

# กระบวนการทดสอบ

# Electronic Energy Meters With Wireless Communication ตามข้อกำหนดทางเทคนิค เลขที่ RMTR-038/2564 Rev. No.: 2

โดย กองมิเตอร์ ฝ่ายระบบมิเตอร์และหม้อแปลง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

บทที่	1	บทน์	่ำ		4
บทที่	12	ข้อกำ	าหนดใเ	มการทดสอบ	5
บททิ	13	วิธีการ	รทดสอเ	บและเกณฑ์การพิจารณา	8
		3.1.	การตร	วจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น	8
3.2. หัวข้อ Major tests/check items		Major tests/check items	8		
			3.2.1	Type test item according to reference standards such as test of accuracy	
				requirements, tests of insulation properties	8
			3.2.2	Meter cover	9
			3.2.3	Terminals and terminal block	9
			3.2.4	Terminal cover (Not include connection diagram)	. 10
			3.2.5	Dimensions of the 1-phase meters	. 10
			3.2.6	Dimensions of the 3-phase meters	. 11
			3.2.7	LED for showing pulse output (hardware & software)	. 12
			3.2.8	Measured values and the register unit for 1-phase meters	. 13
			3.2.9	Measured values and the register unit for 3-phase meters	. 25
			3.2.10	Tampering detection and alarms for 1-phase meters	. 39
			3.2.11	Tampering detection and alarms for 3-phase meters	. 50
			3.2.12	ทดสอบ Waiting time ของการตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด และการ Enable/disable	
				ฟังก์ชั่น	. 55
			3.2.13	Power supply (เฉพาะมิเตอร์ เฟส 3)	. 59
		3.3.	หัวข้อ	Other tests/check items	. 60
			3.3.1	Mounting	. 60
			3.3.2	Terminal screw	. 60
			3.3.3	Connection diagram	. 61
			3.3.4	Nameplate	. 62
			3.3.5	Load profile function	. 62
			3.3.6	Over and under voltage detection	. 82
			3.3.7	Function self-checking	. 89
			3.3.8	การทดสอบ Security system และ Supporting software	. 90
		3.4.	หัวข้อก	าารทดสอบอื่นๆ เพิ่มเติมตาม Spec	. 92
บทที่	4	เอกส	ารอ้างอิ	۹	103

## สารบัญ

#### ประวัติการแก้ไขเอกสาร

เวอร์ชัน	วันที่	ส่วนที่แก้ไข/รายละเอียด	หน่วยงานที่แก้ไข
1.0	1 ก.ย. 2563	จัดทำครั้งแรก	กองมิเตอร์ ฝ่ายระบบมิเตอร์ และหม้อแปลง
2.0	20 ก.ค. 2564	เพิ่มเติมหัวข้อ 3.4 การทดสอบตามตาราง Annex เพื่อให้ครอบคลุมตาม Spec.	กองมิเตอร์ ฝ่ายระบบมิเตอร์ และหม้อแปลง
2.1	9 พ.ค. 2565	แก้ไขหัวข้อ 3.2.10.2 วิธีการทดสอบมิเตอร์ใน ภาวะที่มีการละเมิด เรื่อง Phase and neutral interchange และเพิ่มเติมหัวข้อ 3.3.6 Over and under voltage detection เรื่องการเก็บค่า Minimum voltage	กองมิเตอร์ ฝ่ายระบบมิเตอร์ และหม้อแปลง

# บทที่ 1

บทนำ

ตามที่ กฟภ. ได้จัดทำข้อกำหนดทางเทคนิค เลขที่ RMTR-038/2564 ของมิเตอร์ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Meters) นั้น มีการระบุคุณสมบัติต่างๆ ของมิเตอร์ไว้มากมาย ทั้งฟังก์ชั่นการป้องกัน ละเมิดการใช้ไฟฟ้า การเก็บข้อมูลความผิดปกติต่างๆ ที่เกิดขึ้นไว้ใน Billing data, Load profile, Alarm และ Event log ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์คุณภาพไฟฟ้าต่างๆ รวมไปถึงการดึงข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ด้วยโปรแกรม ประยุกต์ (Mobile Application) ที่ติดตั้งในโทรศัพท์มือถือ ผ่านระบบบลูทูธ (Bluetooth เวอร์ชั่น 4.2 หรือ เวอร์ชันล่าสุด) และโปรแกรมประยุกต์ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่ใช้สำหรับจดหน่วย ภายใต้รูปแบบโปรโตคอล DLMS/COSEM (HDLC communication profile) ซึ่งทั้งหมดที่ได้กล่าวมานี้ จะพบว่าในข้อกำหนดมีเนื้อหาที่ มากและมีความซับซ้อน ยากต่อการทำความเข้าใจและตีความ จึงมีบางหัวข้อในข้อกำหนดทางเทคนิคที่ผู้ขาย อาจจะเข้าใจความหมายในข้อกำหนดผิดไป ซึ่งจะไม่ตรงกับความต้องการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ดังนั้น เพื่อให้ผู้ผลิตมิเตอร์ทุกรายมีความเข้าใจตามข้อกำหนดทางเทคนิค ขั้นตอนการทดสอบ และเกณฑ์การประเมินผลการทดสอบ กองมิเตอร์จึงได้จัดทำกระบวนการทดสอบนี้ขึ้น สำหรับใช้ในการทดสอบ และตรวจสอบว่ามิเตอร์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามข้อกำหนดทางเทคนิค โดยมิเตอร์ที่ผ่านตามข้อกำหนด ทางเทคนิคดังกล่าว จะเป็นมิเตอร์ที่มีคุณภาพในการใช้งาน สามารถนำไปติดตั้งให้กับประชาชน ซึ่งมิเตอร์ที่ใช้ซื้อ ขายไฟฟ้านั้น จำเป็นจะต้องมีความเที่ยงตรง แม่นยำ เป็นธรรม รวมถึงการรับผิดชอบต่อสังคม

# บทที่ 2

### ข้อปฏิบัติและขอบเขตในการทดสอบ

เพื่อให้บริษัทฯ สามารถเตรียมเอกสารและอุปกรณ์มาได้อย่างถูกต้องครบถ้วน และเพื่อให้การ ทดสอบเป็นไปด้วยความเรียบร้อย จึงจำเป็นต้องมีข้อกำหนดในการร่วมทดสอบดังต่อไปนี้

- บริษัทฯ สามารถส่งตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ เพื่อเข้าร่วมทดสอบได้ไม่เกิน1 คน และให้ส่ง รายชื่อ ได้ไม่เกิน 2 คน
- ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ นำส่งมิเตอร์ พร้อมทั้งเอกสารหรืออุปกรณ์ดังต่อไปนี้ ในวันที่ เริ่มต้นทดสอบ หรือตามกำหนดการที่ทางกองมิเตอร์ได้นัดหมายไว้

ลำดับ	เอกสารหรืออุปกรณ์	จำนวน
1	Notebook ที่มี Supporting Software สำหรับโปรแกรมให้กับมิเตอร์ ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	1 เครื่อง
2	สาย Optical Probe สำหรับโปรแกรมให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	2 ชุด
3	สมาร์ทโฟนที่ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์ของบริษัทผู้ผลิตที่ใช้ในการติดต่อ กับมิเตอร์ (Manufacturer's mobile application)	1 เครื่อง
4	CD หรือ Flash drive ที่บรรจุโปรแกรมควบคุมการทำงานของมิเตอร์ (Supporting Software)	1 แผ่น
5	คู่มือการใช้งานมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส และ 3 เฟส (ถ้ามี)	1 ฉบับ
6	สำเนาเอกสารการทดสอบ Type Test ตามมาตรฐาน IEC (ถ้ามี)	1 ฉบับ
7	มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส	4 เครื่อง
8	มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส ที่มีข้อมูล Load profile 45 วัน	1 เครื่อง
9	มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส	4 เครื่อง
10	มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส ที่มีข้อมูล Load profile 45 วัน	1 เครื่อง
11	เอกสารนำส่งอุปกรณ์ในการทดสอบทั้งหมด พร้อมระบุรายชื่อผู้เข้าร่วม ทดสอบ รวมทั้ง MAC Address และ Password ที่โปรแกรมให้กับมิเตอร์ แต่ละเครื่อง	1 ฉบับ

- มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งมาทดสอบจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามตารางที่ 1c.2 ถ้าหากมิเตอร์ ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งมาไม่ตรงรุ่น จะไม่รับทดสอบ
- ไม่อนุญาตให้น้ำ Smart phone และ Notebook เครื่องอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องรวมทั้งอุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น External HDD, Flash drive เป็นต้น เข้ามาให้ห้องทดสอบเด็ดขาด

- มิเตอร์ตัวอย่างจำนวน 5 เครื่อง/รุ่น ที่ได้จากบริษัทฯจะใช้ทดสอบหัวข้อ Major tests และ Other tests จำนวน 3 เครื่อง ใช้ทดสอบเฉพาะแบบ (Type test) จำนวน 1 เครื่อง และใช้ทดสอบหัวข้อ การเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าได้ 45 วัน จำนวน 1 เครื่อง
- หากมิเตอร์ตัวอย่างที่ส่งมาทดสอบเกิดชำรุดในระหว่างการทดสอบเนื่องจากคุณภาพ ถือว่ามิเตอร์รุ่น ดังกล่าวไม่ผ่านการทดสอบ ยกเว้นเกิดจากความผิดพลาดของกองมิเตอร์ จะอนุญาตให้ใช้มิเตอร์ เครื่องอื่นในการทดสอบต่อไปได้
- การทดสอบในแต่ละหัวข้อบน Test bench กองมิเตอร์จะอธิบายวิธีการทดสอบก่อน และจะให้ ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้โปรแกรมมิเตอร์ได้ไม่เกิน 15 นาที หรือแล้วแต่กองมิเตอร์เห็น ควรเหมาะสม และระหว่างการใช้ Notebook ห้ามเปิดการเชื่อมต่อ Wifi เด็ดขาด
- ไม่อนุญาตให้นำโทรศัพท์มือถือเข้ามาให้ห้องทดสอบเด็ดขาด กรณีปรึกษากับ Supplier สำหรับการ โปรแกรมมิเตอร์ในการทดสอบหัวข้อนั้นๆ ต้องได้รับอนุญาตจากกองมิเตอร์ก่อนเท่านั้น ทั้งนี้ต้องอยู่ ภายในเวลาตามข้อที่ 7
- 9. หลังจากที่ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Notebook เพื่อทำการโปรแกรมมิเตอร์บน Test bench เสร็จแล้ว จะต้องนำ Notebook ดังกล่าวไปวางบนโต๊ะที่กองมิเตอร์ จัดเตรียมไว้
- ในการ Export ข้อมูล Load profile, Billing data, Power quality events และ Event log กอง มิเตอร์จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที ซึ่ง กองมิเตอร์จะใช้ข้อมูล ดังกล่าวในการพิจารณาและจะไม่รับการส่งข้อมูลใดๆ เพิ่มเติมอีกภายหลัง
- เมื่อทดสอบเสร็จในแต่ละหัวข้อ กองมิเตอร์จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกข้อมูลลง บนแบบฟอร์มที่กองมิเตอร์จัดเตรียมไว้พร้อมลงนามรับรอง และถือว่าบริษัทฯ ยินยอมรับผลการ ทดสอบดังกล่าว
- ในระหว่างการทดสอบ กองมิเตอร์จะไม่อนุญาตให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำการแก้ไขหรือ ลงโปรแกรมใหม่
- หากเกิดปัญหาในการติดต่อสื่อสารกับมิเตอร์ กองมิเตอร์จะให้เวลา 1 ชั่วโมง ในการแก้ไข แล้วจะ ดำเนินการทดสอบต่อไป
- ภายหลังจากที่ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ยืนยันว่าพร้อมทดสอบแล้ว แต่เกิดปัญหาในระหว่าง การทดสอบ เช่น ไม่สามารถอ่านข้อมูลจากมิเตอร์ได้ ไม่ว่าจะเนื่องด้วยเหตุผลใดๆ ก็ตาม ซึ่งไม่ได้ เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ทดสอบ กองมิเตอร์ขอสงวนสิทธิ์ไม่ทดสอบใหม่
- 15. บริษัทฯ ที่ผ่านการทดสอบหัวข้อ Major tests จะต้องจัดทำโปรแกรมการทำงานของมิเตอร์ตามอัตรา การคิดค่าไฟฟ้าของ กฟภ. โดยถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กองมิเตอร์กำหนด ถือว่ามิเตอร์ดังกล่าวไม่ เป็นไปตาม Specification และไม่สามารถใช้งานได้
- กรณี Notebook ชำรุด กองมิเตอร์จะใช้ CD หรือ Flash drive ติดตั้ง Software ลงใน Notebook ของกองมิเตอร์ เพื่อทำการโปรแกรมมิเตอร์ต่อไป
- กองมิเตอร์จะส่งคืนอุปกรณ์ทั้งหมดให้กับบริษัทฯ ที่เข้าร่วมทดสอบหลังจากกองมิเตอร์แจ้งผลทดสอบ แล้ว

- 18. ระยะเวลาในการทดสอบ
  - 18.1 การทดสอบหัวข้อ 3.2.1 Type test item according to reference standards such as test of accuracy requirements, tests of insulation properties
    - มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส ขนาด 5(100)A ใช้เวลาทดสอบ 42 ชั่วโมง
    - มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส ขนาด 5(100)A ใช้เวลาทดสอบ 70 ชั่วโมง
  - 18.2 การทดสอบอื่นๆ ยกเว้นหัวข้อ 3.2.1 ใช้เวลาทดสอบ 68 ชั่วโมง
- 19. ระยะเวลาการสรุปผลและออกรายงาน
  - ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากการทดสอบ
- กระบวนการทดสอบนี้เป็นเพียงแนวทางที่ใช้ในการทดสอบเท่านั้น โดยเขียนขึ้นโดยอ้างอิงจาก PEA Spec. RMTR-038/2564 หากมีเนื้อหาที่ไม่ครอบคลุมหรือไม่สอดคล้องตามที่ระบุไว้ใน PEA Spec. RMTR-038/2564 กองมิเตอร์ขอสงวนสิทธิ์ในการเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงวิธีการทดสอบ เพื่อให้การ พิจารณาคุณสมบัติของมิเตอร์เป็นไปอย่างครบถ้วนตามระบุไว้ในข้อกำหนดทางเทคนิค

## บทที่ 3 วิธีการทดสอบและเกณฑ์การพิจารณา

### 3.1. การตรวจสอบคุณสมบัติเบื้องต้น

มิเตอร์ที่ส่งทดสอบจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม Table 1 Ratings and characteristics of the meters หัวข้อ 1c.2 หากพบว่ามิเตอร์ที่ส่งมามีคุณสมบัติไม่ครบตามที่ระบุหรือไม่ตรงรุ่นจะไม่รับทดสอบ

ตารางที่	1	Ratings and	characteristics	of	the	meters
----------	---	-------------	-----------------	----	-----	--------

	unit	Requirements <sup>1)</sup>		
Ratings and characteristics		1-phase meters	3-phase 4-wire	
			meters	
Operating voltage	V AC	230 ± 10 %	230/400 ± 10 %	
Current rating, direct connected, I <sub>b</sub> (I <sub>max</sub> )	А	5(100)	5(100)	
Reference frequency	Hz		50	
Accuracy class				
- Active energy		1	1	
- Reactive energy	-	-	2	
Protective class		11		
Degree of protection		IP 54		
Maximum operating temperature		up to 55		
Maximum limit range of operation	0	°C up to 70		
temperature	C			
Rated impulse voltage withstand	kV		6	

Note: <sup>1)</sup> Requirements for each item of the electronic energy meters are specified in "C3 Schedule of detailed requirement"

3.2. หัวข้อ Major tests/check items

# 3.2.1 Type test item according to reference standards such as test of accuracy requirements, tests of insulation properties

การทดสอบเป็นไปตาม มอก. 2543-2555, IEC 62053-21: 2003 และ IEC 62053-23: 2003 หากบริษัทผู้ผลิตมีผลการทดสอบ Type test จากหน่วยงานทดสอบภายนอกที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคยอมรับเป็น ผู้ดำเนินการทดสอบ และไม่จำเป็นต้องทดสอบหัวข้อนี้

#### 3.2.2 Meter cover

การทดสอบ Meter cover ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบด้านกายภาพ เพื่อแสดง ถึงความคงทนต่อการใช้งานรวมถึงป้องกันการงัดแงะ

ตารางที่ 2 วิธีการทดสอบ Meter cover

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	ตรวจสอบการปิดผนึกของ Meter cover ซึ่งจะต้องปิดผนึกแบบถาวร	(ระบุวิธีในการปิดผนึก
	ตัวอย่างเช่น ultrasonic welding, chemical welding, lock type เป็น	ultrasonic welding/
	ต้น การปิดผนึกด้วยกาว หรือ shear bolt จะถือว่าไม่ผ่านตาม spec.	chemical welding/
		lock type)
2	เมื่อทดลองเปิดแล้วจะต้องพบร่องรอยความเสียหาย และไม่สามารถ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ประกอบกลับคืนให้เหมือนเดิมได้	

#### 3.2.3 Terminals and terminal block

การทดสอบ Terminals and terminal block ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบ ด้านกายภาพ เพื่อแสดงถึงความคงทนต่อการใช้งาน การเข้าสายมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์รวมถึงไม่ทำให้เกิด ความเสียหายต่อสายไฟฟ้า

ตารางที่ 3 วิธีการทดสอบ Terminals and terminal block

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	ตรวจสอบวัสดุที่ใช้ผลิต Terminals	ผ่าน/ไม่ผ่าน
		(ระบุชนิดวัสดุ solid brass/solid brass
		with nickel-plated/ solid brass with
		tin-plated)
2	ติดตั้งสายไฟฟ้าขนาด 50 mm <sup>2</sup> ที่มีขนาดเส้นผ่าน	<u>ผ่าน/ไม่ผ่าน</u>
	ศูนย์กลางของตัวนำ ไม่เกิน 9.1 mm และมีขนาดเส้น	
	ผ่านศูนย์กลางของฉนวนไม่เกิน 12.1 mm	
3	ใช้ Vernier caliper วัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรูของ	<b>ผ่าน/ไม่ผ่าน</b>
	Terminals ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 9.3 mm	

#### 3.2.4 Terminal cover (Not include connection diagram)

การทดสอบ Terminal cover ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบด้านกายภาพ เพื่อ แสดงถึงความคงทนต่อการใช้งานรวมถึงมีความความปลอดภัยต่อการใช้งาน

<b>ตารางที่ 4</b> วิธีการทดสอบ Te	erminals and	terminal block
-----------------------------------	--------------	----------------

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	ตรวจสอบวัสดุที่ใช้ผลิต Terminal cover จะต้องใส สามารถ มองเห็นวงจรการต่อสายไฟฟ้าได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
2	เมื่อทดสอบติดตั้งสายไฟฟ้าที่ด้านเข้าและด้านออก จากด้านล่าง ในแนวตั้ง จะต้องปิดฝา Terminal cover ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
3	Terminal cover จะต้องมีช่องในการใส่ Security sealing	ผ่าน/ไม่ผ่าน
4	ตรวจสอบลักษณะวงจรการต่อสายไฟฟ้าบน Terminal cover จะต้องเป็นแบบ directly print/embossed and durably marked	ผ่าน/ไม่ผ่าน

#### 3.2.5 Dimensions of the 1-phase meters

เป็นการทดสอบด้านกายภาพของมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ 1 เฟส เพื่อให้สามารถติดตั้งใช้งานกับ อุปกรณ์ประกอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

**ตารางที่ 5** วิธีการทดสอบ Dimensions of the 1-phase meters

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	้ วัดขนาดโดยรวมของมิเตอร์จะต้องไม่มากกว่า 150 มม. × 220 มม. ×	<b>ผ่าน∕ไม่ผ่าน</b>
	140 มม. (กว้าง x ยาว x สูง) ดังรูปที่ 1	
2	วัดความยาวระยะห่างระหว่างจุดต่ำสุดของ Terminal block กับจุด	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	ต่ำสุดของ Terminal cover	
	2.1 กรณีความยาวของมิเตอร์เท่ากับ 220 มม. ค่าที่วัดได้จะต้องอยู่	
	ระหว่าง 20 มม. ถึง 30 มม. (ค่าความคลาดเคลื่อนที่ ±2 มม.)	
	2.2 กรณีความยาวของมิเตอร์น้อยกว่า 220 มม. ค่าที่วัดได้จะต้องอยู่	
	ระหว่าง 20 มม. ถึง 40 มม. (ค่าความคลาดเคลื่อนที่ ±2 มม.)	



รูปที่ 1 Dimensions of the 1-phase meters

### 3.2.6 Dimensions of the 3-phase meters

เป็นการทดสอบด้านกายภาพของมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ 3 เฟส เพื่อให้สามารถติดตั้งใช้งานกับ อุปกรณ์ประกอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ตารางที่ 6	วิธีการทดสอบ	Dimensions	of the 3-phase	meters
------------	--------------	------------	----------------	--------

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	วัดขนาดของมิเตอร์จะต้องไม่มากกว่า 190 มม. × 350 มม. × 150 มม.	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(กว้าง x ยาว x สูง) ดังรูปที่ 2	
2	วัดความยาวระยะห่างระหว่างจุดต่ำสุดของ Terminal block กับจุด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ต่ำสุดของ Terminal cover	
	2.1 กรณีความยาวของมิเตอร์เท่ากับ 350 มม. ค่าที่วัดได้จะต้องอยู่	
	ระหว่าง 40 มม. ถึง 55 มม. (ค่าความคลาดเคลื่อนที่ ±2 มม.)	
	2.2 กรณีความยาวของมิเตอร์น้อยกว่า 350 มม. ค่าที่วัดได้จะต้องอยู่	
	ระหว่าง 40 มม. ถึง 65 มม. (ค่าความคลาดเคลื่อนที่ ±2 มม.)	



