คู่มือ การรายงานความสอดคล้องกัน ของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

ตามประกาศสำนักงานกลางชั่งตวงวัด เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการตรวจสอบความสอดคล้องกันของส่วนชั่งน้ำหนักและส่วนส่งผ่านน้ำหนัก พ.ศ. ๒๕๖๐

	หน้า
(๑) แนวทางการกำหนดและใส่ข้อมูลในแบบฟอร์มเครื่องชั่งรถยนต์	2
(๒) แนวทางการใส่ข้อมูลในแบบฟอร์มส่วนชั่งน้ำหนัก	4
(๓) แนวทางการใส่ข้อมูลในแบบฟอร์มส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	7
(๔) วิธีการคำนวณและการรายงานผลการตรวจสอบความสอดคล้อง	10
(๕) ตัวอย่างการส่งรายงานพร้อมเอกสารอ้างอิง	14

กองกำกับและตรวจสอบเครื่องชั่ง

(๑) แนวทางการกำหนดและใส่ข้อมูลในแบบฟอร์มเครื่องชั่งรถยนต์ มีดังนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง กำหนดตามประกาศประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดชนิดและลักษณะ ของเครื่องชั่ง รายละเอียดของวัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องชั่ง อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด ห้ามการให้คำรับรองชั้นหลัง และอายุของคำรับรอง พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๒๐ ประกอบกับ ข้อ ๒๑ ดังนี้

ข้อ ๒๐ ชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง ให้แบ่งเป็น ๔ ชั้น ดังต่อไปนี้

(๑) ชั้นหนึ่ง สัญลักษณ์ Ⅰ หรือ Ⅰ

(๒) ชั้นสอง สัญลักษณ์ Ⅱ หรือ Ⅱ

(๓) ชั้นสาม สัญลักษณ์ Ⅲ หรือ Ⅲ

(๔) ชั้นสี่ สัญลักษณ์ Ⅲ หรือ Ⅲ

ข้อ ๒๑ หลักเกณฑ์การแบ่งชั้นความเที่ยงของเครื่องชั่ง ให้เป็นไปตามตาราง ดังต่อไปนี้

ชั้นความเที่ยง	ค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรอง (e)	จำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรอง (n = Max/e)		พิกัดกำลังต่ำสุด (Min) ไม่น้อยกว่า
		จำนวนต่ำสุด	จำนวนสูงสุด	
ชั้นหนึ่ง	ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ ก. ขึ้นไป (๐.๐๐๑ ก. ≤ e)	๕๐,๐๐๐	-	๑๐๐ e
ชั้นสอง	ตั้งแต่ ๐.๐๐๑ ก. ถึง ๐.๐๕ ก. (๐.๐๐๑ ก. ≤ e ≤ ๐.๐๕ ก.)	๑๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๒๐ e
	ตั้งแต่ ๐.๑ ก. ขึ้นไป (๐.๑ ก. ≤ e)	๕,๐๐๐	๑๐๐,๐๐๐	๕๐ e
ชั้นสาม	ตั้งแต่ ๐.๑ ก. ถึง ๒ ก. (๐.๑ ก. ≤ e ≤ ๒ ก.)	๑๐๐	๑๐,๐๐๐	๒๐ e
	ตั้งแต่ ๕ ก. ขึ้นไป (๕ ก. ≤ e)	๕๐๐	๑๐,๐๐๐	๒๐ e
ชั้นสี่	ตั้งแต่ ๕ ก. ขึ้นไป (๕ ก. ≤ e)	๑๐๐	๑,๐๐๐	๑๐ e

(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง (Max) ใส่ข้อมูลในหน่วยของ กิโลกรัม (kg)

(ค) ค่าขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง (e) กำหนดตามประกาศประกาศกระทรวงพาณิชย์ เรื่อง กำหนดชนิดและลักษณะของเครื่องชั่ง รายละเอียดของวัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องชั่ง อัตราเผื่อเหลือเผื่อขาด ห้ามการให้คำรับรองชั้นหลัง และอายุของคำรับรอง พ.ศ. ๒๕๖๐ ข้อ ๒๒ วรรค ๒ “ในกรณีเครื่องชั่งแบบแท่นชั่งซึ่งมีพิกัดกำลังตั้งแต่ ๒๐ เมตริกตันขึ้นไป ไม่ว่าค่าขั้นหมายมาตราของเครื่องชั่งมีค่าเท่าใด ให้ค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรองมีค่าเป็น ๒๐ กิโลกรัม ทุกกรณี”

(ง) จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (*N*) คือจำนวนของโหลดเซลล์ที่ใช้ประกอบกับเครื่องชั่งรถยนต์เครื่องนั้นๆ

(จ) อัตราส่วนทดน้ำหนัก (*R*) คืออัตราส่วนของแรงที่กดลงบนโหลดเซลล์ต่อแรงที่กดลงบนแท่นชั่ง

(ฉ) น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก (DL) คือน้ำหนักของแท่นชั่งและโครงสร้าง ใส่ข้อมูลในหน่วยกิโลกรัม (kg)

(ช) ช่วงการตั้งค่าศูนย์ (IZSR) คือช่วงที่สามารถกด Zero ได้ ซึ่งได้มีการตั้งค่าไว้ในฟังก์ชั่นของส่วนชั่งน้ำหนักโดยปกติแล้วจะมีการตั้งค่าเป็น % ของพิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง ทั้งนี้ ให้คำนวณค่าเป็นหน่วยของกิโลกรัม (kg)

(ซ) ค่าแก้สำหรับน้ำหนักที่ไม่สม่ำเสมอ (NUD) ใส่ข้อมูลในหน่วยกิโลกรัม (kg) ทั้งนี้ แบ่งออกเป็น ๓ ประเภท

๑) เครื่องชั่งที่มีการใช้อัตราส่วนทดน้ำหนัก (R≠๑) และมีส่วนส่งผ่านน้ำหนักตัวเดียว NUD = ๐% ของพิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง

๒) เครื่องชั่งแบบทั่วไป NUD = ๒๐% ของพิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง

๓) เครื่องชั่งแบบรถยก (Fork lift) NUD = ๕๐% ของพิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง

(ฌ) ค่าทดน้ำหนัก (T^+) คือการทดน้ำหนักโดยไม่เปลี่ยนแปลงช่วงการชั่งน้ำหนักสุทธิ

(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน (T_{min} / T_{max}) คือช่วงอุณหภูมิต่ำสุด-สูงสุดที่เครื่องชั่งสามารถทำงานได้อย่างเป็นปกติและไม่มีผลกระทบกับความเที่ยงตรงของเครื่องชั่ง

(ฎ) ความยาวสายสัญญาณ (*L*) คือความยาวสายสัญญาณที่ต่อระหว่างส่วนชั่งน้ำหนักและโหลดเซลล์ หรือส่วนชั่งน้ำหนักและกล่องรวมสัญญาณ (Junction box) ของเครื่องชั่งรถยนต์เครื่องนั้นๆโดยใส่ข้อมูลในหน่วยของเมตร (m)

