KA01077F/55/TH/18.18
71527654
2018-04-12

คำแนะนำในการใช้งานโดยย่อ
Levelflex FMP51, FMP52, FMP54
ระบบ HART

เรดาร์แบบนำคลื่น

คำแนะนำต่อไปนี้เป็นคำแนะนำในการใช้งานอย่างย่อ ซึ่งไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อใช้ทดแทนคำแนะนำในการใช้งานของอุปกรณ์นี้

ข้อมูลอย่างละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์นี้สามารถดูได้จากคำแนะนำในการใช้งานและเอกสารอื่นๆ:
สำหรับอุปกรณ์ทุกเวอร์ชั่นมีให้ที่:
- เว็บไซต์: www.endress.com/deviceviewer
- สมาร์ทโฟน/แท็บเล็ต: แอพ Endress+Hauser Operations

Endress+Hauser
People for Process Automation

1.
Endress+Hauser
Order code: XXXXX-XXXXXX
Ser. no.: XXXXXXXXXXXX
Ext. ord. cd.: XXX.XXX.XX
Serial number
2.
www.endress.com/deviceviewer
Endress+Hauser
Operations App
Download on the
App Store
ANDROID APP ON
Google Play
3.

A0023555

สารบัญ

1 ข้อมูลสำคัญในเอกสาร ... 4
1.1 สัญลักษณ์ ... 4
1.2 คำศัพท์และตัวย่อ ... 6
1.3 เครื่องหมายการค้าจดทะเบียน ... 7

2 คำแนะนำด้านความปลอดภัยเบื้องต้น ... 8
2.1 ข้อควรปฏิบัติสำหรับบุคลากร ... 8
2.2 วัตถุประสงค์การใช้งาน ... 8
2.3 ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน ... 9
2.4 ความปลอดภัยในการใช้งาน ... 9
2.5 ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ ... 9

3 รายละเอียดผลิตภัณฑ์ ... 10
3.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ... 10

4 การตรวจรับและการระบุผลิตภัณฑ์ ... 11
4.1 การตรวจรับ ... 11
4.2 การระบุผลิตภัณฑ์ ... 11

5 การจัดเก็บ, การขนส่ง ... 12
5.1 ลักษณะการจัดเก็บ ... 12
5.2 การขนย้ายอุปกรณ์ไปยังจุดตรวจวัด ... 12

6 การติดตั้ง ... 13
6.1 ข้อกำหนดในการติดตั้ง ... 13
6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ ... 19
6.3 การตรวจเช็คหลังการติดตั้ง ... 28

7 การต่อระบบไฟฟ้า ... 29
7.1 รูปแบบการต่อ ... 29
7.2 การต่ออุปกรณ์ตรวจวัด ... 43
7.3 การตรวจเช็คหลังการต่อระบบไฟฟ้า ... 47

8 การเตรียมใช้งานผ่าน SmartBlue (แอพ) ... 48
8.1 ข้อกำหนด ... 48
8.2 การเตรียมใช้งาน ... 49

9 การเตรียมใช้งานผ่านทางวิซาร์ด ... 53

10 การเตรียมใช้งาน (ผ่านทางเมนูสั่งงาน) ... 54
10.1 ส่วนแสดงผลและโมดูลสั่งงาน ... 54
10.2 เมนูสั่งงาน ... 57
10.3 การปลดล็อคอุปกรณ์ ... 58
10.4 การตั้งค่าภาษาที่ใช้งาน ... 58
10.5 การกำหนดค่าของการวัดระดับ ... 59
10.6 การกำหนดค่าของการวัดระดับการแยกชั้น ... 61
10.7 การใช้งานในรูปแบบเฉพาะของผู้ใช้ ... 62

1 ข้อมูลสำคัญในเอกสาร

1.1 สัญลักษณ์

1.1.1 สัญลักษณ์ด้านความปลอดภัย

สัญลักษณ์	ความหมาย
อันตราย	**อันตราย!** สัญลักษณ์นี้คือการเตือนให้ทราบถึงสถานการณ์ที่อันตราย หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงสถานการณ์นี้ได้อาจทำให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิตได้
คำเตือน	**คำเตือน!** สัญลักษณ์นี้คือการเตือนให้ทราบถึงสถานการณ์ที่อันตราย หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงสถานการณ์นี้ได้อาจทำให้ได้รับบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิตได้
ข้อควรระวัง	**ระวัง!** สัญลักษณ์นี้คือการเตือนให้ทราบถึงสถานการณ์ที่อันตราย หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงสถานการณ์นี้ได้อาจทำให้ได้รับบาดเจ็บเล็กน้อยหรือปานกลางได้
ประกาศ	**หมายเหตุ!** สัญลักษณ์นี้จะแสดงข้อมูลเกี่ยวกับระเบียบขั้นตอนและข้อเท็จจริงอื่นๆ ที่ไม่ส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บ

1.1.2 สัญลักษณ์ทางไฟฟ้า

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
⎓	ไฟฟ้ากระแสตรง	∼	ไฟฟ้ากระแสสลับ
≂	ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ	⏚	**จุดต่อกราวด์** ขั้วต่อกราวด์ ซึ่งสำหรับผู้ใช้งาน ให้ถือว่ามีการต่อเข้ากับกราวด์ของระบบแล้ว

สัญลักษณ์	ความหมาย
⏚	**กราวด์ป้องกัน (PE)** ขั้วต่อที่จะต้องมีการต่อเข้ากับกราวด์ก่อนที่จะทำการต่อระบบไฟฟ้าอื่นๆ ขั้วต่อกราวด์จะอยู่ที่ด้านในและด้านนอกของอุปกรณ์: ▪ ขั้วต่อกราวด์ด้านใน: ต่อระหว่างกราวด์ป้องกันกับแหล่งจ่ายไฟเมน ▪ ขั้วต่อกราวด์ด้านนอก: ต่อระหว่างอุปกรณ์กับระบบกราวด์ของสถานที่

1.1.3 สัญลักษณ์ทางเครื่องมือ

A0011219	A0011220	A0013442	A0011221	A0011222
ไขควงปากสี่เฉก	ไขควงปากแบน	ไขควงหัว Torx	ประแจหกเหลี่ยม	ประแจหกเหลี่ยม

1.1.4 สัญลักษณ์สำหรับข้อมูลแต่ละประเภท

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	อนุญาต ขั้นตอน กระบวนการ หรือการดำเนินการที่อนุญาตให้ทำได้		**ควรทำ** ขั้นตอน กระบวนการ หรือการดำเนินการที่ควรเลือกทำก่อน
	ห้าม ขั้นตอน กระบวนการ หรือการดำเนินการที่ห้ามทำ		**คำแนะนำ** หมายถึงข้อมูลเพิ่มเติม
	ดูข้อมูลเพิ่มเติมในเอกสารประกอบการใช้งาน		ดูข้อมูลเพิ่มเติมในหน้าที่ระบุ
	ดูข้อมูลเพิ่มเติมในภาพ	1., 2., 3....	ลำดับขั้นตอน
	ผลจากการทำขั้นตอนนั้นๆ		ตรวจสอบสภาพภายนอกด้วยสายตา

1.1.5 สัญลักษณ์รูปประกอบ

สัญลักษณ์	ความหมาย
1, 2, 3 ...	เลขรายการ
1., 2., 3....	ชุดขั้นตอน
A, B, C, ...	มุมมอง
A-A, B-B, C-C, ...	ภาพตัดขวาง
EX	**บริเวณอันตราย** แสดงพื้นที่อันตราย
EX	**บริเวณปลอดภัย (บริเวณที่ไม่เป็นอันตราย)** หมายถึงบริเวณที่ไม่เป็นอันตราย

1.1.6 สัญลักษณ์ที่อุปกรณ์

สัญลักษณ์	ความหมาย
→	**คำแนะนำด้านความปลอดภัย** ให้ดูที่คำแนะนำด้านความปลอดภัยในคำแนะนำการใช้งานที่เกี่ยวข้อง
	ความต้านทานอุณหภูมิของสายต่อ ระบุค่าความต้านทานอุณหภูมิขั้นต่ำของสายต่อ

1.2 คำศัพท์และตัวย่อ

คำศัพท์/ตัวย่อ	คำอธิบาย
BA	ประเภทเอกสาร "คำแนะนำการใช้งาน"
KA	ประเภทเอกสาร "คำแนะนำการใช้งานอย่างย่อ"
TI	ประเภทเอกสาร "ข้อมูลทางเทคนิค"
SD	ประเภทเอกสาร "เอกสารพิเศษ"
XA	ประเภทเอกสาร "คำแนะนำด้านความปลอดภัย"
PN	แรงดันที่กำหนด
MWP	ความดันสูงสุดในการทำงาน MWP ยังปรากฏอยู่บนป้ายข้อมูลด้วย
ToF	เวลาของสัญญาณไปกลับ
FieldCare	เครื่องมือทางซอฟต์แวร์ที่รองรับการใช้งานหลากหลายระดับสำหรับกำหนดค่าอุปกรณ์และระบบจัดการสินทรัพย์โรงงานแบบครบวงจร
DeviceCare	ซอฟต์แวร์กำหนดค่าอเนกประสงค์สำหรับอุปกรณ์ภาคสนามระบบ HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus และอีเทอร์เน็ตของ Endress+Hauser
DTM	ตัวจัดการประเภทอุปกรณ์
DD	รายละเอียดอุปกรณ์สำหรับโปรโตคอลรับส่งสัญญาณ HART
ε_r (ค่า DC)	ค่าคงที่ไดอิเล็กทริกเชิงสัมพัทธ์
เครื่องมือสั่งงาน	คำว่า "เครื่องมือสั่งงาน" ใช้เรียกแทนซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานต่อไปนี้: ▪ FieldCare / DeviceCare สำหรับการทำงานผ่านระบบรับส่งสัญญาณ HART และ PC ▪ SmartBlue (แอพ) สำหรับการทำงานโดยใช้สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตระบบ Android หรือ iOS
BD	ระยะอับคลื่น; ไม่มีสัญญาณถูกวิเคราะห์ภายใน BD
PLC	ตัวควบคุมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้
CDI	อินเทอร์เฟสข้อมูลรวม
PFS	สถานะความถี่พัลส์ (สวิตชิ่งเอาต์พุต)

1.3 เครื่องหมายการค้าจดทะเบียน

HART®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ FieldComm Group, Austin, USA

Bluetooth®
ชื่อทางการค้าและโลโก้ Bluetooth® เป็นเครื่องหมายการค้าจดทะเบียนซึ่ง Bluetooth SIG, Inc. เป็นเจ้าของ และ Endress+Hauser ใช้เครื่องหมายดังกล่าวภายใต้สิทธิการใช้งานที่ได้รับ ทั้งนี้ เครื่องหมายการค้าและชื่อทางการค้าอื่นๆ เป็นกรรมสิทธิ์ของเจ้าของแต่ละราย

Apple®
Apple, โลโก้ Apple, iPhone และ iPod Touch เป็นเครื่องหมายการค้าของ Apple Inc. ซึ่งจดทะเบียนในสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่นๆ App Store เป็นเครื่องหมายบริการของ Apple Inc.

Android®
Android, Google Play และโลโก้ Google Play เป็นเครื่องหมายการค้าของ Google Inc.

KALREZ®, VITON®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ DuPont Performance Elastomers L.L.C., Wilmington, USA

TEFLON®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ E.I. DuPont de Nemours & Co., Wilmington, USA

TRI CLAMP®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Alfa Laval Inc., Kenosha, USA

NORD-LOCK®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Nord-Lock International AB

FISHER®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Fisher Controls International LLC, Marshalltown, USA

MASONEILAN®
เครื่องหมายการค้าจดทะเบียนของ Dresser, Inc., Addison, USA

2 คำแนะนำด้านความปลอดภัยเบื้องต้น

2.1 ข้อควรปฏิบัติสำหรับบุคลากร

เจ้าหน้าที่จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้อง:
- ► เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและผ่านการฝึกอบรม รวมทั้งจะต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานนี้
- ► ได้รับอนุญาตจากเจ้าของ/ผู้ดำเนินกิจการโรงงาน
- ► มีความเข้าใจในระเบียบและกฎหมายที่เกี่ยวข้องของท้องถิ่น/ประเทศ
- ► ก่อนเริ่มงาน เจ้าหน้าที่จะต้องอ่านและทำความเข้าใจกับคำแนะนำในคู่มือฉบับนี้และเอกสารประกอบการใช้งานเพิ่มเติมอื่นๆ รวมถึง ใบรับรองต่างๆ (ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน)
- ► ปฏิบัติตามคำแนะนำและเงื่อนไขเบื้องต้น

2.2 วัตถุประสงค์การใช้งาน

การใช้งานและวัสดุที่วัด
อุปกรณ์ตรวจวัดที่อธิบายไว้ในคำแนะนำการใช้งานมีจุดประสงค์สำหรับใช้ในการตรวจวัดระดับและระดับการแยกชั้นของของเหลวเท่านั้น อุปกรณ์สามารถใช้สำหรับการตรวจวัดวัสดุที่มีโอกาสเกิดการระเบิด ไวไฟ เป็นพิษ และมีฤทธิ์กัดกร่อนได้ โดยขึ้นอยู่กับรุ่นที่สั่งซื้อ

ใช้ค่าจำกัดตามที่ระบุในหัวข้อ "ข้อมูลทางเทคนิค" และที่ระบุในคำแนะนำการใช้งานและเอกสารประกอบการใช้งานเพิ่มเติมเท่านั้น โดยอุปกรณ์ตรวจวัดนี้ใช้สำหรับการตรวจวัดต่อไปนี้เท่านั้น:
- ► ตัวแปรกระบวนการที่วัดได้: ระดับและ/หรือระดับการแยกชั้น
- ► ตัวแปรกระบวนการที่คำนวณได้: ปริมาตรหรือมวลภายในถังบรรจุรูปทรงต่างๆ (คำนวณจากระดับโดยใช้ฟังก์ชั่นลิเนียไรเซชั่น)

เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ตรวจวัดจะอยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดระยะเวลาการใช้งาน ให้ดำเนินการดังนี้:
- ► ใช้อุปกรณ์ตรวจวัดกับวัสดุที่กำหนดไว้สำหรับการตรวจวัดเท่านั้น ซึ่งชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่มีการสัมผัสโดนวัสดุดังกล่าวจะมีการออกแบบมาให้ทนต่อวัสดุนั้นๆ ได้
- ► ใช้ค่าจำกัดตามที่ระบุใน "ข้อมูลทางเทคนิค"

การใช้งานผิดวัตถุประสงค์
บริษัทผู้ผลิตจะไม่รับผิดชอบต่อความเสียหายที่มีสาเหตุมาจากการใช้งานผิดวัตถุประสงค์หรือการใช้งานผิดวิธี

การตรวจสอบยืนยันในกรณีก้ำกึ่ง:
- ► สำหรับวัสดุและสารทำความสะอาดพิเศษที่วัดได้ Endress+Hauser ยินดีให้ความช่วยเหลือเพื่อทวนสอบความต้านทานการกัดกร่อนของวัสดุที่จะสัมผัสโดน แต่ไม่ได้ให้การรับประกันหรือความรับผิดชอบในกรณีใดๆ

ความเสี่ยงคงเหลือ
ตัวเรือนของชุดอิเล็กทรอนิกส์และส่วนประกอบภายใน เช่น โมดูลส่วนแสดงผล โมดูลอิเล็กทรอนิกส์หลัก และโมดูลอิเล็กทรอนิกส์ I/O อาจมีความร้อนสูงถึง 80°C (176°F) ในระหว่างการใช้งาน เนื่องจากมีการถ่ายเทความร้อนจากกระบวนการ รวมไปถึงการคายความร้อนจากชุดอิเล็กทรอนิกส์เอง ในระหว่างการใช้งาน เซ็นเซอร์อาจมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิของวัสดุที่ทำการวัด

อันตรายจากการถูกลวกเนื่องจากพื้นผิวร้อน!
- ► สำหรับกระบวนการที่มีอุณหภูมิสูง: ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้มีการสัมผัสโดนเพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากการถูกลวก

2.3 ความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน

การใช้งานและการปฏิบัติงานกับอุปกรณ์:
- ▶ สวมอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลที่จำเป็นตามระเบียบข้อบังคับท้องถิ่น/ประเทศ

เนื่องจากก้านโพรบมีการแบ่งเป็นหลายท่อน ตัวกลางจึงอาจซึมเข้าไปภายในรอยต่อระหว่างท่อนได้ และอาจรั่วออกมาเมื่อมีการเปิดรอยต่อดังกล่าว ซึ่งหากตัวกลางเป็นสารที่มีอันตราย (เช่น มีฤทธิ์กัดกร่อนหรือเป็นพิษ) อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้
- ▶ เมื่อคลายเปิดรอยต่อระหว่างก้านโพรบแต่ละท่อน: สวมอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมตามประเภทของตัวกลาง

2.4 ความปลอดภัยในการใช้งาน

ระวังการบาดเจ็บ
- ▶ ใช้งานอุปกรณ์ในสภาพทางเทคนิคที่เหมาะสมและในสภาพที่มีการป้องกันข้อผิดพลาดเท่านั้น
- ▶ ผู้ประกอบการมีหน้าที่รับผิดชอบต่อการทำงานโดยไม่มีการรบกวนของอุปกรณ์

การดัดแปลงอุปกรณ์

ไม่อนุญาตให้มีการแก้ไขที่ไม่ได้รับอนุญาตกับอุปกรณ์นี้ ซึ่งอาจทำให้เกิดอันตรายที่ไม่คาดคิด
- ▶ หากจำเป็นต้องแก้ไข ให้ปรึกษาผู้ผลิต

การซ่อม

เพื่อให้มั่นใจได้ว่าสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยและเชื่อถือได้
- ▶ จะซ่อมแซมอุปกรณ์ได้ก็ต่อเมื่อมีการอนุญาตไว้อย่างชัดเจนเท่านั้น
- ▶ ปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของรัฐบาลกลาง/ประเทศเกี่ยวกับการซ่อมแซมอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ▶ ใช้อะไหล่และอุปกรณ์เสริมของแท้จากผู้ผลิตเท่านั้น

พื้นที่อันตราย

เพื่อขจัดอันตรายต่อบุคคลหรือสถานที่ขณะใช้อุปกรณ์ในบริเวณในพื้นที่อันตราย (เช่น การป้องกันการระเบิด ความปลอดภัยของอุปกรณ์ความดัน):
- ▶ ให้ตรวจสอบโดยดูจากป้ายข้อมูลว่าอุปกรณ์ที่สั่งมาได้รับอนุญาตให้ใช้งานในพื้นที่อันตรายหรือไม่
- ▶ ปฏิบัติตามข้อกำหนดในเอกสารประกอบอื่นๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารคำแนะนำนี้

2.5 ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์ตรวจวัดนี้ได้รับการออกแบบมาให้สอดคล้องกับหลักปฏิบัติทางวิศวกรรมที่ดีเพื่อให้มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานความปลอดภัยขั้นสูง โดยผ่านกระบวนการผลิตและการทดสอบว่าปลอดภัยสำหรับการใช้งาน อุปกรณ์นี้มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานความปลอดภัยทั่วไป รวมถึงข้อกำหนดทางกฎหมาย

ประกาศ

การสูญเสียระดับการป้องกันอันเนื่องมาจากการเปิดอุปกรณ์ในสภาพแวดล้อมที่ชื้น
- ▶ หากมีการเปิดอุปกรณ์ในสภาพแวดล้อมที่ชื้น จะทำให้ระดับการป้องกันลดลงไปจากระดับที่ระบุไว้บนป้ายข้อมูล ซึ่งอาจทำให้การใช้งานอุปกรณ์มีความปลอดภัยลดลง

2.5.1 เครื่องหมาย CE

ระบบวัดมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดทางกฎหมายของแนวทางปฏิบัติ EC ที่เหมาะสม ซึ่งมีการระบุไว้อย่างชัดเจนในใบรับรองตนเอง EC ที่เกี่ยวข้องและมาตรฐานที่บังคับใช้

Endress+Hauser แสดงการยืนยันว่าการทดสอบอุปกรณ์เสร็จสมบูรณ์แล้วด้วยการติดเครื่องหมาย CE บนอุปกรณ์

2.5.2 การปฏิบัติตามมาตรฐาน EAC

ระบบตรวจวัดนี้มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดทางกฎหมายของแนวทางมาตรฐาน EAC ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการระบุไว้ในเอกสารแสดงการปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ EAC ร่วมกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

Endress+Hauser แสดงการยืนยันว่าการทดสอบอุปกรณ์เสร็จสมบูรณ์แล้วด้วยการติดเครื่องหมาย EAC บนอุปกรณ์

3 รายละเอียดผลิตภัณฑ์

3.1 การออกแบบผลิตภัณฑ์

3.1.1 Levelflex FMP51/FMP52/FMP54/FMP55

A0012399

1 การออกแบบของ Levelflex

1 ตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์
2 ข้อต่อกระบวนการ (ในตัวอย่างนี้: หน้าแปลน)
3 โพรบแบบอ่อน
4 ตุ้มถ่วงปลายโพรบ
5 โพรบแบบก้าน
6 โพรบแบบโคแอกเซียล

4 การตรวจรับและการระบุผลิตภัณฑ์

4.1 การตรวจรับ

เมื่อได้รับสินค้า ให้ทำการตรวจสอบดังต่อไปนี้:
- รหัสสั่งซื้อในใบส่งสินค้าตรงกับสติกเกอร์บนตัวผลิตภัณฑ์หรือไม่
- สินค้าไม่มีการชำรุดเสียหายใช่หรือไม่
- ข้อมูลบนป้ายแสดงข้อมูลตรงกับข้อมูลการสั่งซื้อในใบส่งสินค้าหรือไม่
- ในกรณีที่จำเป็น (ดูป้ายข้อมูล): มีคำแนะนำเพื่อความปลอดภัย (XA) ให้มาด้วยหรือไม่

หากไม่เป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่ง โปรดติดต่อศูนย์จำหน่าย Endress+Hauser

4.2 การระบุผลิตภัณฑ์

ตัวเลือกต่อไปนี้สามารถใช้ในการระบุอุปกรณ์ตรวจวัดได้:
- ข้อมูลจำเพาะที่แสดงในป้ายข้อมูล
- รหัสสั่งซื้อพร้อมรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่ระบุในใบส่งสินค้า
- ป้อนหมายเลขประจำเครื่องจากป้ายข้อมูลใน W@M Device Viewer (www.endress.com/deviceviewer): ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจวัดดังกล่าวจะปรากฏขึ้นมา
- กรอกหมายเลขประจำเครื่องที่ระบุอยู่ในป้ายข้อมูลลงในแอพ Endress+Hauser Operations หรือสแกนรหัสเมทริกซ์ 2 มิติ (คิวอาร์โค้ด) ในป้ายข้อมูลด้วยแอพ Endress+Hauser Operations: ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับอุปกรณ์วัดนี้จะแสดงขึ้นมา

4.2.1 ป้ายข้อมูล

A0030196

2 ตัวอย่างป้ายแสดงข้อมูล

1 รหัสสั่งซื้อ
2 หมายเลขประจำเครื่อง (Ser. no.)
3 รหัสสั่งซื้อแบบสมบูรณ์ (Ext. ord. cd.)
4 รหัสข้อมูลเมทริกซ์แบบ 2 มิติ (คิวอาร์โค้ด)

สำหรับข้อมูลอย่างละเอียดเกี่ยวกับความหมายของข้อมูลจำเพาะที่ระบุอยู่ในป้ายข้อมูล โปรดดูจากคำแนะนำการใช้งานอุปกรณ์

ป้ายข้อมูลจะแสดงรหัสสั่งซื้อได้ยาวที่สุดเพียง 33 หลักเท่านั้น ในกรณีที่รหัสสั่งซื้อยาวกว่า 33 หลัก รหัสส่วนที่เกินมาจะไม่แสดงในป้ายข้อมูล อย่างไรก็ตาม การเรียกดูรหัสสั่งซื้อแบบสมบูรณ์สามารถทำได้ผ่านทางเมนูสั่งงานของอุปกรณ์ใน **Extended order code 1ถึง3** พารามิเตอร์

5 การจัดเก็บ, การขนส่ง

5.1 ลักษณะการจัดเก็บ

- อุณหภูมิในการจัดเก็บที่อนุญาตให้ใช้ได้: −40ถึง+80 °C (−40ถึง+176 °F)
- จัดเก็บอุปกรณ์ในบรรจุภัณฑ์เดิม

5.2 การขนย้ายอุปกรณ์ไปยังจุดตรวจวัด

⚠ คำเตือน

ตัวเครื่องหรือโพรบอาจชำรุดเสียหายหรือแตกหักได้

ระวังการบาดเจ็บ!

- ▶ ขนย้ายอุปกรณ์วัดไปยังจุดตรวจวัดโดยใช้บรรจุภัณฑ์เดิมหรือติดตั้งกับข้อต่อกระบวนการ
- ▶ ห้ามติดตั้งอุปกรณ์ยก (สลิงยก หูยก เป็นต้น) ที่ตัวเครื่องหรือที่โพรบ แต่ให้ติดตั้งที่ข้อต่อกระบวนการ นอกจากนี้ควรพิจารณาตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงของอุปกรณ์ด้วยเช่นกัน เพื่อป้องกันไม่ให้อุปกรณ์พลิกเอียง
- ▶ ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านความปลอดภัยสำหรับการขนย้ายอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักมากกว่า 18 กก. (39.6 ปอนด์) (IEC61010)

A0013920

6 การติดตั้ง

6.1 ข้อกำหนดในการติดตั้ง

6.1.1 ตำแหน่งติดตั้งที่เหมาะสม

3 ข้อกำหนดการติดตั้งสำหรับ Levelflex

ระยะการติดตั้ง

- ระยะ (A) จากผนังถึงโพรบแบบก้านหรือแบบอ่อน:
  - สำหรับผนังโลหะผิวเรียบ: > 50 mm (2 in)
  - สำหรับผนังพลาสติก: > 300 mm (12 in) ถึงชิ้นส่วนโลหะที่ด้านนอกของถังบรรจุ
  - สำหรับผนังคอนกรีต: > 500 mm (20 in) มิฉะนั้นอาจทำให้ช่วงการวัดแคบลงได้
- ระยะ (B) จากโพรบแบบก้านหรือแบบอ่อนถึงข้อต่อภายในถังบรรจุ: > 300 mm (12 in)
- ในกรณีที่ใช้ Levelflex มากกว่าหนึ่งชุด:
  ระยะห่างขั้นต่ำระหว่างแกนเซ็นเซอร์: 100 mm (3.94 in)
- ระยะ (C) จากปลายโพรบถึงก้นถังบรรจุ:
  - โพรบแบบอ่อน: > 150 mm (6 in)
  - โพรบแบบก้าน: > 10 mm (0.4 in)
  - โพรบแบบโคแอกเชียล: > 10 mm (0.4 in)

สำหรับโพรบแบบโคแอกเชียล สามารถเลือกระยะจากผนังถึงข้อต่อภายในได้ตามต้องการ

6.1.2 การยึดโพรบ

การยึดโพรบแบบอ่อน

A0012609

A หย่อนท้องช้างที่ลวดของโพรบ: ≥ 1 ซม. ต่อความยาวโพรบ 1 ม. (0.12 นิ้วต่อความยาวโพรบ 1 ฟุต)
B ปลายโพรบที่ต่อกราวด์อย่างถูกต้อง
C ปลายโพรบที่แยกอย่างถูกต้อง
1: การติดตั้งและการสัมผัสกราวด์โดยใช้โบลท์
2 ชุดต่อแยก

- ต้องยึดปลายโพรบเอาไว้ในกรณีต่อไปนี้:
  ในกรณีที่โพรบอาจสัมผัสโดนผนังของถังบรรจุ กรวยทางออก ข้อต่อภายใน หรือชิ้นส่วนอื่นๆ เป็นครั้งคราว
- สามารถยึดปลายโพรบโดยใช้เกลียวในที่ปลาย
  ลวด 4 มม. (1/6"), 316: M 14
- จุดยึดจะต้องมีการต่อกราวด์หรือตัดแยกการสัมผัสอย่างถูกต้อง ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งตุ้มถ่วงปลายโพรบเข้ากับจุดต่อตัดแยกได้อย่างเชื่อถือได้ ให้ยึดตุ้มถ่วงโดยใช้หูยึดตัดแยกแทน ซึ่งมีจำหน่ายเป็นอุปกรณ์เสริม
- ต้องติดตั้งลวดให้หย่อนท้องช้าง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดแรงดึงสูงเกินไป (เช่น เนื่องจากการขยายตัวจากความร้อน) ซึ่งจะส่งผลให้ลวดขาดได้ ติดตั้งโดยให้ลวดมีความยาวมากกว่าช่วงการวัดที่ต้องการ โดยหย่อนท้องช้างที่บริเวณตรงกลางของลวด ≥ 1 ซม./(ความยาวลวด 1 ม.) [0.12 นิ้ว/(ความยาวลวด 1 ฟุต)]

การยึดโพรบแบบก้าน

- สำหรับการรับรอง WHG: ถ้าความยาวโพรบ ≥ 3 m (10 ft) จำเป็นจะต้องมีฐานรองรับ
- โดยทั่วไปแล้ว จะต้องเตรียมฐานรองรับโพรบแบบก้านในกรณีที่มีการไหลในแนวนอน (เช่น จากการกวน) หรือในกรณีที่มีการสั่นสะเทือนรุนแรง
- การรองรับโพรบแบบก้านจะต้องทำที่ปลายโพรบเท่านั้น

A0012607

1 ก้านโพรบแบบไม่เคลือบผิว
2 ส่วนปลอกที่มีรูขนาดพอดีกับโพรบ เพื่อให้แน่ใจว่ามีหน้าสัมผัสทางไฟฟ้าระหว่างก้านโพรบกับปลอก!
3 ท่อโลหะสั้น เช่น เชื่อมติดถาวร
4 ก้านโพรบแบบเคลือบผิว
5 ปลอกพลาสติก เช่น PTFE, PEEK หรือ PPS
6 ท่อโลหะสั้น เช่น เชื่อมติดถาวร

Φ ของโพรบ	Φ a [มม. (นิ้ว)]	Φ b [มม. (นิ้ว)]
8 มม. (1/3")	< 14 (0.55)	8.5 (0.34)
12 มม. (1/2")	< 20 (0.78)	12.5 (0.52)
16 มม. (0.63 นิ้ว)	< 26 (1.02)	16.5 (0.65)

ประกาศ

การต่อกราวด์ที่ปลายโพรบไม่ถูกวิธีอาจส่งผลให้การวัดผิดพลาด

- ใช้ปลอกขนาดเล็กที่มีนำไฟฟ้าได้ดีในการสัมผัสกับโพรบ

ประกาศ

การเชื่อมอาจทำให้โมดูลอิเล็กทรอนิกส์หลักเสียหายได้

- ก่อนทำการเชื่อม: ต่อกราวด์ที่โพรบและถอดชุดอิเล็กทรอนิกส์ออก

การยึดโพรบแบบโคแอกเชียล

สำหรับการรับรอง WHG: ถ้าความยาวโพรบ ≥ 3 m (10 ft) จำเป็นจะต้องมีฐานรองรับ

A0012608

การรองรับโพรบแบบโคแอกเชียลสามารถทำที่ตำแหน่งใดก็ได้ที่ท่อด้านนอก

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์

6.2.1 เครื่องมือติดตั้งที่จำเป็น

- การติดตั้งเกลียว 3/4": ประแจหกเหลี่ยม 36 มม.
- การติดตั้งเกลียว 1-1/2": ประแจหกเหลี่ยม 55 มม.
- การตัดโพรบแบบก้านหรือแบบโคแอกเซียลให้สั้นลง: เลื่อย
- การตัดโพรบแบบอ่อนให้สั้นลง:
  - ประแจหกเหลี่ยม AF 3 มม. (สำหรับลวดขนาด 4 มม.) หรือ AF 4 มม. (สำหรับลวดขนาด 6 มม.)
  - เลื่อยหรือกรรไกรตัดเหล็ก
- หน้าแปลนและข้อต่อกระบวนการแบบอื่นๆ: เครื่องมือติดตั้งที่เหมาะสม
- การหมุนตัวเรือน: ประแจหกเหลี่ยม 8 มม.

6.2.2 การตัดโพรบให้สั้นลง

การตัดโพรบแบบก้านให้สั้นลง

ต้องตัดโพรบแบบก้านให้สั้นลงหากระยะถึงก้นถังบรรจุหรือกรวยทางออกน้อยกว่า 10 mm (0.4 in) การตัดก้านของโพรบแบบก้านให้สั้นลงสามารถทำได้ โดยการเลื่อยปลายด้านล่าง

โพรบแบบก้าน FMP52 **ไม่สามารถ**ตัดให้สั้นลงได้ เนื่องจากเป็นแบบเคลือบผิว

การตัดโพรบแบบอ่อนให้สั้นลง

ต้องตัดโพรบแบบอ่อนให้สั้นลงหากระยะถึงก้นถังบรรจุหรือกรวยทางออกน้อยกว่า 150 mm (6 in)

โพรบแบบอ่อน FMP52 **ไม่สามารถ**ตัดให้สั้นลงได้ เนื่องจากเป็นแบบเคลือบผิว

A0012453

วัสดุลวด	A	B	C	ค่าแรงขันของสกรูปรับ
316	4 mm (0.16 in)	40 mm (1.6 in)	3 mm	5 Nm (3.69 lbf ft)

1. ใช้ประแจหกเหลี่ยมคลายสกรูปรับที่ตุ้มถ่วงปลายโพรบหรือปลอกจับของแผ่นปรับศูนย์ หมายเหตุ: สกรูปรับจะมีการเคลือบกันลื่นไว้ เพื่อป้องกันไม่ให้สกรูคลายตัวออกเอง ดังนั้นจึงอาจต้องใช้แรงมากกว่าปกติเพื่อคลายสกรูออก
2. ถอดลวดที่คลายออกแล้วออกจากตุ้มถ่วงหรือปลอก
3. วัดความยาวลวดใหม่ตามที่ต้องการ
4. พันเทปกาวรอบลวดที่จุดที่ต้องการตัดให้สั้นลง เพื่อป้องกันไม่ให้ลวดลุ่ยออก
5. เลื่อยลวดให้ได้ฉากหรือตัดลวดโดยใช้กรรไกรตัดเหล็ก
6. สอดลวดเข้าในตุ้มถ่วงหรือปลอกจนสุด
7. ขันสกรูปรับเข้าที่ สกรูปรับจะมีการเคลือบกันลื่น ดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องทากาวล็อคสกรู

การตัดโพรบแบบโคแอกเชียลให้สั้นลง

ต้องตัดโพรบแบบโคแอกเชียลให้สั้นลงหากระยะถึงก้นถังบรรจุหรือกรวยทางออกน้อยกว่า 10 mm (0.4 in)

ตำแหน่งของการตัดโพรบแบบโคแอกเชียลให้สั้นลงจะต้องไม่เกิน 80 mm (3.2 in) จากปลาย โพรบจะมีชุดปรับศูนย์อยู่ภายใน ซึ่งทำหน้าที่ยึดก้านให้อยู่ตรงกลางภายในท่อ ชุดปรับศูนย์นี้จะยึดอยู่ที่ขอบของก้าน ตำแหน่งของการตัดโพรบจะต้องไม่เกินจากประมาณ 10 mm (0.4 in) ใต้ชุดปรับศูนย์

การตัดโพรบแบบโคแอกเชียลให้สั้นลงสามารถทำได้ โดยการเลื่อยท่อที่ปลายด้านล่าง

การป้อนค่าความยาวโพรบใหม่

หลังจากตัดโพรบให้สั้นลงแล้ว:

1. ไปที่ **Probe settings** เมนูย่อย จากนั้นทำการแก้ไขค่าความยาวโพรบ
2.

A0014241

1 ช่องสำหรับจดบันทึกค่าความยาวโพรบใหม่

จดบันทึกค่าความยาวโพรบใหม่ลงในช่อง Quick Setup ซึ่งจะอยู่ที่ตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์หลังโมดูลส่วนแสดงผล

6.2.3 การติดตั้งอุปกรณ์

การติดตั้งอุปกรณ์โดยใช้เกลียว

A0012528

อุปกรณ์ที่มีข้อต่อเกลียวจะสามารถขันเข้าในข้อต่อเกลียวหรือหน้าแปลนได้ และการติดตั้งมักจะทำโดยใช้ข้อต่อดังกล่าว

- ขันเฉพาะน็อตหกเหลี่ยมเท่านั้น:
  - เกลียว 3/4": ประแจหกเหลี่ยม 36 มม.
  - เกลียว 1-1/2": ประแจหกเหลี่ยม 55 มม.
- ค่าแรงขันสูงสุดที่อนุญาต:
  - เกลียว 3/4": 45 นิวตันเมตร
  - เกลียว 1-1/2": 450 นิวตันเมตร
- ค่าแรงขันที่แนะนำสำหรับซีลแบบใยอะรามิดที่ให้มาด้วยและสำหรับกระบวนการที่มีความดัน 40 บาร์ (580 psi):
  - เกลียว 3/4": 25 นิวตันเมตร
  - เกลียว 1-1/2": 140 นิวตันเมตร
- สำหรับการติดตั้งในถังโลหะ ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าโลหะของข้อต่อกระบวนการกับตัวถังบรรจุมีการสัมผัสกัน

การติดตั้งโดยใช้หน้าแปลน

ในกรณีที่ใช้ซีล ตรวจสอบให้แน่ใจว่ามีการใช้โบลท์โลหะที่ไม่ได้ทาสี เพื่อให้มีการนำไฟฟ้าระหว่างหน้าแปลนโพรบกับหน้าแปลนกระบวนการอย่างถูกต้อง

การติดตั้งโพรบแบบอ่อน

ประกาศ

ไฟฟ้าสถิตอาจทำให้ชุดอิเล็กทรอนิกส์เสียหายได้

▶ ต่อกราวด์ที่ตัวเครื่องก่อนที่จะใส่ลวดลงในถังบรรจุ

A0012852

ขณะใส่โพรบแบบอ่อนลงในถังบรรจุ ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้:

- คลายลวดออกให้ตรง แล้วค่อยๆ ใส่ลวดช้าๆ อย่างระมัดระวังลงในถัง
- ห้ามให้ลวดงอ
- ระวังอย่าให้ลวดหย่อน เนื่องจากอาจทำให้โพรบหรือข้อต่อภายในถังเสียหายได้

6.2.4 การติดตั้งอุปกรณ์รุ่น "เซ็นเซอร์ทำงานระยะไกล"

เนื้อหาในส่วนนี้เป็นข้อมูลสำหรับอุปกรณ์รุ่น "รูปแบบโพรบ" = "เซ็นเซอร์ทำงานระยะไกล" (ฟีเจอร์ 600, ตัวเลือก MB/MC/MD)

อุปกรณ์รุ่น "รูปแบบโพรบ" = "เซ็นเซอร์ทำงานระยะไกล" จะมีส่วนประกอบต่างๆ ต่อไปนี้ให้มาในชุด:

- โพรบพร้อมข้อต่อกระบวนการ
- ตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์
- ตัวยึดผนังหรือท่อสำหรับตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์
- สายต่อ (ความยาวตามที่สั่งซื้อ) สายต่อจะเป็นแบบปลั๊กตรงที่ปลายด้านหนึ่งและปลั๊กงอ (90°) ที่ปลายอีกด้านหนึ่ง โดยปลั๊กงอสามารถต่อเข้ากับโพรบหรือตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการติดตั้ง

ข้อควรระวัง

ปลั๊กของสายต่ออาจชำรุดเสียหายได้เนื่องจากความเค้นทางกล

- ติดตั้งโพรบและตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์ให้แน่นหนาก่อนที่จะต่อสาย
- เดินสายโดยอย่าให้สายเกิดความเค้นทางกล รัศมีการดัดโค้งขั้นต่ำ: 100 มม. (4")
- เมื่อต่อสาย: ให้ต่อปลั๊กตรงก่อนที่จะต่อปลั๊กงอ ค่าแรงขันสำหรับน็อตทั้งสองตัว: 6 นิวตันเมตร

โพรบ ชุดอิเล็กทรอนิกส์ และสายต่อได้รับการออกแบบมาให้เหมาะสำหรับการใช้งานร่วมกัน โดยจะมีหมายเลขประจำเครื่องเดียวกัน การต่อส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันจะต้องเลือกอุปกรณ์ที่มีหมายเลขประจำเครื่องเดียวกันเท่านั้น

ในกรณีที่จุดตรวจวัดมีการสั่นสะเทือนรุนแรง สามารถทากาวล็อคเกลียว (เช่น Loctite 243) ที่ข้อต่อปลั๊กได้เช่นกัน

การติดตั้งตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์

4 การติดตั้งตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ตัวยึด, ขนาด: มม. (นิ้ว)

A การติดตั้งกับผนัง
B การติดตั้งกับท่อ

การต่อสาย

เครื่องมือที่จำเป็น:
ประแจปากตาย 18AF

A0014794

5 การต่อสายสามารถทำได้หลายรูปแบบดังนี้:

A ปลั๊กงอที่โพรบ
B ปลั๊กงอที่ตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์
C ความยาวของสายรีโมทตามที่สั่งซื้อไว้

6.2.5 การหมุนตัวเรือนของตัวส่งสัญญาณ

ตัวเรือนของตัวส่งสัญญาณสามารถหมุนได้ เพื่อให้สามารถเข้าถึงชุดต่อสายหรือโมดูลส่วนแสดงผลได้ง่ายขึ้น:

A0032242

1. คลายสกรูยึด โดยใช้ประแจปากตาย
2. หมุนตัวเรือนให้อยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ
3. ขันสกรูยึด (ค่าแรงขัน 1.5 นิวตันเมตรสำหรับตัวเรือนพลาสติก, 2.5 นิวตันเมตรสำหรับตัวเรือนอะลูมิเนียมหรือสเตนเลสสตีล)

6.2.6 การหมุนส่วนแสดงผล

การเปิดฝาครอบ

A0021430

1. คลายสกรูแคลมป์ยึดของฝาครอบชุดอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ประแจหกเหลี่ยม (3 mm) แล้วหมุนแคลมป์ทวนเข็มนาฬิกา 90 °
2. คลายฝาครอบและตรวจเช็คซีลฝาครอบ โดยให้เปลี่ยนใหม่ ถ้าจำเป็น

การหมุนโมดูลส่วนแสดงผล

A0036401

1. ดึงโมดูลส่วนแสดงผลออก โดยหมุนไปมาเบาๆ
2. หมุนโมดูลส่วนแสดงผลไปยังตำแหน่งที่ต้องการ: สูงสุด 8 × 45 ° ในแต่ละทิศทาง

3. เดินสายขดเข้าไปในช่องว่างระหว่างตัวเรือนกับโมดูลอิเล็กทรอนิกส์หลัก แล้วเสียบปลั๊กต่อของโมดูลส่วนแสดงผลเข้ากับชุดอิเล็กทรอนิกส์จนกระทั่งเข้าตำแหน่ง

การปิดฝาครอบชุดอิเล็กทรอนิกส์

A0021451

1. ขันฝาครอบชุดอิเล็กทรอนิกส์กลับเข้าที่ให้แน่นหนา
2. ขันแคลมป์ยึดตามเข็มนาฬิกา 90 ° แล้วขันแคลมป์ให้แน่นจนได้ค่าแรงขัน 2.5 Nm โดยใช้ประแจหกเหลี่ยม (3 mm)

6.3 การตรวจเช็คหลังการติดตั้ง

❍	อุปกรณ์ไม่มีการชำรุดเสียหายใช่หรือไม่ (ตรวจสอบสภาพภายนอกด้วยสายตา)
❍	อุปกรณ์ตรงตามข้อกำหนดของจุดตรวจวัดหรือไม่ เช่น: ▪ อุณหภูมิในกระบวนการ ▪ ความดันของกระบวนการ (ดูบทเกี่ยวกับ "กราฟภาระของวัสดุ" ในเอกสาร "ข้อมูลทางเทคนิค") ▪ ช่วงอุณหภูมิแวดล้อม ▪ ช่วงการวัด
❍	มีการระบุจุดตรวจวัดและติดป้ายกำกับอย่างถูกต้อง (ตรวจสอบด้วยสายตา) ใช่หรือไม่
❍	มีการป้องกันอุปกรณ์อย่างเพียงพอไม่ให้สัมผัสโดนน้ำและแสงอาทิตย์โดยตรงใช่หรือไม่
❍	มีการขันสกรูยึดและอุปกรณ์จับยึดอย่างแน่นหนาแล้วใช่หรือไม่

7 การต่อระบบไฟฟ้า

7.1 รูปแบบการต่อ

7.1.1 การกำหนดขั้วต่อ

การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART

A0036498

6 การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART

A ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
B มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
1 การเชื่อมต่อ 4-20 mA HART แบบพาสซีฟ: ขั้ว 1 และ 2 ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
2 การเชื่อมต่อ 4-20 mA HART แบบพาสซีฟ: ขั้ว 1 และ 2 มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
3 ขั้วต่อสายสำหรับสายแบบมีชีลด์

แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบ 2 สาย: 4-20 mA HART

A0036499

7 แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบ 2 สาย: 4-20 mA HART

1 แอ็คทีฟบาร์เรียแบบมีแหล่งจ่ายไฟ (เช่น RN221N); ใช้แรงดันไฟของขั้วตามที่กำหนด
2 ตัวต้านทานการรับส่งสัญญาณ HART (≥ 250 Ω); ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
3 การเชื่อมต่อสำหรับ Commubox FXA195 หรือ FieldXpert SFX350/SFX370 (ผ่านทางโมเด็ม Bluetooth VIATOR)
4 อุปกรณ์แสดงผลแบบอนาล็อก: ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
5 สายแบบมีชีลด์; ใช้สายตามที่กำหนด
6 อุปกรณ์ตรวจวัด

การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, เอาต์พุตของสวิตช์

A0036500

8 การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, เอาต์พุตของสวิตช์

A ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
B มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
1 การเชื่อมต่อ 4-20 mA HART แบบพาสซีฟ: ขั้ว 1 และ 2 ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
2 การเชื่อมต่อเอาต์พุตของสวิตช์ (ไอเพนคอลเลกเตอร์): ขั้ว 3 และ 4, ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
3 การเชื่อมต่อเอาต์พุตของสวิตช์ (ไอเพนคอลเลกเตอร์): ขั้ว 3 และ 4, มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
4 การเชื่อมต่อ 4-20 mA HART แบบพาสซีฟ: ขั้ว 1 และ 2 มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
5 ขั้วต่อสายสำหรับสายแบบมีชีลด์

แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, เอาต์พุตของสวิตช์

9 แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, เอาต์พุตของสวิตช์

1 แอ็คทีฟบาร์เรียแบบมีแหล่งจ่ายไฟ (เช่น RN221N); ใช้แรงดันไฟของขั้วตามที่กำหนด
2 ตัวต้านทานการรับส่งสัญญาณ HART (≥ 250 Ω); ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
3 การเชื่อมต่อสำหรับ Commubox FXA195 หรือ FieldXpert SFX350/SFX370 (ผ่านทางโมเด็ม Bluetooth VIATOR)
4 อุปกรณ์แสดงผลแบบอนาล็อก: ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
5 สายแบบมีชีลด์; ใช้สายตามที่กำหนด
6 อุปกรณ์ตรวจวัด
7 เอาต์พุตของสวิตช์ (โอเพนคอลเลกเตอร์)

การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, 4-20 mA

10 การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, 4-20 mA

A ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
B มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
1 การเชื่อมต่อเอาต์พุตกระแส 1, 4-20 mA HART แบบพาสซีฟ: ขั้ว 1 และ 2 ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
2 การเชื่อมต่อเอาต์พุตกระแส 2, 4-20 mA: ขั้ว 3 และ 4, ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
3 การเชื่อมต่อเอาต์พุตกระแส 2, 4-20 mA: ขั้ว 3 และ 4, มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
4 การเชื่อมต่อเอาต์พุตกระแส 1, 4-20 mA HART แบบพาสซีฟ: ขั้ว 1 และ 2 มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว
5 ขั้วต่อสายสำหรับสายแบบมีชีลด์

แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, 4-20 mA

11 แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบสาย 2 เส้น: 4-20 mA HART, 4-20 mA

1 แอ็คทีฟบาร์เรียแบบมีแหล่งจ่ายไฟ (เช่น RN221N); ใช้แรงดันไฟของขั้วตามที่กำหนด
2 ตัวต้านทานการรับส่งสัญญาณ HART (≥ 250 Ω); ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
3 การเชื่อมต่อสำหรับ Commubox FXA195 หรือ FieldXpert SFX350/SFX370 (ผ่านทางโมเด็ม Bluetooth VIATOR)
4 อุปกรณ์แสดงผลแบบอนาล็อก: ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
5 สายแบบมีชีลด์; ใช้สายตามที่กำหนด
6 อุปกรณ์ตรวจวัด
7 อุปกรณ์แสดงผลแบบอนาล็อก: ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
8 แอ็คทีฟบาร์เรียแบบมีแหล่งจ่ายไฟ (เช่น RN221N), เอาต์พุตกระแส 2; ใช้แรงดันไฟของขั้วตามที่กำหนด

การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 4 เส้น: 4-20 mA HART (10.4ถึง48 V_{DC})

A0036516

12 การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 4 เส้น: 4-20 mA HART (10.4ถึง48 V_{DC})

1 การเชื่อมต่อ 4-20 mA HART (แอ็คทีฟ): ขั้ว 3 และ 4
2 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ: ขั้ว 1 และ 2
3 ขั้วต่อสายสำหรับสายแบบมีชีลด์

แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบ 4 สาย: 4-20 mA HART (10.4ถึง48 V_{DC})

13 แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบ 4 สาย: 4-20 mA HART (10.4ถึง48 V_{DC})

1 ชุดประเมิน เช่น PLC
2 ตัวต้านทานการรับส่งสัญญาณ HART (≥ 250 Ω); ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
3 การเชื่อมต่อสำหรับ Commubox FXA195 หรือ FieldXpert SFX350/SFX370 (ผ่านทางโมเด็ม Bluetooth VIATOR)
4 อุปกรณ์แสดงผลแบบอนาล็อก: ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
5 สายแบบมีชีลด์; ใช้สายตามที่กำหนด
6 อุปกรณ์ตรวจวัด
7 แหล่งจ่ายไฟ; ใช้แรงดันไฟของขั้วตามที่กำหนด, ใช้สายตามที่กำหนด

การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 4 เส้น: 4-20 mA HART (90ถึง253 V_{AC})

A0036519

14 การกำหนดขั้วต่อแบบสาย 4 เส้น: 4-20 mA HART (90ถึง253 V_{AC})

1 การเชื่อมต่อ 4-20 mA HART (แอ็คทีฟ): ขั้ว 3 และ 4
2 การเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ: ขั้ว 1 และ 2
3 ขั้วต่อสายสำหรับสายแบบมีชีลด์

ข้อควรระวัง

เพื่อให้มั่นใจได้ในความปลอดภัยทางไฟฟ้า:

- ห้ามถอดการเชื่อมต่อเพื่อป้องกันออก
- ตัดการเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟก่อนตัดการเชื่อมต่อสายกราวด์ป้องกัน

เชื่อมต่อสายกราวด์ป้องกันเข้ากับขั้วต่อกราวด์ภายใน (3) ก่อนเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ ถ้าจำเป็นให้ต่อสายจับคู่ศักย์ไฟฟ้าเข้ากับขั้วกราวด์ภายนอก

เพื่อให้มั่นใจได้ว่ามีความเข้ากันได้ทางแม่เหล็กไฟฟ้า (EMC): **ห้าม**ต่อสายกราวด์ของอุปกรณ์เข้ากับสายจ่ายไฟเพียงจุดเดียว ต้องต่อสายกราวด์เข้ากับข้อต่อกระบวนการ (ข้อต่อหน้าแปลนหรือเกลียว) หรือกับขั้วกราวด์ภายนอกด้วย

ต้องติดตั้งสวิตช์ตัดต่อการจ่ายไฟไว้ในจุดที่เข้าถึงง่ายและใกล้กับอุปกรณ์ สวิตช์ตัดต่อการจ่ายไฟต้องทำเครื่องหมายเป็นสวิตช์ตัดการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ (IEC/EN61010)

แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบ 4 สาย: 4-20 mA HART (90ถึง253 V_{AC})

15 แผนผังแบบบล็อคของการเชื่อมต่อแบบ 4 สาย: 4-20 mA HART (90ถึง253 V_{AC})

1 ชุดประเมิน, เช่น PLC
2 ตัวต้านทานการรับส่งสัญญาณ HART (≥ 250 Ω); ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
3 การเชื่อมต่อสำหรับ Commubox FXA195 หรือ FieldXpert SFX350/SFX370 (ผ่านทางโมเด็ม Bluetooth VIATOR)
4 อุปกรณ์แสดงผลแบบอนาล็อก: ใช้โหลดสูงสุดตามที่กำหนด
5 สายแบบมีชีลด์; ใช้สายตามที่กำหนด
6 อุปกรณ์ตรวจวัด
7 แหล่งจ่ายไฟ; ใช้แรงดันไฟของขั้วตามที่กำหนด, ใช้สายตามที่กำหนด

7.1.2 หัวต่อปลั๊กอุปกรณ์

สำหรับรุ่นที่มีหัวต่อปลั๊ก Fieldbus (M12 หรือ 7/8") สามารถเชื่อมต่อสายสัญญาณได้โดยไม่ต้องเปิดตัวเรือนออก

การกำหนดขาของคอนเนคเตอร์ปลั๊ก M12

A0011175

ขา	ความหมาย
1	สัญญาณ +
2	ไม่มีการเชื่อมต่อ
3	สัญญาณ –
4	กราวด์

การกำหนดขาของคอนเนคเตอร์ปลั๊ก 7/8"

A0011176

ขา	ความหมาย
1	สัญญาณ –
2	สัญญาณ +
3	ไม่มีการเชื่อมต่อ
4	หน้าจอ

7.1.3 แหล่งจ่ายไฟฟ้า

สาย 2 เส้น, 4-20mA HART, พาสซีฟ

สาย 2 เส้น; 4-20mA HART [1)]

"การรับรอง" [2)]	แรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว U ของอุปกรณ์	โหลดสูงสุด R ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟจ่าย U_0 ของชุดจ่ายไฟ
▪ Non-Ex ▪ Ex nA ▪ Ex ic ▪ CSA GP	11.5ถึง35 V [3) 4)]	
Ex ia / IS	11.5ถึง30 V [4)]	
▪ Ex d / XP ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex tD / DIP	13.5ถึง30 V [4) 5)]	

1) ฟีเจอร์ 020 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์: ตัวเลือก A
2) ฟีเจอร์ 010 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์
3) สำหรับอุณหภูมิแวดล้อม T_a≤ -30°C (-22°F) ต้องใช้แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 14 V เพื่อเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์ที่กระแสไฟฟ้าผิดปกติต่ำสุด (3.6 mA) สำหรับอุณหภูมิแวดล้อม T_a ≥ 60°C (140°F) ต้องใช้แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 12 V เพื่อเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์ที่กระแสไฟฟ้าผิดปกติต่ำสุด (3.6 mA) กระแสสำหรับเริ่มต้นการใช้งานสามารถกำหนดพารามิเตอร์ได้ ถ้าอุปกรณ์ทำงานด้วยกระแสคงที่ I ≥ 4.5 mA (โหมดมัลติดรอป HART) แรงดันไฟฟ้า U ≥ 11.5 V จะเพียงพอต่อทุกช่วงอุณหภูมิแวดล้อม
4) หากมีการใช้งานโมเด็ม Bluetooth แรงดันไฟจ่ายขั้นต่ำจะเพิ่มขึ้น 2 V
5) สำหรับอุณหภูมิแวดล้อม T_a ≤ -20°C (-4°F) ต้องใช้แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 16 V เพื่อเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์ที่กระแสไฟฟ้าผิดปกติต่ำสุด (3.6 mA)

สาย 2 เส้น; 4-20mA HART, เอาต์พุตของสวิตช์ [1)]

"การรับรอง" [2)]	แรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว U ของอุปกรณ์	ไหลดสูงสุด R ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟจ่าย U_0 ของชุดจ่ายไฟ
▪ Non-Ex ▪ Ex nA ▪ Ex nA[ia] ▪ Ex ic ▪ Ex ic[ia] ▪ Ex d[ia] / XP ▪ Ex ta / DIP ▪ CSA GP	13.5ถึง35 V [3) 4)]	
▪ Ex ia / IS ▪ Ex ia + Ex d[ia] / IS + XP	13.5ถึง30 V [3) 4)]	

1) ฟีเจอร์ 020 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์: ตัวเลือก B
2) ฟีเจอร์ 010 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์
3) สำหรับอุณหภูมิแวดล้อม T_a≤ -30°C (-22°F) ต้องใช้แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 16 V เพื่อเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์ที่กระแสไฟฟ้าผิดปกติต่ำสุด (3.6 mA)
4) หากมีการใช้งานโมเด็ม Bluetooth แรงดันไฟจ่ายขั้นต่ำจะเพิ่มขึ้น 2 V

สาย 2 เส้น; 4-20mA HART, 4-20mA [1)]

"การรับรอง" [2)]	แรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว U ของอุปกรณ์	โหลดสูงสุด R ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแรงดันไฟจ่าย U_0 ของชุดจ่ายไฟ
ทุกประเภท	**ช่องที่ 1:**	
	13.5ถึง30 V [3) 4) 5)]	
	ช่องที่ 2:	
	12ถึง30 V	

1) ฟีเจอร์ 020 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์: ตัวเลือก C
2) ฟีเจอร์ 010 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์
3) สำหรับอุณหภูมิแวดล้อม T_a ≤ -30°C (-22°F) ต้องใช้แรงดันไฟฟ้าอย่างน้อย 16 V เพื่อเริ่มต้นใช้งานอุปกรณ์ที่กระแสไฟฟ้าผิดปกติต่ำสุด (3.6 mA)
4) สำหรับอุณหภูมิแวดล้อม T_a ≤ -40°C (-40°F) ต้องจำกัดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วสูงสุดไว้ที่ U ≤ 28 V
5) หากมีการใช้งานโมเด็ม Bluetooth แรงดันไฟจ่ายขั้นต่ำจะเพิ่มขึ้น 2 V

การป้องกันการสลับขั้ว	มี
ริปเปิลคงเหลือที่ยอมรับได้ที่ f = 0 to 100 Hz	U_{SS} < 1 V
ริปเปิลคงเหลือที่ยอมรับได้ที่ f = 100 ถึง 10000 Hz	U_{SS} < 10 mV

สาย 4 เส้น, 4-20mA HART, แอ็คทีฟ

"ชุดจ่ายไฟ; เอาต์พุต" [1]	แรงดันไฟฟ้าที่ขั้ว	โหลดสูงสุด R_{max}
K: สาย 4 เส้น 90-253VAC; 4-20mA HART	90ถึง253 V_{AC} (50ถึง60 Hz), ประเภทแรงดันไฟฟ้าเกิน II	500 Ω
L: สาย 4 เส้น 10.4-48VDC; 4-20mA HART	10.4ถึง48 V_{DC}	

1) ฟีเจอร์ 020 ของโครงสร้างผลิตภัณฑ์

7.1.4 การป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกิน

ในกรณีที่ใช้อุปกรณ์วัดเพื่อตรวจวัดระดับของของเหลวไวไฟ ซึ่งจำเป็นต้องมีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟเกินตามมาตรฐาน DIN EN 60079-14 (มาตรฐานสำหรับขั้นตอนการทดสอบ 60060-1 (10 kA, พัลส์ 8/20 µs) จะต้องมีการติดตั้งโมดูลป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกิน

โมดูลระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว

โมดูลระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัวจะมีใน HART แบบสาย 2 เส้นและในอุปกรณ์ PROFIBUS PA และ FOUNDATION Fieldbus

โครงสร้างผลิตภัณฑ์: ฟีเจอร์ 610 "อุปกรณ์เสริมแบบติดตั้งเพิ่ม", ตัวเลือก NA "ป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกิน"

ข้อมูลทางเทคนิค	
ความต้านทานต่อช่อง	2 × 0.5 Ω สูงสุด
ขอบเขตแรงดันไฟฟ้า DC	400ถึง700 V
ขอบเขตแรงดันไฟฟ้าอิมพัลส์	< 800 V
ความจุไฟฟ้าที่ 1 MHz	< 1.5 pF
การหยุดแรงดันไฟฟ้าอิมพัลส์ที่กำหนด (8/20 µs)	10 kA

โมดูลป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินแบบติดตั้งภายนอก

HAW562 หรือ HAW569 จาก Endress+Hauser เป็นโมดูลที่เหมาะสำหรับใช้เป็นระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกิน

สำหรับข้อมูลรายละเอียด โปรดดูที่เอกสารต่อไปนี้:
- HAW562: TI01012K
- HAW569: TI01013K

7.2 การต่ออุปกรณ์ตรวจวัด

⚠ คำเตือน

เสี่ยงต่อการระเบิด!
- ▶ ปฏิบัติตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องของแต่ละประเทศ
- ▶ ปฏิบัติตามข้อกำหนดในคำแนะนำด้านความปลอดภัย (XA)
- ▶ ใช้เคเบิลแกลนด์ที่กำหนดเท่านั้น
- ▶ ตรวจสอบให้แน่ใจว่าแหล่งจ่ายไฟฟ้ามีคุณสมบัติตรงตามข้อมูลที่ระบุในป้ายข้อมูล
- ▶ ปิดการทำงานของแหล่งจ่ายไฟฟ้าก่อนที่จะต่ออุปกรณ์
- ▶ ต่อสายจับคู่ศักย์ไฟฟ้าเข้ากับขั้วกราวด์ภายนอกก่อนที่จะจ่ายไฟ

เครื่องมือ/อุปกรณ์เสริมที่ต้องใช้:
- อุปกรณ์ที่มีตัวล็อคฝาครอบ: ประแจหกเหลี่ยม AF3
- คีมปอกสายไฟ
- ในกรณีที่ใช้สายตีเกลียว: ข้อต่อเฟอร์รูลหนึ่งตัวสำหรับสายแต่ละเส้นที่จะต่อ

7.2.1 การเปิดฝาครอบจุดต่อ

A0021490

1. คลายสกรูแคลมป์ยึดของฝาครอบชุดอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ประแจหกเหลี่ยม (3 mm) แล้วหมุนแคลมป์ตามเข็มนาฬิกา 90 °
2. หลังจากนั้นให้ขันฝาครอบจุดต่อออกและตรวจเช็คซีลฝาครอบ

7.2.2 การเชื่อมต่อ

A0036418

16 ขนาด: มม. (นิ้ว)

1. ดันสายเคเบิลผ่านเข้าไปในช่องสายเข้า เพื่อให้การซีลแน่นหนา ห้ามถอดแหวนซีลออกจากช่องสายเข้า
2. ปอกเปลือกนอกของสาย
3. แล้วปอกปลายสายให้ได้ความยาว 10 mm (0.4 in) ในกรณีที่เป็นสายตีเกลียว ให้ติดตั้งข้อต่อเฟอร์รูลด้วย
4. ขันเคเบิลแกลนด์ให้แน่นหนา
5. ต่อสายเคเบิลตามการกำหนดขั้วต่อ

A0034682

6. ในกรณีที่ใช้สายแบบมีซีลด์: ให้ต่อซีลด์สายเข้ากับขั้วกราวด์

7.2.3 ขั้วเสียบสายแบบสปริงกด

ในกรณีของอุปกรณ์ที่ไม่มีระบบป้องกันภาวะแรงดันไฟฟ้าเกินในตัว การต่อระบบไฟฟ้าจะทำผ่านทางขั้วเสียบสายแบบสปริงกด โดยสามารถเสียบตัวนำแบบลวดเส้นเดียวหรือตัวนำแบบตีเกลียวพร้อมข้อต่อเฟอร์รูลเข้าในขั้วเสียบนี้ได้โดยตรงโดยไม่ต้องใช้ก้านปลดล็อค และตัวนำจะสัมผัสกับขั้วต่อเองโดยอัตโนมัติ

A0013661

17 ขนาด: มม. (นิ้ว)

การถอดสายออกจากขั้ว:

1. ใช้ไขควงปากแบน ≤ 3 มม. กดลงในช่องที่อยู่ระหว่างรูขั้วเสียบสองรู
2. พร้อมกับดึงปลายสายออกจากขั้ว

7.2.4 การปิดฝาครอบจุดต่อ

A0021491

1. ขันฝาครอบจุดต่อกลับเข้าที่ให้แน่นหนา

2. ขันแคลมป์ยึดทวนเข็มนาฬิกา 90 ° แล้วขันแคลมป์ให้แน่นจนได้ค่าแรงขัน 2.5 Nm (1.84 lbf ft) โดยใช้ประแจหกเหลี่ยม (3 mm)

7.3 การตรวจเช็คหลังการต่อระบบไฟฟ้า

❑	อุปกรณ์และสายไม่มีการชำรุดเสียหายใช่หรือไม่ (ตรวจสอบสภาพภายนอก)
❑	สายเคเบิลเป็นไปตามข้อกำหนดใช่หรือไม่
❑	สายไม่ตึงเกินไปใช่หรือไม่
❑	ติดตั้งเคเบิลแกลนด์ทั้งหมด รวมทั้งขันแน่นและตรวจสอบว่าไม่มีการรั่วแล้วใช่หรือไม่
❑	แรงดันไฟจ่ายตรงกับข้อมูลจำเพาะบนป้ายแสดงข้อมูลใช่หรือไม่
❑	การกำหนดขั้วต่อถูกต้องใช่หรือไม่
❑	ในกรณีที่จำเป็น: มีการต่อกราวด์ป้องกันแล้วใช่หรือไม่
❑	ในกรณีที่จ่ายไฟให้กับอุปกรณ์แล้ว อุปกรณ์พร้อมสำหรับการใช้งานและแสดงค่าในโมดูลส่วนแสดงผลแล้วใช่หรือไม่
❑	ติดตั้งฝาครอบตัวเครื่องทั้งหมดและขันยึดแน่นหนาแล้วใช่หรือไม่
❑	มีการขันแคลมป์ยึดอย่างถูกต้องแล้วใช่หรือไม่

8 การเตรียมใช้งานผ่าน SmartBlue (แอพ)

8.1 ข้อกำหนด

ข้อกำหนดสำหรับอุปกรณ์
การเตรียมใช้งานผ่าน SmartBlue จะทำได้เฉพาะกรณีที่อุปกรณ์มีโมดูล Bluetooth

ข้อกำหนดของระบบ SmartBlue
SmartBlue สำหรับอุปกรณ์ Android มีให้ดาวน์โหลดจาก Google Play Store และสำหรับอุปกรณ์ iOS มีให้ดาวน์โหลดจาก iTunes Store
- อุปกรณ์ระบบ iOS:
  iPhone 4S หรือ iOS9.0 ขึ้นไป; iPad2 หรือ iOS9.0 ขึ้นไป; iPod Touch รุ่นที่ 5 หรือ iOS9.0 ขึ้นไป
- อุปกรณ์ระบบ Android:
  ตั้งแต่ Android 4.4 KitKat ขึ้นไปและมี Bluetooth® 4.0

รหัสผ่านเริ่มต้น
ID ของโมดูล Bluetooth จะทำหน้าที่เป็นรหัสผ่านเริ่มต้นที่ใช้ในการสร้างการเชื่อมต่อครั้งแรกกับอุปกรณ์ โดยจะอยู่ใน:
- เอกสารข้อมูลที่มาพร้อมกับอุปกรณ์ เอกสารระบุหมายเลขประจำเครื่องนี้จะอยู่ใน W@M ด้วย
- บนป้ายข้อมูลของโมดูล Bluetooth

A0036790

18 อุปกรณ์พร้อมโมดูล Bluetooth

1 ตัวเรือนชุดอิเล็กทรอนิกส์ของอุปกรณ์
2 ป้ายข้อมูลของโมดูล Bluetooth; ID บนป้ายข้อมูลนี้จะทำหน้าที่เป็นรหัสผ่านเริ่มต้น

ข้อมูลล็อกอินทั้งหมด (รวมถึงรหัสผ่านที่เปลี่ยนโดยผู้ใช้) จะไม่ได้เก็บอยู่ในอุปกรณ์ แต่จะอยู่ในโมดูล Bluetooth ซึ่งจะต้องนำมาพิจารณาเมื่อมีการถอดโมดูลออกจากอุปกรณ์หนึ่งไปเสียบไว้ในอุปกรณ์อื่น

8.2 การเตรียมใช้งาน

ดาวน์โหลดและติดตั้ง SmartBlue

1. เพื่อที่จะดาวน์โหลดแอพ ให้สแกนคิวอาร์โค้ดหรือป้อน "SmartBlue" ในฟิลด์ค้นหา

↳

A0033202

19 ลิงก์สำหรับดาวน์โหลด

2. เริ่มแอพ SmartBlue

↳

A0029747

20 รูปของระบบ SmartBlue

3. เลือกอุปกรณ์จากรายการ LiveList ที่ปรากฏ (เฉพาะอุปกรณ์ที่พร้อมใช้งาน)

↳

A0029502

21 LiveList

การเชื่อมต่อแบบจุดต่อจุดมีได้เพียงหนึ่งการเชื่อมต่อเท่านั้นระหว่างเซ็นเซอร์**หนึ่ง**ตัวกับสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต**หนึ่ง**เครื่อง

4. เข้าสู่ระบบ

22 ล็อกอิน

5. ป้อนชื่อผู้ใช้ -> admin
6. ป้อนรหัสผ่านเริ่มต้น -> ID ของโมดูล Bluetooth
7. เปลี่ยนรหัสผ่านหลังจากเข้าสู่ระบบเป็นครั้งแรก

8. ข้อมูลเพิ่มเติม (เช่น เมนูหลัก) สามารถลากไปไว้ในรูปภาพได้ด้วยการปัดจากด้านข้าง

A0029504

23 เมนูหลัก

กราฟเอนเวโลปสามารถแสดงและบันทึกได้

นอกจากจะแสดงกราฟเอนเวโลปแล้ว ยังแสดงค่าต่อไปนี้ด้วย:

- D = ระยะทาง
- L = ระดับ
- A = แอมพลิจูดสัมบูรณ์

- ในกรณีของการจับภาพหน้าจอ ส่วนที่แสดง (ฟังก์ชั่นซูม) จะถูกบันทึกไว้
- ในลำดับวิดีโอ พื้นที่ทั้งหมดที่ไม่มีฟังก์ชันซูมจะถูกบันทึกไว้เสมอ

นอกจากนี้ยังสามารถส่งกราฟเอนเวโลป (เป็นชุดวิดีโอ) โดยใช้ความสามารถที่เกี่ยวข้องของสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต

A0029486

24 การแสดงกราฟเอนเวโลป (ตัวอย่าง) ใน SmartBlue; สำหรับ Android

1 บันทึกวิดีโอ
2 จับภาพหน้าจอ
3 การเลื่อนไปยังเมนูการแม็ป
4 เริ่ม/หยุดการบันทึกวิดีโอ
5 ย้ายเวลาบนแกนเวลา

A0029487

25 การแสดงกราฟเอนเวโลป (ตัวอย่าง) ใน SmartBlue; สำหรับ iOS

1 บันทึกวิดีโอ
2 จับภาพหน้าจอ
3 การเลื่อนไปยังเมนูการแม็ป
4 เริ่ม/หยุดการบันทึกวิดีโอ
5 ย้ายเวลาบนแกนเวลา

9 การเตรียมใช้งานผ่านทางวิซาร์ด

วิซาร์ดเป็นโปรแกรมช่วยเหลือผู้ใช้ในการตั้งค่าครั้งแรก โดยจะมาพร้อมกับ FieldCare และ DeviceCare [1)]

1. ต่ออุปกรณ์กับ FieldCare หรือ DeviceCare (สำหรับรายละเอียด โปรดดูในบท "วิธีการใช้งาน" ในคำแนะนำการใช้งาน)
2. เปิดอุปกรณ์จากใน FieldCare หรือ DeviceCare
   ↳ หน้าแดชบอร์ด (หน้าหลัก) ของอุปกรณ์จะแสดงขึ้นมา:

A0025866

1 ปุ่ม "Commissioning" จะเรียกวิซาร์ดขึ้นมา

3. คลิกปุ่ม "Commissioning" เพื่อเรียกใช้วิซาร์ด
4. ใส่หรือเลือกค่าที่เหมาะสมสำหรับพารามิเตอร์แต่ละรายการ ค่าเหล่านี้จะถูกบันทึกลงในอุปกรณ์ทันที
5. คลิกปุ่ม "Next" เพื่อไปยังหน้าถัดไป
6. หลังจากทำขั้นตอนในหน้าสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์แล้ว ให้คลิกปุ่ม "End of sequence" เพื่อปิดวิซาร์ด

หากมีการยกเลิกการทำงานของวิซาร์ดก่อนที่จะบันทึกค่าพารามิเตอร์ทั้งหมดที่จำเป็น อุปกรณ์อาจเข้าสู่สถานะไม่มีข้อมูลได้ ในกรณีนี้ ขอแนะนำให้ทำการรีเซ็ตกลับไปการตั้งค่าเริ่มต้น

1) ดาวน์โหลด DeviceCare ได้จาก www.software-products.endress.com โดยจะต้องลงทะเบียนกับพอร์ทัลซอฟต์แวร์ของ Endress+Hauser ก่อนที่จะทำการดาวน์โหลด

10 การเตรียมใช้งาน (ผ่านทางเมนูสั่งงาน)

10.1 ส่วนแสดงผลและโมดูลสั่งงาน

10.1.1 ลักษณะของส่วนแสดงผล

A0012635

26 ลักษณะของส่วนแสดงผลและโมดูลสั่งงานสำหรับการใช้งานที่ตัวเครื่อง

1 ส่วนแสดงค่าที่วัดได้ (1 ค่า, ขนาดสูงสุด)
1.1 ส่วนหัวข้อประกอบด้วยแท็กและสัญลักษณ์ความผิดปกติ (ในกรณีที่เกิดความผิดปกติ)
1.2 สัญลักษณ์ของค่าที่วัดได้
1.3 ค่าที่วัดได้
1.4 หน่วย
2 ส่วนแสดงค่าที่วัดได้ (1 กราฟแท่ง + 1 ค่า)
2.1 กราฟแท่งสำหรับค่าที่วัดได้ 1
2.2 ค่าที่วัดได้ 1 (รวมหน่วย)
2.3 สัญลักษณ์ค่าที่วัดได้สำหรับค่าที่วัดได้ 1
2.4 ค่าที่วัดได้ 2
2.5 หน่วยสำหรับค่าที่วัดได้ 2
2.6 สัญลักษณ์ค่าที่วัดได้สำหรับค่าที่วัดได้ 2
3 การแสดงพารามิเตอร์ (ในตัวอย่างนี้: พารามิเตอร์ที่มีรายการตัวเลือก)
3.1 ส่วนหัวข้อประกอบด้วยชื่อพารามิเตอร์และสัญลักษณ์ความผิดปกติ (ในกรณีที่เกิดความผิดปกติ)
3.2 รายการตัวเลือก, เครื่องหมาย ☑ แสดงค่าพารามิเตอร์ที่เลือกอยู่ในขณะนั้น
4 ส่วนแสดงตัวเลขที่ใส่
5 ส่วนแสดงตัวอักขระและอักขระพิเศษที่ใส่

10.1.2 ส่วนควบคุมการใช้งาน

ปุ่ม	ความหมาย
− A0018330	**ปุ่มเครื่องหมายลบ** สำหรับเมนู, เมนูย่อย เลื่อนแถบเลือกขึ้นบนในรายการตัวเลือก สำหรับหน้าจอแก้ไขตัวอักษรและตัวเลข เลื่อนแถบเลือกไปทางซ้าย (ไปข้างหลัง) ในแผงปุ่มป้อนค่า
+ A0018329	**ปุ่มเครื่องหมายบวก** สำหรับเมนู, เมนูย่อย เลื่อนแถบเลือกลงล่างในรายการตัวเลือก สำหรับหน้าจอแก้ไขตัวอักษรและตัวเลข เลื่อนแถบเลือกไปทางขวา (ไปข้างหน้า) ในแผงปุ่มป้อนค่า
E A0018328	**ปุ่ม Enter** สำหรับการแสดงค่าที่วัดได้ ▪ กดปุ่มแล้วปล่อย เพื่อเปิดเมนูการทำงาน ▪ กดปุ่มค้างไว้ 2 s เพื่อเปิดเมนูบริบท สำหรับเมนู, เมนูย่อย ▪ กดปุ่มแล้วปล่อย เปิดเมนู เมนูย่อย หรือพารามิเตอร์ที่เลือก ▪ กดปุ่มค้างไว้ 2 s สำหรับพารามิเตอร์: เปิดข้อความวิธีใช้สำหรับฟังก์ชั่นของพารามิเตอร์นั้นๆ (ถ้ามี) สำหรับหน้าจอแก้ไขตัวอักษรและตัวเลข ▪ กดปุ่มแล้วปล่อย ▪ เปิดกลุ่มที่เลือก ▪ ทำการดำเนินการที่เลือก ▪ กดปุ่มค้างไว้ 2 s เพื่อยืนยันค่าพารามิเตอร์ที่แก้ไข
− + + A0032909	**ชุดปุ่มสำหรับฟังก์ชั่น Escape (กดปุ่มพร้อมกัน)** สำหรับเมนู, เมนูย่อย ▪ กดปุ่มแล้วปล่อย ▪ ออกจากเมนูปัจจุบัน และไปยังเมนูขั้นที่สูงกว่าถัดไป ▪ ถ้าข้อความวิธีใช้เปิดอยู่ จะเป็นการปิดข้อความวิธีใช้ของพารามิเตอร์นั้นๆ ▪ กดปุ่มค้างไว้ 2 s เพื่อกลับไปยังการแสดงค่าที่วัดได้ ("หน้าหลัก") สำหรับหน้าจอแก้ไขตัวอักษรและตัวเลข ปิดหน้าจอแก้ไขข้อความหรือตัวเลข โดยไม่บันทึกการแก้ไขที่ทำไว้
− + E A0032910	**ชุดปุ่มเครื่องหมายลบ/Enter (กดปุ่มค้างไว้พร้อมกัน)** ลดคอนทราสต์หน้าจอ (สภาพสว่าง)
+ + E A0032911	**ชุดปุ่มเครื่องหมายบวก/Enter (กดปุ่มค้างไว้พร้อมกัน)** เพิ่มคอนทราสต์หน้าจอ (สภาพมืด)

10.1.3 การเปิดเมนูบริบท

ผู้ใช้สามารถใช้เมนูบริบท เพื่อเรียกเมนูต่อไปนี้ขึ้นมาอย่างรวดเร็วโดยตรงจากหน้าจอแสดงการทำงาน:

- การตั้งค่า
- หน้าจอการสำรองการกำหนดค่า
- กราฟเอนเวโลป
- เปิดการล็อคปุ่ม

การเปิดและปิดเมนูบริบท

ผู้ใช้อยู่ที่หน้าจอแสดงการทำงาน

1. กดปุ่ม E ค้างไว้ 2 s
   ↳ เมนูบริบทจะเปิดขึ้นมา

A0033110-TH

2. กดปุ่ม − + + พร้อมกัน
   ↳ เมนูบริบทจะปิดลง และหน้าจอแสดงการทำงานจะแสดงขึ้นมา

การเรียกเมนูผ่านทางเมนูบริบท

1. เปิดเมนูบริบท
2. กดปุ่ม + เพื่อเลือกเมนูที่ต้องการ
3. กดปุ่ม E เพื่อยืนยันการเลือก
   ↳ เมนูที่เลือกไว้จะแสดงขึ้นมา

10.2 เมนูสั่งงาน

พารามิเตอร์/เมนูย่อย	ความหมาย	คำอธิบาย
Language [1]	กำหนดภาษาในการแสดงผลของส่วนแสดงผลที่ตัวเครื่อง	BA01001F (คำแนะนำการใช้งาน FMP51/FMP52/FMP54, HART)
Setup	เมื่อกำหนดค่าที่เหมาะสมให้กับพารามิเตอร์การตั้งค่าทั้งหมดแล้ว จะถือว่าได้กำหนดค่าการวัดสมบูรณ์แล้วสำหรับการใช้งานมาตรฐาน	
Setup→Mapping	การลดสัญญาณรบกวนสะท้อนจากคลื่นสะท้อน	
Setup→Advanced setup	มีเมนูย่อยและพารามิเตอร์เพิ่มเติม: ▪ เพื่อปรับแต่งอุปกรณ์ให้เหมาะสำหรับสภาพการตรวจวัดพิเศษ ▪ เพื่อประมวลผลค่าที่วัดได้ (การสเกล, การทำลิเนียไรเซชั่น) ▪ เพื่อกำหนดค่าเอาต์พุตสัญญาณ	
Diagnostics	มีพารามิเตอร์สำคัญที่จำเป็นสำหรับการตรวจหาและวิเคราะห์ความผิดปกติของการทำงาน	
Expert [2]	มีพารามิเตอร์ทั้งหมดของอุปกรณ์ (รวมถึงพารามิเตอร์ที่มีในเมนูอื่นๆ ข้างต้น) เมนูนี้จะมีการจัดเรียงรายการตามบล็อกฟังก์ชั่นของอุปกรณ์	GP01000F (คำอธิบายพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ FMP5x, HART)

1) ในกรณีที่ใช้งานผ่านทางเครื่องมือสั่งงาน (เช่น FieldCare) พารามิเตอร์ "Language" จะอยู่ที่ "Setup→Advanced setup→Display"
2) เมื่อเข้าสู่เมนู "Expert" ระบบจะขอให้ป้อนรหัสผ่านทุกครั้ง โดยหากยังไม่ได้กำหนดรหัสผ่านเฉพาะของลูกค้า ให้ป้อนรหัสผ่านเป็น "0000"

10.3 การปลดล็อคอุปกรณ์

ในกรณีที่อุปกรณ์ถูกล็อคไว้ จะต้องปลดล็อคอุปกรณ์ก่อน จึงจะสามารถกำหนดค่าการวัดได้

สำหรับรายละเอียด โปรดดูจากคำแนะนำการใช้งานอุปกรณ์:
BA01001F (FMP51/FMP52/FMP54, HART)

10.4 การตั้งค่าภาษาที่ใช้งาน

การตั้งค่าจากโรงงาน: ภาษาอังกฤษหรือภาษาที่ระบุตามคำสั่งซื้อ

27 ตัวอย่างของส่วนแสดงผลที่ตัวเครื่อง

10.5 การกำหนดค่าของการวัดระดับ

28 การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับการวัดระดับของเหลว

LN = ความยาวโพรบ
D = Distance
L = Level
R = จุดอ้างอิงของการวัด
E = Empty calibration (= จุดศูนย์)
F = Full calibration (= ช่วงการวัด)

1. **Setup → Device tag**
   ↳ ป้อนแท็กสำหรับจุดตรวจวัด
2. **Setup → Distance unit**
   ↳ เลือกหน่วยของระยะ
3. **Setup → Operating mode** [2)]
   ↳ เลือก **Level** ตัวเลือก
4. **Setup → Tank type**
   ↳ เลือกประเภทของถัง
5. **Setup → Tube diameter** (เฉพาะเมื่อ "Tank type" = "Bypass / pipe")
   ↳ ป้อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของถังบายพาสหรือบ่อน้