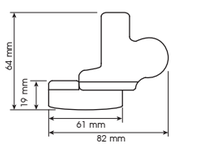
WS-03-Series / ELECTRONIC MODULE FOR WATER METER

TECHNICAL SPECIFICATION (คุณสมบัติทางด้านเทคนิค)

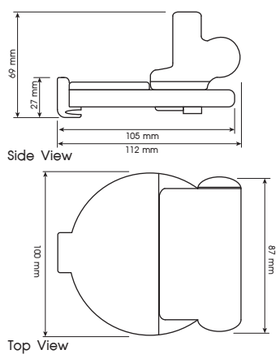
Model		WS-03-1	WS-03-2
Battery Type		3350 mAh 3.7 V (18650)	
Battery Life		5 Year @ 1 Messages / 12 Hr.	
Transmission duty cycle		1 - 24 Hrs. / Message	
Communication		NFC for Configurations and monitor	
		LoRaWAN for Transmission Data Only	
LoRaWAN	LoRaWAN Support	1.0.3, 1.0.4 (Class A)	
	Activation Mode	ABP, OTAA	
	Frequency	923 - 925 MHz	
	Spreading Factor	Adaptive	
	Sensitivity	Up to -120 dBm	
	Transmission Power	< 18 dBm	
	Transmission Cycle	1 - 24 Hour. / Message	
	Antenna	Internal Antenna	
Alarm Functions		Reverse Flow	
		Leakage Alarm	
		Battery Low	
		Counter Overflow	
Compatible water meter		"B Meters" CPR-M3-I, GMB-I DIN 15-50 (1 Liter/Pulse)	"B Meters" WDE-K-50 DIN 50-200 (10 Liter/Pulse)
Ambient Operation	Temperature	0 to 50 °C	
	Humidity	85% RH Non-Condensing	
Ambient Storage	Temperature	-20 to 70 °C	
	Humidity	85% RH Non-Condensing	
Prootection Degree		IP65	
Installation		Mounting to Water Meter	
Material		ABS-V0	
Size		87 x 82 x 64 mm.	100 x 112 x 69 mm.
Weight		150 g.	180 g.

DIMENSION (ขนาดและรูปร่าง)

WS-03-1



WS-03-2



DESCRIPTION (คุณสมบัติ)

- WS-03-Series เป็นโมดูลใช้งานร่วมกับมิเตอร์น้ำทำหน้าที่นับ Pulse ของมิเตอร์น้ำ
- RM-015-L เป็นอุปกรณ์ส่งข้อมูลการใช้น้ำผ่านเครือข่าย LoRaWAN ไปยัง LoRa Gateway เพื่อเก็บข้อมูลการใช้น้ำและค่าอื่นๆ ได้
- สามารถคำนวณค่า Carbon Footprint (tCO_2e) ได้
- สามารถกำหนดช่วงเวลาในการส่งข้อมูลได้ 1-24 ช.ม. เพื่อความสะดวกในการบันทึกค่าน้ำ
- สามารถตั้งค่า Pulse/Liter, อัตราการตรวจจับน้ำรั่ว, ค่า Emission Factor (EF) สำหรับคำนวณ Carbon Footprint ด้วย Application บนมือถือผ่าน NFC ได้
- สามารถนับค่าน้ำไหลเข้า (Forward) และค่าน้ำไหลย้อนกลับ (Reverse) ได้
- มี Function แจ้งเตือน Reverse Flow, Water Leakage, Battery Low, Counter Overflow
- ทำงานด้วย Battery 3350 mAh 3.7 V ขนาด 18650 สามารถทำงานได้ 5 ปี และสามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้
- ระยะทางในการส่งข้อมูลผ่าน LoRaWAN ภายในอาคาร 100 m. (ขึ้นอยู่กับผนังภายในอาคาร) และ ภายนอกอาคาร 800 m. (Line of sight)
- สามารถส่งข้อมูลมิเตอร์น้ำได้มากกว่า 1000 ตัวต่อ 1 ระบบ LoRa GateWay
- สามารถดูข้อมูลได้แบบ Real Time ลดเจ้าหน้าที่เดินจดเลขมิเตอร์น้ำ

OPERATION (ลักษณะการทำงาน)

Electronic Module for Water Meter & LoRa Module ประกอบด้วย WS-03-Series และ RM-015-L รวมอยู่ใน Unit เดียวกัน และจะติดตั้งยึดติดกับหน้าปัดของมิเตอร์น้ำ โดย WS-03-Seires จะทำหน้าที่อ่านสัญญาณ Pulse จากมิเตอร์น้ำแล้วนำมาคำนวณผ่านตัวคูณ (Multiply) และตัวหาร (Divisor) เพื่อให้ได้ค่าปริมาณน้ำที่ถูกต้อง แล้วส่งค่าปริมาณน้ำที่ได้ และค่า Carbon Footprint รวมทั้ง Function อื่นๆ ไปยัง LoRaWAN Gateway ซึ่งเชื่อมต่อกับ Computer เพื่อบันทึกค่าและประมวลผลค่าน้ำพร้อมทั้ง ออกใบแจ้งหนี้ และบิลเก็บเงินด้วย Software (Bill Soft)

นอกจากนี้ภายใน Module ยังสามารถตรวจจับทิศทางการไหลเข้าและไหลย้อนกลับได้ ทำให้สามารถคำนวณค่าน้ำไหลเข้า (Forward Count) และค่าน้ำไหลย้อนกลับ (Revers Count) เพื่อความถูกต้องในการอ่านค่าน้ำ โดยผลรวมของค่าน้ำ (Total Count) คือ

Total Count = Forward Count - Reverse Count

Module ยังสามารถแสดงค่า Carbon Footprint จากการใช้น้ำได้ โดยการนำค่าน้ำคูณด้วย Emission Factor (EF) มีหน่วยเป็น tCO_2e สามารถคำนวณได้ 2 แบบตามการตั้งค่า

สูตรการคำนวณแบบที่ 1 = Total Count x Emission Factor (*0)

สูตรการคำนวณแบบที่ 2 = Forward Count - Reverse Count x Emission Factor (*1)

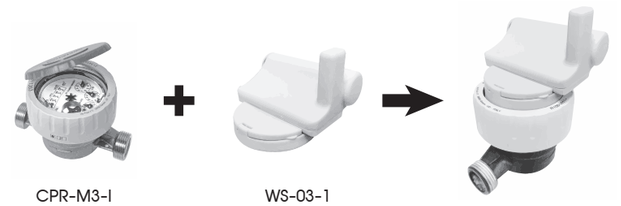
หากค่า Total น้อยกว่า 0 ค่า Carbon Footprint จะเท่ากับ 0

Module มีให้เลือกใช้กับมิเตอร์น้ำ 2 ขนาด คือ ขนาดเล็กตั้งแต่ DN15-50 และขนาดใหญ่ตั้งแต่ DN50-200

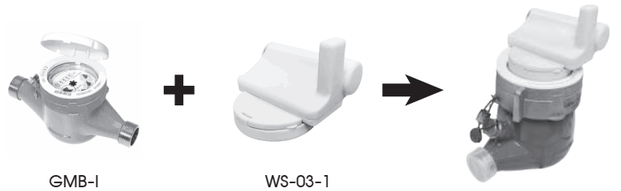
การตรวจจับน้ำรั่วไหลโดย Module จะทำการตรวจสอบอัตราการใช้น้ำตามที่กำหนดไว้ หากพบว่ามีอัตราการใช้น้ำมากกว่าที่กำหนดเป็นเวลาต่อเนื่องกันเป็นเวลา 12 ชม. Module จะแจ้งเป็น Water Leakage Alarm จนกว่าจะมีการ Reset ด้วย Application บน Smart Phone ผ่าน NFC

LoRa Module RM-015-L เป็นอุปกรณ์ส่งข้อมูลการใช้น้ำแบบไร้สายไปยัง LoRaWAN Gateway เพื่อบันทึกค่าและประมวลผลด้วย Computer โดยจะถูกติดตั้งใน Unit เดียวกันกับ WS-03 (ข้อจำกัดของ กสทช ทำให้ต้องแยกรุ่นอุปกรณ์ไร้สายกับ Module หลัก) RM-015-L สามารถตั้งค่าช่วงเวลาในการส่งข้อมูลได้ทุกๆ 1-24 ชม. โดยส่งข้อมูลได้ทั้ง Forword Count, Reverse Count, Alarm Status และ Carbon Footprint ผู้ใช้งานสามารถกำหนดช่วงเวลาด้วย Application บน Smart Phone ผ่าน NFC ได้

INSTALLATION



CPR-M3-I + WS-03-1



GMB-I + WS-03-1

WDE-K50 + WS-03-2

ALARM

WS-03 จะตรวจจับความผิดปกติ โดยมีการทำงานดังนี้

1.Reverse Flow เมื่อ WS-03 ตรวจพบว่ามีน้ำไหลย้อนกลับ Alarm Status = 2 (Bit1 : 1)

2.Leakage Alarm เมื่อ WS-03 ตรวจพบว่ามีน้ำรั่วไหลมากกว่าค่าที่ตั้งไว้ติดต่อกัน 12 ชั่วโมง Alarm Status = 4 (Bit2 : 1)

3.Battery Low เมื่อ WS-03 ตรวจพบว่าแรงดันแบตเตอรี่ต่ำ Alarm Status = 8 (Bit3 : 1)

4.Counter Overflow เมื่อ WS-03 นับค่าเกินค่า 99999.999 m^3 Alarm Status = 128 (Bit7 : 1)

โดยทุกครั้งที่เกิด Alarm จะส่งค่าผ่านทาง LoRaWAN ทันที และจะค้างสถานะไว้จนกว่าจะมีการรีเซ็ตผ่าน Application

ตัวอย่าง การอ่านค่า Alarm

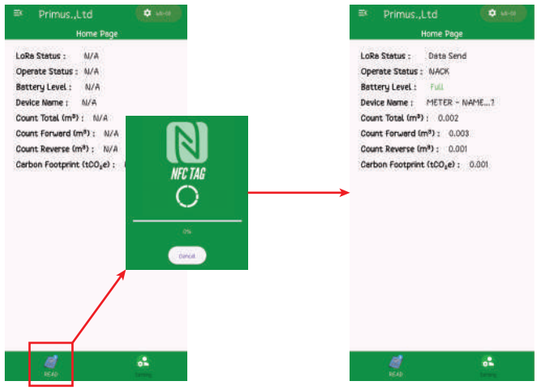
Alarm Status = 10 แปลงเป็นเลขฐาน 2 = 0 0 0 0 1 0 1 0

Counter Overflow	NC	NC	NC	Battery Low	Leakage Alarm	Reverse Flow	NC
Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	0	0	0	1	0	1	0

APPLICATION

1. เมื่อเริ่มต้น Application ให้เลือก Module ที่ใช้งานเป็น WS-03

2. เมื่อเข้าสู่หน้า Home Page สามารถอ่านค่าล่าสุดได้ โดยการกดปุ่ม Read จะแสดง NFC TAG ให้นำ Smart Phone แตะบริเวณตำแหน่ง NFC เมื่อมีสัญญาณให้ค้างไว้จนกว่า Pop-up จะหายไป

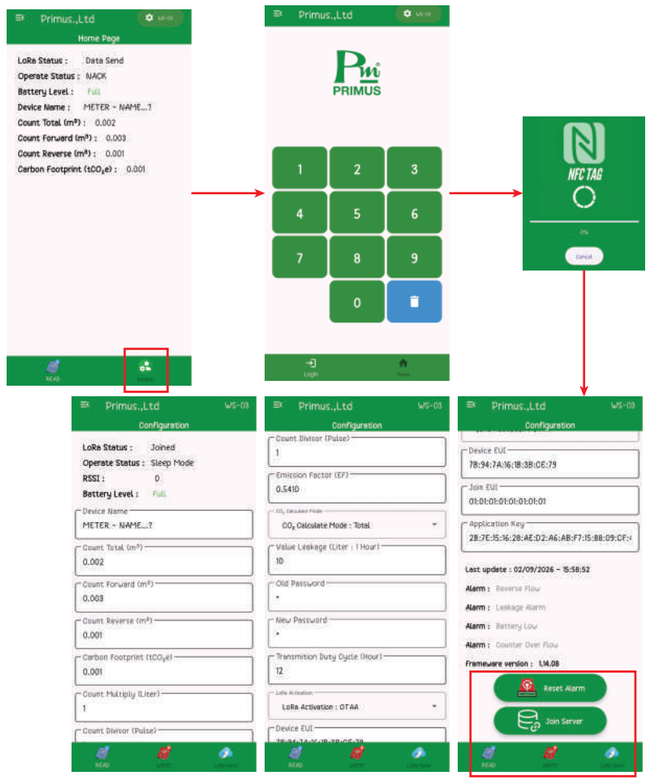


3. สามารถกดปุ่มตั้งค่าเพิ่มเติม เพื่อเปลี่ยนภาษา, ตั้งค่าโรงงาน และ ออกจากระบบ

Note.2

หากทำการ ตั้งค่าโรงงาน WS-03 จะรีเซตการตั้งค่าและข้อมูลทั้งหมด ยกเว้น LoRa Key

4. การตั้งค่าต่างๆ สามารถทำได้โดยการกดปุ่ม Setting จากนั้นให้ใส่รหัสผ่าน (Default : 1111) แล้วกดปุ่ม Login จะแสดง NFC TAG ให้นำ Smart Phone แตะบริเวณตำแหน่ง NFC เมื่อมีสัญญาณให้ค้างไว้จนกว่า Pop-up จะหายไป



5. ในหน้า Configuration เมื่อทำการตั้งค่าแล้วให้กดปุ่ม WRITE จะแสดง NFC TAG ให้นำ Smart Phone แตะบริเวณตำแหน่ง NFC เมื่อมีสัญญาณให้ค้างไว้จนกว่า Pop-up จะหายไป

การทำงานปุ่มต่างๆ

1. READ : ใช้อ่านค่า Parameter
2. WRITE : ใช้เขียนค่า Parameter
3. LoRa Send : ใช้ส่งข้อมูลปัจจุบันผ่านระบบ LoRa
4. Reset Alarm : เมื่อเกิด Alarm สามารถสั่ง Resets หลังจากแก้ไขได้
5. LoRa Join : ใช้สั่ง Join Server ในโหมด OTAA

Note.

เมื่อมีการแก้ไข Password หรือ LoRa Key Application จะกลับสู่หน้า Login ทุกครั้ง

เมื่อกดปุ่ม LoRa Send จะส่งข้อมูลหลังจากกดประมาณ 10 - 40 วินาที

เมื่อตั้งค่าใดๆ จะ Reset Alarm ทันที

LoRa Status

Label	Data	Details
LoRa Status	Join Requests	กำลังเชื่อมต่อ Server
	Join Failed	เชื่อมต่อ Server ไม่สำเร็จ
	Joined	เชื่อมต่อ Server สำเร็จ
	Send	กำลังส่งข้อมูล
Status	ACK	ส่งข้อมูลสำเร็จ
	No ACK	ส่งข้อมูลไม่สำเร็จ *
	Sleep Mode	โหมดประหยัดพลังงาน **
RSSI	dBm	ความแรงสัญญาณ

* โหมด ABP หากติด สถานะ No ACK ให้ทำการตรวจสอบ LoRa GateWay และ Server ทำงานปกติหรือไม่

กรณีที่ทำงานผิดปกติ สามารถทำการแก้ไขได้ 2 วิธี ดังนี้

1.ทดสอบส่งข้อมูลอีกครั้ง โดยการกดส่งข้อมูล ผ่าน Application

2.ถอดแบตเตอรี่เพื่อรีเซตระบบ

กรณีที่ทำงานปกติ สามารถทำการแก้ไขได้ 2 วิธี ดังนี้

1.ตั้งค่า Frame Counter ของ Server และ Device มีค่ามากกว่าเล็กน้อย

2.ลบ Device ใน Server จากนั้นให้ Add.Device ใหม่ และ ตั้งค่า Frame Counter ของ Device มากกว่า 5

** เมื่อเชื่อมต่อ Server ไม่ได้ หรือ ส่งข้อมูลไม่สำเร็จ WS-03-Series จะเข้าสู่โหมดประหยัดพลังงานทันที และจะทำการเชื่อมต่อ Server หรือ ส่งข้อมูลในครั้งถัดไป

PARAMETER SETTING

ลำดับ	ชื่อ	การใช้งาน	รูปแบบ	หน่วย	ต่ำสุด	สูงสุด
1	Device Name	ชื่ออุปกรณ์	ตัวอักษรภาษาอังกฤษ	-	-	-
2	Count Total (m^3)	แสดงค่า น้ำเข้า - น้ำย้อน	ตัวเลข	ลูกบาศก์เมตร	99999.999	99999.999
3	Count Forward (m^3)	แสดงค่าน้ำที่ไหลเข้า	ตัวเลข	ลูกบาศก์เมตร	0.000	99999.999
4	Count Reverse (m^3)	แสดงค่าน้ำที่ไหลย้อนกลับ	ตัวเลข	ลูกบาศก์เมตร	0.000	99999.999
5	Carbon Footprint (tCO_2e)	คาร์บอนฟุตพริ้นท์	ตัวเลข	tCO_2e	0.000	99999.999
6	Count Multiply (Liter)	ตัวคูณหรือปริมาณน้ำเทียบพัลส์	ตัวเลข	-	1	9999
7	Count Divisor (Pulse)	ตัวหารหรือพัลส์เทียบปริมาณน้ำ	ตัวเลข	-	1	9999
8	Emission Factor	ค่าตัวคูณ Carbon Footprint	ตัวเลข	-	0.0001	10.0000
9	CO_2 Calculate Mode	สูตรคำนวณ Carbon Footprint	ตัวเลือก	-	Total *0	Sum *1
10	Value Leakage (Liter : 1 Hour)	ปริมาณที่ไหลใน 1 ชั่วโมง	ตัวเลข	ลิตร	1	9999
11	Old Password	รหัสผ่านเดิม Default : 1111	รหัสผ่าน	-	1	9999
12	New Password	รหัสผ่านใหม่	รหัสผ่าน	-	1	9999
13	Transition Duty Cycle (Hour)	ระยะเวลาในการส่งข้อมูล LoRa	ตัวเลข	ชั่วโมง	1	23
14	Activation Mode	โหมดการทำงาน LoRa	ตัวเลือก	-	ABP	OTAA
15	Uplink Frame Counter	จำนวนการส่งข้อมูล	ตัวเลข	-	0	U32_MAX
16	Dev EUI	unique key	เลขฐาน 16	-	00	FF
17	Dev Address	unique key	เลขฐาน 16	-	00	FF
18	Join EUI	LoRa Key	เลขฐาน 16	-	00	FF
19	App Key	LoRa Key	เลขฐาน 16	-	00	FF
20	App S Key	LoRa Key	เลขฐาน 16	-	00	FF
21	Nwk S Key	LoRa Key	เลขฐาน 16	-	00	FF

PAYLOAD

LoRa Payload เป็นส่วนของข้อมูลที่ส่งผ่าน LoRa บนเครือข่าย LoRaWAN ได้ออกแบบให้สะดวกและเข้าใจง่ายโดยใช้รูปแบบ CayenLPP ซึ่งช่วยให้สามารถรับข้อมูลได้ครบถ้วน โดยข้อมูลต่างๆ จะต้องมีไบต์ที่ระบุข้อมูลจำนวน 2 ไบต์

- Data Channel : ระบุตำแหน่งของ Register เช่น Device 1 Address 0 จะได้ Channel 0
- Data Type : ระบุชนิดของข้อมูล

Data Type

Type	Code	Data Size
Counter	0x65	4 Byte
Alarm	0x66	1 Byte

Payload Table

Data Channel	Data Type	Data Parameter
00	Counter	Count Forward
01	Counter	Count Reverse
02	Counter	Carbon Footprint
03	Alarm	Alarm Status

Payload Table

1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte	n Byte
Data 1 Ch.	Data 1 Type.	Data 1	Data 2 Ch.	Data 2

Channel 0 : Forward (Decimal Point 3 Digit)

Channel 1 : Reverse (Decimal Point 3 Digit)

Channel 2 : Carbon Footprint (Decimal Point 3 Digit)

Channel 3 : Alarm

EXAMPLE DECODE

Module จะส่งข้อมูลตามเวลาที่ตั้งค่า โดยจะส่งห่างกันประมาณ 10 - 20 วินาที และแบ่งส่งข้อมูลเป็น 2 Payload ดังนี้

- Payload ที่ 1 จะเป็นข้อมูลของ Count Forward และ Count Reverse
- Payload ที่ 2 จะเป็นข้อมูลของ Carbon Footprint และ Alarm Status

ตัวอย่าง

Payload 1 (Hex)	00 65 00 04 A4 80 01 65 00 04 20 80	
Data Channel	Data Type	Data
00 >> Count Forward	65 >> Counter	00 04 A4 80 >> 304256 >> 304.256 m3
01 >> Count Reverse	65 >> Counter	00 04 20 80 >> 270464 >> 270.464 m3

Payload 2 (Hex)	02 65 00 02 52 21 03 66 0A	
Data Channel	Data Type	Data
02 >> Carbon Footprint	65 >> Counter	00 02 52 21 >> 152097 >> 152.097 tCO_2e
03 >> Alarm Status	66 >> Alarm	0A >> Bit 1, Bit 3 >> Reverse Flow & Battery Low

ORDERING CODE (การติดต่อสั่งซื้อ)

WS-03-□

for Meter Model	
1	Small Size : B Meters CPR-M3-I, GMB-I (DIN 15-50)
2	Big Size : B Meters WDE-K50 (DIN 50-200)

PRIMUS บริษัท ไพรมัส จำกัด (สาขา 00012)
เลขประจำตัวผู้เสียภาษี : 0105536011803
118/60 หมู่ที่ 18 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
118/60 Moo 18 Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120
Tel : 0-2693-7005 Fax : 02-147-4206 HotLine : 090-197-9601
E-mail : sales@primus.co.th Web : www.primus.co.th, www.pm.co.th