(ฏ) พื้นที่หน้าตัดสายสัญญาณ (*A*) คือขนาดของพื้นที่หน้าตัดสายสัญญาณ (หน้าตัดของสายทองแดงไม่รวมฉนวน) ที่ต่อระหว่างส่วนชั่งน้ำหนักและโหลดเซลล์ หรือส่วนชั่งน้ำหนักและกล่องรวมสัญญาณ (Junction box) ของเครื่องชั่งรถยนต์เครื่องนั้นๆ โดยใส่ข้อมูลในหน่วยของตารางมิลลิเมตร (mm^2)

การคำนวณจากค่าเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นพื้นที่หน้าตัดใช้สูตร $A = \pi r^2$ **<u>ตัวอย่าง</u>** สายไฟทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 mm จะได้ขนาดพื้นที่หน้าตัด A = 3.14 x (0.5 mm)^2 = 0.785 mm^2

(๑) เครื่องชั่ง (W) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้		
(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	III
(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง	Max	60,000 kg
(ค) ค่าขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง	*e*	20 kg
(ง) จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	*N*	4
(จ) อัตราส่วนทดน้ำหนัก	*R*	1
(ฉ) น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก	DL	12,000 kg
(ช) ช่วงการตั้งค่าศูนย์ (หัวอ่านตั้งค่าไว้ ๒ %)	IZSR	1,200 kg
(ซ) ค่าแก้สำหรับน้ำหนักที่ไม่สม่ำเสมอ (เครื่องชั่งแบบทั่วไป ๒๐%)	NUD	12,000 kg
(ฌ) ค่าทดน้ำหนัก (ไม่ใช้ส่วนทดน้ำหนัก)	T^+	0
(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10 °C to +40 °C
(ฎ) ความยาวสายสัญญาณ	*L*	100 m
(ฏ) พื้นที่หน้าตัดสายสัญญาณ	*A*	0.75 mm^2

<u>ตัวอย่าง</u> การใส่ข้อมูลในแบบฟอร์ม

กองมาตรวิทยาการชั่งตวงวัด ตัวอย่าง

(๒) แนวทางการใส่ข้อมูลในแบบฟอร์มส่วนชั่งน้ำหนัก มีดังนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ข) จำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองสูงสุด (n_{ind}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ค) ค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นที่ส่งไปยังส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (U_{exc}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต หรือวัดค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นได้จากตัวเครื่อง

(ง) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (U_{min}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ฉ) ค่าความต้านทานต่ำสุด/สูงสุด ของโหลดเซลล์ (R_{Lmin} / R_{Lmax}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ช) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน (T_{min} / T_{max}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ซ) จำนวนสายสัญญาณ ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

(ฌ) อัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อพื้นที่หน้าตัด $(L/A)_{max}$ ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

ตัวอย่าง รายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิตส่วนชั่งน้ำหนัก FLINTEC รุ่น FT-๑๑

อ้างอิงจากเอกสาร Technical Specification

FLINTEC

Specifications

	ACCURACY	
(ก)	Accuracy Class	III
(ข)	EU Type approved (verification scale intervals)	10 000 vsi (single range) or 2 X 6 000 vsi (dual range)
	DISPLAY AND KEYBOARD	
	Display	6 digits, 7 segments, LED red, 20 mm high (Panel type 14 mm high)
	Update rate	250 ms
	Status annunciators	Gross, net, motion, zero, weighing range, information, power, unit
	Keyboard	8-key membrane, with tactile feedback
	On / off switch	Desk type, stainless steel: yes; Panel type: no
	Key lock	Basic weighing related key can be locked against unauthorized access
	A/D CONVERTER	
	Type	24 bit Delta-Sigma ratiometric with integral analog and digital filters
	Conversion rate	Maximum 100 measurement values per second
	Minimum input sensitivity	0.1 µV/d
(จ)	Certified accuracy according OIML R76	0.4 µV/vsi (legal for trade)
(ง)	Analogue input range	0 mV to 20 mV
	Resolution	Internal up to 8 million counts; display up to 60 000 counts
	SCALE CALIBRATION AND FUNCTIONS	
	Calibration	Calibration is performed electronically or by application weights; corner adjustment only externally
	Digital filter	10 step adjustable digital adaptive filter
	Weighing functions	Tare, zero, auto zero tracking, motion detection, auto-zero at power-up
	Other functions	Label number, total, gross, tare indication
	Set points	3 set points, programmable (needs digital I/O option)
	Tilting	Inhibits weighing when scale is tilted (needs digital I/O option)
	Alibi Memory	Optionally available; 74 880 records or 149 760 records
	LINEARITY AND STABILITY	
	Linearity & temperature coefficient	Within 0.0015 % FS; ≤ 2 ppm/°C
	LOAD CELLS	(ค) (ฉ)
	Excitation	5 V DC at 58...1 200 Ω, max. 100 mA
	Number of load cells	Up to 6 load cells (350 Ω) or 18 load cells (1 100 Ω) in parallel
	Connection	4 or 6 wire technique. Cable length 274 m/mm² for 6 wire connection
	COMMUNICATION	(ช) (ฌ)
	Serial interface	RS232C, 1200...57 600 baud, programmable
	Continous mode update rate	100 ms
	Option board update rate	40 ms
	ENVIRONMENT AND ENCLOSURE	
(ซ)	Operation Temperature	-10 °C to +40 °C legal for trade; 85% RH max, non-condensing.
	Dimensions	See data sheet E159

Enclosure	Panel type (front IP65)			Aluminium cast desk type (IP30)				Stainless steel housing (IP65) 70 mm deep			Stainless steel housing (IP65) 100 mm deep			
POWER SUPPLY														
230 V AC, 50/60 Hz, max. 12 VA	•			•				•			•			
230 V AC, 50/60 Hz, with rechargeable battery					0							0		
12 V DC, max. 12 VA		0				0			0				0	
24 V DC, max. 12 VA			0				0			0				0
OPTION FOR ADDITIONAL INPUTS / OUTPUTS (for two or more options please contact FLINTEC)														
2nd Serial interface (RS232), max. 57 600 baud	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3rd Serial interface (RS232 / RS485 / Modbus RTU)	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profibus interface, DP-V0 and DP-V1, up to 12 Mbit/s	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0
Ethernet interface, Modbus TCP/IP, 100 Mbit/s	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0
ProfiNet, full-duplex, 100 Mbit/s	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0
CANopen 2.0, up to 12 Mbps	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0
Analogue output (16-bit): 4-20 mA / 0-10 V	0	-	0	0	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0
3x isolated digital inputs (24 V) and 3x isolated digital outputs (open collector)	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADDITIONAL MECHANICAL HARDWARE														
Wall mount kit	-			0				•			•			
Stand mount kit	-			0				0			0			

• standard version 0 optionally available - not available

อ้างอิงจากเอกสาร Technical Specification

(๒) ส่วนชั่งน้ำหนัก (IND) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้		
(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	III
(ข) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุด	n_{ind}	10,000
(ค) ค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นที่ส่งไปยังส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	U_{exc}	5 V
(ง) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	U_{min}	0 mV
(จ) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนักต่อค่าขั้นหมายมาตรารับรอง	Δu_{min}	0.4 µV
(ฉ) ค่าความต้านทานต่ำสุด/สูงสุด ของโหลดเซลล์	R_{Lmin} / R_{Lmax}	58 Ω to 1200 Ω
(ช) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10 °C to +40 °C
(ซ) จำนวนสายสัญญาณของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก		6 wires
(ฌ) อัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อพื้นที่หน้าตัด	$(L/A)_{max}$	274 m/mm^2

ตัวอย่าง การใส่ข้อมูลในแบบฟอร์ม

กองกำกับและตรวจสอบเครื่องชั่ง

(๓) แนวทางการใส่ข้อมูลในแบบฟอร์มส่วนส่งผ่านน้ำหนัก มีดังนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{max}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ค) ค่าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{min}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ง) ค่าสัญญาณส่งออกของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (C) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(จ) จำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (n_{LC}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ฉ) ค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรองต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (v_{min}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ช) อัตราส่วน E_{max} / v_{min} (Y) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ซ) อัตราส่วน $E_{max} / (2 \times DR)$ (Z) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

(ฌ) ความต้านทานของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (R_{LC}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต หรือทำการวัดโดยตรงกับตัวโหลดเซลล์

(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน (T_{min} / T_{max}) ดูได้จากรายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิต

ตัวอย่าง รายละเอียดทางเทคนิคจากผู้ผลิตโหลดเซลล์ flintec รุ่น RC3

RC3 compression load cell

roduct description

intec pioneered the concept of the single column compression load cell – the
C3. Compact and yet very robust the RC3 is available in a very wide range of
apacities from 7.5t through to 300t. The rocker column design ensures that the
timum weighing accuracy is achieved when subjected to scale deck movement.
lly hermetically sealed and constructed from stainless steel the RC3 is a more
conomical solution to the RC1 load cell.

pplications

uck scales, railroad scales, high capacity scales, silo weighing systems.

approvals

OIML approvals to C1 (Y = 5,000), C3, C3 MI6 and C4 (Y = 15,000) are available for models with capacities from 7.5t to 50t only

NTEP approval to 10,000 intervals, Class III L (for 7.5t to 50t)

ATEX hazardous area approval for zones 0, 1, 2, 20, 21 and 22

FM hazardous area approval

specifications

(ข)	Maximum capacity (E_{max})	t	7.5 / 15 / 22.5 / 30 / 40 / 50 / 100 / 150 / 300	7.5 / 15 / 22.5 / 30 / 40 / 50			
(ก)	Accuracy class according to OIML R60		(GP)	C1	C3	C3 MI 8	C4
(จ)	Maximum number of verification intervals (n_{LC})		n.a.	1,000	3,000		4,000
(ฉ)	Minimum load cell verification interval (v_{min})		n.a.	E_{max} /5,000	E_{max} /15,000		
	Temp. effect on minimum dead load output (TC_0)	%*RO/10°C	± 0.0400	± 0.0280	± 0.0093		
	Temperature effect on sensitivity (TC_{RO})	%*RO/10°C	± 0.0200	± 0.0160	± 0.0100		± 0.0080
	Combined error	%*RO	± 0.0500	± 0.0300	± 0.0200	± 0.0180	± 0.0180
	Non-linearity	%*RO	± 0.0400	± 0.0300	± 0.0166	± 0.0166	± 0.0125
	Hysteresis	%*RO	± 0.0400	± 0.0300	± 0.0166	± 0.0100	± 0.0125
	Creep error (30 minutes) / DR	%*RO	± 0.0600	± 0.0490	± 0.0166	± 0.0062	± 0.0125
	Option: Min. load cell verification interval (v_{min} opt)		n.a.	n.a.	E_{max} /10000	n.a.	n.a.
	Option: Temp. effect on min. dead load output (TC_0 opt)	%*RO/10°C	n.a.	n.a.	± 0.0140	n.a.	n.a.
(ค)	Minimum dead load (E_{min})		0%*E_{max} (30 / 40 / 50 / 100)	2%*E_{max} (7.5 / 15 / 22.5 / 150 / 300)			
(ง)	Rated Output (RO)	mV/V	2 ± 0.1%				
	Calibration in mV/V/Ω (A...I classified)	%	± 0.05 (± 0.005)				
	Zero balance	%*RO	± 5				
	Excitation voltage	V	5...15				
(ฌ)	Input resistance (R_{LC})	Ω	1,150 ± 50				
	Output resistance (R_{out})	Ω	1,000 ± 2				
	Insulation resistance (100 V DC)	MΩ	≥ 5,000				
	Safe load limit (E^l_{im})	%*E_{max}	200				
	Ultimate load	%*E_{max}	300				
	Compensated temperature range	°C	-10...+40				
	Operating temperature range	°C	-40...+80 (ATEX -40...+60)				
	Load cell material		stainless steel 17-4 PH (1.4548)				
	Sealing		complete hermetic sealing; cable entry sealed by glass to metal header				
	Protection according EN 60 529		IP68 (up to 2m water depth) / IP69K				
	Packet weight	kg	1.3 (7.5t), 1.4 (15t), 1.5 (22.5t), 3.4 (30t), 3.6 (40t), 4.5 (50t), 12.9 (100t), 17.1 (150t), 32.8 (300t)				

The limits for Non-Linearity, Hysteresis, and TC_{RO} are typical values.
The sum of Non-linearity, Hysteresis and TC_{RO} meets the requirements according to OIML R60 with p_{LC}=0.7.

RoHS compliant

flintec quality + precision

อ้างอิงจากเอกสาร Technical Specification

OIML Certificate of Conformity

OIML Member State
The Netherlands

Number R60/2000-NL1-14.25 Revision 1
Project number SO15202914
Page 2 of 2

The conformity was established by the results of tests and examinations provided in the associated OIML Test Report(s):
- No. NMi-14200617-01 dated 24 December 2014 that includes 27 pages.

Characteristics of the load cell:

	Type	RC3	RC3-TS
	Maximum capacity (E_{max})	25 t up to and including 100 t	30 t up to and including 40 t
	Minimum dead load	0 kg	
	Accuracy Class	C	
	Rated Output	1,67 mV/V or 2,00 mV/V	2,00 mV/V
	Maximum number of load cell intervals (n)	4000	3000
(ช)	Ratio of minimum LC Verification interval $Y = E_{max} / v_{min}$	15000	
(ซ)	Ratio of minimum dead load output return $Z = E_{max} / (2 * DR)$	7000	
	Input impedance	1150 Ω ± 50 Ω	
(ญ)	Temperature range	-10 °C / +40 °C	
	Fraction p_{LC}	0,7	
	Humidity Class	CH	
	Safe overload	200 % of E_{max}	
	Output impedance	1000 Ω ± 2 Ω	
	Recommended excitation	10 V AC / DC	
	Excitation maximum	15 V AC / DC	
	Transducer material	Stainless steel	
	Atmospheric protection	Hermetically sealed	

The characteristics for n_{max} and Y can be reduced separately. Z is proportional or equal to n_{max}.

Each produced load cell is provided with an accompanying document with information about its characteristics.

<u>อ้างอิงจากเอกสาร OIML Certificate</u>

(๓) ส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	C3
(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	E_{max}	30,000 kg
(ค) ค่าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	E_{min}	0 kg
(ง) ค่าสัญญาณส่งออกของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	C	2±01% mV/V
(จ) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	n_{LC}	3000
(ฉ) ค่าขั้นหมายมาตราต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	v_{min}	2 kg
(ช) อัตราส่วน E_{max} / v_{min}	Y	15000
(ซ) อัตราส่วน $E_{max} / (๒ \times DR)$	Z	7000
(ฌ) ความต้านทานของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	R_{LC}	1150 ±50 Ω
(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10 °C to +40 °C

<u>ตัวอย่าง</u> การใส่ข้อมูลในแบบฟอร์ม

(๔) วิธีการคำนวณและการรายงานผลการตรวจสอบความสอดคล้อง

๒/๓

รายละเอียดทางเทคนิคหรือคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

(๑) เครื่องชั่ง (W) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้		
(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	III
(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง	Max	60,000 kg
(ค) ค่าขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง	e	20 kg
(ง) จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	N	4
(จ) อัตราส่วนทดน้ำหนัก	R	1
(ฉ) น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก	DL	12,000 kg
(ช) ช่วงการตั้งค่าศูนย์	IZSR	1,200 kg
(ซ) ค่าแก้สำหรับน้ำหนักที่ไม่สม่ำเสมอ	NUD	12,000 kg
(ฌ) ค่าทดน้ำหนัก	T^+	0
(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10 °C to +40 °C
(ฎ) ความยาวสายสัญญาณ	L	100 m
(ฏ) พื้นที่หน้าตัดสายสัญญาณ	A	0.75 mm^2
(๒) ส่วนชั่งน้ำหนัก (IND) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้		
(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	III
(ข) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุด	n_{ind}	10,000
(ค) ค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นที่ส่งไปยังส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	U_{exc}	5 V
(ง) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	U_{min}	0 mV
(จ) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนักต่อค่าขั้นหมายมาตรารับรอง	Δu_{min}	0.4 µV
(ฉ) ค่าความต้านทานต่ำสุด/สูงสุด ของโหลดเซลล์	R_{Lmin} / R_{Lmax}	58 Ω to 1200 Ω
(ช) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10 °C to +40 °C
(ซ) จำนวนสายสัญญาณของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก		6 wires
(ฌ) อัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อพื้นที่หน้าตัด	$(L/A)_{max}$	274 m/mm^2
(๓) ส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้		
(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	C3
(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	E_{max}	30,000 kg
(ค) ค่าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	E_{min}	0 kg
(ง) ค่าสัญญาณส่งออกของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	C	2±01% mV/V
(จ) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	n_{LC}	3000
(ฉ) ค่าขั้นหมายมาตราต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	v_{min}	2 kg
(ช) อัตราส่วน E_{max} / v_{min}	Y	15000
(ซ) อัตราส่วน E_{max} / (๒ x DR)	Z	7000
(ฌ) ความต้านทานของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	R_{LC}	1150±50 Ω
(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10 °C to +40 °C

ลงชื่อ.....ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล.....ผู้รายงาน

(.....นาย ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล.....)

วันที่.....19.....เดือน.....มกราคม.....พ.ศ. .....2564.....

ตัวอย่าง ข้อมูลที่จะนำไปคำนวณเพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง

<u>วิธีการคำนวณ มีดังนี้</u>

1. จำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองของเครื่องชั่ง (n)

คำนวณได้จากสมการ $n = Max / e$

$= 60,000kg / 20kg$

$= 3,000$

2. การคำนวณหาค่าน้ำหนักสูงสุดที่จะเกิดขึ้นกับส่วนส่งผ่านน้ำหนักแต่ละตัว เพื่อจะนำไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{max})

คำนวณได้จากสมการ $Q \times Max \times R/N$

หา Q ได้จาก $Q = (Max + DL + IZSR + NUD + T^{+}) / Max$

$= (60,000kg + 12,000kg + 1,200kg + 12,000kg + 0) / 60,000kg$

$= 1.42$

ดังนั้น $Q \times Max \times R/N = 1.42 \times 60,000kg \times 1 / 4$

$= 21,300\ kg$

โดยที่ Max = พิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง (Maximum capacity)

DL = น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก (Deal load of load receptor)

IZSR = ช่วงการตั้งค่าศูนย์ (Initial zero-setting range)

NUD = ค่าแก้สำหรับน้ำหนักที่ไม่สม่ำเสมอ (Correction for non-uniform distributed load)

T^{+}= ค่าทดน้ำหนัก (Additive tare)

R = อัตราส่วนทดน้ำหนัก (Reduction ratio)

N = จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Number of load cells)

3. การคำนวณหาค่าน้ำหนักคงที่เริ่มต้นที่จะเกิดขึ้นกับส่วนส่งผ่านน้ำหนักแต่ละตัว เพื่อจะนำไปเปรียบเทียบกับค่าพิกัดกำลังต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{min})

คำนวณได้จากสมการ $DL \times R/N = 12,000kg \times 1 / 4$

$= 3,000kg$

โดยที่ DL = น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก (Deal load of load receptor)

R = อัตราส่วนทดน้ำหนัก (Reduction ratio)

N = จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Number of load cells)

กองกำกับและตรวจสอบเครื่องชั่ง

4. การคำนวณหาค่าขั้นหมายมาตรารับรองต่ำสุดที่จะเกิดขึ้นกับส่วนส่งผ่านน้ำหนักแต่ละตัว เพื่อจะนำไปเปรียบเทียบกับค่าขั้นหมายมาตราต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (V_{min})

คำนวณได้จากสมการ $e \times R / \sqrt{N} = 20kg \times 1 / \sqrt{4}$

$= 10kg$

โดยที่ e = ค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรองของเครื่องชั่ง (Verification scale interval)

R = อัตราส่วนทดน้ำหนัก (Reduction ratio)

N = จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Number of load cells)

5. ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดของเครื่องชั่ง (U)

คำนวณได้จากสมการ $U = C \times U_{exc} \times R \times DL / (E_{max} \times N)$

$= (2mV/V \times 5V \times 1 \times 12{,}000kg) / (30{,}000kg \times 4)$

$= 1\ mV$

โดยที่ C = ค่าสัญญาณส่งออกของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Rated output)

U_{exc} = ค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นที่ส่งไปยังส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

R = อัตราส่วนทดน้ำหนัก (Reduction ratio)

DL = น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก (Deal load of load receptor)

E_{max} = พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Maximum capacity)

N = จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Number of load cells)

6. ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดต่อค่าขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง (Δu)

คำนวณได้จากสมการ $\Delta u = C \times U_{exc} \times R \times e / (E_{max} \times N)$

$= (2mV/V \times 5V \times 1 \times 20kg) / (30{,}000kg \times 4)$

$= 0.00167\ mV = 1.67\ \mu V$

โดยที่ C = ค่าสัญญาณส่งออกของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Rated output)

U_{exc} = ค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นที่ส่งไปยังส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

R = อัตราส่วนทดน้ำหนัก (Reduction ratio)

e = ค่าขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง (Verification scale interval)

E_{max} = พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Maximum capacity)

N = จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (Number of load cells)

กองกำกับและตรวจสอบเครื่องชั่ง

รายงานผลการตรวจสอบความสอดคล้องกันของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

(๑) ชั้นความเที่ยงของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) ส่วนชั่งน้ำหนัก (IND) และเครื่องชั่ง (WI)

LC	&	IND	เทียบเท่า หรือ ดีกว่า	WI	ผ่าน	ไม่ผ่าน
III	&	III	เทียบเท่า หรือ ดีกว่า	III	✓	–

(๒) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งานของเครื่องชั่ง (WI) เปรียบเทียบกับขอบเขตอุณหภูมิการใช้งานของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) และส่วนชั่งน้ำหนัก (IND)

	LC		IND		WI	ผ่าน	ไม่ผ่าน
T_{min}	-10 °C	&	-10 °C	≤	-10 °C	✓	–
T_{max}	40 °C	&	40 °C	≥	40 °C	✓	–

(๓) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุดของส่วนชั่งน้ำหนัก (n_{ind}) และจำนวนขั้นหมายมาตราของเครื่องชั่ง (n)

n_{ind}	≥	n = Max / e	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10000	≥	3000	✓	–

(๔) ค่าพิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{max}) และค่าพิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง (Max) โดย Q = (Max + DL +IZSR + NUD +T^+) / Max

Q x Max x R / N	≤	E_{max}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
21300 kg	≤	30000 kg	✓	–

(๕) จำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (n_{LC}) และจำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองของเครื่องชั่ง (n)

n_{LC}	≥	n = Max / e	ผ่าน	ไม่ผ่าน
3000	≥	3000	✓	–

(๖) น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก (DL) และค่าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{min})

DL x R / N	≥	E_{min}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
3000 kg	≥	0 kg	✓	–

(๗) ขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง (e) และค่าขั้นหมายมาตราต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (v_{min})

e x R / $\sqrt{N}$	≥	v_{min} = E_{max} / Y	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10 kg	≥	2 kg	✓	–

(๘) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดของเครื่องชั่ง (U) และค่าแรงดันสัญญาณต่ำสุดของ (U_{min})

U = C x U_{exc} x R x DL / (E_{max} x N)	≥	U_{min}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1 mV	≥	0 mV	✓	–

(๙) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดต่อค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรองของเครื่องชั่ง (Δu)และค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดต่อค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรอง (Δu_{min})

Δu = C x U_{exc} x R x e / (E_{max} x N)	≥	Δu_{min}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.67 µV	≥	0.4 µV	✓	–

(๑๐) ค่าความต้านทานของโหลดเซลล์ (R_{LC}) และขอบเขตค่าความต้านทานต่ำสุด/สูงสุดของโหลดเซลล์ (R_{Lmin} / R_{Lmax})

R_{Lmin}	≤	R_{LC} / N	≤	R_{Lmax}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
58	≤	287.50	≤	1200	✓	–

(๑๑) อัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อพื้นที่หน้าตัดของส่วนชั่งน้ำหนัก $(L/A)_{max}$ และอัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อ พื้นที่หน้าตัดของเครื่องชั่ง (L/A)

(L/A)	≤	$(L/A)_{max}$	ผ่าน	ไม่ผ่าน
133.33	≤	274	✓	–

ลงชื่อ.....ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล.....ผู้รายงาน

(.....นาย ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล.....)

วันที่.....๑๙.....เดือน.....มกราคม.....พ.ศ.....2564.....

ตัวอย่าง รายงานผลการตรวจสอบความสอดคล้อง

(๕) ตัวอย่างการส่งรายงานพร้อมเอกสารอ้างอิง

เลขที่.....
ลงชื่อ.....ผู้รับรายงาน
(.....)
ตำแหน่ง.....
วันที่..... เวลา.....

รายงานการตรวจสอบความสอดคล้องกันของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก
ตามประกาศสำนักงานกลางชั่งตวงวัดเรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการตรวจสอบความสอดคล้องกัน
ของส่วนชั่งน้ำหนักและส่วนส่งผ่านน้ำหนัก
พ.ศ. ๒๕๖๐

๑. ชื่อผู้ยื่นรายงาน กองกำกับและตรวจสอบเครื่องชั่ง
สถานที่ประกอบกิจการตั้งอยู่เลขที่ 563 หมู่ที่ - ตรอก/ซอย - ถนน นนทบุรี
ตำบล/แขวง บางกระสอ อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด นนทบุรี รหัสไปรษณีย์ 11000
โทรศัพท์ 025474360-1 โทรสาร 025075890
ประเภทธุรกิจ ☑ ผู้ผลิต ☐ ผู้ซ่อม
มีหนังสือรับรองการประกอบธุรกิจเลขที่ 12345/2564 เครื่องหมายเฉพาะตัว DIT

๒. ชื่อเจ้าของหรือผู้ครอบครองเครื่องชั่ง นาย ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล
สถานที่ประกอบกิจการตั้งอยู่เลขที่ 563 หมู่ที่ - ตรอก/ซอย - ถนน นนทบุรี
ตำบล/แขวง บางกระสอ อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด นนทบุรี รหัสไปรษณีย์ 11000
โทรศัพท์ 025474360-1 โทรสาร 025075890

๓. เครื่องชั่งมีรายละเอียดของส่วนประกอบ ดังต่อไปนี้
เลขลำดับประจำเครื่อง 0123456789
พิกัดกำลังสูงสุด (Max) 60,000 kg. กก. พิกัดกำลังต่ำสุด (Min) 200 กก.
ขั้นหมายมาตราของเครื่องชั่ง (d) 10 กก. ขั้นหมายมาตราตรวจรับรอง (e) 20 kg. กก.
จำนวนขั้นหมายมาตรา 3,000 ชั้นความเที่ยง (III)
แท่นชั่ง ☑ แบบแท่นลอย ☐ แบบแท่นฝัง ขนาดแท่นชั่ง กว้าง 3 เมตร ยาว 9 เมตร
ส่วนชั่งน้ำหนัก ผู้ผลิต FLINTEC
รุ่น FT-11 S/N 0123456789
LOADCELL ผู้ผลิต FLINTEC พิกัดกำลัง 30,000 kg. กก.
ชนิด Analog ชั้นความเที่ยง C3
S/N 12345678 จำนวน LOADCELL 4

๔. เอกสารประกอบรายงาน
☑ รายละเอียดทางเทคนิคหรือคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก
☑ รายงานผลการตรวจสอบความสอดคล้องกันของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

ข้าพเจ้าขอรับรองว่ารายงานนี้ถูกต้องและเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล ผู้ยื่นรายงาน
(นาย ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล)
ตำแหน่ง วิศวกร
(ประทับตรานิติบุคคล)
วันที่ 29 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564

รายละเอียดทางเทคนิคหรือคุณลักษณะเฉพาะของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

(๑) เครื่องชั่ง (W) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	(III)
(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง	Max	60,000 kg.
(ค) ค่าขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง	e	20 kg.
(ง) จำนวนส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	N	4
(จ) อัตราส่วนทดน้ำหนัก	R	1
(ฉ) น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก	DL	12,000 kg.
(ช) ช่วงการตั้งค่าศูนย์	IZSR	1200 kg.
(ซ) ค่าแก้สำหรับน้ำหนักที่ไม่สม่ำเสมอ	NUD	12,000 kg.
(ฌ) ค่าทดน้ำหนัก	T^+	0
(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10°C ถึง +40°C
(ฎ) ความยาวสายสัญญาณ	L	100 m
(ฏ) พื้นที่หน้าตัดสายสัญญาณ	A	0.75 mm^2

(๒) ส่วนชั่งน้ำหนัก (IND) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	(III)
(ข) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุด	n_{ind}	10,000
(ค) ค่าแรงดันไฟฟ้ากระตุ้นที่ส่งไปยังส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	U_{exc}	5 V
(ง) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	U_{min}	0 mV
(จ) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดที่รับเข้ามาจากส่วนส่งผ่านน้ำหนักต่อค่าขั้นหมายมาตรารับรอง	Δu_{min}	0.4 µV
(ฉ) ค่าความต้านทานต่ำสุด/สูงสุด ของโหลดเซลล์	R_{Lmin} / R_{Lmax}	58 Ω ถึง 1,200 Ω
(ช) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10°C ถึง +40°C
(ซ) จำนวนสายสัญญาณของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก		6 เส้น
(ฌ) อัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อพื้นที่หน้าตัด	$(L/A)_{max}$	274 m/mm^2

(๓) ส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) ต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

(ก) ชั้นความเที่ยง	Class	C3
(ข) พิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	E_{max}	30,000 kg.
(ค) ค่าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	E_{min}	0 kg.
(ง) ค่าสัญญาณส่งออกของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	C	2 ± 01% mV/V
(จ) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	n_{LC}	3000
(ฉ) ค่าขั้นหมายมาตราต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	v_{min}	2 kg.
(ช) อัตราส่วน E_{max} / v_{min}	Y	15,000
(ซ) อัตราส่วน E_{max} / (๒ x DR)	Z	7,000
(ฌ) ความต้านทานของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก	R_{LC}	1150 ± 50 Ω
(ญ) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งาน	T_{min} / T_{max}	-10°C ถึง +40°C

ลงชื่อ ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล ผู้รายงาน

(นาย ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล)

วันที่ 29 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564

รายงานผลการตรวจสอบความสอดคล้องกันของเครื่องชั่ง ส่วนชั่งน้ำหนัก และส่วนส่งผ่านน้ำหนัก

(๑) ชั้นความเที่ยงของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) ส่วนชั่งน้ำหนัก (IND) และเครื่องชั่ง (WI)

LC	&	IND	เทียบเท่า หรือ ดีกว่า	WI	ผ่าน	ไม่ผ่าน
III	&	III	เทียบเท่า หรือ ดีกว่า	III	✓	–

(๒) ขอบเขตอุณหภูมิการใช้งานของเครื่องชั่ง (WI) เปรียบเทียบกับขอบเขตอุณหภูมิการใช้งานของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (LC) และส่วนชั่งน้ำหนัก (IND)

	LC		IND		WI	ผ่าน	ไม่ผ่าน
T_{min}	-10°C	&	-10°C	≤	-10°C	✓	–
T_{max}	40°C	&	40°C	≥	40°C	✓	–

(๓) จำนวนขั้นหมายมาตรารับรองสูงสุดของส่วนชั่งน้ำหนัก (n_{ind}) และจำนวนขั้นหมายมาตราของเครื่องชั่ง (n)

n_{ind}	≥	n = Max / e	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10,000	≥	3,000	✓	–

(๔) ค่าพิกัดกำลังสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{max}) และค่าพิกัดกำลังสูงสุดของเครื่องชั่ง (Max) โดย Q = (Max + DL +IZSR + NUD +T*) / Max

Q x Max x R / N	≤	E_{max}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
21,300 kg.	≤	30,000 kg.	✓	–

(๕) จำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองสูงสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (n_{LC}) และจำนวนขั้นหมายมาตราตรวจรับรองของเครื่องชั่ง (n)

n_{LC}	≥	n = Max / e	ผ่าน	ไม่ผ่าน
3,000	≥	3,000	✓	–

(๖) น้ำหนักคงที่เริ่มต้นบนส่วนรับน้ำหนัก (DL) และค่าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (E_{min})

DL x R / N	≥	E_{min}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
3,000 kg.	≥	0 kg.	✓	–

(๗) ขั้นหมายมาตรารับรองของเครื่องชั่ง (e) และค่าขั้นหมายมาตราต่ำสุดของส่วนส่งผ่านน้ำหนัก (v_{min})

e x R / $\sqrt{N}$	≥	v_{min} = E_{max} / Y	ผ่าน	ไม่ผ่าน
10 kg.	≥	2 kg.	✓	–

(๘) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดของเครื่องชั่ง (U) และค่าแรงดันสัญญาณต่ำสุดของ (U_{min})

U = C x U_{exc} x R x DL / (E_{max} x N)	≥	U_{min}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1 mV	≥	0 mV	✓	–

(๙) ค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดต่อค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรองของเครื่องชั่ง (Δu)และค่าแรงดันสัญญาณไฟฟ้าต่ำสุดต่อค่าขั้นหมายมาตราตรวจรับรอง (Δu_{min})

Δu = C x U_{exc} x R x e / (E_{max} x N)	≥	Δu_{min}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1.67 μV	≥	0.4 μV	✓	–

(๑๐) ค่าความต้านทานของโหลดเซลล์ (R_{LC}) และขอบเขตค่าความต้านทานต่ำสุด/สูงสุดของโหลดเซลล์ (R_{Lmin} / R_{Lmax})

R_{Lmin}	≤	R_{LC} / N	≤	R_{Lmax}	ผ่าน	ไม่ผ่าน
58 Ω	≤	287.50Ω	≤	1,200 Ω	✓	–

(๑๑) อัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อพื้นที่หน้าตัดของส่วนชั่งน้ำหนัก $(L/A)_{max}$ และอัตราส่วนสูงสุดระหว่างความยาวต่อ พื้นที่หน้าตัดของเครื่องชั่ง (L/A)

(L/A)	≤	$(L/A)_{max}$	ผ่าน	ไม่ผ่าน
133.33 m/mm^2	≤	274 m/mm^2	✓	–

ลงชื่อ.....ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล.....ผู้รายงาน

(.....นาย ตัวอย่าง ใส่ข้อมูล.....)

วันที่ 29 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564

FLINTEC

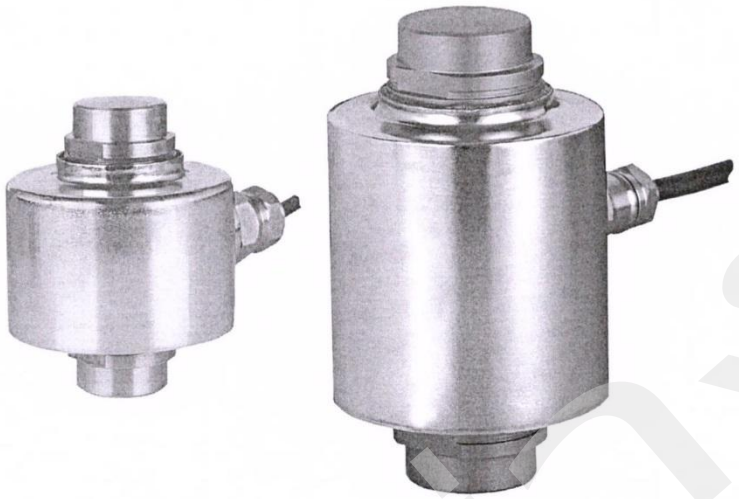
Specifications

ACCURACY	
Accuracy Class	III
EU Type approved (verification scale intervals)	10 000 vsi (single range) or 2 X 6 000 vsi (dual range)
DISPLAY AND KEYBOARD	
Display	6 digits, 7 segments, LED red, 20 mm high (Panel type 14 mm high)
Update rate	250 ms
Status annunciators	Gross, net, motion, zero, weighing range, information, power, unit
Keyboard	8-key membrane, with tactile feedback
On / off switch	Desk type, stainless steel: yes; Panel type: no
Key lock	Basic weighing related key can be locked against unauthorized access
A/D CONVERTER	
Type	24 bit Delta-Sigma ratiometric with integral analog and digital filters
Conversion rate	Maximum 100 measurement values per second
Minimum input sensitivity	0.1 µV/d
Certified accuracy according OIML R76	0.4 µV/vsi (legal for trade)
Analogue input range	0 mV to 20 mV
Resolution	Internal up to 8 million counts; display up to 60 000 counts
SCALE CALIBRATION AND FUNCTIONS	
Calibration	Calibration is performed electronically or by application weights; corner adjustment only externally
Digital filter	10 step adjustable digital adaptive filter
Weighing functions	Tare, zero, auto zero tracking, motion detection, auto-zero at power-up
Other functions	Label number, total, gross, tare indication
Set points	3 set points, programmable (needs digital I/O option)
Tilting	Inhibits weighing when scale is tilted (needs digital I/O option)
Alibi Memory	Optionally available; 74 880 records or 149 760 records
LINEARITY AND STABILITY	
Linearity & temperature coefficient	Within 0.0015 % FS; ≤ 2 ppm/°C
LOAD CELLS	
Excitation	5 V DC at 58...1 200 Ω, max. 100 mA
Number of load cells	Up to 6 load cells (350 Ω) or 18 load cells (1 100 Ω) in parallel
Connection	4 or 6 wire technique. Cable length 274 m/mm² for 6 wire connection
COMMUNICATION	
Serial interface	RS232C, 1200...57 600 baud, programmable
Continous mode update rate	100 ms
Option board update rate	40 ms
ENVIRONMENT AND ENCLOSURE	
Operation Temperature	-10 °C to +40 °C legal for trade; 85% RH max, non-condensing.
Dimensions	See data sheet E159

Enclosure	Panel type (front IP65)			Aluminium cast desk type (IP30)				Stainless steel housing (IP65) 70 mm deep				100 mm deep			
POWER SUPPLY															
230 V AC, 50/60 Hz, max. 12 VA	•			•				•				•			
230 V AC, 50/60 Hz, with rechargeable battery					0								0		
12 V DC, max. 12 VA		0				0			0					0	
24 V DC, max. 12 VA			0				0			0					0
OPTION FOR ADDITIONAL INPUTS / OUTPUTS (for two or more options please contact FLINTEC)															
2nd Serial interface (RS232), max. 57 600 baud	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3rd Serial interface (RS232 / RS485 / Modbus RTU)	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Profibus interface, DP-V0 and DP-V1, up to 12 Mbit/s	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	
Ethernet interface, Modbus TCP/IP, 100 Mbit/s	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-	0	0	
ProfiNet, full-duplex, 100 Mbit/s	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	
CANopen 2.0, up to 12 Mbps	0	0	0	-	-	-	-	0	0	0	0	-	0	0	
Analogue output (16-bit): 4-20 mA / 0-10 V	0	-	0	0	-	-	0	0	-	0	0	-	-	0	
3x isolated digital inputs (24 V) and 3x isolated digital outputs (open collector)	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ADDITIONAL MECHANICAL HARDWARE															
Wall mount kit	-			0				•				•			
Stand mount kit	-			0				0				0			

• standard version 0 optionally available - not available

RC3 compression load cell



product description

Flintec pioneered the concept of the single column compression load cell – the RC3. Compact and yet very robust the RC3 is available in a very wide range of capacities from 7.5t through to 300t. The rocker column design ensures that the optimum weighing accuracy is achieved when subjected to scale deck movement. Fully hermetically sealed and constructed from stainless steel the RC3 is a more economical solution to the RC1 load cell.

applications

Truck scales, railroad scales, high capacity scales, silo weighing systems.

key features

- All stainless-steel construction
- Hermetically sealed to IP68
- Self-restoring column design
- Wide range of capacities from 7.5t through to 300t
- High input resistance
- Calibration in mV/V/Ω

approvals

- OIML approvals to C1 (Y = 5,000), C3, C3 MI6 and C4 (Y = 15,000) are available for models with capacities from 7.5t to 50t only
- NTEP approval to 10,000 intervals, Class III L (for 7.5t to 50t)
- ATEX hazardous area approval for zones 0, 1, 2, 20, 21 and 22
- FM hazardous area approval

accessories + options

- Compatible range of application hardware and electronics
- Integrated surge arrestors
- Y = 10,000 for C3 (30t, 40t)
- Optional rubber sleeve (30t, 40t)

CE RoHS compliant OIML NTEP IP68 Ex FM APPROVED

flintec quality + precision

specifications

Maximum capacity (E_{max})	t	7.5 / 15 / 22.5 / 30 / 40 / 50 / 100 / 150 / 300	7.5 / 15 / 22.5 / 30 / 40 / 50			
Accuracy class according to OIML R60		(GP)	C1	C3	C3 MI 8	C4
Maximum number of verification intervals (n_{LC})		n.a.	1,000	3,000		4,000
Minimum load cell verification interval (v_{min})		n.a.	E_{max} /5,000	E_{max} /15,000		
Temp. effect on minimum dead load output (TC_0)	%*RO/10°C	± 0.0400	± 0.0280	± 0.0093		
Temperature effect on sensitivity (TC_{RO})	%*RO/10°C	± 0.0200	± 0.0160	± 0.0100		± 0.0080
Combined error	%*RO	± 0.0500	± 0.0300	± 0.0200	± 0.0180	± 0.0180
Non-linearity	%*RO	± 0.0400	± 0.0300	± 0.0166	± 0.0166	± 0.0125
Hysteresis	%*RO	± 0.0400	± 0.0300	± 0.0166	± 0.0100	± 0.0125
Creep error (30 minutes) / DR	%*RO	± 0.0600	± 0.0490	± 0.0166	± 0.0062	± 0.0125
Option: Min. load cell verification interval (v_{min} opt)		n.a.	n.a.	E_{max} /10000	n.a.	n.a.
Option: Temp. effect on min. dead load output (TC_0 opt)	%*RO/10°C	n.a.	n.a.	± 0.0140	n.a.	n.a.
Minimum dead load (E_{min})		0%*E_{max} (30 / 40 / 50 / 100)	2%*E_{max} (7.5 / 15 / 22.5 / 150 / 300)			
Rated Output (RO)	mV/V	2 ± 0.1%				
Calibration in mV/V/Ω (A...I classified)	%	± 0.05 (± 0.005)				
Zero balance	%*RO	± 5				
Excitation voltage	V	5...15				
Input resistance (R_{LC})	Ω	1,150 ± 50				
Output resistance (R_{out})	Ω	1,000 ± 2				
Insulation resistance (100 V DC)	MΩ	≥ 5,000				
Safe load limit (E_{lim})	%*E_{max}	200				
Ultimate load	%*E_{max}	300				
Compensated temperature range	°C	-10...+40				
Operating temperature range	°C	-40...+80 (ATEX -40...+60)				
Load cell material		stainless steel 17-4 PH (1.4548)				
Sealing		complete hermetic sealing; cable entry sealed by glass to metal header				
Protection according EN 60 529		IP68 (up to 2m water depth) / IP69K				
Packet weight	kg	1.3 (7.5t), 1.4 (15t), 1.5 (22.5t), 3.4 (30t), 3.6 (40t), 4.5 (50t), 12.9 (100t), 17.1 (150t), 32.8 (300t)				

The limits for Non-Linearity, Hysteresis, and TC_{RO} are typical values.
The sum of Non-linearity, Hysteresis and TC_{RO} meets the requirements according to OIML R60 with p_{LC}=0.7.

OIML Certificate of Conformity

OIML Member State
The Netherlands

Number R60/2000-NL1-14.25 Revision 1
Project number SO15202914

Issuing authority	NMi Certin B.V. Person responsible: C. Oosterman
Applicant and Manufacturer	Flintec GmbH Bemannsbruch 9 74909 Meckesheim Germany
Identification of the certified type	A **compression load cell** with strain gauges Type : RC3; RC3-TS
Characteristics	See next page

This Certificate attests the conformity of the above identified Type (represented by the sample(s) identified in the OIML Test Report) with the requirements of the following Recommendation of the International Organization of Legal Metrology (OIML):

OIML R60 - Edition 2000 (E) for accuracy class C

This Certificate relates only to the metrological and technical characteristics of the type of measuring instrument covered by the relevant OIML International Recommendation above-identified. This Certificate does not bestow any form of legal international approval.

Important note: Apart from the mention of the Certificate's reference number and the name of the OIML Member State in which the Certificate was issued, partial quotation of the Certificate and of the associated OIML Test Report(s) is not permitted, although either may be reproduced in full.

Issuing Authority **NMi Certin B.V., OIML Issuing Authority NL1**
26 August 2015

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 applicant shall indemnify third-party liability.

The notification of NMi Certin B.V. as Issuing Authority can be verified at www.oiml.org

Parties concerned can lodge objection against this decision, within six weeks after the date of submission, to the general manager of NMi (see www.nmi.nl).

OIML MUTUAL ACCEPTANCE ARRANGEMENT

INSPECTION RvA I 122

OIML Certificate of Conformity

OIML Member State
The Netherlands

Number R60/2000-NL1-14.25 Revision 1
Project number SO15202914

The conformity was established by the results of tests and examinations provided in the associated OIML Test Report(s):
- No. NMi-14200617-01 dated 24 December 2014 that includes 27 pages.

Characteristics of the load cell:

Type	RC3	RC3-TS
Maximum capacity (E_{max})	25 t up to and including 100 t	30 t up to and including 40 t
Minimum dead load	0 kg	
Accuracy Class	C	
Rated Output	1,67 mV/V or 2,00 mV/V	2,00 mV/V
Maximum number of load cell intervals (n)	4000	3000
Ratio of minimum LC Verification interval $Y = E_{max} / v_{min}$	४. 15000	
Ratio of minimum dead load output return $Z = E_{max} / (2 * DR)$	४४. 7000	
Input impedance	४४. 1150 Ω ± 50 Ω	
Temperature range	४५. -10 °C / +40 °C	
Fraction p_{LC}	0,7	
Humidity Class	CH	
Safe overload	200 % of E_{max}	
Output impedance	1000 Ω ± 2 Ω	
Recommended excitation	10 V AC / DC	
Excitation maximum	15 V AC / DC	
Transducer material	Stainless steel	
Atmospheric protection	Hermetically sealed	

The characteristics for n_{max} and Y can be reduced separately. Z is proportional or equal to n_{max}.

Each produced load cell is provided with an accompanying document with information about its characteristics.

Revision History
This revision replaces the previous version.

Revision	Date	Change(s)
Initial	2014-12-29	-
1	2015-08-26	Addition of type name with appertaining characteristics