รูปที่ 2 Dimensions of the 3-phase meters

#### 3.2.7 LED for showing pulse output (hardware & software)

การแสดงค่า LED Pulse output ของมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์ จะต้องสอดคล้องกับการวัดพลังงาน ไฟฟ้าที่เกิดขึ้น และสอดคล้องกับค่าที่แสดงผลบน Display

**ตารางที่ 7** วิธีการทดสอบ LED for showing pulse output (hardware & software)

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	กรณีมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส จะตรวจสอบ ค่า Meter constant/LED pulse output และการแสดงค่ากำลังไฟฟ้าบน Display โดยทดสอบจากการป้อนค่ากำลังไฟฟ้าจริง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	P = 230x50xcos(0°) 1.0 = 11.5 kW - จากนั้นวัดความแม่นยำของมิเตอร์ ที่อ่านค่าได้จาก Standard ทั้ง ค่าความคลาดเคลื่อน และค่ากำลังไฟฟ้า เปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้า ที่แสดงผลบน Display จะต้องสอดคล้องกับ class ของมิเตอร์ (Errorไม่เกิน 1%)	
2	กรณีมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส จะตรวจสอบ ค่า Meter constant/LED pulse output และการแสดงค่ากำลังไฟฟ้าบน Display โดยทดสอบจากการป้อนค่า	
	2.1 กำลังไฟฟ้าจริง P = 3x230x50xcos(0°) = 34.5 kW	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<ul> <li>2.2 กำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ</li> <li>Q = 3x230x50xsin(90°) = 34.5 kVAr</li> <li>จากนั้นวัดความแม่นยำของมิเตอร์ ที่อ่านค่าได้จาก Standard ทั้ง ค่าความคลาดเคลื่อน และค่ากำลังไฟฟ้า เปรียบเทียบค่ากำลังไฟฟ้า ที่แสดงผลบน Display จะต้องสอดคล้องกับ class ของมิเตอร์ (Active energy ค่า Errorไม่เกิน 1%, Reactive energy ค่า Error ไม่เกิน 2%)</li> </ul>	<b>ผ่าน/ไม่ผ่าน</b>

#### 3.2.8 Measured values and the register unit for 1-phase meters

เป็นการทดสอบด้านกายภาพ การวัดและบันทึกข้อมูลการใช้ไฟฟ้า และแสดงข้อมูลการใช้ไฟฟ้าได้ อย่างถูกต้องชัดเจน ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	วัดขนาดพื้นที่ของ LCD จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ตร.ซม.	ผ่าน/ไม่ผ่าน
2	จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส และวัดขนาด ความสูงของ digit บน LCD จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 มม.	<i>ผ่าน/</i> ไม่ผ่าน
3	จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส และจดบันทึก จำนวน digit บน LCD จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 digits	ผ่าน/ไม่ผ่าน
4	ทดสอบความถูกต้องของ Measured values and register unit	
	4.1 ทดสอบความถูกต้องของการแสดงผลของ Display โดยให้ตัวแทนหรือผู้ ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรมดังนี้	
	4.1.1 Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual mode และ outage mode)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.1.2 Group 2 : Total Absolute kWh ตาม <b>ตารางที่ 10</b> (Default mode, Manual mode และ outage mode)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.1.3 Group 3 : Total Net kWh ตาม <b>ตารางที่ 11</b> (Default mode, Manual mode และ outage mode)	<u>ผ่าน/ไม่ผ่าน</u>
	4.1.4 ข้อ 4.1.1 – 4.1.3 ให้ใช้ Supporting software ในการ โปรแกรม ซึ่งสามารถ Writing all parameters to meter at the same time	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.1.5 ไม่แสดง Leading zero	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<ul> <li>4.2 ทดสอบความถูกต้องในการวัดค่า แบ่งเป็น 2 กรณีคือ</li> <li>กรณีทดสอบทั้ง 3 Group พร้อมกัน (ข้อดีคือประหยัดเวลาในการ ทดสอบเนื่องจากสามารถนำมิเตอร์ขึ้นทดสอบได้พร้อมกัน แต่จะใช้ ตัวอย่างในการทดสอบมากถึง 3 เครื่อง)</li> <li>กรณีทดสอบทีละ Group (ข้อดีคือใช้ตัวอย่างในการทดสอบเพียง เครื่องเดียว แต่จะใช้เวลาในการทดสอบมากกว่า เมื่อทดสอบ Group 1 เสร็จ บริษัทจะต้องทำการโปรแกรม Group ต่อไปให้ มิเตอร์ และทดสอบต่อไปจนกว่าจะครบทั้ง 3 Group)</li> </ul>	
	Group 1 เสร็จ บริษัทจะต้องทำการโปรแกรม Group ต่อไปไห้ มิเตอร์ และทดสอบต่อไปจนกว่าจะครบทั้ง 3 Group) <b>หมายเหตุ</b> เจ้าหน้าที่ทดสอบจะเลือกวิธีการทดสอบตามความเหมาะสม โดย	

**ตารางที่ 8** วิธีการทดสอบ Measured values and the register unit for 1-phase meters

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	จะตกลงวิธีการกับบริษัทก่อนทดสอบ เพื่อให้เตรียมมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	
	4.2.1 ขั้นตอนในการทดสอบ	
	a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำการโปรแกรมตาม	
	โหมดการวัดในแต่ละ Group ตามกรณีการทดสอบ (ทีละ	
	Group หรือทั้ง 3 Group พร้อมกัน) จากนั้น Clear ข้อมูล	
	หน่วยและดีมานด์ พร้อมตรวจสอบเวลามิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์	
	ก่อนการจ่ายกระแสไฟฟ้า จากนั้นให้จดบันทึกค่าของหน้าจอ	
	LCD Display ก่อนเริ่มทดสอบ ลงใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผล</b>	
	การทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่าย Active energy import,	
	Active energy export, Reactive energy import และ	
	Reactive energy export ทั้ง 4 Quadrant ตามตัวอย่างใน	
	<b>ตารางที่ 12</b> โดยจะจ่ายโหลด 4 ครั้ง ในรอบบิลครั้งที่ 1	
	<ol> <li>หลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ ให้ตัวแทนหรือผู้</li> </ol>	
	ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ภายหลังจาก	
	จ่ายไหลดตามแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics	
	Meter 1 เฟส หน้า 8-10 โดยจดบนทกขอมูลของมเตอรท	
	ละ Group หรอทง 3 Group พรอมกน ตามวธการทเดรบ	
	แจงจากเจาหนาททดสอบ	
	d. เหตวแทนหรอผูทดสอบของบรษทๆ เช Manufacturer's	
	mobile application เนการทา Billing reset ครุงที่1 (Maximum demond and most) แอนอีสต้อนอ Billing	
	(Maximum demand zero reset) และต่างขอมูล Billing	
	uata และ Loau prome พาน Application พรยมนาลง ให้อับเล้าหน้าที่พดสลน อากนั้นอดบันทึกหน่ายและดีนวนด์	
	ถายหลังการ Billing reset ตาบแบบเฟอร์บบับที่กผลการ	
	ทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10 โดยบันทึก	
	หน่วยการใช้ไฟฟ้าทีละ Group หรือทั้ง 3 Group พร้อมกัน	
	ตามวิธีการที่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	e. ดำเนินการตามข้อ b – c โดยจะจ่ายโหลดอีก 4 ครั้งในรอบ	
	บิลครั้งที่ 2	
	f. ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application ในการ	
	ทำ Billing reset ครั้งที่ 2 (Maximum demand zero	
	reset) และดึงข้อมูล Billing data และ Load profile	
	ทั้งหมด (ทั้ง 2 รอบบิล) ผ่าน Application	
	g. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดี	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	มานด์ภายหลังการ Billing reset ตาม <b>แบบฟอร์มบันทึกผล</b>	
	<b>การทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10</b> จากนั้น	
	ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล measured	
	quantities และดึงข้อมูล Billing data และ Load profile	
	ทั้งหมด (ทั้ง 2 รอบบิล) ทีละ Group หรือทั้ง 3 Group พร้อม	
	กน โดยขอมูลทแสดงบน display และทอานจาก	
	Supporting Software จะต่องตรงกน	
	h. ในกรณททดสอบทละ Group ใหทาตามขนตอนในขอ a – g จนครบทั้ง 3 Group	
	1.2.2 พดสอบการอ่าบข้อบอย่าน supporting software	
	(1) Group 1 · Total Import W/h and Total Export W/h	
	(1) Gloup I. Total import with and Total Export with	eiวา /ไว่เค่วา
	(1.1) ข้อของเกม เมื่อเขา แม้ขอมูลขึ้น เกา Supporting Software เต	
	(1.2) ขอมูลทอานเดจะต่องต่องกันกับ display (พง 13ณา เฉพาะตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	M 114/ 641M 114
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	
	(2.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลจาก Supporting software ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	
	(3) Group 3 : Total Net kWh	
	(3.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลจาก Supporting software ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	
	4.2.3 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh	
	(1.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	
	(1.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตาแหนง digit ทเปรแกรมเหมเตอรแสดงคา)	
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	иии
	(2.1) จะตองสามารถอานขอมูลผาน PEA's mobile	ผาน/ไม่ผ่าน
	application	ии
	(2.2) ขอมูลทอานโดจะตองตรงกนกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผาน/เมผาน
	(3) Group 3 : Total Net kWh	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	(3.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	
	(3.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.4 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน Manufacturer's mobile application	
	(1) Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh	
	(1.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลได้ ผ่าน Manufacturer's mobile application	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(1.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	
	(2.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลได้ ผ่าน Manufacturer's	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	mobile application	
	(2.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3) Group 3 : Total Net kWh	
	(3.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลได้ ผ่าน Manufacturer's	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	mobile application	
	(3.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.5 ทดสอบความถูกต้องของหน่วย (kWh) ตามตัวอย่างใน <b>ตารางที่ 13</b> , ตารางที่ 14 และ ตารางที่ 15	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.6 ทดสอบความถูกต้องของดีมานด์สูงสุด (kW) ตามตัวอย่างใน <b>ตาราง</b> ที่ 13, ตารางที่ 14 และ ตารางที่ 15	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.7 ทดสอบความถูกต้องของวันที่และเวลาในตัวมิเตอร์ เปรียบเทียบกับ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	Supporting software, PEA's mobile application และ	
	Manufacturer's mobile application	
	4.3 ทดสอบความถูกต้องของการแสดงทิศทางการวัด และค่า Instantaneous Voltage, Current และ power factor โดยการจ่ายโหลดให้ครบทั้ง 4 Quadrant จากนั้นจดบันทึกทิศทางการวัดที่มิเตอร์แสดง และค่า Instantaneous และเปรียนเพียนอันด่วอวอเครื่องทดสอน นั้น 3 ออ่น	
	การวัด	
	(1) Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh	ผ่าน/ไม่ผ่าน

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3) Group 3 : Total Net kWh	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(4)  มิเตอร์ทั้ง 3 กลุ่ม จะต้องไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความ	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	ผิดปกติบนหน้าจอ LCD	
5	<ul> <li>ทดสอบการเก็บข้อมูลใน Non valentile memory โดยมีขั้นตอนในการ ทดสอบดังนี้</li> <li>a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ ก่อนเริ่มทดสอบในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10</li> <li>b. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ดึง Battery ออกจากมิเตอร์ จากนั้นทิ้งไว้จนกว่าพลังงานสำรองจะหมด (รวมถึง Super capacitor ที่อยู่ภายในมิเตอร์ด้วย)</li> <li>c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ใน แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10 ซ้ำอีกครั้ง</li> <li>d. เกณฑ์การพิจารณา <ul> <li>มิเตอร์จะต้องแสดงค่าหน่วยและดีมานด์ เหมือนกับช่วงก่อนที่</li> </ul> </li> </ul>	
	จะดงแบตเตอร - เวลาจะต้องหยุดเดินเมื่อไม่มีพลังงานจ่ายให้มิเตอร์ รวมถึง พลังงานสำรอง จนกว่าจะมีการจ่ายไฟให้มิเตอร์อีกครั้ง เวลาจึง จะเริ่มเดินต่อ <b>หมายเหตุ</b> หาก Battery อยู่ภายในตัวมิเตอร์และไม่สามารถถอดได้ (On	
	board) จะทำการทดสอบหัวข้อนี้เป็นลำดับสุดท้าย พร้อมกับการเปิดฝา ครอบในหัวข้อ 1c.3.3 Meter cover	
	5.1 การทดสอบ Non valentile memory	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	5.2 ทดสอบการหยุดเดินของเวลา เนื่องจากพลังงานสำรองหมด	ผ่าน/ไม่ผ่าน

**ตารางที่ 9** การแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 1: Total Import kWh and Total Export kWh (มิเตอร์ 1 เฟส)

หน้าปกติ (Default mode)						
Short Code	Description	Format	Scrolling time			
888	Full Screen check	Full Screen	5 sec			
000	Total kilowatt-hour, import	XXXXXX	10 sec			
300	Total kilowatt-hour, export	XXXXXX	10 sec			

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)						
Short Code	Description	Format	Scrolling time			
888	Full Screen check	Full Screen				
090	Current date	dd/mm/yy				
091	Current time	hh:mm or hh:mm:ss				
000	000 Total kilowatt-hour, import xxxxxx					
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	ข้อมูลไม่เปลี่ยนจนกว่าจะ			
300	Total kilowatt-hour, export	XXXXXX	กดปุ่มและกลับสู Default mode เบื่อไม่บีการกองไน			
309 Maximum kW demand export (last reset)		XX.XXX	เป็นเวลามากกว่า 10 sec			
093	Instantaneous total active power	XX.XXX				
500	Instantaneous Voltage phase A	XXX.X				
503	Instantaneous Current phase A	XXX.XX				
512	Instantaneous Power factor phase A	X.XX				

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode)						
Short Code	Scrolling time					
888	Full Screen check	Full Screen	แสดงข้อมูลเมื่อกดปุ่ม			
000	Total kilowatt-hour, import	XXXXXX	ขณะที่ไม่มีการจ่าย			
300	Total kilowatt-hour, export	XXXXXX	แรงดนเพพา/เพดบ			
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX				
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX				

หน้าปกติ (Normal mode)					
Short Code	Description	Format	Scrolling time		
888	Full Screen check	Full Screen	5 sec		
600	Total kilowatt-hour, absolute	XXXXXX	10 sec		
	หน้ากดปุ่ม (Manu	al mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time		
888	Full Screen check	Full Screen			
090	Current date	dd/mm/yy			
091	Current time	hh:mm or better			
600	Total kilowatt-hour, absolute	XXXXXX	ข้อมลไม่เปลี่ยนจนกว่าจะ		
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	กดปุ่มและกลับสู่ Default		
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX	mode เมื่อไม่มีการกดปุ่ม		
093	Instantaneous total active power	XX.XXX	เป็นเวลามากกว่า 10 sec		
500	Instantaneous Voltage phase A	XXX.X			
503	Instantaneous Current phase A	XXX.XX			
512	Instantaneous Power factor phase A	X.XX			
	หน้าไฟฟ้าดับ (Outa	ige mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time		
888	Full Screen check	Full Screen	แสดงข้อมูลเมื่อกดปุ่ม		
600 Total kilowatt-hour, absolute		XXXXXX	ขณะที่ไม่มีการจ่าย แระรับไปเป็น ในไว้		
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	แรงดนเพพา/เพดบ		
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX			

## **ตารางที่ 10** การแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 2: Total Absolute kWh (มิเตอร์ 1 เฟส)

	หน้าปกติ (Normal mode)						
Short Code	Description	Format	Scrolling time				
888	Full Screen check	Full Screen	5 sec				
800	Total kilowatt-hour, net	*****	10 sec				
หน้ากดปุ่ม (Manual mode)							
Short Code	Description	Format	Scrolling time				
888	Full Screen check	Full Screen					
090	Current date	dd/mm/yy					
091	Current time	hh:mm or better					
800	Total kilowatt-hour, net	*****	ข้อมลไม่เปลี่ยนจนกว่าจะ				
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	กดปุ่มและกลับสู่ Default				
309 Maximum kW demand export (last reset)		XX.XXX	mode เมื่อไม่มีการกดปุ่ม				
093 Instantaneous total active power		XX.XXX	เป็นเวลามากกว่า 10 sec				
500	Instantaneous Voltage phase A	XXX.X					
503	Instantaneous Current phase A	XXX.XX					
512	Instantaneous Power factor phase A	X.XX					

a		ิย	ิข	a 6	<b>۲</b> ۱		~	o —		19 6	• I - >
ตารางท	11	การแสดงขอมลบ	นหนาจอ	บเตอรตา	มเป็รเ	เกรมแบบ	(roup	3: Lotal	Net kWh	(มเตอร	1 เพส)
							0.00.0			(0101.00	

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode)									
Short Code	Description	Format	Scrolling time						
888	Full Screen check	Full Screen	แสดงข้อมูลเมื่อกดปุ่ม						
800	Total kilowatt-hour, net	XXXXXX	ขณะที่ไม่มีการจ่าย รัฐรู						
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	แรงดนเฟพา						
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX							

Test	Date	Time	Voltage	Current	Degree	p.f.	P (kW)	เวลา	Impo	rt	Ехро	rt
point			(∨)	(A)			093	ทดสอบ (นาที)	Demand	kWh	Demand	kWh
1		00.00-00.15	230	40	55	0.574	5.277	10	3.518	0.87	0.000	0.00
2	On test data	00.15-00.30	230	50	15	0.966	11.108	10	7.405	1.85	0.000	0.00
3	On lest date	00.30-00.45	230	22	115	-0.423	-2.138	10	0.000	0.00	1.426	0.35
4		00.45-01.00	230	20	175	-0.996	-4.582	10	0.000	0.00	3.055	0.76
	-	В	illing reset	#1 by Mar	ufacturer's	s mobile ap	plication					
5		02.00-02.15	230	50	180	-1.000	-11.500	10	0.000	0.00	7.667	1.91
6	On test data	02.15-02.30	230	50	210	-0.866	-9.959	10	0.000	0.00	6.640	1.65
7	On test date	02.30-02.45	230	10	285	0.259	0.595	10	0.397	0.09	0.000	0.00
8		02.45-03.00	230	10	325	0.819	1.884	10	1.256	0.31	0.000	0.00
			Billing r	eset #2 by	PEA's mo	bile applica	ation					

ตารางที่ 12 ตัวอย่างจุดทดสอบความถูกต้องในการวัดค่า (มิเตอร์ 1 เฟส)

**หมายเหตุ** 1. โหลดที่แสดงในตารางนี้เป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น เพื่อให้เห็นถึงลักษณะการทำงานของมิเตอร์ในการเก็บค่าหน่วยและดีมานด์สูงสุดกรณีที่มีโหลดชนิดต่างๆ ซึ่ง ข้อมูล Billing data, Load profile และหน้าจอ LCD Display จะต้องแสดงค่าที่ถูกต้องตรงกัน

 2. เจ้าหน้าที่ทดสอบอาจมีการเปลี่ยนแปลงจุดทดสอบตามความเหมาะสม เช่น แรงดัน กระแส มุมโหลด เวลาที่ทดสอบ เป็นต้น ซึ่งมิเตอร์จะต้องสามารถวัดค่าได้ อย่างถูกต้อง **ตารางที่ 13** ตัวอย่างการแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 1: Total Import kWh and Total Export kWh (มิเตอร์ 1 เฟส)

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)								
Short Code	Description	Before test	After Billing reset #1	After Billing reset #2				
888	Full Screen check	888	888	888				
090	Current date	On test date	On test date	On test date				
091	Current time	Before 00.00	After 01.00	After 03.00				
000	Total kilowatt-hour, import	0	2	3				
009	Maximum kW demand import (last reset)	0.000	7.405	1.256				
300	Total kilowatt-hour, export	0	1	4				
309	Maximum kW demand export (last reset)	0.000	3.055	7.667				
093	Instantaneous total active power	0.000	0.000	0.000				
500	Instantaneous Voltage phase A	230.0	230.0	230.0				
503	Instantaneous Current phase A	0.00	0.00	0.00				
512	Instantaneous Power factor phase A	0.00	0.00	0.00				

**ตารางที่ 14** ตัวอย่างการแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 2: Total Absolute kWh (มิเตอร์ 1 เฟส)

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)							
Short Code	Description	Before test	After Billing reset #1	After Billing reset #2			
888	Full Screen check	888	888	888			
090	Current date	On test date	On test date	On test date			
091	Current time	Before 00.00	After 01.00	After 03.00			
600	Total kilowatt-hour, absolute	0	3	7			
009	Maximum kW demand import (last reset)	0.000	7.405	1.256			
309	Maximum kW demand export (last reset)	0.000	3.055	7.667			
093	Instantaneous total active power	0.000	0.000	0.000			
500	Instantaneous Voltage phase A	230.0	230.0	230.0			
503	Instantaneous Current phase A	0.00	0.00	0.00			
512	Instantaneous Power factor phase A	0.00	0.00	0.00			

ตารางที่	15	ตัวอย่	างกา	เรแสดง	เข้อมูล	บนหน้	าจอมิเเ	ทอร์ตา	ามโปรแ	กรมแบบ	Group	3: ٦	Fotal	Net	kWh	(มิเตอร์	1
เฟส)																	

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)							
Short Code	Description	Before test	After Billing reset #1	After Billing reset #2			
888	Full Screen check	888	888	888			
090	Current date	On test date	On test date	On test date			
091	Current time	Before 00.00	After 01.00	After 03.00			
800	Total kilowatt-hour, net	0	1	-1			
009	Maximum kW demand import (last reset)	0.000	7.405	1.256			
309	Maximum kW demand export (last reset)	0.000	3.055	7.667			
093	Instantaneous total active power	0.000	0.000	0.000			
500	Instantaneous Voltage phase A	230.0	230.0	230.0			
503	Instantaneous Current phase A	0.00	0.00	0.00			
512	Instantaneous Power factor phase A	0.00	0.00	0.00			

### ตารางที่ 16 ตัวอย่างการแสดงข้อมูล Load profile (มิเตอร์ 1 เฟส)

	- U ·								
Load profile Data									
Date and time	status	Vavg	kW Import	kW Export					
On test date 00.15	-	230.0	3.518	0.000					
On test date 00.30	-	230.0	7.405	0.000					
On test date 00.45	-	230.0	0.000	1.426					
On test date 01.00	-	230.0	0.000	3.055					
On test date 01.15	-	230.0	0.000	0.000					
On test date 01.30	-	230.0	0.000	0.000					
On test date 01.45	-	230.0	0.000	0.000					
On test date 02.00	-	230.0	0.000	0.000					
On test date 02.15	-	230.0	0.000	7.667					
On test date 02.30	-	230.0	0.000	6.640					
On test date 02.45	-	230.0	0.397	0.000					
On test date 03.00	-	230.0	1.256	0.000					

	Billing Capture Data								
ลำดับ	Description	After Billing reset #1	After Billing reset #2						
1	Clock object	On test date between 01.00-02.00	On test date after 03.00						
2	Total kilowatt-hour, import	2.720	3.120						
3	Total kilowatt-hour, export	1.110	4.670						
4	Total kilowatt-hour, absolute	3.830	7.790						
5	Total kilowatt-hour, net	1.610	-1.550						
6	Maximum kW demand, import (Last reset)	7.405	1.256						
7	Maximum kW demand, export (Last reset)	3.055	7.667						
8	Minimum voltage	230.0	230.0						
9	Alarm descriptor 1	-	-						
10	Alarm descriptor 2	-	-						

ตารางที่ 17 ตัวอย่างการแสดงข้อมูล Billing data (มิเตอร์ 1 เฟส)

#### 3.2.9 Measured values and the register unit for 3-phase meters

เป็นการทดสอบด้านกายภาพ การวัดและบันทึกข้อมูลการใช้ไฟฟ้า และแสดงข้อมูลการใช้ไฟฟ้าได้ อย่างถูกต้องชัดเจน ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	วัดขนาดพื้นที่ของ LCD จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ตร.ซม.	ผ่าน/ไม่ผ่าน
2	จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส และวัดขนาด ความสูงของ digit บน LCD จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 มม.	ผ่าน/ไม่ผ่าน
3	จ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส และจดบันทึก จำนวน digit บน LCD จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 6 digits	<i>ผ่าน/</i> ไม่ผ่าน
4	ทดสอบความถูกต้องของ Measured values and register unit	
	4.1 ทดสอบความถูกต้องของการแสดงผลของ Display โดยให้ตัวแทนหรือผู้ ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรมดังนี้	
	4.1.1 Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตาม ตารางที่ 19 (Default mode, Manual mode และ outage mode)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.1.2 Group 2 : Total Absolute kWh ตาม <b>ตารางที่ 20</b> (Default mode, Manual mode และ outage mode)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.1.3 Group 3 : Total Net kWh ตาม <b>ตารางที่ 21</b> (Default mode, Manual mode และ outage mode)	<u>ผ่าน/ไม่ผ่าน</u>
	4.1.4 ข้อ 4.1.1 – 4.1.3 ให้ใช้ Supporting software ในการ โปรแกรม ซึ่งสามารถ Writing all parameters to meter at the same time	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.1.5 ไม่แสดง Leading zero	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<ul> <li>4.2 ทดสอบความถูกต้องในการวัดค่า แบ่งเป็น 2 กรณีคือ <ul> <li>กรณีทดสอบทั้ง 3 Group พร้อมกัน (ข้อดีคือประหยัดเวลาในการ ทดสอบเนื่องจากสามารถนำมิเตอร์ขึ้นทดสอบได้พร้อมกัน แต่จะใช้ ตัวอย่างในการทดสอบมากถึง 3 เครื่อง)</li> <li>กรณีทดสอบทีละ Group (ข้อดีคือใช้ตัวอย่างในการทดสอบเพียง เครื่องเดียว แต่จะใช้เวลาในการทดสอบมากกว่า เมื่อทดสอบ Group 1 เสร็จ บริษัทจะต้องทำการโปรแกรม Group ต่อไปให้ มิเตอร์ และทดสอบต่อไปจนกว่าจะครบทั้ง 3 Group)</li> </ul> </li> <li>หมายเหตุ เจ้าหน้าที่ทดสอบจะเลือกวิธีการทดสอบตามความเหมาะสม โดย</li> </ul>	

**ตารางที่ 18** วิธีการทดสอบ Measured values and the register unit for 1-phase meters

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	จะตกลงวิธีการกับบริษัทก่อนทดสอบ เพื่อให้เตรียมมิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง	
	4.2.1 ขั้นตอนในการทดสอบ	
	a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำการโปรแกรมตาม	
	โหมดการวัดในแต่ละ Group ตามกรณีการทดสอบ (ทีละ	
	Group หรือทั้ง 3 Group พร้อมกัน) จากนั้น Clear ข้อมูล	
	หน่วยและดีมานด์ พร้อมตรวจสอบเวลามิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์	
	ก่อนการจ่ายกระแสไฟฟ้า จากนั้นให้จดบันทึกค่าของหน้าจอ	
	LCD Display กอนเริ่มทดสอบ ลงใน <b>แบบฟอร์มบนทักผล</b>	
	การทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10	
	b. เจ้าหน้าทิทดสอบทำการจ่าย Active energy import,	
	Active energy export, Reactive energy import และ	
	Reactive energy export ที่ง 4 Quadrant ตามตัวอย่างเน	
	ทางาน 22 เทยของ เยเทลท 4 ทาง เน่งยบบลทางทาง	
	<ol> <li>หลงง เกเตวบแงงง เกเง เหน เทเทตสอบ เหตุ แตนหวอผู้ พดสองตอง เริ่งจังทา อองโรเซื่อหน่วยและดึงเวย ต่อวยหลังอาอ</li> </ol>	
	ที่ต่อยับขึ้งบริษัท 1 งักบนที่เที่หน่วยและคม ในคริโอทลังง เก ล่ายโหลดตามแบบเปลร์มบับทึกผลการทดสลาเ Electronics	
	Meter <b>3 เฟส หน้า 8-10</b> โดยจดบันทึกข้อมลของมิเตอร์ที	
	ละ Group หรือทั้ง 3 Group พร้อมกัน ตามวิธีการที่ได้รับ	
	แจ้งจากเจ้่าหน้าที่ทดสอบ	
	d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Manufacturer's	
	mobile application ในการทำ Billing reset ครั้งที่ 1	
	(Maximum demand zero reset) และดึงข้อมูล Billing	
	data และ Load profile ผ่าน Application พร้อมนำส่ง	
	ให้กับเจ้าหน้าที่ทดสอบ จากนั้นจดบันทึกหน่วยและดีมานด์	
	ภายหลังการ Billing reset ตาม <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการ</b>	
	ทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10 โดยบันทีก	
	หนวยการไซไฟฟ้าทัละ Group หรือทั้ง 3 Group พรอมกัน	
	ตามวธการทเดรบแจงจากเจาหนาททดสอบ	
	e. ดาเนนการตามขอ b – c โดยจะจายไหลดอก 4 ครงในรอบ มีอออะั้นสี่ 2	
	บสฑเงงพเ∠	
	<ol> <li>เหเงาหนาทหาติสอบเข PEA's mobile application ในการ พ่ว Billing rocot ครั้งที่ 2 (Maximum domand zoro)</li> </ol>	
	กา bitting reset หางหา 2 (Maximum demaind 2010 reset) และดื่งข้อมูล Billing data และ Load profile	
	ทั้งหมด (ทั้ง 2 รอบบิล) ผ่าน Application	
	g. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดี	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	มานด์ภายหลังการ Billing reset ตาม <b>แบบฟอร์มบันทึกผล</b>	
	<b>การทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10</b> จากนั้น	
	ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล measured	
	quantities และดึงข้อมูล Billing data และ Load profile	
	ทั้งหมด (ทั้ง 2 รอบบิล) ที่ละ Group หรือทั้ง 3 Group พร้อม	
	ก้น โดยขอมูลที่แสดงบน display และท้อานจาก	
	Supporting Software จะตองตรงกน	
	h.	
	4 2 2 พดสอบการอ่าบข้อบลผ่าน supporting software	
	(1) Group 1 · Total Import KWh and Total Export kWh	
	(1) จะต้องสาบารกอ่าบข้อบลอาก Supporting software ได้	<u>ะเ่าน/ไข่ะเ่าน</u>
	(1.2) ข้องเองนี้อ่างป้อ้องต้องตรงกับกับ dicolog (พื่อวรถเว	ย่าว เป็นข้อมีหาวิน
	(1.2) ขอมูเทค ในเทจะทองหางกันการ display (พง หน้า เฉพาะตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	
	(2.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลจาก Supporting software ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	
	(3) Group 3 : Total Net kWh	
	(3.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลจาก Supporting software ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	
	4.2.3 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh	
	(1.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	
	(1.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตำแหน่ง digit ที่ไปรแกรมไหม่เตอร์แสดงคา)	
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	
	(2.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	, <u>v</u> , ,
	(2.2) ขอมูลท้อานไดจะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	ตาแหนง digit ทเปรแกรมเหมเตอรแสดงคา)	
	(3) Group 3 : Total Net kWh	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	(3.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	
	(3.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.4 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน Manufacturer's mobile application	
	(1) Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh	
	(1.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลได้ ผ่าน Manufacturer's mobile application	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(1.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	
	(2.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลได้ ผ่าน Manufacturer's	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	mobile application	
	(2.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3) Group 3 : Total Net kWh	
	(3.1) จะต้องสามารถอ่านข้อมูลได้ ผ่าน Manufacturer's	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	mobile application	
	(3.2) ข้อมูลที่อ่านได้จะต้องตรงกันกับ display (พิจารณาเฉพาะ ตำแหน่ง digit ที่โปรแกรมให้มิเตอร์แสดงค่า)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.5 ทดสอบความถูกต้องของหน่วย (kWh) ตามตัวอย่างใน <b>ตารางที่ 23</b> , <b>ตารางที่ 24</b> และ <b>ตารางที่ 25</b>	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.6 ทดสอบความถูกต้องของดีมานด์สูงสุด (kW) ตามตัวอย่างใน <b>ตาราง</b> ที่ 23, ตารางที่ 24 และ ตารางที่ 25	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2.7ทดสอบความถูกต้องของวันที่และเวลาในตัวมิเตอร์ เปรียบเทียบกับ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	Supporting software, PEA's mobile application และ	
	Manufacturer's mobile application	
	4.3 ทดสอบความถูกต้องของการแสดงทิศทางการวัด และค่า Instantaneous	
	Voltage, Current และ power factor โดยการจ่ายโหลดให้ครบทั้ง 4	
	Quadrant จากนั้นจดบันทึกที่ศทางการวัดที่มีเตอร์แสดง และค่า	
	Instantaneous และเปรยบเทยบกบคาจากเครองทดสอบ ทง 3 กลุม การวัด	
	(1) Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh	ผ่าน/ไม่ผ่าน

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	(2) Group 2 : Total Absolute kWh	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3) Group 3 : Total Net kWh	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(4)  มิเตอร์ทั้ง 3 กลุ่ม จะต้องไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความ	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	ผิดปกติบนหน้าจอ LCD	
5	<ul> <li>ทดสอบการเก็บข้อมูลใน Non valentile memory โดยมีขั้นตอนในการ ทดสอบดังนี้</li> <li>a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ ก่อนเริ่มทดสอบในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10</li> <li>b. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ดึง Battery ออกจากมิเตอร์ จากนั้นทิ้งไว้จนกว่าพลังงานสำรองจะหมด (รวมถึง Super capacitor ที่อยู่ภายในมิเตอร์ด้วย)</li> <li>c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ใน แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10 ซ้ำอีกครั้ง</li> <li>d. เกณฑ์การพิจารณา <ul> <li>มิเตอร์จะต้องแสดงค่าหน่วยและดีมานด์ เหมือนกับช่วงก่อนที่</li> </ul> </li> </ul>	
	<ul> <li>- เวลาจะต้องหยุดเดินเมื่อไม่มีพลังงานจ่ายให้มิเตอร์ รวมถึง</li> <li>พลังงานสำรอง จนกว่าจะมีการจ่ายไฟให้มิเตอร์อีกครั้ง เวลาจึง</li> <li>จะเริ่มเดินต่อ</li> <li>หมายเหตุ หาก Battery อยู่ภายในตัวมิเตอร์และไม่สามารถถอดได้ (On</li> </ul>	
	board) จะทำการทดสอบหัวข้อนีเป็นลำดับสุดท้าย พร้อมกับการเปิดฝา ครอบในหัวข้อ 1c.3.3 Meter cover	
	5.1 การทดสอบ Non valentile memory	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	5.2 ทดสอบการหยุดเดินของเวลา เนื่องจากพลังงานสำรองหมด	ผ่าน/ไม่ผ่าน

**ตารางที่ 19** การแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 1: Total Import kWh, Total Export kWh, Total Export kVarh (มิเตอร์ 3 เฟส)

หน้าปกติ (Default mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	5 sec
000	Total kilowatt-hour, import	XXXXXX	10 sec
300	Total kilowatt-hour, export	XXXXXX	10 sec

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	
090	Current date	dd/mm/yy	
091	Current time	hh:mm or hh:mm:ss	
000	Total kilowatt-hour, import	XXXXXX	
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	
100	Total kilovar-hour, import	XXXXXX	
109	Maximum kvar demand import (last reset)	XX.XXX	
300	Total kilowatt-hour, export	XXXXXX	
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX	
400	Total kilovar-hour, export	XXXXXX	
409	Maximum kvar demand export (last reset)	XX.XXX	ข้อมูลไม่เปลี่ยนจนกว่าจะ
093	Instantaneous total active power	XX.XXX	า กดปุ่มและกลับสู Default
193	Instantaneous total reactive power	XX.XXX	เป็นเวลามากกว่า 10 sec
500	Instantaneous Voltage phase A	XXX.X	
501	Instantaneous Voltage phase B	XXX.X	
502	Instantaneous Voltage phase C	XXX.X	
503	Instantaneous Current phase A	XXX.XX	
504	Instantaneous Current phase B	XXX.XX	
505	Instantaneous Current phase C	XXX.XX	
512	Instantaneous Power factor phase A	X.XX	
513	Instantaneous Power factor phase B	X.XX	
514	Instantaneous Power factor phase C	X.XX	
515	Instantaneous Total Power factor	X.XX	

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	
000	Total kilowatt-hour, import	XXXXXX	แสดงข้อมูลเมื่อกดปุ่ม
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	ขณะที่ไม่มีการจ่าย
300	Total kilowatt-hour, export	XXXXXX	แรงดันไฟฟ้า
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX	

**ตารางที่ 20** การแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 2: Total Absolute kWh and Total Absolute kvarh (มิเตอร์ 3 เฟส)

หน้าปกติ (Default mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	5 sec
600	Total kilowatt-hour, absolute	XXXXXX	10 sec

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	
090	Current date	dd/mm/yy	
091	Current time	hh:mm or hh:mm:ss	
600	Total kilowatt-hour, absolute	XXXXXX	
700	Total kilovar-hour, absolute	XXXXXX	
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	
109	Maximum kvar demand import (last reset)	XX.XXX	ข้อมูลไม่เปลี่ยนจนกว่าจะ
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX	กดปุ่มและกลับสู่ Default
409	Maximum kvar demand export (last reset)	XX.XXX	เป็นเวลามากกว่า 10 sec
093	Instantaneous total active power	XX.XXX	
193	Instantaneous total reactive power	XX.XXX	
500	Instantaneous Voltage phase A	XXX.X	
501	Instantaneous Voltage phase B	XXX.X	
502	Instantaneous Voltage phase C	XXX.X	
503	Instantaneous Current phase A	XXX.XX	

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
504	Instantaneous Current phase B	XXX.XX	
505	Instantaneous Current phase C	XXX.XX	
512	Instantaneous Power factor phase A	x.xx	
513	Instantaneous Power factor phase B	X.XX	
514	Instantaneous Power factor phase C	X.XX	
515	Instantaneous Total Power factor	x.xx	

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	แสดงข้อมูลเมื่อกดปุ่ม
600	Total kilowatt-hour, absolute	XXXXXX	ขณะที่ไม่มีการจ่าย ~ ๆฯ
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	แรงดนเพพา
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX	

# **ตารางที่ 21** การแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 3: Total Net kWh and Total Net kvarh (มิเตอร์ 3 เฟส)

หน้าปกติ (Default mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	5 sec
800	Total kilowatt-hour, net	XXXXXX	10 sec

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	
090	Current date	dd/mm/yy	
091	Current time	hh:mm or hh:mm:ss	ข้อมูลไม่เปลี่ยนจนกว่าจะ กดปุ่มและกลับสู่ Default mode เชื่อไว่เชื่อวรอดปุ่ม
800	Total kilowatt-hour, net	XXXXXX	
900	Total kilovar-hour, net	XXXXXX	เป็นเวลามากกว่า 10 sec
009	Maximum kW demand import (last reset)	XX.XXX	
109	Maximum kvar demand import (last reset)	XX.XXX	

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
309	Maximum kW demand export (last reset)	XX.XXX	
409	Maximum kvar demand export (last reset)	XX.XXX	
093	Instantaneous total active power	XX.XXX	
193	Instantaneous total reactive power	XX.XXX	
500	Instantaneous Voltage phase A	XXX.X	
501	Instantaneous Voltage phase B	XXX.X	
502	Instantaneous Voltage phase C	XXX.X	
503	Instantaneous Current phase A	XXX.XX	
504	Instantaneous Current phase B	XXX.XX	
505	Instantaneous Current phase C	XXX.XX	
512	Instantaneous Power factor phase A	X.XX	
513	Instantaneous Power factor phase B	X.XX	
514	Instantaneous Power factor phase C	X.XX	
515	Instantaneous Total Power factor	X.XX	

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode)			
Short Code	Description	Format	Scrolling time
888	Full Screen check	Full Screen	แสดงข้อมูลเมื่อกดปุ่ม
800	Total kilowatt-hour, net	XXXXXX	ขณะที่ไม่มีการจ่าย
009	Maximum kW demand import (last reset)	XXXX.XX	แรงดนเพพา
309	Maximum kW demand export (last reset)	XXXX.XX	

Test	Date	Time	Voltage	Current	[	Degree	<u>č</u>	p.f.	Ρ	Q	เวลาทดสอบ	Impo	rt	Ехрс	ort
point			(∨)	(A)	φ <sub>A</sub>	фв	φ <sub>c</sub>		(kW)	(kVAr)	(นาที)				
									093	193		Demand	kWh	Demand	kWh
												Р		Р	
1	On test date	00.00-00.15	230	40	10	10	100	0.803	16.523	12.255	5	6.040	1.52	0.533	0.13
2		00.15-00.30	230	20	350	350	260	0.803	8.261	-6.128	5	3.020	0.76	0.266	0.07
3		00.30-00.45	230	40	100	100	10	0.285	5.865	19.718	5	3.020	0.76	1.066	0.26
4		00.45-01.00	230	20	260	260	350	0.285	2.933	-9.859	5	1.510	0.38	0.532	0.14
Billing reset #1 by Manufacturer's mobile application															
5	On test date	02.00-02.15	230	20	170	170	80	-0.803	-8.261	6.128	5	0.266	0.07	3.020	0.76
6		02.15-02.30	230	40	190	190	280	-0.803	-16.523	-12.255	5	0.533	0.13	6.040	1.52
7		02.30-02.45	230	40	280	170	170	-0.942	-16.523	-5.865	5	0.533	0.13	6.040	1.52
8		02.45-03.00	230	20	80	190	190	-0.942	-8.261	2.933	5	0.266	0.07	3.020	0.76
Billing reset #2 by PEA's mobile application															

ตารางที่ 22 ตัวอย่างจุดทดสอบความถูกต้องในการวัดค่า (มิเตอร์ 3 เฟส)

**หมายเหตุ** 1. โหลดที่แสดงในตารางนี้เป็นเพียงตัวอย่างเท่านั้น เพื่อให้เห็นถึงลักษณะการทำงานของมิเตอร์ในการเก็บค่าหน่วยและดีมานด์สูงสุดกรณีที่มีโหลดชนิดต่างๆ ซึ่ง ข้อมูล Billing data, Load profile และหน้าจอ LCD Display จะต้องแสดงค่าที่ถูกต้องตรงกัน

 2. เจ้าหน้าที่ทดสอบอาจมีการเปลี่ยนแปลงจุดทดสอบตามความเหมาะสม เช่น แรงดัน กระแส มุมโหลด เวลาที่ทดสอบ เป็นต้น ซึ่งมิเตอร์จะต้องสามารถวัดค่าได้ อย่างถูกต้อง **ตารางที่ 23** ตัวอย่างการแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 1: Total Import kWh and Total Export kWh (มิเตอร์ 3 เฟส)

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)								
Short Code	Description	Before test	After Billing reset #1	After Billing reset #2				
888	Full Screen check	888	888	888				
090	Current date	On test date	On test date	On test date				
091	Current time	Before 00.00	After 01.00	After 03.00				
000	Total kilowatt-hour, import	0	3	3				
009	Maximum kW demand import (last reset)	0.000	6.040	0.533				
100	Total kilovar-hour, import	0	2	3				
109	Maximum kvar demand import (last reset)	0.000	6.573	2.042				
300	Total kilowatt-hour, export	0	0	5				
309	Maximum kW demand export (last reset)	0.000	1.066	6.040				
400	Total kilovar-hour, export	0	1	3				
409	Maximum kvar demand export (last reset)	0.000	3.286	4.086				
093	Instantaneous total active power	0.000	0.000	0.000				
193	Instantaneous total reactive power	0.000	0.000	0.000				
500	Instantaneous Voltage phase A	230.0	230.0	230.0				
501	Instantaneous Voltage phase B	230.0	230.0	230.0				
502	Instantaneous Voltage phase C	230.0	230.0	230.0				
503	Instantaneous Current phase A	0.00	0.00	0.00				
504	Instantaneous Current phase B	0.00	0.00	0.00				
505	Instantaneous Current phase C	0.00	0.00	0.00				
512	Instantaneous Power factor phase A	0.00	0.00	0.00				
513	Instantaneous Power factor phase B	0.00	0.00	0.00				
514	Instantaneous Power factor phase C	0.00	0.00	0.00				
515	Instantaneous Total Power factor	0.00	0.00	0.00				

**ตารางที่ 24** ตัวอย่างการแสดงข้อมูลบนหน้าจอมิเตอร์ตามโปรแกรมแบบ Group 2: Total Absolute kWh (มิเตอร์ 3 เฟส)

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)																	
Short Code	Description	Before test	After Billing reset #1	After Billing reset #2													
888	Full Screen check	888	888	888													
090	Current date	On test date	On test date	On test date													
091	Current time	Before 00.00	After 01.00	After 03.00													
600	Total kilowatt-hour, absolute	0	4	8													
700	Total kilovar-hour, absolute	0	4	7													
009	Maximum kW demand import (last reset)	0.000	6.040	0.533													
109	Maximum kvar demand import (last reset)	0.000	6.573	2.042													
309	Maximum kW demand export (last reset)	0.000	1.066	6.040													
409	Maximum kvar demand export (last reset)	0.000	3.286	4.086													
093	Instantaneous total active power	0.000	0.000	0.000													
193	Instantaneous total reactive power	0.000	0.000	0.000													
500	Instantaneous Voltage phase A	230.0	230.0	230.0													
501	Instantaneous Voltage phase B	230.0	230.0	230.0													
502	Instantaneous Voltage phase C	230.0	230.0	230.0													
503	Instantaneous Current phase A	0.00	0.00	0.00													
504	Instantaneous Current phase B	0.00	0.00	0.00													
505	Instantaneous Current phase C	0.00	0.00	0.00													
512	Instantaneous Power factor phase A	0.00	0.00	0.00													
513	Instantaneous Power factor phase B	0.00	0.00	0.00													
514	Instantaneous Power factor phase C	0.00	0.00	0.00													
515	Instantaneous Total Power factor	0.00	0.00	0.00													
ตารางที่	25	ตัวอย่า	างการเ	เสดงข้	, อมูลบ	เนหน้า	จอมิเต	อร์ตาม	าโปรแก'	รมแบบ	Group	3: T	otal	Net	kWh	(มิเตอร์	3
----------	----	---------	--------	--------	------------	--------	--------	--------	---------	-------	-------	------	------	-----	-----	----------	---
เฟส)																	

หน้ากดปุ่ม (Manual mode)							
Short Code	Description	Before test	After Billing reset #1	After Billing reset #2			
888	Full Screen check	888	888	888			
090	Current date	On test date	On test date	On test date			
091	Current time	Before 00.00	After 01.00	After 03.00			
800	Total kilowatt-hour, net	0	2	-1			
900	Total kilovar-hour, net	0	1	1			
009	Maximum kW demand import (last reset)	0.000	6.040	0.533			
109	Maximum kvar demand import (last reset)	0.000	6.573	2.042			
309	Maximum kW demand export (last reset)	0.000	1.066	6.040			
409	Maximum kvar demand export (last reset)	0.000	3.286	4.086			
093	Instantaneous total active power	0.000	0.000	0.000			
193	Instantaneous total reactive power	0.000	0.000	0.000			
500	Instantaneous Voltage phase A	230.0	230.0	230.0			
501	Instantaneous Voltage phase B	230.0	230.0	230.0			
502	Instantaneous Voltage phase C	230.0	230.0	230.0			
503	Instantaneous Current phase A	0.00	0.00	0.00			
504	Instantaneous Current phase B	0.00	0.00	0.00			
505	Instantaneous Current phase C	0.00	0.00	0.00			
512	Instantaneous Power factor phase A	0.00	0.00	0.00			
513	Instantaneous Power factor phase B	0.00	0.00	0.00			
514	Instantaneous Power factor phase C	0.00	0.00	0.00			
515	Instantaneous Total Power factor	0.00	0.00	0.00			

	ข			-					
Load profile Data									
Date and time	status	Va	Vb	Vc	kW Import	kW Export			
On test date 00.15	-	230.0	230.0	230.0	6.040	0.533			
On test date 00.30	-	230.0	230.0	230.0	3.020	0.266			
On test date 00.45	-	230.0	230.0	230.0	3.020	1.066			
On test date 01.00	-	230.0	230.0	230.0	1.510	0.532			
On test date 01.15	-	230.0	230.0	230.0	0.000	0.000			
On test date 01.30	-	230.0	230.0	230.0	0.000	0.000			
On test date 01.45	-	230.0	230.0	230.0	0.000	0.000			
On test date 02.00	-	230.0	230.0	230.0	0.000	0.000			
On test date 02.15	-	230.0	230.0	230.0	0.266	3.020			
On test date 02.30	-	230.0	230.0	230.0	0.533	6.040			
On test date 02.45	-	230.0	230.0	230.0	0.533	6.040			
On test date 03.00	-	230.0	230.0	230.0	0.266	3.020			

**ตารางที่ 26** ตัวอย่างการแสดงข้อมูล Load profile (มิเตอร์ 3 เฟส)

## ตารางที่ 27 ตัวอย่างการแสดงข้อมูล Billing data (มิเตอร์ 3 เฟส)

Billing Capture Data					
ลำดับ	Description	After Billing reset #1	After Billing reset #2		
1	Clock object	On test date between 01.00-02.00	On test date after 03.00		
2	Total kilowatt-hour, import	3.420	3.820		
3	Total kilowatt-hour, export	0.600	5.160		
4	Total kilowatt-hour, absolute	4.020	8.980		
5	Total kilowatt-hour, net	2.820	-1.340		
6	Maximum kW demand, import (Last reset)	6.040	0.533		
7	Maximum kW demand, export (Last reset)	6.573	2.042		
8	Minimum voltage phase A	230.0	230.0		
9	Minimum voltage phase B	230.0	230.0		
10	Minimum voltage phase C	230.0	230.0		
11	Alarm descriptor 1	-	-		
12	Alarm descriptor 2	-	-		

#### 3.2.10 Tampering detection and alarms for 1-phase meters

การทดสอบการตรวจจับและป้องกันการละเมิดโดยที่มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส จะต้องทำงานถูกต้องและวัดค่าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งกองมิเตอร์จะใช้เครื่องจ่ายโหลดที่จัดทำขึ้นในการทดสอบหรือ อาจใช้การต่อสายตามรูปของ Case ต่างๆ ตามที่ระบุไว้ใน PEA Specification

ระบบการจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (PEA's low voltage distribution system) เป็นระบบที่มีการเชื่อมต่อระหว่างจุดต่อลงดินกับสายนิวตรอลที่ตู้ Main breaker ของผู้ใช้ไฟฟ้า (ระบบ TN-C-S) ซึ่งในบางครั้งอาจมีกระแสไหลในสายนิวตรอล ส่งผลให้กระแส I<sub>L</sub> และ I<sub>N</sub> มีค่าไม่เท่ากัน ซึ่งในบางกรณีกระแสในสาย นิวตรอลจะมีค่ามากกว่ากระแสในสายเฟส ดังนั้นผู้ผลิตจะต้องออกแบบให้มิเตอร์มีการวัดการใช้ไฟฟ้าได้อย่าง ถูกต้อง โดยมิเตอร์จะต้องวัดการใช้พลังงานจากทางด้านเฟส (I<sub>L</sub>) และไม่เกิด Event หรือ Alarm แสดงความ ผิดปกติ เนื่องจากเป็นกระแสไฟฟ้าที่ผู้ใช้ไฟฟ้าใช้จริง



3.2.10.1 ทดสอบมิเตอร์ในภาวะปกติ

รูปที่ 3 In case of no energy consumption (circuit breaker is opened)



รูปที่ 4 In case of the customers use electric energy (circuit breaker is closed)

**ตารางที่ 28** วิธีการทดสอบการทำงานของมิเตอร์ภายใต้สภาวะปกติของระบบจำหน่าย PEA's low voltage distribution system

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	<ul> <li>การทดสอบการทำงานของมิเตอร์ภายใต้สภาวะปกติของระบบจำหน่าย จะให้</li> <li>ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh</li> <li>and Total Export kWh ตามตารางที่ 9 (Default mode, Manual mode</li> <li>และ outage mode) จากนั้นเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้</li> <li>a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> <li>ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น</li> <li>ทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วยและดี</li> <li>มานด์ในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1</li> <li>เฟส หน้า 8-10</li> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้า</li> <li>อิเล็กทรอนิกส์ ในสภาวะต่างการทำงานปกติ ดังนี้</li> <li>(1) ทดสอบในกรณีไม่มีการใช้ไฟฟ้า (no energy consumption)</li> <li>ตามตารางที่ 29 ข้อที่ 1</li> <li>(2) ทดสอบในกรณีมีการใช้ไฟฟ้า</li> <li>(2.1) โหลดแบบ Import ตามตารางที่ 29 ข้อที่ 2</li> <li>(2.2) โหลดแบบ Export ตามตารางที่ 29 ข้อที่ 3</li> </ul>	
	<ul> <li>จากนั้นตรวจสอบการเกิด Alarm บนหน้าจอ LCD</li> <li>c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset และจดบันทึก หน่วยและดีมานด์ในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10 ภายหลังการทดสอบในแต่ละหัวข้อแล้ว เสร็จ ตามที่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ</li> <li>d. หลังจากที่ดำเนินการอ่านและบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้ตัวแทน บริษัทใช้ Supporting Software ดึงข้อมูล Billing data, Load profile และ Event log และส่งข้อมูลการทดสอบทั้งหมดให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบ</li> <li>e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application ดึงข้อมูล Billing data และ Load profile ผ่าน Application</li> <li>f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของหน่วยและดี มานด์ ภายหลังการทดสอบในแต่ละหัวข้อ ดังนี้ (1) กรณีไม่มีการใช้ไฟฟ้า (no energy consumption)</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบน	
	หน้าจอ LCD	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data ตาม	
	Table 2A 1-phase meter's Billing Capture	
	Object จะต้องไม่แสดง Bit ของเหตุการณ์ละเมิด	
	(2) กรณีมีการใช้โหลด ทั้ง แบบ Import และแบบ Export	
	- หน่วยจะต้องมีค่าตามการใช้งาน (I <sub>L</sub> )	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบน	
	หน้าจอ LCD	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data ตาม	
	Table 2A 1-phase meter's Billing Capture	
	<b>Object</b> จะต้อง <b>ไม่แสดง</b> Bit ของเหตุการณ์ละเมิด	
	1.1 ทดสอบความถูกต้องของหน่วย (kWh) ภายใต้สภาวะการทำงานปกติ	
	จะวัดการใช้พลังงานจากทางด้านเฟส (I <sub>L</sub> ) เท่านั้น	
	(1) กรณีไม่มีการใช้ไฟฟ้า (no energy consumption)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) กรณีมีการใช้โหลด	
	(2.1) โหลดแบบ Import	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2.2) โหลดแบบ Export	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD โดยจะต้องไม่แสดง	
	สัญลักษณ์เหตุการณ์ผิดปกติ	
	(1) กรณีไม่มีการใช้ไฟฟ้า (no energy consumption)	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) กรณีมีการใช้โหลด	
	(2.1) โหลดแบบ Import	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	(2.2) โหลดแบบ Export	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ผ่าน PEA's mobile	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	application	

ข้อที่	ΙL	I <sub>N</sub>	ระยะเวลาที่จ่าย
			โหลด
1. กระ			
1.1	0 A	+I <sub>N</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ◀━━━━	6 นาที/Step
1.2	0 A	-I <sub>N</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ───►	6 นาที/Step
2. กระ	นี้มีการใช้โหลดแบบ Import	<u>.</u>	
2.1	+I <sub>L</sub> 100%	+I <sub>N</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ◀━━━━	6 นาที/Step
2.2	+I <sub>L</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ───►	+I <sub>N</sub> 100%	6 นาที/Step
2.3	+I <sub>L</sub> 100%	-I <sub>N</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ──►	6 นาที/Step
2.4	+I <sub>L</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ───►	-I <sub>N</sub> 100%	6 นาที/Step
3. กระ	นี้มีการใช้โหลดแบบ Export		
3.1	-I∟ 100%	+I <sub>N</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ◀━━━━	6 นาที/Step
3.2	-I <sub>L</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ◀────	+I <sub>N</sub> 100%	6 นาที/Step
3.3	-I <sub>L</sub> 100%	-I <sub>N</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) →	6 นาที/Step
3.4	-I <sub>L</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%) ◀━━━━	-I <sub>N</sub> 100%	6 นาที/Step

ตารางที่ 29 วิธีการทดสอบ PEA's low voltage distribution system

หมายเหตุ : 100%  $\rm I_L$  = 10A และ 100%  $\rm I_N$  = 10A

: ขั้นตอนการทดสอบในตารางอาจมีการเปลี่ยนแปลง โดยเจ้าหน้าที่ทดสอบจะแจ้งให้บริษัทมา ดำเนินการ ทำ Billing reset และจดบันทึกข้อมูลเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม

## 3.2.10.2 ทดสอบมิเตอร์ในภาวะที่มีการละเมิด

การทดสอบฟังก์ชั่นตรวจจับและป้องกันการละเมิดของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส นั้น เป็นการทดสอบเพื่อพิสูจน์ว่ามิเตอร์สามารถตรวจจับเหตุการณ์ละเมิดต่างๆ ตามข้อกำหนด ทางเทคนิคของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ซึ่งประกอบด้วย Missing neutral, Magnetic interference และ phase and neutral interchange โดยมิเตอร์จะต้องวัดค่าได้อย่างแม่นยำในขณะที่เกิดเหตุการณ์ ละเมิด และจัดเก็บ Event log, แสดง Alarm ความผิดปกติบนหน้าจอ LCD

## A. Missing neutral

ตารางที่ 30 วิธีการทดสอบการทำงานของฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Missing neutral

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Missing neutral จะให้ตัวแทน	
	หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตามตารางที่ 9 (Default mode, Manual mode	
	และ Outage mode) จากนั้นเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์	
	ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น	
	ทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วยและดี	
	มานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1</b>	
	เฟส หน้า 8-10	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้า	
	อิเล็กทรอนิกส์ตาม <b>รูปที่ 5</b> โดยจ่ายแรงดันไฟฟ้าเฟสเข้าขั้วต่อสายที่	
	1 และปลดสายนิวตรอลด้านเข้าที่ขั้วต่อสายที่ 2 และดำเนินการ	
	ทดสอบในสภาวะเปิดสวิตช์ที่ขั้วนิวตรอล และจ่ายกระแสแต่ละ	
	เงื่อนไขตาม <b>ตารางที่ 31</b> พร้อมตรวจสอบการเกิด Alarm บน LCD	
	c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset และจด	
	บันทึกหน่วยและดีมานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ</b>	
	Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10 ภายหลังการทดสอบในแต่	
	ละหัวข้อแล้วเสร็จ ตามที่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	d. หลังจากที่ดำเนินการอ่านและบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้ตัวแทน	
	บริษัทใช้ Supporting Software ดึงข้อมูล Billing data, Load	
	profile และ Event log และส่งข้อมูลการทดสอบทั้งหมดให้	
	เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application ดึงข้อมูล Billing	
	data และ Load profile ผ่าน Application	
	f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของหน่วยและ	
	ดีมานด์ ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- หน่วยจะต้องวัดพลังงาน ตามสมการ 230V*I <sub>L</sub> *1.0*Time	
	(พิจารณาเฉพาะหน่วยทางด้าน Import)	
	- จะต้องเก็บ Event และบันทึกวันและเวลา ครบถ้วนและตรง	
	ตามช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ละเมิด ใน Supporting Software	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนจอ LCD	
	-   ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data ตาม <b>Table 2A</b>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	1-phase meter's Billing Capture Object จะต้องแสดง	
	Bit ของเหตุการณ์ละเมิด ได้แก่ bit 13 - Tamper detection:	
	Missing neutral detection	
	1.1 ทดสอบความถูกต้องของหน่วย (kWh) ในขณะที่เกิดเหตุการณ์ละเมิด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event ในขณะที่เกิดเหตุการณ์ละเมิด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	



ร**ูปที่ 5** วงจรการเกิดเหตุการณ์ละเมิดการใช้ไฟ กรณี Missing neutral

<b>ตารางที่ 31</b> จุดทดสอ	บ Test case:	Missing neutral
----------------------------	--------------	-----------------

ข้อที่	Ι	I <sub>N</sub>	ระยะเวลาที่จ่ายโหลด				
Switch	Switch อยู่ในสถานะ open switch						
1.1	กรณีมีการใช้โหลดแบบ Import	0 A	6 นาที/Step				
	+I <sub>L</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%)						
1.2	กรณีมีการใช้โหลดแบบ Export	0 A	6 นาที/Step				
	-I <sub>L</sub> 0-100% (เพิ่มขึ้น Step ละ 10%)						

หมายเหตุ : 100%  $I_L$  = 10A และ 100%  $I_N$  = 10A

: ขั้นตอนการทดสอบในตารางอาจมีการเปลี่ยนแปลง โดยเจ้าหน้าที่ทดสอบจะแจ้งให้บริษัทมา ดำเนินการ ทำ Billing reset และจดบันทึกข้อมูลเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม

#### B. Magnetic interference

a		<b>0d</b>	0	વ	ن ک	21	J	<u>a</u> a		
ตารางท่	- 32	ำสถารทดสอง	เการทางานข	ของฟง	กฑา	J۹ŀ	องกบก	ารละเบิดกรณ์	Magnetic	interference
<b>FI 10 INFI</b>	22			10 111		0		1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	magnetic	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
2	การทดสอบฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Magnetic interference จะให้ ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้ a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้นทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วย และดีมานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics</b>	
	<b>Meter 1 เฟส หน้า 8-10</b> b. เจ้าหน้าที่ทดสอบนำแม่เหล็กความแรง 0.15T ± 0.05T ไปวางที่ ตำแหน่งที่ใกล้หน่วยประมวลผลหรือ Switching power supply มากที่สุด โดยให้บริษัทเป็นผู้เลือกจุดที่จะวาง	
	<ul> <li>c. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการทดสอบค่าความผิดพลาดของมิเตอร์พร้อม ตรวจสอบการเกิด Alarm บน LCD ตามจุดทดสอบ ดังนี้</li> <li>(1) Full load, 230V, 5A, p.f.1.0 จ่ายโหลด 10 นาที</li> <li>(2) Half load, 230V, 5A, p.f.0.5 จ่ายโหลด 10 นาที</li> <li>(3) Low load, 230V, 0.25A, p.f.1.0 จ่ายโหลด 10 นาที</li> <li>(4) ทดสอบจ่ายโหลด 230V, 20A, p.f.1.0 จ่ายโหลด 11 นาที</li> </ul>	
	d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset และจด บันทึกหน่วยและดีมานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ</b> Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10 ภายหลังการทดสอบในแต่ ละหัวข้อแล้วเสร็จ ตามที่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	e. หลังจากที่ดำเนินการอ่านและบันทึกข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้ตัวแทน บริษัทใช้ Supporting Software ดึงข้อมูล Billing data, Load profile และ Event log และส่งข้อมูลการทดสอบทั้งหมดให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	f. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application ดึงข้อมูล Billing data และ Load profile ผ่าน Application	
	g. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณา ดังนี - มิเตอร์ต้องไม่หยุดทำงาน หรือหยุดวัดค่า หรือวัดค่าไม่ ถูกต้อง - มีค่าหน่วยเกิดขึ้นบนหน้าจอมิเตอร์ 1 หน่วย	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	- ค่าความผิดพลาดของมิเตอร์	
	(1) Full load, 230V, 5A, p.f.1.0 (ค่าความผิดพลาด ไม่เกิน 1.0%)	
	(2) Half load, 230V, 5A, p.f.0.5 (ค่าความผิดพลาด ไม่เกิน 1.0%)	
	(3) Low load, 230V, 0.25A, p.f.1.0 (ค่าความ ผิดพลาดไม่เกิน 1.5%)	
	<b>หมายเหตุ</b> ค่าขีดจำกัดความผิดพลาดเป็นไปตาม IEC62053-21	
	- จะต้องไม่บันทึก Event และบันทึกวันและเวลาขณะที่ เกิดเหตุการณ์ละเมิด	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบน หน้าจอ LCD	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data ตาม	
	Table 2A 1-phase meter's Billing Capture	
	<b>Object</b> จะต้อง <b>ไม่แสดง</b> Bit ของเหตุการณ์ละเมิด	
	2.1 มิเตอร์ไม่หยุดทำงาน หรือหยุดวัดค่า	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.2 ทดสอบค่าความผิดพลาดของมิเตอร์	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.3 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.4 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.5 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ผ่าน PEA's mobile application	ผ่าน/ไม่ผ่าน

## C. phase and neutral interchange

ตารางที่ 33 วิธีการทดสอบการทำงานของฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Phase-Neutral interchange

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
3	การทดสอบฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Phase-Neutral interchange	
	จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import	
	kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode) จากนั้นเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ul> <li>ล. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> <li>ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น</li> </ul>	
	ทายแแกฐ reset 1 ศารจ ก่อนทศสอบ	
	D. เขาหนาททุดสอบทาการต่องงานบนสบนสายเหมเตอร เดยนาสาย เพราะกับข้อชื่อข้อของของ 2 และช่วงสอยมิวตรรออต่อเข้อชื่อข้อต่อ	
	เพลตอเอาที่อาตอตม ไอเลอ 2 และ นาลาอน หมอยตอเอาที่อาตอ หมายเลข 1 และจดบันทึกเวลาช่วงที่เริ่มเกิดเหตุการณ์สลับสาย	
	จากนั้นจับเวลาให้ครบ 2 นาที พร้อมตรวจสอบการเกิด Alarm บน LCD	
	<ul> <li>c. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการต่อวงจรแบบปกติให้มิเตอร์ โดยนำสายเฟส ต่อเข้าที่ขั้วต่อหมายเลข 1 และนำสายนิวตรอลต่อเข้าที่ขั้วต่อ หมายเลข 2 และจดบันทึกเวลาช่วงที่เริ่มจ่ายไฟปกติ จากนั้นจับ เวลาให้ครบ 2 นาที เพื่อรอให้มิเตอร์เข้าส่สภาวะปกติ</li> </ul>	
	d ให้ตัวแทนหรือผ้ทดสอบของบริษัทๆ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	e. ทำตามขั้นตอน b-d จนครบ 5 ครั้ง	
	f. ให้ตัวแทนหรือผ้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software ดึง	
	ข้อมูล Billing data, Load profile และ Event log และส่งข้อมูล การทดสอบทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	g. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application ดึงข้อมูล Billing data และ Load profile ผ่าน Application	
	h. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของการเก็บข้อมูล ต่างๆ ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	<ul> <li>จะต้องเก็บ Event โดยมีการบันทึกวันและเวลาอย่าง</li> <li>ครบถ้วน ตามช่วงเวลาที่เกิดเหตุการณ์ละเมิด</li> </ul>	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบน หน้าจอ LCD	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data ตาม Table 2A 1-phase meter's ครบทั้ง 5 รอบบิล	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	หมายเหตุ กรณีที่บริษัทฯ ออกแบบให้มีเงื่อนไขตรวจจับเหตุการณ์สลับสาย ของมิเตอร์นอกเหนือไปจากแรงดันไฟฟ้า เช่น ต้องมีทั้งแรงดันและ กระแสไฟฟ้า มิเตอร์จึงจะตรวจจับเหตุการณ์ได้ เป็นต้น ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ ทดสอบทราบ เพื่อดำเนินการทดสอบตามการออกแบบของบริษัทฯ โดย วงจรการต่อสายจะเป็นไปตาม <b>รูปที่ 6</b> และ <b>รูปที่ 7</b>	
	3.1 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	3.2 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	3.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ผ่าน PEA's mobile application	ผ่าน/ไม่ผ่าน
4	<ul> <li>การทดสอบ Current Neutral Sensor</li> <li>a. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการต่อวงจรแบบปกติให้มิเตอร์ โดยนำสาย เฟสต่อเข้าที่ขั้วต่อหมายเลข 1 และ 4 ของมิเตอร์ และนำสายนิวต รอลต่อเข้าที่ขั้วต่อหมายเลข 2 และ 3 ของมิเตอร์</li> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายเฉพาะกระแสทางด้าน Neutral ให้กับมิเตอร์ เช่น I<sub>N</sub> = 10A, I<sub>L</sub> = 0A เป็นต้น มิเตอร์จะต้องไม่วัดพลังงาน</li> <li>c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูลกระแสทางด้าน Neutral (I<sub>N</sub>)</li> <li>d. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายกระแสทางด้าน Neutral มากกว่าทางด้าน Line ให้กับมิเตอร์ เพื่อดูการตรวจวัดกระแส เช่น I<sub>N</sub> = 5A, I<sub>L</sub> = 2A เป็นต้น มิเตอร์จะต้องวัดกระแสและพลังงานตามการใช้งาน (I<sub>L</sub>)</li> <li>e. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องในการวัดตรวจวัด กระแส ดังนี้</li> <li>กรณีจ่ายเฉพาะกระแสทางด้าน Neutral ให้กับมิเตอร์</li> <li>- มิเตอร์จะต้องไ<u>ม่วัด</u>กระแสและพลังงานตามการใช้งาน (I<sub>L</sub>)</li> <li>- อ่านกระแส Neutral (I<sub>N</sub>) ผ่าน Supporting Software ได้</li> <li>ภรณีจ่ายกระแสทางด้าน Neutral (I<sub>N</sub>) ผ่าน Supporting Software ได้</li> <li>หมายเหตุ กรณีที่บริษัทฯ ยืนยันว่าภายในมิเตอร์มี Current Neutral</li> <li>รถมีท่บริษัทฯ ยืนยันว่าภายในมิเตอร์มี Current Neutral</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	Software ได้ ให้แจ้งจุดทดสอบที่สามารถบ่งชี้ว่า Sensor ที่อยู่ทางด้าน	
	Neutral มการวดคากระแสเดจรง	
	4.1 ทดสอบความถูกต้องของหน่วย (kWh) ภายใต้สภาวะการทำงานปกติ จะ วัดการใช้พลังงานจากทางด้านเฟส (I <sub>L</sub> ) เท่านั้น	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	4.2 ทดสอบการอ่านค่ากระแส Neutral	<b>ผ่าน∕ไม่</b> ผ่าน



