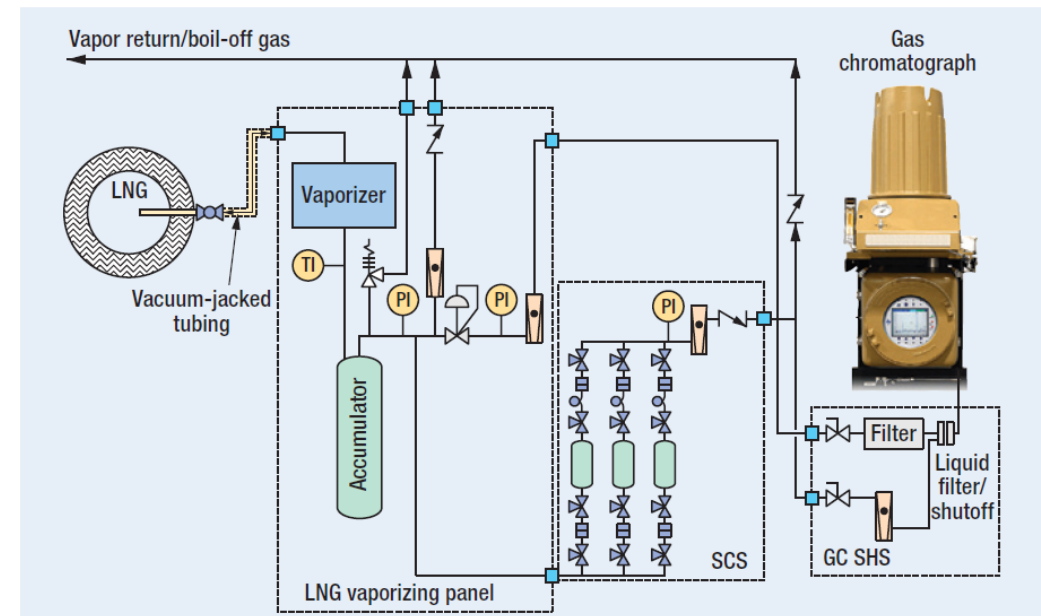
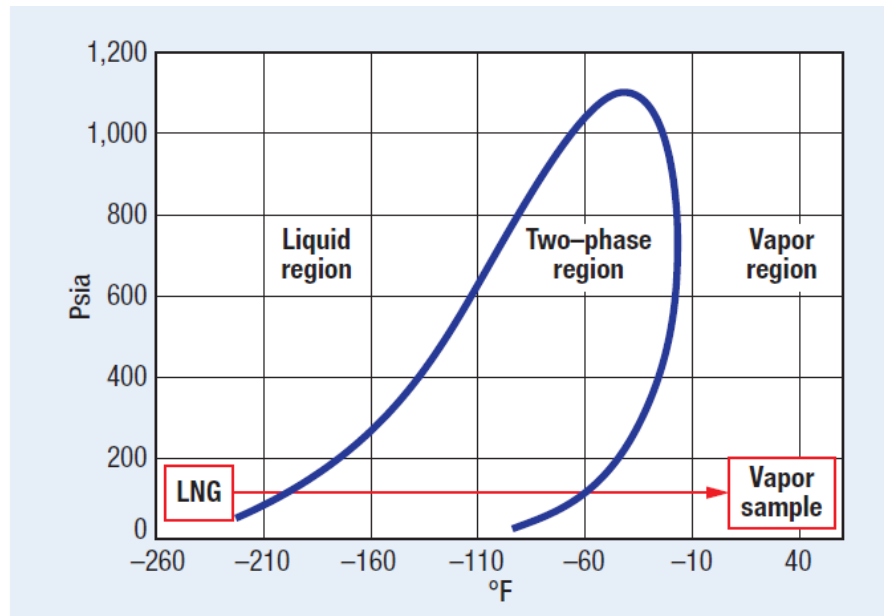
# Stacja regazyfikacji z zaawansowanymi pomarami



Bilans masy i energii dotyczy rozliczeń stacji regazyfikacji w czasie (określenie strat własnych)

# Pobór próbki LNG

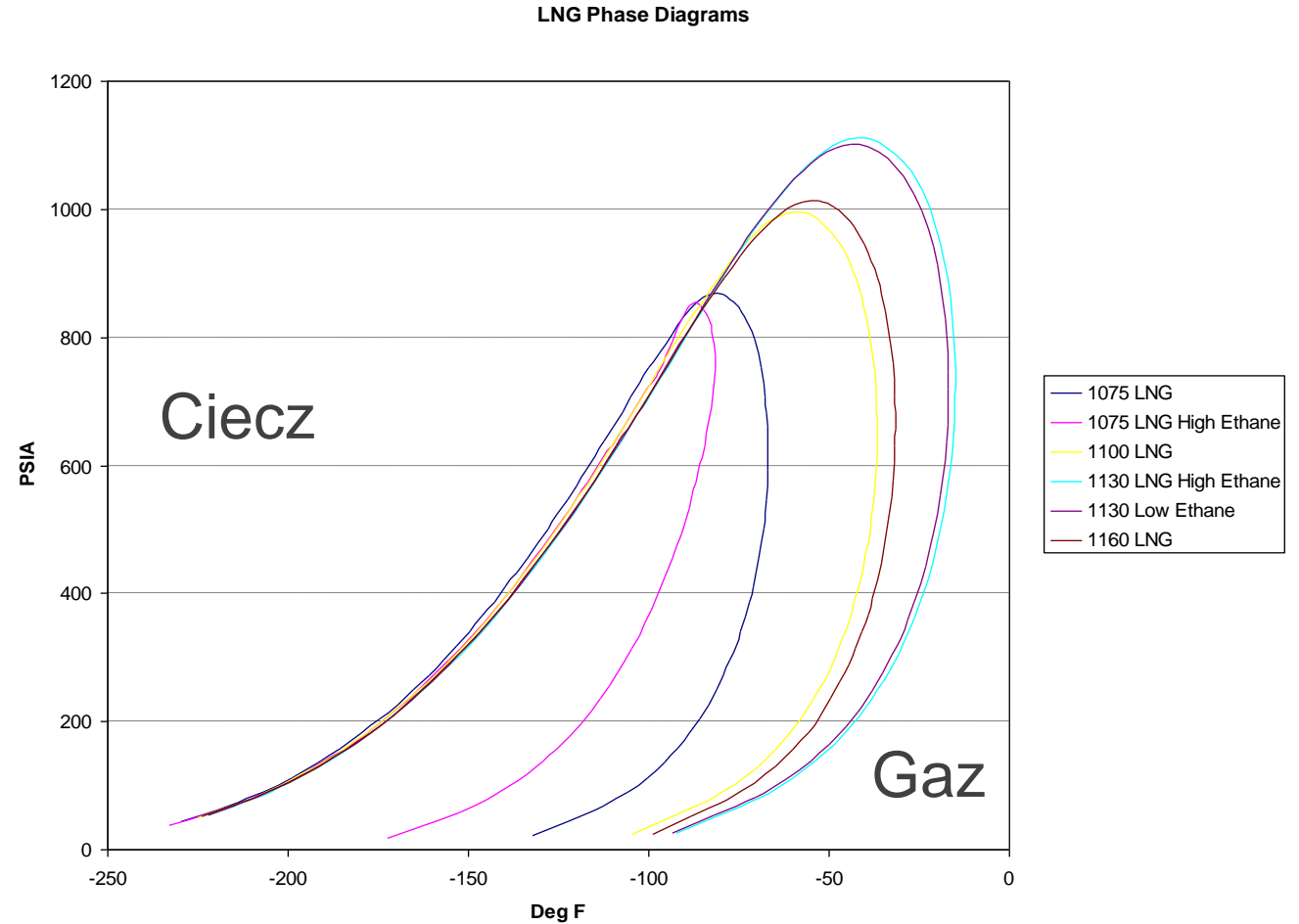
- Pobór próbki jest krytyczny dla wykonania właściwej analizy składu gazu, określają to :
  - ISO 8943 (2007) – Sampling of Liquefied Natural Gas
  - ISO 13398 (1997) – Custody Transfer on board ship
  - G.I.I.G.N.L. (2001) – LNG Custody Transfer Handbook
- Rozładunek i załadunek jest operacja „wsadową”
  - Skład gazu należy uśrednić dla całej partii
  - Skład może nie być stały podczas procesu przesyłu



# LNG skład

**TABLE 1. Typical compositions of LNG imports into the US**

	1075	1075 High ethane	1130 High ethane	1130 Low ethane	1160	1100
Methane	94.73	92.3	86.53	89.94	88.33	91.8
Ethane	3.8	7.5	12	6	6	6
Propane	1.17	0.2	1.33	3	4.3	1.4
iso-Butane	0.3	–	0.06	0.53	0.5	0.4
n-Butane	–	–	0.08	0.53	0.5	0.4
iso-Pentane	–	–	–	–	0.37	–
BTU	1,063	1,070	1,124	1,125	1,154	1,095
Wobbe Index	1,387	1,391	1,420	1,420	1,436	1,404



# Różnice w wyliczeniu wartości opałowej oparta na pomiarze masy są mniejsze niż wartość opałowa oparta na pomiarze objętości

	MJ/m <sup>3</sup>	skład A %	MJ/m <sup>3</sup>	skład B %	MJ/m <sup>3</sup>
metan	39.8	86.1	34.2678	94	37.412
etan	70.3	6	4.2153	3	2.10765
propan	101.2	5	5.057839	0.5	0.505784
n butan	133.6	0.9	1.202265	0.1	0.133585
inne		2	0	2	0
			44.7432		40.15902
	MJ/kg	skład A %	MJ/kg	skład B %	MJ/kg
metan	55.5	86.1	47.81219	94	52.19914
etan	51.9	6	3.114704	3	1.557352
propan	50.4	5	2.518945	0.5	0.251895
n butan	49.5	0.9	0.445811	0.1	0.049535
inne		2	0	2	0
			53.89165		54.05792

Różnica 10%

W metodzie masowej dużo mniejsza rozbieżność obliczenia wartości opałowej gazu

Różnica 0.4%

# Emerson - systemy rozliczeniowe do cieczy i gazów



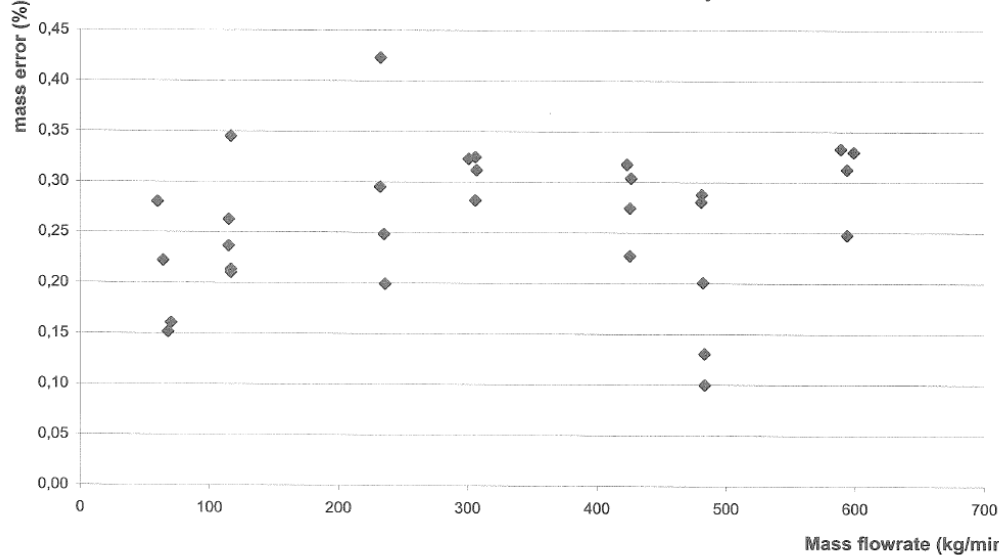
- Przepływomierze Emerson - Micro Motion są zgodne z OIML R117 i MID (Annex-05 of Measuring Instruments Directive 2014/32/EU)
- OIML R117 (systemy pomiarowe dla cieczy innych niż woda); zawierają pomiar LNG z powrotem oparów class 1,5 ; meter 1%
- Przepływomierze Emerson - Micro Motion są zgodne OIML R137 (gas meters) and MID annex 2 ; meter 1% - gazomierz
- Przepływomierze Emerson - Micro Motion są zgodne OIML R81 urządzenia i systemy pomiarowe dla cieczy kriogenicznych.
- Emerson komputer przepływu zgodny z MID i OIML (gaz/ciecz)
- Dostawca kompletnego systemu pomiarowego dla cieczy i gazów obejmującego kompleksową dostawę i zatwierdzenie systemu zgodne z MID i OIML
- **Pierwszy przepływomierz z podwójnym sensorem dla LNG i BOG**

# Kalibracja na wodzie, a kalibracja na cieczy kriogenicznej

- Emerson Solution for Micro Motion meters
  - Transferability (Przenoszalność) kalibracji na wodzie
  - zbędna kalibracja na obiekcie
  - zaaprobowana przez NMI procedura zerowania FL-NI-359

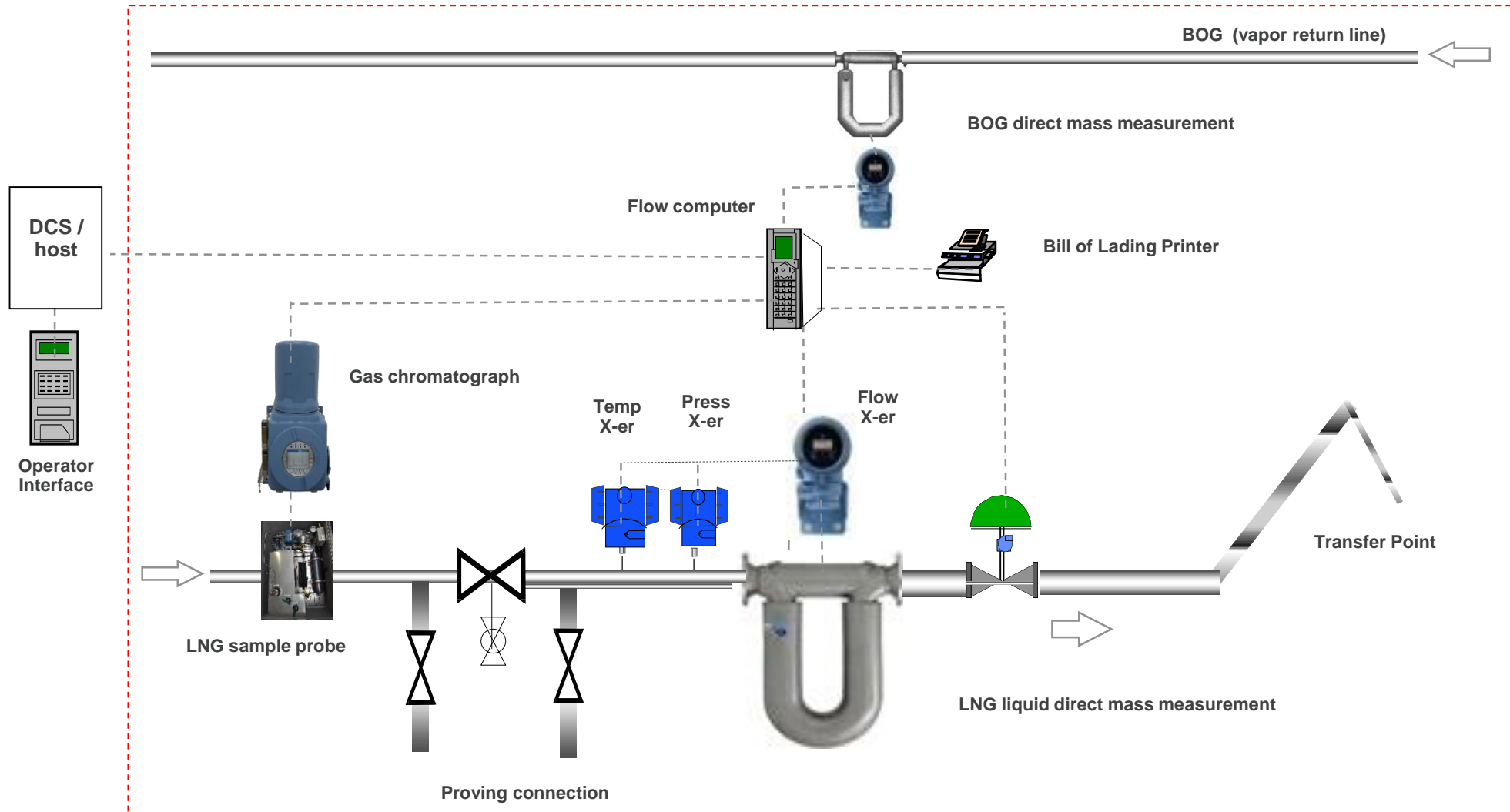
The observed errors with liquified nitrogen did not exceed 0.3 % .  
Including the uncertainty of the Cryogenic test installation (0.17%) and the  
uncertainty of the water calibration (0.05%), the expected errors will be  
within +/- 0.5% for cryogenic applications when only calibrated with water at

2  
NMI Boulder, witnessed by NMI, the Netherlands ;  
July 2006 ; based on watercalibration and no further adjustments



NMI Declaration from project 14200852,  
applicable for CMF025 ; CMF050 ;  
CMF100; CMF200 ;  
CMF300; CMF350; CMF400; HC2; HC3  
and HC4

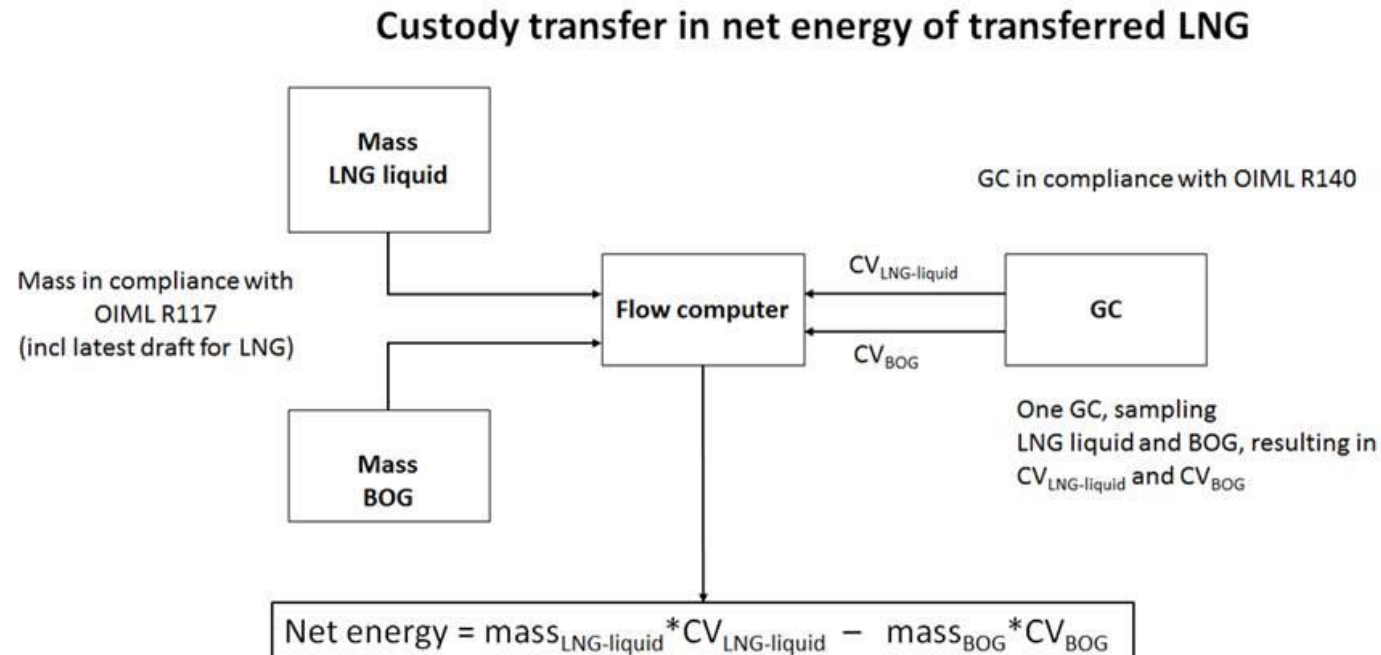
# Typowa linia pomiaru ilości LNG



# Typowa Linia pomiaru LNG zawierająca wyliczenie energii

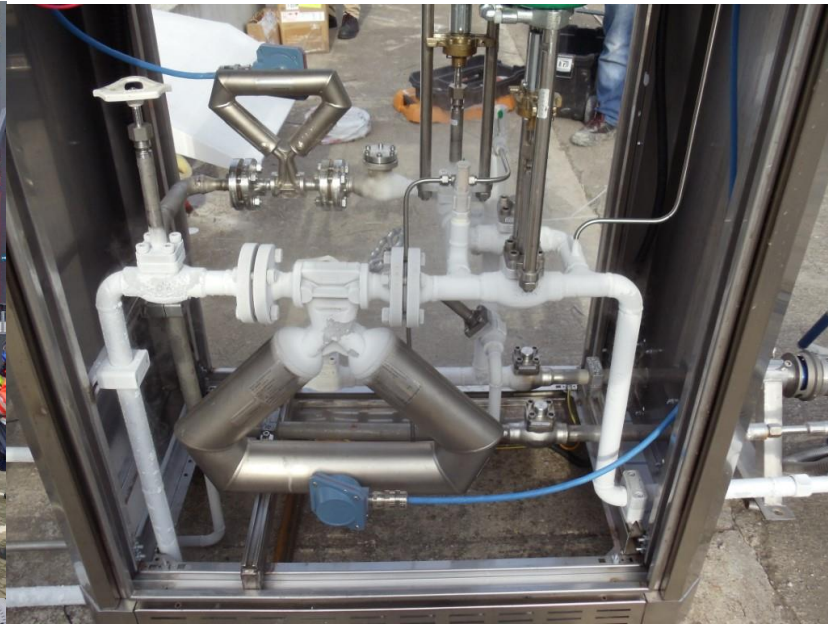
OIML R117 pozwala odjąć masę BOG od masy cieczy. Można również odjąć energię, aby zmniejszyć niepewność w obliczeniach energii netto.

Energia, oparta na pomiarze z chromatografu certyfikowanego wg OIML R140 przez NMI





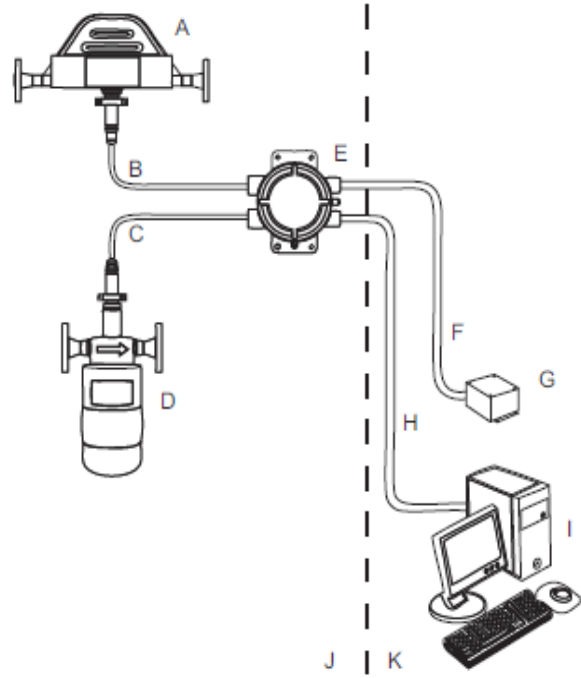
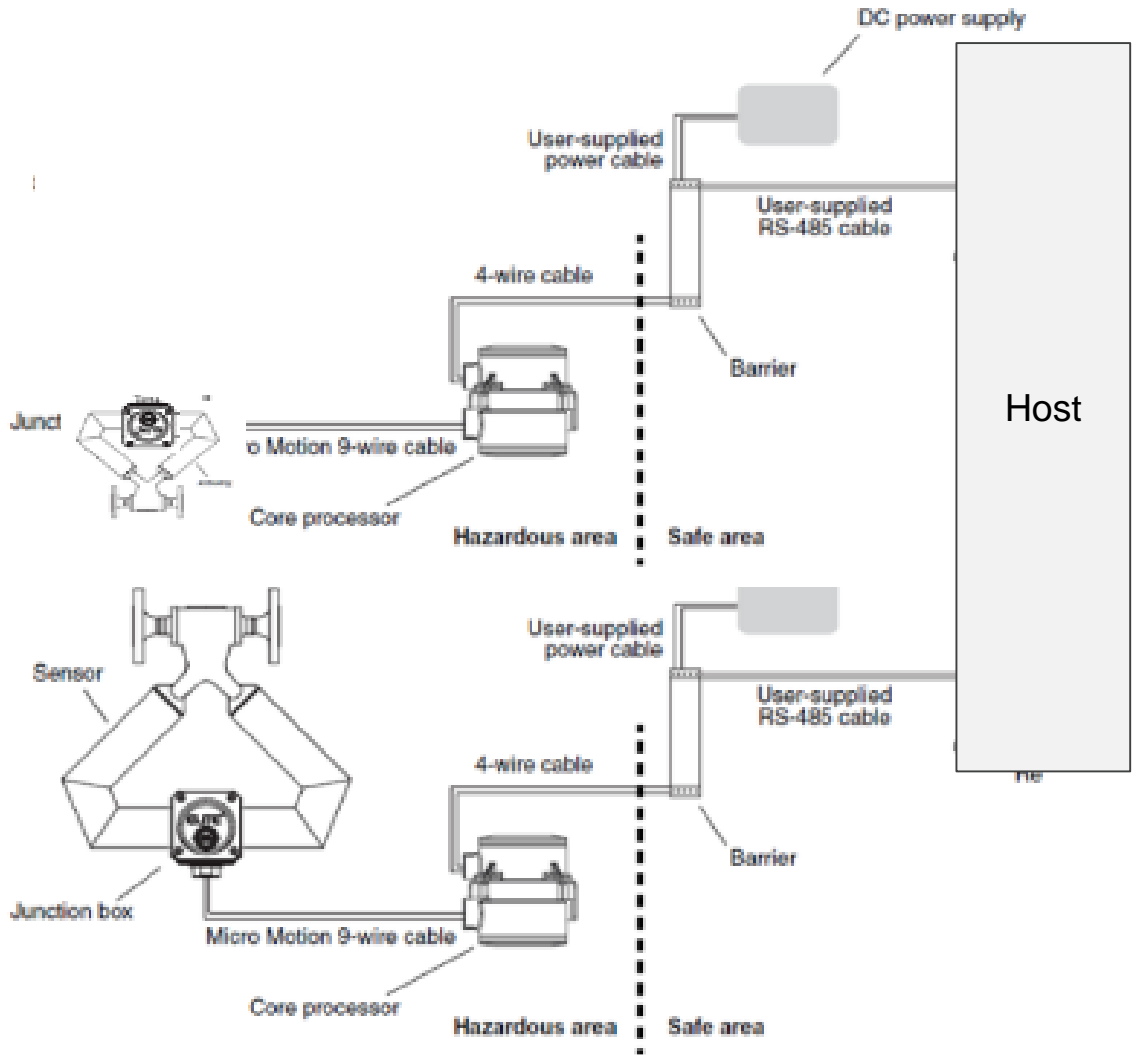
# Przykłady aplikacji: Bunkrowanie, przesył, załadunek cystern, instalacja na cysternie



gi



# Dystrybutory - podwójny przepływomierz pomiar cieczy i BOG



# Dystrybutory - podwójny przepływomierz pomiar cieczy i BOG



Pomiar Cieczy

**CMF100**

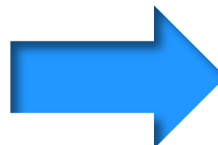


**LNGM10**



Pomiar BOG

**CMF025**



**LNGS06**

# Dystrybutory LNG z pomiarem BOG i CNG- polska produkcja



# Podsumowanie

---

- Przepływomierz masowe po kalibracji fabrycznej na wodzie mogą być stosowane do LNG i gazu
- Tania kontrola/weryfikacja mierników kalibracja na wodzie
- Proste przejście od masy do energii
- Mniej rozbieżny pomiar energii z masy niż z objętości
- Duża stabilność w czasie
- Bezpośredni pomiar gęstości i temperatury
- Możliwość stosowania w aplikacjach rozliczeniowych dla LNG i gazu ziemnego
- Bogata diagnostyka



Dziękuję za uwagę

Maciej Marusiak

Patronat Honorowy | Honorary Patronage



Organizator  
Organizer



Współorganizator  
Co-organizer



Partner Generalny  
General Partner



Partnerzy | Partners



Partnerzy Medialni | Media Partners



Tłumaczenie zapewnia  
Bireta

The translation is  
provided by Bireta

