

“สรุปผลการเปรียบเทียบผลการวัดอัตราการไหล
ภายในประเทศและความสามารถของห้องปฏิบัติการ
การไหลในการให้บริการ”

Flow metrology day “We go together”

19 ธันวาคม 2560

ณ สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ (คลองห้า)

มว

ดร. วีรารักษ์ ชินารักษ์

NIMT

E-mail: theerarak@nimt.or.th

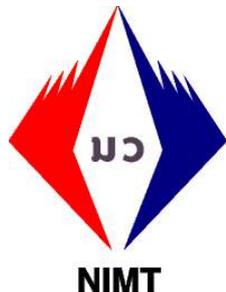


สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

National Institute of Metrology (Thailand)

Contents

1. ผลการเปรียบเทียบการวัด Water flow (25 to 120) L/min และ (25 to 120) kg/min



2. ความสามารถในการให้บริการของห้องปฏิบัติการการไหล สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ



• การเปรียบเทียบ Water flow (25 to 120) L/min และ (25 to 120) kg/min

Range : Volumetric flow rate (25 to 120) L/min and,
Mass flow rate (25 to 120) kg/min

Transfer standard : Coriolis mass flow meter, Micro Motion

Participants : 1. NIMT (reference), 2. Endress + Hauser (Thailand) Ltd.,
3. Miracle International Technology Co., Ltd., 4. Flowlab
and service Co., Ltd.

Period : 5th June, 2017 – 11th August, 2017 (2 weeks/Lab)

Method : STAR

E_n ratio (degree of equivalence)

Protocol : NIMT.MW-L1/2017

Final report : NIMT.M.W-L1

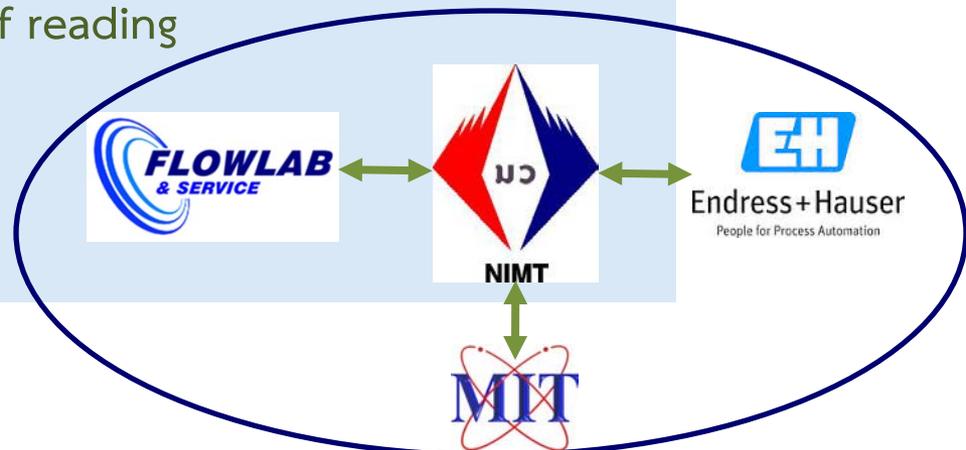
$$E_n = \frac{|E_{Lab} - E_{nimt}|}{\sqrt{U_{Lab}^2 + U_{nimt}^2}}$$

Fee : 20,333 Baht

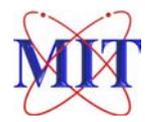


- Details of transfer standard (Coriolis mass flow meter)

Equipment	: Coriolis mass flowmeter
Manufacturer	: Micro Motion
Model	: CMFS075M336N0AVEKZZ
Serial Number	: 12138474
Nominal flow rate	: 6270 kg/h
Maximum flow rate	: 12500 kg/h
Mass/volume accuracy	: $\pm 0.10\%$ of mass flow rate
Density accuracy	: $\pm 0.0005 \text{ g/cm}^3$
Temperature accuracy	: $\pm 1^\circ\text{C} \pm 0.5\%$ of reading
Zero stability	: 0.300 kg/h
Temperature condition	: $(-40 \text{ to } 60)^\circ\text{C}$
Connector	: A-LOK 3/4 inch



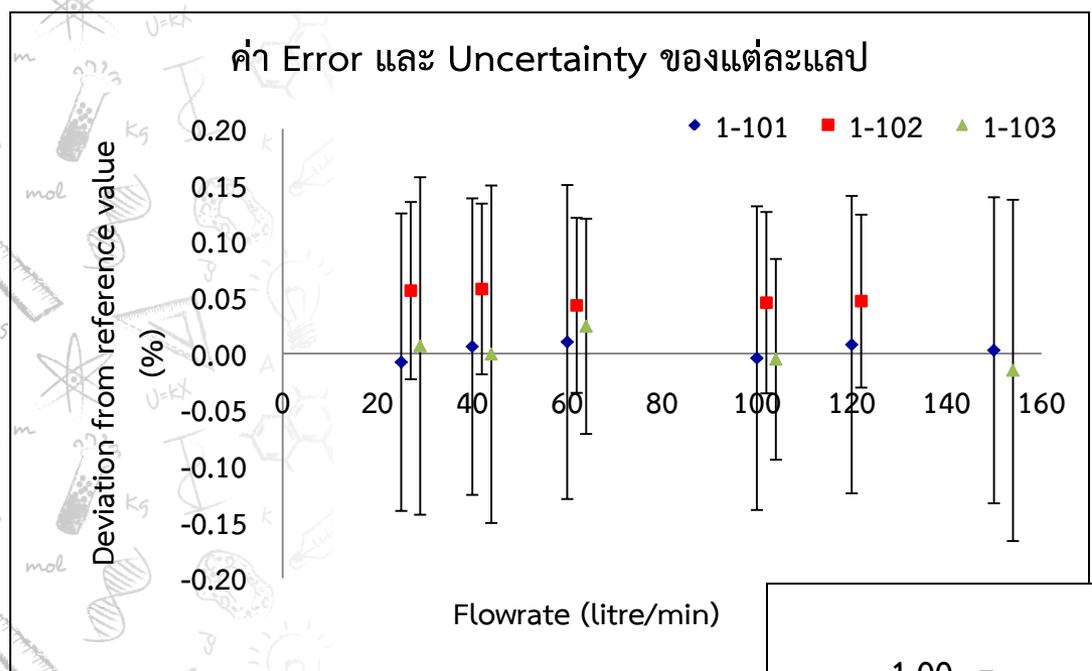
● ความสามารถในการให้บริการสอบเทียบของ Participants



Qv Range:	(0.2 to 150) L/min	(100 to 60,000) L/h	(200 to 15,000) L/h	(54 - 300,000) L/h
Qm Range	(0.2 to 150) kg/min	(100 to 60,000) kg/h	(200 to 70,000) kg/h	(54 - 300,000) kg/h
CMC of Qv	0.055% of reading	(100 to <500) L/h, 0.13%	0.064%	up to 60 L/min, 0.029%
		(500 to 60,000) L/h, 0.12%		>60 L/min, 0.052%
CMC of Qm	0.055% of reading	(100 to 500) kg/h, 0.09%	0.04%	up to 60 kg/min, 0.040%
		(500 to <13,500) kg/h, 0.06%		>60 kg/min, 0.015%, 0.046%
		(>13,500 to 60,000) kg/h, 0.07%		
Reference	In-house method	Master Meter	Weighing method, ISO4185-1980/Cor.1:1993 (E)	

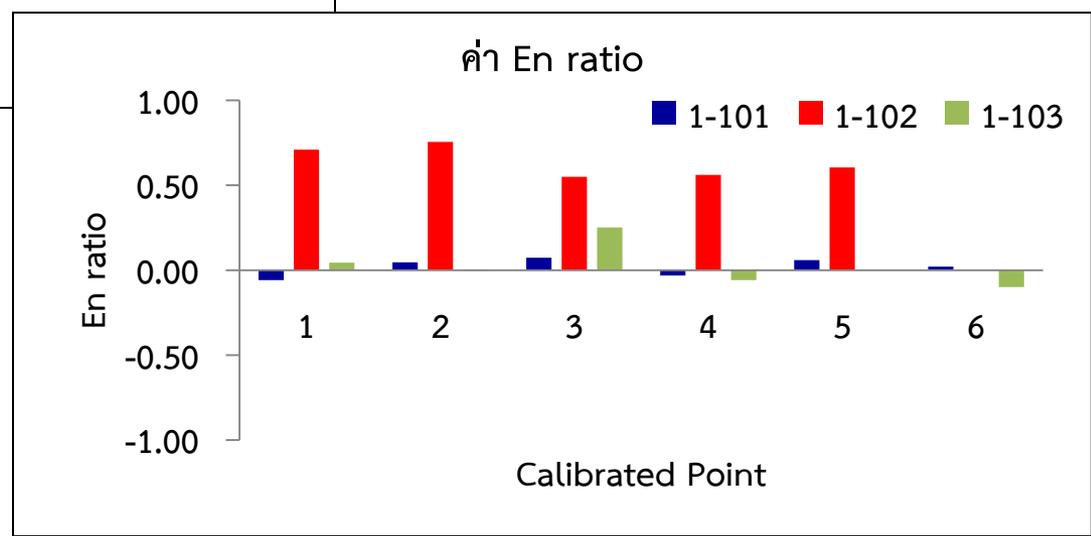
1. ผลการเปรียบเทียบการวัด Water flow (25 to 120) L/min และ (25 to 120) kg/min

• ผลการเปรียบเทียบผลการวัด Water flow / Volumetric flow rate (25 to 120) L/min



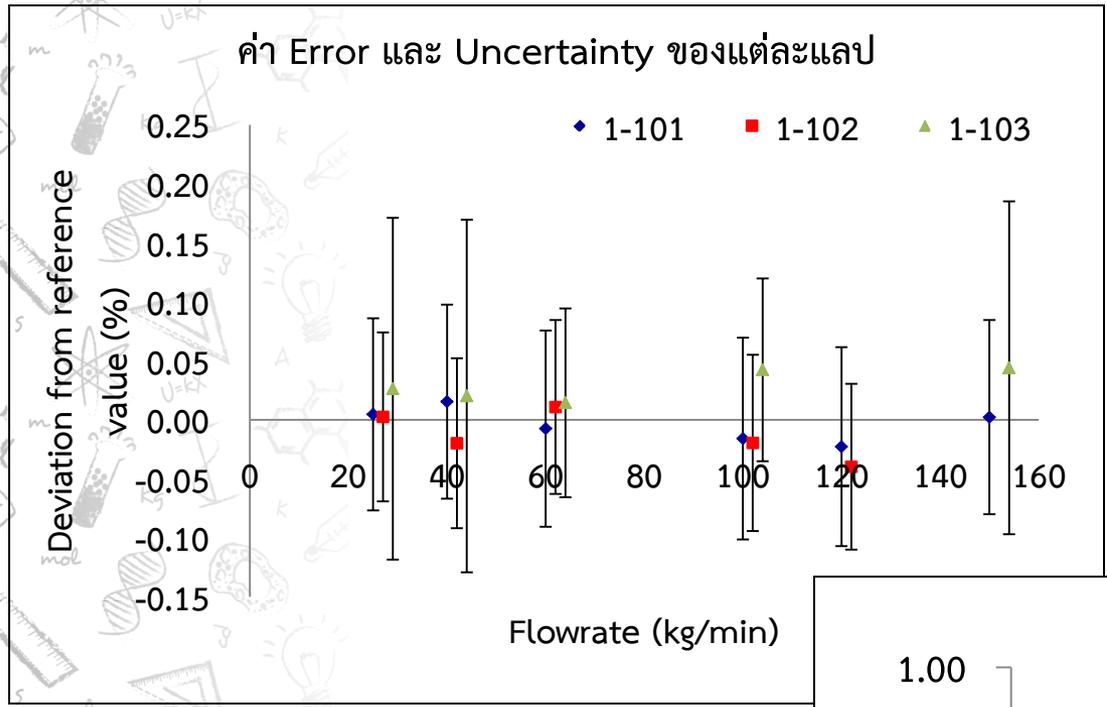
จุดทดสอบ

25, 40, 60, 100, 120, Re 58300



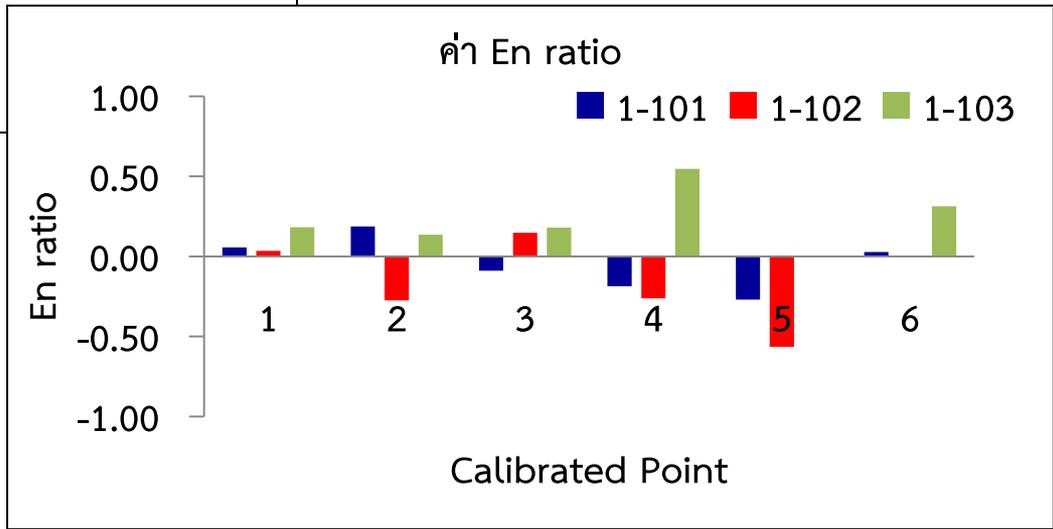
1. การเปรียบเทียบการวัด Water flow (25 to 120) L/min และ (25 to 120) kg/min

ผลการเปรียบเทียบผลการวัด Water flow / Mass flow rate (25 to 120) kg/min



จุดทดสอบ

25, 40, 60, 100, 120, Re 58300



Liquid Flow Laboratory – NIMT Capabilities - 2017

Facility

Micro Flow Facility



Flow Range : (10 – 2000) mL/h
 Uncertainty : 0.30%
 Year : 2018

Weighing Method

Micro flow rate
 (~0.0001 – 0.002) m³/h

Small Flow Facility

Flow Range :
 (10 – 120) L/min
 Year : 2018

Weighing Method

Small flow rate
 (~0.002 – 7) m³/h

Liquid Piston Prover



Flow Range : (0.2 – 150) L/min
 Uncertainty : 0.07%
 ISO17025 Accredited : 2011
 CMC : 0.20% Turbine flowmeter

Volumetric Method

Liquid Piston Prover



Flow Range : (0.3 – 1500) L/min
 Uncertainty : 0.05%
 Year : 2018

Volumetric Method

Medium flow rate
 (~2 – 90) m³/h

Artifacts



Coriolis mass flow meters :
 (2 – 200) mL/h and (10 – 2000) mL/h

Uncertainty : 0.20%



Infusion pump analyzer:
 (10 – 1000) mL/h

Uncertainty : 0.35%



Coriolis mass flow meters and turbine flow meters:
 (10 – 120) L/min

Uncertainty : 0.10%

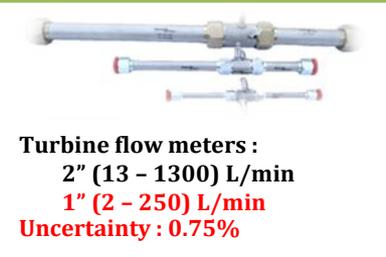
Turbine flow meters :
 1/2" (0.36 – 11) L/min
 3/4" (1 – 55) L/min
 1" (4 – 150) L/min

Uncertainty : 0.20%



Coriolis mass flow meters :
 (25 – 150) L/min

Uncertainty : 0.20%



Turbine flow meters :
 2" (13 – 1300) L/min
 1" (2 – 250) L/min
 Uncertainty : 0.75%

Liquid Volume : (1-20)L

Neck scale type and Weir type

Uncertainty : 0.05% – 0.02%



Gas Flow Laboratory – NIMT Capabilities - 2017

Facility

Gas Piston Prover



Flow Range : (5– 24,000) sccm
Uncertainty : 0.25%
Year : 2009

Primary Standard

Bell Prover



Flow Range : (1-100) m³/h
Uncertainty : 0.20%
Year : 2015

Primary Standard

Air Speed Facility



Air Speed:
(0.2-40) m/s
Year : 2019-2021

Primary Standard

Low Pressure Gas Flow
(5-24,000) sccm

Low Pressure Gas Flow
(5 sccm – 1000 slm)

Low Pressure Gas Flow
(1– 100) m³/h

Artifacts

MolBloc



Flow Range :
(5 sccm to 1000 slm)
Uncertainty : 0.23%
ISO17025 Accredited : 2017
CMC : 0.20% Turbine flowmeter

Secondary Standard



Gas flow meters :
2" (0.3 – 1300) L/min



Anemometers / Pitot
Tubes

Uncertainty : 0.05%

Gas Flow Laboratory – NIMT Capabilities – future plan

High pressure gas flow – NIM (China)



In-country comparison

- Micro-flow rate (Liquid) (Trial Project)

Flow rate: (10 – 200) mL/h

Artifact: Infusion pump analyzer, Model Fluke IDA5

No. of Participants: 5

Status: Finished (2015)



- Small flow rate (Liquid)

Flow rate: (25 – 120) L/min

Artifact: Coriolis mass flowmeter, Model MicroMotion CMFS75xxx

No. of Participants: 4

Status: Finished (2017)



Fundamental of liquid flow calibration

- 1 course/year (depends), 15 persons/course

Flow technical assessor with NAC

- 2 accreditation/staff/year

Consulting

- customer request

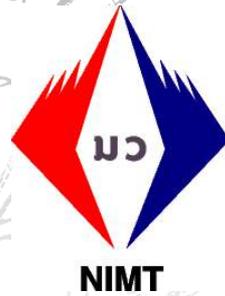
In-house training

- customer request

Co-project

- MOU or interested sector





Thank you for your attention



สถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ

National Institute of Metrology (Thailand)

<https://www.google.co.th/search?q=%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B9%87%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%AA%E0%B8%94%E0%B8%B5&tbn=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwjE7oit0tHXAhUBM48KhfqLAIYQsAQIhw&biw=1920&bih=900#imgc=wtxI5D2NSztXhM>