รูปที่ 6 วงจรการเกิดเหตุการณ์ละเมิดการใช้ไฟ กรณี Input phase and neutral connections are interchanged, load return is connected to local earth and not returned to the meters



รูปที่ 7 วงจรการเกิดเหตุการณ์ละเมิดการใช้ไฟ กรณี Input phase and neutral connections are interchanged, load is returned to local earth and the meters

#### 3.2.11 Tampering detection and alarms for 3-phase meters

การทดสอบนี้ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส เป็นการทดสอบการตรวจจับ และป้องกันการละเมิดโดยที่มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟสจะต้องทำงานถูกต้องและวัดค่าได้อย่างแม่นยำ ซึ่งกองมิเตอร์จะใช้วิธีการต่อสายหรือจำลองเหตุการณ์ตาม Case ต่างๆ ที่ระบุไว้ใน PEA Specification

# A. Incoming main is connected to outgoing terminals, and load is connect to incoming terminals

**ตารางที่ 34** จุดทดสอบ Test case : Incoming main is connected to outgoing terminals, and load is connect to incoming terminals

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Incoming main is connected	
	to outgoing terminals, and load is connect to incoming terminals	
	จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 2 : Total	
	Absolute ตามตาม <b>ตารางที่ 20</b> (Default mode, Manual mode และ outage mode) จากนั้นเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้นทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วยและดีมานด์	
	ในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10	
	<ul> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลามิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น ทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ตามจุด ทดสอบใน</li> </ul>	
	<b>ตารางที่</b> 35 ไปทีละจุดทดสอบ	
	c. เมื่อทดสอบเสร็จในแต่ละจุดทดสอบตาม	
	<b>ตารางที่ 35</b> จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset	
	1 ครั้ง จากนั้นให้จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึก</b>	
	ผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10	
	d. เมื่อทดสอบครบทุกจุดทดสอบ ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่งข้อมูลการทดสอบทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่	
	ทดสอบ	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Billing data	
	f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของหน่วยและ	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	ดีมานด์ ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- มิเตอร์วัดค่าไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	
	- จะต้องเก็บ Event และบันทึกวันและเวลา ครบถ้วน ภายหลังเริ่ม	
	เกิดเหตุการณ์ละเมิด ไม่เกิน 120 วินาที	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนหน้าจอ	
	LCD	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data จะต้องแสดง Bit	
	ของเหตุการณ์ละเมิดตาม Table 3A 3-phase meter's	
	<b>Billing Capture Object</b> ได้แก่ Bit 15 Incoming and	
	outgoing interchange detection	
	1.1 มิเตอร์วัดค่าถูกต้อง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event ในขณะที่เกิดเหตุการณ์ละเมิด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ผ่าน PEA's mobile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	application	

**ตารางที่ 35** วิธีการทดสอบการทำงานของฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Incoming main is connected to outgoing terminals, and load is connect to incoming terminals

ข้อที่	วงจรต่อสายเฟส A	วงจรต่อสายเฟส B	วงจรต่อสายเฟส C	โหลดที่จ่าย
1	สลับสาย Incoming และ	ต่อสายปกติ	ต่อสายปกติ	3.45 kW
	Outgoing			10 นาที
2	ต่อสายปกติ	สลับสาย Incoming และ	ต่อสายปกติ	3.45 kW
		Outgoing		10 นาที
3	ต่อสายปกติ	ต่อสายปกติ	สลับสาย Incoming และ	3.45 kW
			Outgoing	10 นาที
4	สลับสาย Incoming และ	สลับสาย Incoming และ	สลับสาย Incoming และ	3.45 kW
	Outgoing	Outgoing	Outgoing	10 นาที

## B. Terminal cover is opened

ตารางที่ 36 วิธีการทดสอบการทำงานของฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Terminal cover is opened

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Terminal cover is opened จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทๆ Group 1 : Total Import kWh	
	and Total Export kWh ตามตารางที่ 19 (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode) จากนั้นเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	a. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้า	
	อิเล็กทรอนิกส์ และจดบันทึกวันที่และเวลาก่อนเริ่มทดสอบการ ปิด-เปิด ฝาครอบ Terminal	
	b. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น ปิดฝาครอบมิเตอร์และทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำการเปิดฝาครอบเป็นเวลา ตาม Waiting time ที่ระบุไว้ (55-120 วินาที) จากนั้นให้ปิดฝา ครอบมิเตอร์ และทำ Billing reset ภายหลังที่ทดสอบ ตามขั้นตอน</li> </ol>	
	ที่ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	<ul> <li>d. ให้ตัวแทนบริษัทใช้ Supporting Software ดึงข้อมูล Billing data และ Event log และส่งข้อมูลการทดสอบทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่ ทดสอบ</li> </ul>	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดบันทึกวันที่และเวลาหลังทดสอบ และใช้	
	PEA's mobile application ดึงข้อมูล Billing data ผ่าน Application	
	<ul> <li>การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของหน่วยและดี</li> <li>มาบด์ ใบแต่ละหัวข้อ ดังนี้</li> </ul>	
	- ไม่ขีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบบจอ I CD	
	- จะต้องเก็บ Event และบันทึกวันและเวลา ครบถ้วนและตรงกับ เหตุการณ์ละเมิด	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data จะต้องแสดง Bit	
	ของเหตุการณ์ละเมิดตาม Table 3A 3-phase meter's	
	<b>Billing Capture Object</b> ได้แก่ bit 16 Tamper detection:	
	Terminal cover is opened	
	- กรณีที่เปิดฝาครอบทิ้งไว้และมีการทำ Billing reset จะมี bit 16	
	Tamper detection: Terminal cover is opened เกิดขึ้นทุก รอบบิล จนกว่าจะมีการปิดฝาครอบ	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	1.1 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event ในขณะที่เกิดเหตุการณ์ละเมิด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ผ่าน PEA's mobile application	ผ่าน/ไม่ผ่าน

## C. Magnetic interference

ตารางที่ 37 วิธีการทดสอบการทำงานของฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Magnetic interference

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบฟังก์ชั่นป้องกันการละเมิดกรณี Magnetic interference จะให้	
	ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import	
	kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 19</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode) จากนั้น Clear ข้อมูลหน่วยและดีมานด์ และ	
	เริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> </ol>	
	ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ	
	จากนั้นทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วย	
	และดีมานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics</b>	
	Meter 3 เฟส หน้า 8-10	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบนำแม่เหล็กความแรง 0.15T ± 0.05T ไปวางที่	
	ตำแหน่งที่ใกล้หน่วยประมวลผลหรือ Switching power supply	
	มากที่สุด โดยให้บริษัทเป็นผู้เลือกจุดที่จะวาง	
	c. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการทดสอบค่าความผิดพลาดของมิเตอร์พร้อม	
	ตรวจสอบการเกิด Alarm บน LCD ตามจุดทดสอบ ดังนี้	
	(1) Full load, 230V, 5A, p.f.1.0 จ่ายโหลด 10 นาที	
	(2) Half load, 230V, 5A, p.f.0.5 จ่ายโหลด 10 นาที	
	(3) Low load, 230V, 0.25A, p.f.1.0 จ่ายโหลด 10 นาที	
	(4) ทดสอบจ่ายโหลด 230V, 20A, p.f.1.0 จ่ายโหลด 10 นาที	
	d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกวันที่และเวลารวมทั้ง	
	หน่วยและดีมาน <sup>ุ</sup> ด์ที่แสดงบนหน้าจอ LCD ภายหลังการทดสอบ	
	เสร็จในแต่ละจุดทดสอบใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ</b>	
	<b>Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10</b> ทำ Billing reset ตามที่	
	ได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	<ul> <li>d. เมื่อทดสอบครบทุกจุดทดสอบ ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data, Load profile และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่งข้อมูลการทดสอบทั้งหมดให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบ</li> <li>e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Billing data</li> <li>g. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณา ดังนี้</li> <li>- มิเตอร์ต้องไม่หยุดทำงาน หรือหยุดวัดค่า หรือวัดค่าไม่ถูกต้อง</li> <li>- หน่วยเกิดขึ้นถูกต้องตามโหลดที่จ่าย</li> <li>- ค่าความผิดพลาดของมิเตอร์</li> <li>(1) Full load, 230V, 5A, p.f.1.0 (ค่าความผิดพลาดของมิเตอร์</li> <li>(2) Half load, 230V, 5A, p.f.0.5 (ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.0%)</li> <li>(3) Low load, 230V, 0.25A, p.f.1.0 (ค่าความผิดพลาดไม่เกิน 1.5%)</li> <li>หมายเหตุ ค่าขีดจำกัดความผิดพลาดเป็นไปตาม IEC62053-21</li> <li>- จะต้องไม่บันทึก Event และบันทึกวันและเวลาขณะที่เกิด เหตุการณ์ละเมิด</li> <li>- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนหน้าจอ LCD</li> <li>- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data ตาม Table 3A 3-phase meter's Billing Capture Object จะต้องไม่แสดง Bit ของเหตุการณ์ละเมิด</li> </ul>	
	1.1 มิเตอร์ไม่หยุดทำงาน หรือหยุดวัดค่า	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบค่าหน่วยของมิเตอร์	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบค่าความผิดพลาดของมิเตอร์	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.6 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ใน Billing data จาก PEA's mobile application และ Supporting software	ผ่าน/ไม่ผ่าน

# 3.2.12 ทดสอบ Waiting time ของการตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด และการ Enable/disable ฟังก์ชั่น

มิเตอร์จะต้องมีการหน่วงเวลาตรวจจับเหตุการณ์ละเมิดไว้ไม่น้อยกว่า 55 วินาที เพื่อให้มั่นใจว่า เกิดเหตุการณ์ละเมิดขึ้นจริงและต่อเนื่อง และจะต้องไม่ตรวจจับเหตุการณ์ช้าเกินกว่า 120 วินาที จากนั้นจึงจะ เก็บ Event log หรือแสดง Alarm ความผิดปกติต่างๆ นอกจากนี้จะต้องสามารถปิดฟังก์ชั่นหรือ Alarm filter ใน กรณีที่ไม่ต้องการใช้งานฟังก์ชั่นการตรวจจับเหตุการณ์ละเมิดได้

#### A. กรณีเกิดเหตุการณ์ละเมิดน้อยกว่า 55 วินาที

ตารางที่ 38 วิธีการทดสอบ Waiting time กรณีเกิดเหตุการณ์ละเมิดน้อยกว่า 55 วินาที

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ Waiting time ของการตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด จะให้ตัวแทน	
	หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรมตามชนิดของมิเตอร์	
	(1) มิเตอร์ 1 เฟส โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode)	
	(2) มิเตอร์ 3 เฟส โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 19</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode)	
	(3) จากนั้น Clear ข้อมูลหน่วยและดีมานด์ และทดสอบตามขั้นตอน	
	ดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> </ol>	
	ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ	
	จากนั้นท้า Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลามิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบ ก่อน	
	เริ่มจ่ายโหลดเหตุการณ์ละเมิดต่างๆ ตามชนิดของมิเตอร์ <b>เป็น</b>	
	เวลา 30-40 วินาที ดังนี	
	(1) มิเตอร์ 1 เฟส (วิธีการตามหัวข้อ 3.2.10)	
	- Missing neutral	
	- Magnetic interference	
	- Phase and neutral interchange	
	(2) มิเตอร์ 3 เฟส (วิธีการตามหัวข้อ 3.2.11)	
	- Incoming main is connected to outgoing terminal	
	- Terminal cover detection	
	- Magnetic interference	
	<ul> <li>เจ้าหน้าที่ทดสอบจดบันทึกวันที่และเวลาภายหลังการทดสอบ</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	จากนั้นใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data	
	และ Event log	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Billing data	
	f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณา ดังนี้	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนหน้าจอ	
	LCD	
	- ข้อมูล Event log <b>จะต้องไม่บันทึก</b> เหตุการณ์ละเมิด ทดสอบในข้อ (1) หรือ (2)	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data จะต้อง <b>ไม่</b>	
	<b>แสดง</b> Bit ของเหตุการณ์ละเมิด <b>(Table 2A หรือ Table</b>	
	3A meter's Billing Capture Object)	
	1.1 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ใน Billing data จาก	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	PEA's mobile application และ Supporting software	

## B. กรณีเกิดเหตุการณ์ละเมิดเป็นเวลา 55 - 120 วินาที

ตารางที่ 39 วิธีการทดสอบ Waiting time กรณีเกิดเหตุการณ์ละเมิดเป็นเวลา 55-120 วินาที

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ Waiting time ของการตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด จะให้ตัวแทน	
	หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรมตามชนิดของมิเตอร์	
	(1)  มิเตอร์ 1 เฟส โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode)	
	(2) มิเตอร์ 3 เฟส โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 19</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode)	
	จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> </ol>	
	ไฟฟ้า หากเวลายั้งไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ	
	จากนั้นทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ข้อที	<ul> <li>เงือนไขการทดสอบ</li> <li>b. เง้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลามิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบ ก่อนเริ่ม จ่ายโหลดเหตุการณ์ละเมิดต่างๆ ตามชนิดของมิเตอร์ เป็นเวลา 90</li> <li>วินาที ดังนี้</li> <li>(1) มิเตอร์ 1 เฟส (วิธีการตามหัวข้อ 3.2.10)         <ul> <li>Missing neutral</li> <li>Magnetic interference</li> <li>Phase and neutral interchange</li> <li>(2) มิเตอร์ 3 เฟส (วิธีการตามหัวข้อ 3.2.11)</li> <li>Incoming main is connected to outgoing terminal</li> <li>Terminal cover detection</li> <li>Magnetic interference</li> <li>เจ้าหน้าที่ทดสอบจดบันทึกวันที่และเวลาภายหลังการทดสอบ</li> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง จากนั้นใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data และ Event log</li> <li>เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Billing data</li> <li>เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณา ดังนี้</li> <li>ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนหน้าจอ LCD (ในบางกรณีตามหัวข้อ 3.2.10 หรือ 3.2.11)</li> <li>ข้อมูล Event log จะต้องบันทึกวันและเวลาขณะที่เกิด เหตุการณ์ละเมิด ได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง</li> <li>ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data จะต้องแสดง Bit ของเหตุการณ์ละเมิด ได้อย่างครบถ้วนและถูกต้อง</li> <li>ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data จะต้องแสดง Bit ของเหตุการณ์ละเมิด (Table 2A หรือ Table 3A meter's Billing Capture Object)</li> </ul> </li> <li>หมายเหตุ ก่อนเริ่มทำการทดสอบให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบวิธีการทดสอบตามตารงนี้ หากพบว่ามีเรื่อน่าขาง ประการที่บริษัทฯ ออกแบบมาและอาจทำให้มิเตอร์ไม่สามารถ ตรวจงับเหตุการณ์ได้ เช่น การตั้งเวลาการตรวจจับไว้ในช่าง 90-120 วินาที เป็นต้น ให้แจ้งเจ้าหน้าที่เพื่ดหารือวิธีการ ทดสอบที่เหมาะสมและเป็นไปเปตาม Spec. หากแจ้งหลังจากที่</li> </ul>	
	1 1 Magayaaayaaayaaayaaayaaayaayaayaa Marray 1900 L CD	elas Asielas
	1.1 ทดสอบความถูกตองของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผาน/เมผาน
	1.2 ทดสอบความถูกตองของการเก็บ Event	ผ่าน/ไม่ผ่าน

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	1.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm description ใน Billing data จาก	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	PEA's mobile application และ Supporting software	

# C. การตั้งค่า Disable ฟังก์ชั่นตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด

ตารางที่ 40 วิธีการทดสอบการ Disable ฟังก์ชั่นตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ การ Disbale ฟังก์ชั่นตรวจจับเหตุการณ์ละเมิด จะให้ตัวแทน	
	หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรมตามชนิดของมิเตอร์	
	(1) มิเตอร์ 1 เฟส โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode)	
	(2) มิเตอร์ 3 เฟส โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 19</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode)	
	(3) จากนั้น Clear ข้อมูลหน่วยและดีมานด์ และเริ่มทดสอบตาม ขั้นตอนดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> </ol>	
	ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ และ <b>ปิด</b>	
	<b>ฟังก์ชั่นตรวจจับละเมิด (Disable)</b> จากนั้นทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลามิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบ ก่อนเริ่ม	
	จ่ายโหลดเหตุการณ์ละเมิดต่างๆ ตามชนิดของมิเตอร์ <b>เป็นเวลา</b>	
	มากกว่า 120 วินาที ดังนี้	
	(1) มิเตอร์ 1 เฟส (วิธีการตามหัวข้อ 3.2.10)	
	- Missing neutral	
	- Magnetic interference	
	- Phase and neutral interchange	
	(2) มิเตอร์ 3 เฟส (วิธีการตามหัวข้อ 3.2.11)	
	<ul> <li>Incoming main is connected to outgoing terminal</li> </ul>	
	- Terminal cover detection	
	- Magnetic interference	
	c. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดบันทึกวันที่และเวลาภายหลังการทดสอบ	
	d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้งหลัง	
	ทดสอบ จากนั้นใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	และ Event log	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Billing data	
	f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณา ดังนี้	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนจอ LCD	
	- ข้อมูล Event log <b>จะต้องไม่บันทึก</b> เหตุการณ์ละเมิดทดสอบ ในข้อ (1) หรือ (2)	
	- ข้อมูล Alarm descriptor 1 ใน Billing data จะต้อง <b>ไม่แสดง</b> Bit ของเหตุการณ์ละเมิด <b>(Table 2A หรือ Table 3A</b>	
	meter's Billing Capture Object)	
	1.1 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของการเก็บ Event	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการแสดงข้อมูลของ Alarm descriptor 1 ใน Billing data จาก	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	PEA's mobile application และ Supporting software	

## 3.2.13 Power supply (เฉพาะมิเตอร์ 3 เฟส)

## มิเตอร์จะต้องทำงานได้อย่างถูกต้อง กรณีที่มีแรงดันไม่ครบทุกเฟส

## ตารางที่ 41 วิธีการทดสอบ Power supply

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	ทดสอบความแม่นยำเฉพาะ Active energy	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	- V <sub>A</sub> , V <sub>B</sub> , V <sub>C</sub>	
	- V <sub>A</sub> , V <sub>B</sub>	
	- V <sub>A</sub> , V <sub>C</sub>	
	- V <sub>B</sub> , V <sub>C</sub>	
	- V <sub>A</sub>	
	- V <sub>B</sub>	
	- V <sub>C</sub>	
	ทดสอบที่กระแส 5 A (Balanced phase) p.f.=1.0	
	ขีดจำกัดการแปรผันของค่าผิดพลาดไม่เกิน 2.0%	

หมายเหตุ โดยทั่วไป หัวข้อนี้จะทดสอบพร้อมกับหัวข้อ 3.2.1 Type test item according to reference standards such as test of accuracy requirements, tests of insulation properties

#### 3.3. หัวข้อ Other tests/check items

#### 3.3.1 Mounting

การทดสอบ Mounting ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบด้านกายภาพ เพื่อการติดตั้ง ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

ตารางที่ 42 วิธีการทดสอบ Mounting

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	กรณีมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส จะตรวจสอบรายละเอียดของ Mounting ดังนี้	
	1.1 จำนวน Mounting จะต้อง ≥ 2 รู	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ขนาดรู Mounting จะต้องสามารถใส่ Screw ขนาด 5 mm. ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ตำแหน่ง Upper mounting จะต้องอยู่ External or back of body	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ตำแหน่ง Lower mounting จะต้องอยู่ข้างใดข้างหนึ่งของด้านล่างของ Meter base ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Terminal block	<b>ผ่าน/ไม่ผ่าน</b>
2	กรณีมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส จะตรวจสอบรายละเอียดของ Mounting ดังนี้	
	2.1 จำนวน Mounting จะต้อง ≥3 รู	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.2 ขนาดรู Mounting จะต้องสามารถใส่ Screw ขนาด 5 mm. ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.3 ตำแหน่ง Upper mounting จะต้องอยู่ External or back of body	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.4 ตำแหน่ง Lower mounting จะต้องอยู่ทั้ง 2 ข้างของด้านล่างของ Meter base ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Terminal block	ผ่าน/ไม่ผ่าน

#### 3.3.2 Terminal screw

การทดสอบหัวข้อ Terminal screw ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบด้านกายภาพ เพื่อแสดงถึงความคงทนต่อการใช้งาน การเข้าสายมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์รวมถึงไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อ สายไฟฟ้า

ตารางที่ 43 วิธีการทดสอบ Terminal screw

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	ตรวจสอบวัสดุที่ใช้ผลิต Terminal screws	ผ่าน/ไม่ผ่าน
		(ระบุชนิดวัสดุ solid
		brass/solid brass with
		nickel-plated/ solid brass
		with tin-plated)

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
2	ใช้ Vernier Caliper วัดขนาดสกรูของ Terminals จะต้องมีขนาดไม่	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	น้อยกว่า M6 (5.8 mm)	
3	ตรวจสอบจำนวนสกรูของแต่ละ Terminals จะต้องมี 2 ตัว	ผ่าน/ไม่ผ่าน
4	ตรวจสอบชนิดของหัวสกรู จะต้องเป็นชนิด Phillips และ Slot	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	combination (Combo)	
5	หลังจากติดตั้งสายไฟฟ้าที่ Terminal แล้ว ทดสอบขันสกรูออกให้สุด	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	จากนั้นตรวจดูลักษณะของตัวนำจะต้องไม่เสียรูป	

#### 3.3.3 Connection diagram

การทดสอบหัวข้อ Connection diagram ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบด้าน กายภาพ เพื่อแสดงถึงวงจรการเข้าสายไฟฟ้าให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 44 วิธีการทดสอบ Connection diagram

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	กรณีมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟส จะตรวจสอบวงจรการ เข้าสายไฟฟ้า ดังนี้	
	1.1 คุณสมบัติของวงจรการเข้าสายไฟฟ้า จะต้องเป็นแบบ Direct print หรือ emboss	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 วงจรการเข้าสายไฟฟ้า จะต้องสื่อความหมายเป็นไปตาม <b>รูปที่ 8</b>	ผ่าน/ไม่ผ่าน
2	กรณีมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิด 3 เฟส จะตรวจสอบวงจรการ เข้าสายไฟฟ้า ดังนี้	
	2.1 คุณสมบัติของวงจรการเข้าสายไฟฟ้า จะต้องเป็นแบบ Direct print หรือ emboss	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	2.2 วงจรการเข้าสายไฟฟ้าจะต้องสื่อความหมายเป็นไปตาม <b>รูปที่ 9</b>	ผ่าน/ไม่ผ่าน



รูปที่ 8 Dimensions of the 1-phase meters



## รูปที่ 9 Dimensions of the 3-phase meters

#### 3.3.4 Nameplate

การทดสอบหัวข้อ Nameplate ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบด้านกายภาพ เพื่อ แสดงถึงรายละเอียดของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

ตารางที่ 45 วิธีการทดสอบ Nameplate

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ	
1	ตรวจสอบข้อมูลที่ระบุบน Nameplate  จะต้องเป็น แบบ permanently	ผ่าน/ไม่ผ่าน	
	mark และข้อความที่ใช้จะเป็นภาษาอังกฤษ		
2	ตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลที่ระบุบน Nameplate จะต้องมีครบถ้วน ดังนี้		
	2.1 SUPPLIED BY PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY	ผ่าน/ไม่ผ่าน	
	2.2 PEA Number	ผ่าน/ไม่ผ่าน	
	2.3 Barcode จะต้องระบุข้อมูลของ PEA Number ตามข้อ 2.2 และสามารถ	ผ่าน/ไม่ผ่าน	
	อ่านด้วย Barcode scanner ระบบ Code 128 ตาม ISO/IEC 15417		
	2.4 Contract number ผ่าน/ไม่ผ่าน		
3	ตรวจสอบคุณสมบัติและตำแหน่งของ Nameplate จะต้องอยู่ภายใน Meter	ผ่าน/ไม่ผ่าน	
	cover ที่เป็นชนิดฝาปิดใส (Separate transparent cover) หรือเป็นการ		
	Laser marking อยู่บนหน้า Meter cover		

#### 3.3.5 Load profile function

การทดสอบนี้ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบการเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าแบบ Block demand มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าถูกต้องเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ดังนี้

### A. เหตุการณ์ไฟฟ้าดับ

มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องสามารถเก็บข้อมูลหน่วยและดีมานด์ที่แสดงบน LCD Display, ข้อมูล Load profile, ข้อมูล Billing data ได้ถูกต้อง ตามกรณีต่างๆ ดังนี้

- (1) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand
- (2) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand

ตารางที่ 46 วิธีการทดสอบ Load profile function กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ Load profile function กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับ ให้ตัวแทน	
	หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and	
	Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual mode และ	
	Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า</li> </ol>	
	หากเวลายงเมเบนบงงุบนเหตุงเวลากอนเรมทดสอบ งากนนทา	
	Billing reset I ครั้ง ก่อนทดสอบ และจัดบันทกหน่วยและตมานดเน	
	แบบพอรมบนทกผสการทศสอบ Electronics Meter 1 เพล หน้า 9 10	
	b. เงาหนาททศสอบทาการงายเหลด Active energy import	
	(1) เหตุการณเพพาดบภายเน Block demand ตามรู <b>บท 10</b>	
	(2) เหตุการณเพพาดบขาม Block demand ตาม <b>รูปท 11</b>	
	c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้งหลัง	
	ทดสอบ จากนั้นจดบันทึกหน่วยและดิมานดับนหน้า LCD ลงใน	
	แบบพอรมบนทกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เพส หนา	
	8-10 หลังง เกเตรบแงงง เกเง เหน้ เททเตลอบ และสงขอมูลเห เว้าระบ้าชื่นอสวน	
	เขาหน้าทุพทุลอย	
	a. เหตุ าแนนรอพิมพิษอกกองการ เกิร apporting soltware อาหา ข้อมอ Lood profile Billing data และ Event log และส่งข้อมอให้	
	เอ้าหม้าที่ทดสอบ	
	<ul> <li>ม้านข้างที่ขอสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อนอ Load</li> </ul>	
	profile data	
	f. ดำเนินการตามข้อ a – e จนครบทกเหตุการณ์	
	g. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถุกต้องข้อมูล Load profile	
	และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- ความถูกต้องของการแสดงข้อมูลบน LCD	
	เหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand ตามตาราง	
	ที่ 47	
	เหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand ตามตารางที่	
	48	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของ Load profile ที่ได้จาก PEA's	
	mobile application ตาม <b>ตารางที่ 47</b> และ <b>ตารางที่ 48</b>	
	ข้อมูลที่เก็บจะเป็น Average value measured in	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	each 15-minute period (block demand)	
	The maximum demand which recorded in the	
	load profile data shall be the same with the	
	maximum demand which shown on the register	
	unit	
	<ul> <li>มีข้อมูลครบถ้วนตาม Table 5A 1-Phase Meters</li> </ul>	
	capture object	
	มีข้อมูลสถานะขึ้นตรงตาม Table 7A Load profile	
	Status	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log โดยข้อมูลวันและเวลา ที่เกิดไฟดับจะต้องถูกต้องตามเหตุการณ์	
	- ข้อมูล Billing data จะต้องแสดงข้อมูลดีมานด์สูงสุดถูกต้อง และแสดง bit ที่เกี่ยวข้องกับไฟดับ	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> </ul>	
	<b>หมายเหตุ</b> กรณีมิเตอร์ 3 เฟส จะบันทึกผลการทดสอบลงใน <b>แบบฟอร์มบันทึก</b>	
	ผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10	
	1.1 ความถูกต้องของการแสดงข้อมูลบน LCD	
	(1) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของ Load profile	
	(1) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	(2) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log	
	(1) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ตรวจสอบความถูกต้องของ Billing data	
	(1) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	ผ่าน/ไม่ผ่าน



ร**ูปที่ 10** การทดสอบเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand

**ตารางที่ 47** การเก็บข้อมูล LCD Display และ Load profile data กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับภายใน Block demand

LCD Display (Normal mode) after time 00.15		
Short	Description	LCD Display
Code		
888	Full Screen check	Full Screen
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{60}$
300	Total kilowatt-hour, export	0

	หน้ากดปุ่ม (Manual mode) after time 00.15		
Short Code	Description	LCD Display	
888	Full Screen check	Full Screen	
090	Current date	On test date	
091	Current time	After 00.15	
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{60}$	
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{15}$	
300	Total kilowatt-hour, export	0	
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0	
093	Instantaneous total active power	0	
193	Instantaneous total reactive power	0	

หน้ากดปุ่ม (Manual mode) after time 00.15			
Short	Description	LCD Display	
Code			
500	Instantaneous Voltage phase A	At test voltage	
503	Instantaneous Current phase A	0	
512	Instantaneous Power factor phase A	0	

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode) after time 00.15		
Short	Description	LCD Display
Code		
888	Full Screen check	Full Screen
000	Total kilowatt-hour, import	$(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_2 \times \mathbf{X}_3)$
		60
300	Total kilowatt-hour, export	0
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_2 \times \mathbf{X}_3)$
		15
309	Maximum kW demand export (last reset)	0

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	PDN	230	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{15}$	0.000
00.30	-	230	0.000	0.000

	Billing Capture after 00.15		
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 00.15	
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_2 \times \mathbf{X}_3)}{60}$	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{15}$	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	Bit 0,1,2 (สำหรับมิเตอร์ 1 เฟส) Bit 0,1,2,3,4 (สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส)	



ร**ูปที่ 11** การทดสอบเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand

**ตารางที่ 48** การเก็บข้อมูล LCD Display และ Load profile data กรณีเกิดเหตุการณ์ไฟฟ้าดับข้าม Block demand

LCD Display (Normal mode) after time 00.30		
Short	Description	LCD Display
Code		
888	Full Screen check	Full Screen
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{60}$
300	Total kilowatt-hour, export	0

	หน้ากดปุ่ม (Manual mode) after time 00.30		
Short Code	Description	LCD Display	
888	Full Screen check	Full Screen	
090	Current date	On test date	
091	Current time	After 00.30	
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{60}$	
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(Y_1 \times X_1)}{15}$	
300	Total kilowatt-hour, export	0	
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0	
093	Instantaneous total active power	0	
193	Instantaneous total reactive power	0	

หน้ากดปุ่ม (Manual mode) after time 00.30		
Short Code	Description	LCD Display
500	Instantaneous Voltage phase A	At test voltage
503	Instantaneous Current phase A	0
512	Instantaneous Power factor phase A	0

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode) after time 00.30		
Short	Description	LCD Display
Code		
888	Full Screen check	Full Screen
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_2 \times X_3)}{60}$
300	Total kilowatt-hour, export	0
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(Y_1 \times X_1)}{15}$
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	PDN	230	$\frac{(Y_1 \times X_1)}{15}$	0.000
00.30	PDN	230	$\frac{(Y_2 \times X_3)}{15}$	0.000

Billing Capture after 00.30		
ลำดับ	Description	Value
1	Clock object	After 00.30
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_2 \times \mathbf{X}_3)}{60}$
3	Total kilowatt-hour, export	0
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	$\frac{(Y_1 \times X_1)}{15}$
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000
6	Minimum voltage	230 V
7	Alarm descriptor 1	-
8	Alarm descriptor 2	Bit 0,1,2 (สำหรับมิเตอร์ 1 เฟส) Bit 0,1,2,3,4 (สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส)

### B. เกิดเหตุการณ์ Billing reset ใน Block demand

มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะแบ่งข้อมูลของแต่ละเดือน ณ ช่วงเวลา ที่มีการกดปุ่ม Demand reset และข้อมูล Load profile ของ Block ดังกล่าว จะต้องไม่หายไป รวมทั้งจะต้องถูกนำมาพิจารณาเรื่องค่า ดีมานด์สูงสุดด้วย จะทดสอบตามขั้นตอนใน**ตารางที่ 49** 

ตารางที่ 49 วิธีการทดสอบ Load profile function กรณีเกิดเหตุการณ์ Billing reset ภายใน Block demand

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ Load profile function กรณีเกิดเหตุการณ์ Billing reset	
	ภายใน Block demand ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม	
	Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b>	
	(Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่ม ทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ul> <li>ล. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> <li>ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น</li> </ul>	
	ท่า Billing reset 1 ครั้ง ก่อนพิตสอบ และงัดบันที่กัหน่วยและด	
	ม ในตรนแบบพอรมบนทักผลการทัตลอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10	
	<ul> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่ายโหลด Active energy import กรณี</li> <li>เกิดเหตุการณ์ Billing reset ตามรูปที่ 12 และให้ตัวแทนหรือผู้</li> </ul>	
	ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset ในช่วงเวลา 00.15-00.30	
	โดยใช้ Manufacturer's mobile application หรือ supporting software	
	c. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Load profile data	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์</li> </ol>	
	บนหน้า LCD ลงใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics</b>	
	Meter 1 เฟส หน้า 8-10 หลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	e. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset หลังทดสอบ	
	จากนั้นจดบันทึกหนวยและดีมานด์บนหนา LCD ลงใน <b>แบบฟอร์ม</b>	
	บนทกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เพส หนา 8-10	
	f. เหตุวแทนหรอผูทดสอบของบรษทๆ ใช้ Supporting Software	
	ยานขอมูล Load profile และ Event log	
	g. เหตัวแทนหรือผู้ทดสอบของปรัษที่ๆ ส่งขอมูล Load profile และ	
	Event เog และขอมูลทางทเน <b>แบบพอรมบนทกผสการทิติสอบ</b> Electronics Meter 1 เฟสให้เอ้าหง้ารที่หดสอบ	
	Lecctorilles เพียงอารการการการการการการการการการการการการกา	
	<ul> <li>เกิดเหตุการณ์ Billing reset ตามรูปที่ 12 และให้ตัวแทนหรือผู้ ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset ในช่วงเวลา 00.15-00.30</li> <li>โดยใช้ Manufacturer's mobile application หรือ supporting software</li> <li>c. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Load profile data</li> <li>d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดบันทึกหน่วยและดีมานด์ บนหน้า LCD ลงในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10 หลังจากได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่ทดสอบ</li> <li>e. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset หลังทดสอบ จากนั้นจดบันทึกหน่วยและดีมานด์บนหน้า LCD ลงในแบบฟอร์ม บันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10</li> <li>f. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Load profile และ Event log</li> <li>g. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ส่งข้อมูล Load profile และ Event log และข้อมูลที่จดในแบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟสให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ</li> <li>h. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องข้อมูล Load</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	profile และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- ความถูกต้องของการแสดงข้อมูลบน LCD ตาม <b>ตารางที่ 50</b>	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Load profile ตาม <b>ตาราง</b>	
	ที่ 50	
	<ul> <li>ข้อมูลที่เก็บจะเป็น Average value measured in</li> </ul>	
	each 15-minute period (block demand)	
	มีข้อมูลครบถ้วนตาม Table 5A 1-Phase Meters	
	capture object	
	<ul> <li>มขอมูลสถานะขนตรงตาม Table 7A Load profile</li> <li>Status</li> </ul>	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log โดยข้อมูลวันและ เวลาที่เกิดไฟดับจะต้องถกต้องตามเหตุการณ์	
	- ทดสอบการอ่านข้อมลผ่าน supporting software	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	
	<b>หมายเหตุ</b> กรณีมิเตอร์ 3 เฟส จะบันทึกผลการทดสอบลงใน <b>แบบฟอร์ม</b>	
	บันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส หน้า 8-10	
	1.1 ความถูกต้องของการแสดงข้อมูลบน LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของ Load profile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน



**ตารางที่ 50** การเก็บข้อมูล LCD Display และ Load profile data กรณีเกิดเหตุการณ์ Billing reset ภายใน Block demand

หน้ากดปุ่ม (Manual mode) after time 00.30 (จดก่อน Billing reset หลังทดสอบ)		
Short	Description	LCD Display
Code		
888	Full Screen check	Full Screen
090	Current date	On test date
091	Current time	After 00.30
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3) + (Y_2 \times X_4)}{60}$
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3)}{15}$
300	Total kilowatt-hour, export	0
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0
093	Instantaneous total active power	0
193	Instantaneous total reactive power	0
500	Instantaneous Voltage phase A	At test voltage
503	Instantaneous Current phase A	0
512	Instantaneous Power factor phase A	0

หน้ากดปุ่ม (Manual mode) after time 00.30 (จดหลัง Billing reset หลังทดสอบ)		
Short Code	Description	LCD Display
888	Full Screen check	Full Screen
090	Current date	On test date
091	Current time	After 00.30
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3) + (Y_2 \times X_4)}{60}$
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(Y_2 \times X_4)}{15}$
300	Total kilowatt-hour, export	0
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0
093	Instantaneous total active power	0
193	Instantaneous total reactive power	0
500	Instantaneous Voltage phase A	At test voltage
503	Instantaneous Current phase A	0
512	Instantaneous Power factor phase A	0

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode) after time 00.30 (จดก่อน Billing reset หลังทดสอบ)			
Short	Description	LCD Display	
Code			
888	Full Screen check	Full Screen	
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3) + (Y_2 \times X_4)}{60}$	
300	Total kilowatt-hour, export	0	
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(\mathbf{Y}_4 \times \mathbf{X}_2) + (\mathbf{Y}_3 \times \mathbf{X}_3)}{15}$	
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0	

หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode) after time 00.30 (จดหลัง Billing reset หลังทดสอบ)			
Short	Description	LCD Display	
Code			
888	Full Screen check	Full Screen	
000	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3) + (Y_2 \times X_4)}{60}$	
300	Total kilowatt-hour, export	0	
009	Maximum kW demand, import (last reset)	$\frac{(Y_2 \times X_4)}{15}$	
หน้าไฟฟ้าดับ (Outage mode) after time 00.30 (จดหลัง Billing reset หลังทดสอบ)			
------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------	-------------	--
Short	Description	LCD Display	
Code			
309	Maximum kW demand, export (last reset)	0	

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	-	230	$\frac{(Y_1 \times X_1)}{15}$	0.000
00.30	-	230	$\frac{(Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3) + (Y_2 \times X_4)}{15}$	0.000

Billing Capture Between 00.15 - 00.30			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	Between 00.15 - 00.30	
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3)}{60}$	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	$\frac{(Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3)}{15}$	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	-	

Billing Capture after 00.30			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 00.30	
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_1 \times X_1) + (Y_4 \times X_2) + (Y_3 \times X_3) + (Y_2 \times X_4)}{60}$	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	$\frac{(Y_2 \times X_4)}{15}$	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	-	

# C. เหตุการณ์ตั้งเวลาให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ขณะมีการใช้ไฟฟ้า

มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องสามารถเก็บข้อมูลหน่วยและดีมานด์ที่แสดงบน LCD Display, ข้อมูล Load profile, ข้อมูล Billing data ได้ถูกต้อง ตามกรณีต่างๆ ดังนี้

- (1) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าภายใน Block demand
- (2) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินย้อนกลับช่วงสั้นๆ ภายใน Block demand
- (3) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าข้าม Block demand

โดยทั้ง 3 กรณี จะทดสอบตามขั้นตอนใน**ตารางที่ 51** และการเก็บข้อมูลดีมานด์ใน Load profile จะต้องเก็บค่า Average value measured in each 15-minute period (block demand) ตาม ข้อความที่ระบุไว้ใน Spec. ดังนั้นการเฉลี่ยค่าจะเป็น Base on 15-minute เพื่อไม่ให้ดีมานด์มีค่าสูงเกินไป

**ตารางที่ 51** วิธีการทดสอบ Load profile function กรณีตั้งเวลาให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ขณะมีการใช้ ไฟฟ้า

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
ข้อที่ 1	เงื่อนไขการทดสอบ การทดสอบ Load profile function และ event เหตุการณ์ตั้งเวลานั้น จะ ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import KWh and Total Export kWh ตามตารางที่ 9 (Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้ a. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น ทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วยและดี มานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1</b> <b>เฟส หน้า 8-10</b> b. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่ายโหลด Active energy import เหตุการณ์ตั้งเวลาภรณีต่างๆ และให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของ บริษัทฯ ทำการตั้งเวลามิเตอร์ใหม่ โดยใช้ Manufacturer's mobile application หรือ supporting software ดังนี้ (1) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าภายใน Block demand ตามรูปที่ 13 (2) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าข้าม Block demand ตามรูปที่ 14 (3) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าข้าม Block demand ตามรูปที่ 15	ผลการทดสอบ
	c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset หลังทดสอบ จากนั้นจดบันทึกหน่วยและดีมานด์บนหน้า LCD ลงในแบบฟอร์ม บันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8-10	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
<u>оеи</u>	<ul> <li>เงชนเขาารทัศลอบ</li> <li>d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จากนั้นใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Load profile และ Event log และส่ง ข้อมูลให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ</li> <li>d. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Load profile และ Billing data</li> <li>e. ดำเนินการตามข้อ a – d จนครบทุกเหตุการณ์</li> <li>f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องข้อมูล Load profile และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้</li> <li>- ตรวจสอบการเก็บข้อมูล Load profile ที่ได้จาก PEA's mobile application</li> <li>มีการเก็บข้อมูลครบถ้วนตาม Table 5A 1-Phase Meters capture object</li> <li>มีข้อมูลสถานะ CAD และ DNV แสดง ตาม Table 7A Load profile Status</li> <li>- ข้อมูล Billing data จะต้องแสดงข้อมูลดีมานต์สูงสุดถูกต้อง (ไม่เกิน Interval block 15 นาทีหรือไม่เก็บข้อมูล เนื่องจาก สถานะเป็น DNV)</li> <li>- ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log โดยข้อมูลวันและ เวลาที่เกิดการตั้งเวลาจะต้องถูกต้องตามเหตุการณ์</li> <li>- ทดสอบการอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> <li>- สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> <li>- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application</li> </ul>	
	1.1 ตรวจสอบการเก็บข้อมูลของ Load profile ตาม <b>ตารางที่ 52</b> , ตารางที่ 53 และตารางที่ 54	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน

(1) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าภายใน Block demand



**รูปที่ 13** กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าภายใน Block demand

**ตารางที่ 52** การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าภายใน Block demand

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	CAD, DNV	230	$\frac{(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_2)}{15}$	0.000
00.30	-	230	0.000	0.000

Billing Capture after 00.15			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 00.15	
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_2)}{60}$	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	<u>(Y<sub>1</sub>×X<sub>1</sub>)+(Y<sub>1</sub>×X<sub>2</sub>)</u> หรือ 0.000 15	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	-	

(2) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินย้อนกลับช่วงสั้นๆ ภายใน Block demand



รูปที่ 14 กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินย้อนกลับช่วงสั้นๆ ภายใน Block demand

**ตารางที่ 53** การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาย้อนกลับช่วงสั้นๆ ภายใน Block demand

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	CAD, DNV	230	$\frac{(Y_2 \times X_1)}{15}$	0.000
00.15	CAD, DNV	230	$\frac{(\mathbf{Y}_2 \times \mathbf{X}_2) + (\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_3)}{15}$	0.000

Billing Capture after 00.15			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 00.15	
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_2 \times X_1) + (Y_2 \times X_2) + (Y_1 \times X_3)}{60}$	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	<u>(Y<sub>2</sub>×X<sub>2</sub>)+(Y<sub>1</sub>×X<sub>3</sub>)</u> หรือ 0.000 15	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	-	

(3) กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าข้าม Block demand



รูปที่ 15 กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าข้าม Block demand

**ตารางที่ 54** การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data กรณีเกิดเหตุการณ์ตั้งเวลาเดินไปข้างหน้าข้าม Block demand

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	CAD, DNV	230	$\frac{(Y_2 \times X_1)}{15}$	0.000
00.30	CAD, DNV	230	$\frac{(\mathbf{Y}_2 \times \mathbf{X}_2) + (\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_3)}{15}$	0.000

Billing Capture after 00.30			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 00.30	
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(Y_2 \times X_1) + (Y_2 \times X_2) + (Y_1 \times X_3)}{60}$	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	<u>(Y<sub>2</sub>×X<sub>2</sub>)+(Y<sub>1</sub>×X<sub>3</sub>)</u> หรือ 0.000 15	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	-	

## D. การทดสอบเก็บดีมานด์แบบ Block (ไม่ใช่ Rolling demand)

มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องมีการโปรแกรมให้เก็บค่าดีมานด์สูงสุดแบบ Block ตาม ช่วงเวลาใน Load profile ทุก 15 นาที กรณีที่มิเตอร์ถูกโปรแกรมให้เก็บดีมานด์สูงสุดแบบ Rolling demand จะทำให้ค่าดีมานด์สูงสุดที่แสดงบน LCD Display ไม่ตรงกับค่าดีมานด์ที่ถูกบันทึกใน Load profile โดยจะ ทดสอบตามขั้นตอนใน

<b>a</b> aa		<b>a</b>	<u>א</u> וסו_	
<b>ตารางท่ 55</b> วิธีการทดสอบ Loa	d profile function	า กรณ์เกบดมานดแบบ	Block (เมเช R	Rolling demand)

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ Load profile function เก็บดีมานด์แบบ Block ไม่ใช่แบบ	
	Rolling demand นั้น จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม	
	Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b>	
	(Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่ม	
	ทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์</li> </ol>	
	ไฟฟ้า หากเวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ จากนั้น	
	ทำ Billing reset 1 ครั้ง ก่อนทดสอบ และจดบันทึกหน่วยและดี	
	มานด์ใน <b>แบบฟอร์มบันทีกผลการทดสอบ Electronics Meter 1</b>	
	เฟส หน้า 8-10	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบทำการจ่ายโหลด Active energy import กรณี	
	เก็บดีมานด์แบบ Block ไม่ใช่แบบ Rolling demand ตาม <b>รูปที่ 16</b>	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครัง</li> </ol>	
	d. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Load profile และ Billing data	
	e. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software	
	อ่านข้อมูล Load profile และ Billing data  และส่งข้อมูลให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องข้อมูล Load	
	profile และ Billing data ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- ตรวจสอบการเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data	
	ที่ได้จาก PEA's mobile application	
	มีการเก็บข้อมูลถูกต้องและครบถ้วนตาม Table 5A	
	1-Phase Meters capture object	
	จะต้องแสดงค่าดีมานด์สูงสุดแบบ Block demand	
	ตรงกับ Load profile	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile และ Billing data ได้</li> </ul>	
	1.1 ตรวจสอบการเก็บข้อมูลของ Load profile ตาม <b>ตารางที่ 56</b>	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ตรวจสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน

Power (kW) Y<sub>1</sub> Y<sub>1</sub> X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> Time (min) 00.00 00.05 00.10 00.15 00.20 00.25 00.30

**รูปที่ 16** กรณีเก็บดีมานด์แบบ Block (ไม่ใช่ Rolling demand)

**ตารางที่ 56** การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data กรณีเก็บดีมานด์แบบ Block (ไม่ใช่ Rolling demand)

Load profile Data						
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export		
00.15	-	230	$\frac{(Y_1 \times X_1)}{15}$	0.000		
00.30	-	230	$\frac{(Y_1 \times X_2)}{15}$	0.000		

	Billing Capture after 00.30				
ลำดับ	Description	Value			
1	Clock object	After 00.30			
2	Total kilowatt-hour, import	$\frac{(\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_1) + (\mathbf{Y}_1 \times \mathbf{X}_2)}{60}$			
3	Total kilowatt-hour, export	0			
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	$\frac{(Y_1 \times X_2)}{15}$			
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000			
6	Minimum voltage	230 V			
7	Alarm descriptor 1	-			
8	Alarm descriptor 2	-			

# E. การทดสอบเก็บข้อมูล Load profile การใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 45 วัน

มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องสามารถเก็บข้อมูลการใช้ไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 45 วัน โดยมี การทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้

ตารางท์	57	วิธีก	ารทดสอบเก็บ	ข้อมูล	Load	profile	function	ไม่น้อยกว่′	ו 45	วัน
---------	----	-------	-------------	--------	------	---------	----------	-------------	------	-----

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบเก็บข้อมูล Load profile function ไม่น้อยกว่า 45 วัน จะให้	
	ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรมมิเตอร์ให้เก็บข้อมูลตาม	
	ANNEX 1 TABLE 5A และ TABLE 6A จากนั้นจะเริ่มทดสอบตาม	
	ขั้นตอนดังนี้	
	<ul> <li>ล. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ เตรียมมิเตอร์ที่ผ่านการ จ่ายไฟครบ 45 วัน</li> </ul>	
	b. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ แสดงวิธีการดึงข้อมูล Load profile ด้วยวิธีการดังนี้	
	(1) Supporting software ของผู้ผลิต	
	(2) PEA's mobile application	
	c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ส่งข้อมูล Load profile ให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	d. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องข้อมูล Load profile ดังนี้	
	- จำนวนข้อมูล Load profile จะต้องไม่น้อยกว่า 45 วัน หรือ 4,320 ข้อมูล	
	1.1 ตรวจสอบจำนวนข้อมูลของ Load profile	ผ่าน/ไม่ผ่าน

#### 3.3.6 Over and under voltage detection

การทดสอบนี้ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบการตรวจจับระดับแรงดันไฟฟ้าสูง หรือต่ำกว่าปกติของระบบไฟฟ้า และเมื่อเกิดเหตุการณ์ดังกล่าวมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จะต้องบันทึก เหตุการณ์ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้จะทดสอบการเก็บข้อมูลใน Load profile ของค่าแรงดันสูงสุด (Maximum voltage) และแรงดันต่ำสุด (Minimum voltage) ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการเก็บบันทึกค่า Minimum voltage ใน Billing data ที่จะต้องเก็บค่าเฉลี่ยของแรงดันในช่วง 60 วินาที

ตารางที่	58	วิธีการทดสอเ	Jฟังก์ชั่น	Over	and	under	voltage	detection
----------	----	--------------	------------	------	-----	-------	---------	-----------

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบฟังก์ชั่น Over and under voltage detection นั้นจะให้	
	ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import	
	kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลาของมิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบ	
	ฟังก์ชั่น Over voltage detection ให้กับมิเตอร์ไฟฟ้า	
	อิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟสหรือ 3 เฟส จากนั้น จะเริ่มจ่ายแรงดัน	
	เกิน (Over voltage) เป็นระยะเวลา 25 นาที (260 VAC,	
	260/450 VAC) โดยจ่ายในช่วงเต็ม Block ของ Load profile เมื่อ	
	ครบตามระยะเวลาทดสอบแล้ว จะกลับมาจ่ายแรงดันปกติให้กับ	
	มิเตอร์ (230 VAC, 230/400 VAC) ตาม <b>รูปที่ 17</b> จากนั้นให้จด	
	วันที่และเวลาหลังทดสอบ	
	b. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	<ul> <li>เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลาของมิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบ</li> </ul>	
	ฟังก์ชั่น Under voltage detection ให้กับมิเตอร์ไฟฟ้า	
	อิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟสหรือ 3 เฟส จากนั้น จะเริ่มจ่ายแรงดัน	
	ตก (Under voltage) เป็นระยะเวลา 25 นาที่ (200 VAC,	
	200/346 VAC) โดยจ่ายในช่วงเต็ม Block ของ Load profile เมื่อ	
	ครบตามระยะเวลาทดสอบแล้ว จะกลับมาจ่ายแรงดันปกติให้กับ	
	มิเตอร์ (230 VAC, 230/400 VAC) ตาม <b>รูปที่ 18</b> จากนั้นให้จด	
	วันที่และเวลาหลังทดสอบ	
	d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลาของมิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบการ	
	เก็บค่า Minimum voltage ให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	
	ชนิด 1 เฟสหรือ 3 เฟส จากนั้นจะเริ่มจ่ายแรงดันตก (Under	
	voltage) เป็นระยะเวลา 2 นาทิ (200 VAC, 200/346 VAC) เมื่อ	
	ครบตามระยะเวลาทดสอบแล้ว จะกลับมาจ่ายแรงดันปกติให้กับ	
	มเตอร์ (230 VAC, 230/400 VAC) ตาม <b>รูปที่ 19</b> จากนั้นให้จด	

ข้อที่		เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
		วันที่และเวลาหลังทดสอบ	
	f.	เจ้าหน้าที่ทดสอบจดวันที่และเวลาของมิเตอร์ก่อนเริ่มทดสอบการ	
		เก็บค่า Minimum voltage ให้กับมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์	
		ชนิด 1 เฟสหรือ 3 เฟส จากนั้นจะเริ่มจ่ายแรงดันตก (Under	
		voltage) เป็นระยะเวลา 15 วินาที (180 VAC, 180/312 VAC)	
		เมื่อครบตามระยะเวลาทดสอบแล้ว จะกลับมาจ่ายแรงดันปกติ	
		ให้กับมิเตอร์ (230 VAC, 230/400 VAC) ตาม <b>รูปที่ 20</b> จากนั้นให้	
		จดวันที่และเวลาหลังทดสอบ	
	g.	ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง และ	
		ใช้ Supporting software อ่านข้อมูล Billing data, Load profile	
		และ Power quality events และส่งข้อมูลทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่	
		ทดสอบ	
	h.	เจ้าหน้าที่ทดสอบเจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile	
		application อ่านข้อมูล Billing data, Load profile และ Power	
		quality events	
	i.	เกณฑการพจารณาจะพจารณาจากความถูกตองของขอมูล Billing	
		data, Load profile และ Power quality events ดงน	
		- ตรวจสอบความถูกตองของ Power quality events	
		<ul> <li>มีการเก็บข้อมูล Over voltage ภายหลังเริ่มทดสอบ</li> </ul>	
		เหตุการณ์เป็นเวลา 60 วินาที	
		<ul> <li>มีการเก็บข้อมูล Under voltage ภายหลังเริ่มทดสอบ</li> </ul>	
		เหตุการณ์เป็นเวลา 60 วินาที	
		<ul> <li>มการเก็บขอมูล Voltage normal ภายหลังจาย</li> </ul>	
		แรงดินปกติเป็นเวลา 60 วินาที	
		- ตรวจสอบความถูกตองของ Load profile	
		<ul> <li>สามารถบนทกคาเดตามชวงเวลาททดสอบ ตาม</li> </ul>	
		ตารางท 59, ตารางท 60 และตารางท 61	
		- ตรวจสอบความถูกตองของ Billing data	
		<ul> <li>ขอมูล Billing data จะตองแสดง Bit 5, 14 สาหรบ</li> <li>ขามของ สาหรบ</li> </ul>	
		มเตอรเพพาอเลกทรอนกสชนด 1 เพส ตาม <b>ตารางท</b>	
		59, ตารางท 60 และตารางท 61 	
		<ul> <li>ขอมูล Billing data จะต้องแสดง Bit 5, 6, 7, 14, 15,</li> </ul>	
		16 สาหรบมเตอรเพพาอเลกทรอนกสชนด 3 เฟส	
		ตามตารางท 59, ตารางท 60 และตารางท 61	
		ข้อมูล Billing data จะต้องแสดงค่า Minimum	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	voltage ตาม <b>ตารางที่ 59, ตารางที่ 60, ตารางที่ 61</b>	
	และ <b>ตารางที่ 62</b>	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Power quality events ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobileapplication	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Power quality events ได้</li> </ul>	
	- ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบน LCD	
	1.1 ตรวจสอบความถูกต้องของ Power quality events	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของ Load profile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน Supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Power quality events ได้	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Power quality events ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.6 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน





**รูปที่ 17** การทดสอบฟังก์ชั่น Over voltage detection

ตารางที่ 59 การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data กรณีเกิดเหตุการณ์ Over voltage

Load profile Data						
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export		
00.15	-	240	0.000	0.000		
00.30	-	260	0.000	0.000		
00.45	_	240	0.000	0.000		
01.00	-	230	0.000	0.000		

Billing Capture after 01.00			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 01.00	
2	Total kilowatt-hour, import	0	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	0.000	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage (Phase A, B ,C)	230 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	Bit 5 สำหรับมิเตอร์ 1 เฟส	
		Bit 5, 6, 7 สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส	

B. การทดสอบฟังก์ชั่น Under voltage detection



**รูปที่ 18** การทดสอบฟังก์ชั่น Under voltage detection

ตารางที่ 60 การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data กรณีเกิดเหตุการณ์ Under voltage

Load profile Data				
Time	status	Vavg	kW Import	kW Export
00.15	-	220	0.000	0.000
00.30	-	200	0.000	0.000
00.45	-	220	0.000	0.000
01.00	-	230	0.000	0.000

Billing Capture after 01.00			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 01.00	
2	Total kilowatt-hour, import	0	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	0.000	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage (Phase A, B ,C)	200 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	Bit 5, 14 สำหรับมิเตอร์ 1 เฟส	
		Bit 5, 6, 7, 14, 15, 16 สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส	

C. การทดสอบการเก็บ Minimum voltage ใน Billing data และ Load profile เมื่อเกิด เหตุการณ์ Under voltage เป็นเวลา 2 นาที



**รูปที่ 19** การทดสอบการเก็บ Minimum voltage ใน Billing data เมื่อเกิดเหตุการณ์ Under voltage เป็นเวลา 15 วินาที

**ตารางที่ 61** การเก็บข้อมูล Load profile และ Billing data เมื่อเกิดเหตุการณ์ Under voltage เป็นเวลา 2 นาที

Load profile Data				
Time status Vavg kW Import k				
00.00	-	230	0.000	0.000
00.15	-	226	0.000	0.000
00.30	-	230	0.000	0.000

Billing Capture after 00.05				
ลำดับ	Description	Value		
1	Clock object	After 00.05		
2	Total kilowatt-hour, import	0		
3	Total kilowatt-hour, export	0		
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	0.000		
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000		
6	Minimum voltage (Phase A, B ,C)	200 V		
7	Alarm descriptor 1	-		
8	8 Alarm descriptor 2 Bit 5, 14 สำหรับมิเตอร์ 1 เฟส			
		Bit 5, 6, 7, 14, 15, 16 สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส		

# D. การทดสอบการเก็บ Minimum voltage ใน Billing data เมื่อเกิดเหตุการณ์ Under voltage เป็นเวลา 15 วินาที

เนื่องจากนิยามของการเก็บค่า Minimum voltage ใน Billing data คือค่าเฉลี่ยในช่วง 60 วินาที ของแรงดันไฟฟ้าที่ต่ำที่สุดของรอบบิล (the smallest of last averaged instantaneous voltage value per phase, by which the instantaneous voltage will be averaged within a window of 60 seconds, during a billing period) ดังนั้นจำเป็นต้องมีการทดสอบนี้เพิ่มเติม เพื่อพิสูจน์ว่าเป็นการเก็บค่าที่เกิดจากการ เฉลี่ยในช่วง 60 วินาที



**รูปที่ 20** การทดสอบการเก็บ Minimum voltage ใน Billing data เมื่อเกิดเหตุการณ์ Under voltage เป็นเวลา 15 วินาที

ตารางที่ 62 การเก็บข้อมูล Billing data เมื่อเกิดเหตุการณ์ Under voltage เป็นเวลา 15 วินาที

Billing Capture after 00.01			
ลำดับ	Description	Value	
1	Clock object	After 00.01	
2	Total kilowatt-hour, import	0	
3	Total kilowatt-hour, export	0	
4	Maximum kW demand, import (Last reset)	0.000	
5	Maximum kW demand, export (Last reset)	0.000	
6	Minimum voltage (Phase A, B ,C)	217.5 V	
7	Alarm descriptor 1	-	
8	Alarm descriptor 2	-	

#### 3.3.7 Function self-checking

การทดสอบนี้ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบการตรวจสอบความผิดปกติภายในตัว มิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีฟังก์ชันที่จะต้องตรวจสอบตามที่ระบุไว้ใน PEA Specification และเมื่อมีฟังก์ชัน ที่ผิดปกติจะต้องมีสัญลักษณ์แจ้งเตือนบนหน้าจอมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์

<b>ตารางที่ 63</b> วิธี	ถ้การทดสอบ Function	self-checking
-------------------------	---------------------	---------------

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบ Function self-checking นั้น จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของ	
	บริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and Total Export	
	kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual mode และ Outage	
	mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายแรงดันปกติ ให้กับมิเตอร์ไฟฟ้า และจด	
	บันทึกเวลาก่อนเริ่มทดสอบ อิเล็กทรอนิกส์ชนิด 1 เฟสหรือ 3 เฟส	
	(230 VAC, 230/400 VAC)	
	b. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ปลด Battery ออกจากมิเตอร์	
	ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ เป็นระยะเวลา 120 วินาที	
	c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ติดตั้ง Battery ให้กับมิเตอร์	
	ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์จากนั้น ใช้ Supporting software อ่านข้อมูล	
	Event log และส่งข้อมูลให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	d. ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบจดบันทึกเวลาหลังทดสอบเสร็จ	
	e. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล ดังนี้	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของ LCD Display ในขณะที่ปลด	
	Battery จะต้องแสดงสัญลักษณ์ Low battery	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของ Event log จะต้องสามารถเก็บ	
	วันและเวลาที่เกิดเหตุการณ์ Low battery Event ได้ถูกต้อง	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน Supporting software จะต้อง	
	สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	
	1.1 ทดสอบความถูกต้องของ LCD Display	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน Supporting software	ผ่าน/ไม่ผ่าน

**หมายเหตุ** : กรณีที่บริษัทฯ เห็นว่าอาจเกิดความไม่ปลอดภัยในขั้นตอนการปลด Batterry ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ ทดสอบทราบ เพื่อหยุดการจ่ายแรงดันไฟฟ้า

#### 3.3.8 การทดสอบ Security system และ Supporting software

การทดสอบนี้ของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์เป็นการทดสอบว่า Supporting Software ที่ใช้ ร่วมกับมิเตอร์สามารถอ่านข้อมูลภายในมิเตอร์และตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้อย่างไร รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ใน การใช้งานฟังก์ชั่นต่างๆ ของผู้ใช้แต่ละระดับ

ตารางที่ 64 วิธีการทดสอบ Security system

ข้อที่	หัวข้อการทดสอบ/เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
1	Graphical user interface based	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : ตรวจสอบภาพรวมของ Supporting software ว่า สามารถใช้งานได้ง่ายหรือไม่	
2	Manual data retrieval	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : สามารถเชื่อมต่อและอ่านข้อมูลจากมิเตอร์ได้ทุกฟังก์ชั่น ซึ่งข้อมูลที่อ่านจากตัวมิเตอร์ต้องสามารถ Export ออกมาเป็น file Excel ได้	
3	Display all measured quantities เกณฑ์การพิจารณา : สามารถแสดงข้อมูลที่มิเตอร์วัดได้ทุกค่า และจะต้องตรง	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	กับ Meter display	
4	Uploading firmware	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : User ระดับ Admin สามารถ Uploading Firmware ได้	
5	User authenticity on access levels และ Security system	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	5.1 ให้ตัวแทนหรือผูทดสอบของบริษัทฯ Login ด้วย User ระดับ Admin และ	
	จะตองสามารถทำงานไดดิ่งตอไปนี้	
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : (1) สามารถเชื่อมต่อกับ "Meter password" ระดับ	
	Admin เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่อระดับ Reader ได้	
	(2) สามารถเปลี่ยน "Meter password" และ	
	"Software password" ได้ทั้งระดับ Admin และ	
	Reader	
	(3) สามารถสร้าง User ระดับ Admin และ Reader เพิ่ม ได้ โดยต้องสามารถปรับเปลี่ยนสิทธิ์ของ User ทั้ง 2 ระดับได้	
	(4) สามารถเปลี่ยนกลุ่มการวัด และแก้ไข Identification	
	code (เฉพาะมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ 3 เฟส)	
	รวมทั้งเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เช่น Scrolling	
	time, ฟังก์ชั่น Anti-tampering (Waiting time,	
	Enable และ Disable ฟังก์ชั่น)	
	(5) สามารถ Export ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ได้ตั้งค่าไว้	

ข้อที่	หัวข้อการทดสอบ/เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
	แล้วหรือที่ดึงมาจากมิเตอร์ต้นแบบเป็นไฟล์ได้ และใช้	
	ไฟล์ดังกล่าว Import ผ่าน Supporting Software	
	เพื่อทำการ Write ค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดลงมิเตอร์ได้	
	ในเวลาเดียวกัน	
	(6) สามารถอ่านและปรับตั้งค่าของเวลามิเตอร์ได้	
	(7) สามารถ Clear meter data ได้*	
	(8) สามารถ Calibrate ค่าความคลาดเคลื่อนของมิเตอร์	
	ได้*	
	(9) สามารถ Uploading Firmware ได้*	
	<b>หมายเหตุ</b> * หมายถึง สามารถใช้โปรแกรม/Software อื่นในการทดสอบได้	
	5.2 ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ Login ด้วย User ระดับ Reader และ จะต้องสามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้	
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : (1) สามารถเชื่อมต่อกับ "Meter password" ระดับ	
	Reader เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่อระดับ Admin ได้	
	(2) ไม่สามารถเปลี่ยน "Meter password" ได้	
	(3) สามารถอ่านข้อมล Load profile, Event log,	
	Billing data และเวลาได้	
	(4) ไม่สามารถเข้าถึงหรือปรับค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของ	
	มิเตอร์ได้ เว้นแต่ User ระดับ Admin จะเปิดสิทธิ์ให้	
	<u>ทดสอบเพิ่มเติม</u> - สามารถอ่านข้อมูลหน้า Default, Manual และ	
	Outage ตามกลุ่มการวัดที่โปรแกรมไว้	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูลเบื้องต้นต่างๆ ของมิเตอร์ได้ เช่น</li> </ul>	
	PEA.No., Firmware version, Vector	
	measurement ฯลฯ	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ ของมิเตอร์ได้</li> </ul>	
	(ยกเว้น Meter Password)	
6	Supporting meter calibration	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : User ระดับ Admin สามารถ adjust ค่าความคลาด	
	เคลือนของมิเตอร์ได้	
7	Clearing meter data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : User ระดับ Admin สามารถ clear ข้อมูลทั้งหมด	
	ภายในมิเตอร์ หรือเลือก clear เฉพาะข้อมูลใดข้อมูลหนึ่ง ดังนี้ Load profile,	
	Event log, Billing data, Register unit	
8	Configurable of all parameters and programmable	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : - สามารถเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์แต่ละค่าได้	

ข้อที่	หัวข้อการทดสอบ/เกณฑ์การพิจารณา	ผลการทดสอบ
	<ul> <li>สามารถอ่านค่าพารามิเตอร์แต่ละค่าได้</li> </ul>	
	- สามารถเปลี่ยนแปลง Identification code ได้และ	
	ลำดับการเรียงข้อมูล	
9	Writing all parameter to meter at the same time	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : - User ระดับ Admin สามารถสร้างกลุ่มหรือไฟล์ที่มี	
	ข้อมูลของพารามิเตอร์ทั้งหมด และสามารถ Write ลง	
	ไปในมิเตอร์ได้ในครั้งเดียว	
10	Operating on Microsoft window 7, or later version	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	<b>เกณฑ์การพิจารณา</b> : สามารถใช้งานกับ Window 7 ขึ้นไป	

## 3.4. หัวข้อการทดสอบอื่นๆ เพิ่มเติมตาม Spec.

การทดสอบนี้ของมิเตอร์เป็นการทดสอบ Event และ Alarm เพิ่มเติม หัวข้อนี้ไม่ถูกจัดอยู่ใน หัวข้อ Major หรือ Minor หากพบว่าไม่ผ่านการทดสอบในหัวข้อเหล่านี้ กองมิเตอร์จะแจ้งให้บริษัททราบ (Notice) ในรายงานผลทดสอบเรื่องประเด็นข้อบกพร่องอื่นที่พบและจำเป็นต้องแก้ไข โดยบริษัทผู้ผลิตจะต้อง ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะเริ่มการผลิตมิเตอร์ให้กองมิเตอร์ตรวจสอบอีกครั้ง หากไม่ดำเนินการก็จะถือ ว่าไม่เป็นไปตาม Spec. ทั้งหมด และไม่สามารถรับของไว้ใช้งานได้ หัวข้อทดสอบจะอ้างอิงตามรายละเอียดที่ กำหนดไว้ใน Spec. ดังนี้

(1) ANNEX 1 : DLMS/COSEM OBIS code for electronic energy meters with wireless communication

(2) ANNEX 2 : Alarm register structure

(3) ANNEX 3 : Event code

#### A. การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 1 - Clock invalid (bit0)

การทดสอบนี้จะทดสอบการเกิด Alarm descriptor 1 - Clock invalid ซึ่งจะเกิดขึ้นใน กรณีที่พลังงานสำรองในมิเตอร์หมดลง ทำให้มีโอกาสที่วันที่และเวลาในมิเตอร์จะหยุดเดินหรือผิดเพี้ยนไปจาก ความเป็นจริง ดังนั้นเมื่อเหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ข้อมูล Billing data จะต้องมี bit 0 แสดงใน Alarm descriptor 1 เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าทราบและเข้าไปดำเนินการตรวจสอบหรือบำรุงรักษามิเตอร์ และข้อมูล Load profile จะต้องแสดงสถานะ CIV และ DNV ซึ่งถือว่าไม่สามารถใช้ข้อมูลในช่วงเวลาที่ผิดปกติดังกล่าวไปทำบิล ได้ โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 1 - Clock invalid (bit 0) นั้น	
	จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import	
	kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual	
	mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้	
	<ol> <li>ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ จดข้อมูลหน่วย ดีมานด์ และ</li> </ol>	
	เวลาของมิเตอร์ไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ก่อนเริ่มทดสอบ ใน <b>แบบฟอร์ม</b>	
	บันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส หน้า 8 หรือ	
	แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส "	
	หน้า 8	
	b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจะหยุดจ่ายแรงดันไฟฟ้าให้มิเตอร์ จากนั้น ให้	
	ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ปลดแบตเตอรีของมิเตอร้ออก	
	แล้วรอโหพลังงานสำรองหมด (ในกรณิที่บริษัทออกแบบให้	
	Supercapacitor เป็นสวนหนุ่งของพลงงานสารอง ให้ประทแจง	
	เจาหนาททดสอบทราบดวยวาจะทงเวเบนระยะเวลาเทาเดจงจะ	
	เกษเกษุการณ Clock invalid)	
	<ol> <li>เมอพลงงานสารองของมเตอรหมด เหเงาหนาททดสอบงาย</li> </ol>	
	ต้องอากอากอากอากอากอากอากอากอากอากอากอากอากอ	
	ข้อมูล Load prome ง แนนเทต เฉตนต่อผู้ที่ต่อยังของบริษัท 1 ทั่ว Billing recet 1 ครั้ง	
	ทา Dicting reset 1 การ	
	<ol> <li>เกต เแกน ภอผู้ที่ต่อยบังยาบังษากา งศายยมูล กน เอ ต่ม านต และ</li> </ol>	
	supporting Software อ่างต้องล Load profile และ Billing	
	data และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่งข้อมูลทั้งหมดให้	
	เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	e. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Load profile และ Billing data	
	f. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล Load	
	profile, Billing data และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	

**ตารางที่ 65** วิธีการทดสอบการเกิด Alarm descriptor 1 - Clock invalid (bit 0)

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบความถูกต้องของข้อมูล Load profile, Billing data	
	และ Event log  ที่ได้จาก supporting software	
	<ul> <li>Load profile มีการเก็บข้อมูล status ถูกต้องและ ครบถ้วนตาม ANNEX 1 Table 7A โดยจะต้องแสดง CIV และ DNV ขึ้นในช่วงที่พลังงานสำรองของมิเตอร์ หมด (แสดงไปเรื่อยๆ ทุก Block จนกว่าจะมีการใส่ Battery และตั้งเวลามิเตอร์ให้เป็นปัจจุบัน)</li> <li>Billing data มีการเก็บ Alarm descriptor 1 (bit 0 - Clock invalid) ตาม ANNEX 2 Table 1B</li> <li>Event log จะต้องสามารถเก็บวันและเวลาที่เกิด เหตุการณ์ Low battery Event ได้ถูกต้อง</li> <li>ไม่มีสัญลักษณ์หรือไฟ Alarm แสดงความผิดปกติบนหน้าจอ LCD</li> <li>เวลาจะต้องหยุดเดินเมื่อไม่มีพลังงานจ่ายให้มิเตอร์ รวมถึง พลังงานสำรอง จนกว่าจะมีการจ่ายไฟให้มิเตอร์อีกครั้ง เวลา</li> </ul>	
	จึงจะเริ่มเดินต่อ	
	<b>หมายเหตุ</b> : กรณีที่บริษัทฯ เห็นว่าอาจเกิดความไม่ปลอดภัยในขั้นตอน การปลด Batterry ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ทดสอบทราบ เพื่อหยุดการจ่าย แรงดันไฟฟ้า	
	1.1 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบการเก็บข้อมูลของ Load profile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.6 ทดสอบความถูกต้องของแสดง Alarm บนจอ LCD	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.7 ทดสอบการหยุดเดินของเวลา เนื่องจากพลังงานสำรองหมด	ผ่าน/ไม่ผ่าน

## B. การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 - Voltage Missing

การทดสอบนี้จะทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Voltage Missing ซึ่งจะเกิดขึ้น ในกรณีที่แรงดันในระบบไฟฟ้าแต่ละเฟสหายไป โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

ตารางที่	66	วิธีการทดสอบการเกิด	Alarm	descriptor 2	) – V		missing	(bit 2.	3.	4)
	00		/	ucscriptor z	- v	onuse	i i ii Sonii S	(Dit Z)	ς,	77

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Voltage missing (bit 2, 3,	
	4) นั้น จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total	
	Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode,	
	Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้	
	<ul> <li>a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายแรงดันไฟฟ้าปกติ 230V และแจ้งให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หาก เวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งค่าเวลาเป็นปัจจุบันก่อนเริ่มทดสอบ</li> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาก่อนเริ่มทำการทดสอบ จากนั้นแจ้งให้ ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ปลดสายแรงดันออกทีละเฟส โดยเริ่มจากเฟส A เป็นเวลา 2 นาที (ตามปกติแล้วระยะเวลาที่ให้ใน การตรวจจับเหตุการณ์จะอยู่ที่ 60 วินาที หากบริษัทตั้งค่าการหน่วง เวลาตรวจจับที่ไม่ใช่ 60 วินาที ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ทดสอบก่อนเริ่ม ทดสอบ)</li> <li>c. เมื่อครบระยะเวลา 2 นาที ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาหลังการ ทดสอบ จากนั้นแจ้งตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำการติดตั้ง สายแรงดันกลับให้มิเตอร์ แล้วรอจนครบ 2 นาที เพื่อให้มิเตอร์กลับ สู่สภาวะปกติ</li> <li>d. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาก่อนเริ่มทำการทดสอบ จากนั้นแจ้งให้ ตัวแพนหรือน้ำควายการตรงจานครบ สายแรงดันกลับให้</li> </ul>	
	<ul> <li>ตามเทนหวยผูทตลอบของบริษท 1 บุลตลายแรงตนอยกกละเพล โดยเริ่มจากเฟส B เป็นเวลา 2 นาที เมื่อครบระยะเวลา 2 นาที ให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาหลังการทดสอบ จากนั้นแจ้งตัวแทนหรือผู้ ทดสอบของบริษัทฯ ทำการติดตั้งสายแรงดันกลับให้มิเตอร์ แล้วรอ จนครบ 2 นาที เพื่อให้มิเตอร์กลับสู่สภาวะปกติ (กรณีมิเตอร์ 1 เฟส ให้ทดสอบเฉพาะเฟส A เท่านั้น)</li> <li>e. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาก่อนเริ่มทำการทดสอบ จากนั้นแจ้งให้ ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ปลดสายแรงดันออกทีละเฟส โดยเริ่มจากเฟส C เป็นเวลา 2 นาที เมื่อครบระยะเวลา 2 นาที ให้ เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาหลังการทดสอบ จากนั้นแจ้งตัวแทนหรือผู้ ทดสอบของบริษัทฯ ทำการติดตั้งสายแรงดันกลับให้มิเตอร์ แล้วรอ</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	จนครบ 2 นาที เพื่อให้มิเตอร์กลับสู่สภาวะปกติ	
	f. จากนั้นให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	g. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software	
	อ่านข้อมูล Billing data  และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่ง ข้อมูลทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	h. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล	
	Billing data	
	i. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล Load profile, Billing data และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบการอานขอมูลผาน PEA's mobile application	
	<ul> <li>สามารถยานขอมูล Ditting data เพล ตรววสองเดววงเวอต้องของ Billing data และ Event log</li> </ul>	
	า ที่ได้จาก supporting software	
	<ul> <li>สำหรับมิเตอร์ 3 เฟส ในข้อมล Billing data มีการ</li> </ul>	
	เก็บ Alarm descriptor 2 (bit 2, 3, 4 – Voltage	
	Missing) ตาม ANNEX 2 Table 2B	
	<ul> <li>สำหรับมิเตอร์ 1 เฟส ในข้อมูล Billing data มีการ</li> </ul>	
	เก็บ Alarm descriptor 2 (bit 0, 1, 2 – Total	
	power failure, Power resume, Voltage Missing)	
	ตาม ANNEX 2 Table 2B เนองจากมเหตุการณ ไฟดับร่วมด้วย	
	เพย่อมมหมอ ■ Event log จะต้องสามารถเก็บวันและเวลาที่เกิด	
	เหตุการณ์ได้ถูกต้อง	
	1.1 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	13 ทดสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน

## C. การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 - Current reversal

การทดสอบนี้จะทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Current reversal ซึ่งจะเกิดขึ้น ในกรณีที่มีกระแสไหลกลับทาง โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

a	<u>aa</u> <u>a</u>		
ตารางท 67	วธการทดสอบการเกด	Alarm descriptor 2 –	- Current reversal (bit 10)

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Current reversal (bit 10)	
	นั้น จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total	
	Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode,	
	Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอน ดังนี้	
	<ul> <li>a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายแรงดันไฟฟ้าปกติ 230V และแจ้งให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หาก เวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ</li> </ul>	
	b. เจาหนาทททเอยจงหเรถากอนเรมทาการทหเอยจงกันนจาย กระแสย้อนกลับเป็นเวลา 2 นาที (ตามปกติแล้วระยะเวลาที่ให้ใน การตรวจจับเหตุการณ์จะอยู่ที่ 60 วินาที หากบริษัทตั้งค่าการหน่วง เวลาตรวจจับที่ไม่ใช่ 60 วินาที ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ทดสอบก่อนเริ่ม ทดสอบ)	
	- มิเตอร์ 1 เฟส จ่ายกระแส 5A มุม 180 <sup>°</sup> - มิเตอร์ 3 เฟส จ่ายกระแส 5A มุม 180 <sup>°</sup> พร้อมกันทั้ง 3 เฟส	
	<ul> <li>เมื่อครบระยะเวลา 2 นาที ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบหยุดจ่ายกระแส</li> <li>ย้อนกลับให้มิเตอร์และจดเวลาหลังการทดสอบ จากนั้นรอจนครบ</li> <li>2 นาที เพื่อให้มิเตอร์กลับสู่สภาวะปกติ</li> </ul>	
	d. จากนั้นให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	e. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่ง ข้อมูลทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	f. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Billing data	
	g. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล Load profile, Billing data และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	<ul> <li>ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> </ul>	
	- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้</li> </ul>	
	<ul> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> </ul>	
	- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Load profile, Billing	
	data และ Event log ที่ได้จาก supporting software	
	Load profile มีการเก็บข้อมูลทางฝั่ง Export	
	<ul> <li>Billing data มีการเก็บ Alarm descriptor 2 (bit 10</li> </ul>	
	– Current reversal) ตาม ANNEX 2 Table 2B	
	<ul> <li>Event log จะต้องสามารถเก็บวันและเวลาที่เกิด</li> </ul>	
	เหตุการณ์ได้ถูกต้อง	
	1.1 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(3) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Load profile ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบความถูกต้องของ Load profile	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.5 ทดสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน

# D. การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Wrong phase sequence

การทดสอบนี้จะทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Wrong phase sequecne ซึ่ง จะเกิดขึ้นในกรณีที่พบว่ามีการต่อแรงดันลำดับเฟสย้อนกลับ โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

ตารางที่	68	วิธีการทดสอบการเกิด	Alarm	descriptor	2 –	Wrong	phase	sequecne	(bit	11)
----------	----	---------------------	-------	------------	-----	-------	-------	----------	------	-----

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Wrong phase sequecne (bit 11) นั้น จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตาม <b>ตารางที่ 9</b> (Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตาม ขั้นตอนดังนี้	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	<ul> <li>a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายแรงดันไฟฟ้าปกติ 230V และแจ้งให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หาก เวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ</li> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาก่อนเริ่มทำการทดสอบ จากนั้นจ่าย แรงดันไฟฟ้าลำดับเฟสย้อนกลับ จากเดิมลำดับเฟสปกติจะเป็นแบบ RST ให้เป็นแบบ TSR เป็นเวลา 2 นาที (ตามปกติแล้วระยะเวลาที่ ให้ในการตรวจจับเหตุการณ์จะอยู่ที่ 60 วินาที หากบริษัทตั้งค่าการ หน่วงเวลาตรวจจับที่ไม่ใช่ 60 วินาที ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ทดสอบก่อน</li> </ul>	
	เริ่มทดสอบ) c. เมื่อครบระยะเวลา 2 นาที ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบกลับมาจ่ายแรงดัน ลำดับเฟสปกติให้มิเตอร์ และจดเวลาหลังการทดสอบ จากนั้นรอจน ครบ 2 นาที เพื่อให้มิเตอร์กลับสู่สภาวะปกติ	
	d. จากนั้นให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	e. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่ง ข้อมูลทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ	
	f. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Billing data	
	<ul> <li>g. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล Load profile, Billing data และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้</li> <li>- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> <li>- ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> <li>- ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Billing data และ Event log ที่ได้จาก supporting software</li> <li>Billing data มีการเก็บ Alarm descriptor 2 (bit 11 <ul> <li>- Wrong phase sequecne) ตาม ANNEX 2</li> <li>Table 2B</li> <li>Event log จะต้องสามารถเก็บวันและเวลาที่เกิด เหตุการณ์ได้ถูกต้อง</li> </ul> </li> </ul>	
	1.1 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน

#### E. การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 - Local communication attempt

การทดสอบนี้จะทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 – Local communication attempt ซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณีที่พบว่ามีความพยายามเชื่อมต่อกับมิเตอร์ โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

4		<u>ad</u> <u>a</u>						<i>/</i>	
ตารางท	69	วุธการทดสอบการเกด	Alarm	descriptor 2 –	- Local	communication	attempt	(bit	18)
	• •		/		Locat	communication	accompt	(210	±0)

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
1	การทดสอบการเกิด Alarm descriptor 2 - Local communication attempt (bit 18) นั้น จะให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import kWh and Total Export kWh ตามตารางที่ 9 (Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่ม ทดสอบตามขั้นตอนดังนี้ a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายแรงดันไฟฟ้าปกติ 230V และแจ้งให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หาก เวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทดสอบ b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาก่อนเริ่มทำการทดสอบ จากนั้นให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software เชื่อมต่อกับ มิเตอร์ด้วย Password ที่ถูกต้อง และให้ทำ Billing reset 1 ครั้ง c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software เชื่อมต่อกับมิเตอร์ด้วย Password ที่ไม่ถูกต้อง และให้ทำ Billing reset 1 ครั้ง d. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่านข้อมูล Billing data และ Event log ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่ง ข้อมูลทั้งหมดให้เจ้าหน้าที่ทดสอบ f. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application Software เชื่อมต่อกับมิเตอร์ด้วย Password ที่ถูกต้อง และให้ทำ Billing reset 1 ครั้ง	

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
	g. เจ้าหน้าที่ทดสอบใช้ PEA's mobile application Software เชื่อมต่อกับมิเตอร์ด้วย Password ที่ไม่ถูกต้อง และให้ทำ Billing reset 1 ครั้ง	
	g. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาหลังการทดสอบ และใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Billing data	
	h. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล Billing data และ Event log ในแต่ละหัวข้อ ดังนี้	
	<ul> <li>ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้</li> <li>ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application</li> <li>สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Billing data และ Event log ที่ได้จาก supporting software</li> <li>Billing data มีการเก็บ Alarm descriptor 2 (bit 18 <ul> <li>Local communication attempt) ตาม ANNEX</li> <li>2 Table 2B</li> </ul> </li> </ul>	
	เหตุการณเตถูกต่อง 1.1 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	(2) สามารถอ่านข้อมูล Event log ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application	
	(1) สามารถอ่านข้อมูล Billing data ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบความถูกต้องของ Billing data	ผ่าน∕ไม่ผ่าน
	1.4 ทดสอบความถูกต้องของ Event log	ผ่าน/ไม่ผ่าน

# F. การทดสอบการเกิด Event code – Event log cleared

การทดสอบนี้จะทดสอบการเกิด Event code – Event log cleared ซึ่งจะเกิดขึ้นในกรณี ที่พบว่ามีการลบข้อมูล Event log โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

ข้อที่	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
<u>ขอท</u> 1	<ul> <li>เงชนเขการทดสอบ</li> <li>การทดสอบการเกิด Event code – Event log cleared นั้น จะให้</li> <li>ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ โปรแกรม Group 1 : Total Import</li> <li>kWh and Total Export kWh ตามตารางที่ 9 (Default mode, Manual mode และ Outage mode) จากนั้นจะเริ่มทดสอบตามขั้นตอนดังนี้</li> <li>a. เจ้าหน้าที่ทดสอบจ่ายแรงดันไฟฟ้าปกติ 230V และแจ้งให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หาก เวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทึกสอบ</li> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจองบริษัทฯ ตรวจสอบเวลาของมิเตอร์ไฟฟ้า หาก เวลายังไม่เป็นปัจจุบันให้ตั้งเวลาก่อนเริ่มทึกกรอบ</li> <li>b. เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาก่อนเริ่มทำการทดสอบ และให้ตัวแทน หรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software เชื่อมต่อกับ มิเตอร์ และทำการลบข้อมูล Event log</li> <li>c. ให้ตัวแทนหรือผู้ทดสอบของบริษัทฯ ใช้ Supporting Software อ่าน Power quality events ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นส่งข้อมูลทั้งหมด ให้เจ้าหน้าที่ทดสอบจดเวลาหลังการทดสอบ และใช้ PEA's mobile application อ่านข้อมูล Power quality events</li> <li>e. เกณฑ์การพิจารณาจะพิจารณาจากความถูกต้องของข้อมูล Event log ดังนี้</li> <li>ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software</li> <li>สามารถอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application</li> <li>สามารถอ่านข้อมูลผ่าน supporting software</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>ครวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li>     ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้ <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>พราจอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>ตรวจสอบความถูกห้องของข้อมูล Power quality events ได้</li> <li>พราจสอบความถูกห้องพองข้อมูล Power quality events ที่ได้จาก supporting software</li> <li>Event log มีกรเก็บ Event_I</li></ul>	ผลการทดสอบ
	สามารถบนทกวนและเวลาทเกดเหตุการณเดถูกตอง	
	1.1 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน supporting software (1) สามารถอ่านข้อมูล Power quality events ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.2 ทดสอบการอ่านข้อมูลผ่าน PEA's mobile application (1) สามารถอ่านข้อมูล Power quality events ได้	ผ่าน/ไม่ผ่าน
	1.3 ทดสอบความถูกต้องของ Power quality events	ผ่าน/ไม่ผ่าน

# ตารางที่ 70 วิธีการทดสอบการเกิด Event code – Event log cleared

# **บทที่ 4** เอกสารอ้างอิง

- ข้อกำหนดทางเทคนิคการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ELECTRONIC ENERGY METERS WITH WIRELESS COMMUNICATION เลขที่ RMTR-038/2564
- 2. เอกสารทดสอบ Bluetooth Meter Application Interface Spot Billing Application
- 3. IEC 62052-11 Electricity metering equipment (a.c.) General requirements, tests, and test conditions Part 11: Metering equipment
- 4. IEC 62053-21 Electricity metering equipment (a.c.) Particular requirements Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2)
- 5. IEC 62053-23 Electricity metering equipment (a.c.) Particular requirements Part 23: Static meters for reactive energy (classes 2 and 3)
- 6. แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 1 เฟส Spec No.: RMTR-038/2564
- 7. แบบฟอร์มบันทึกผลการทดสอบ Electronics Meter 3 เฟส Spec No.: RMTR-038/2564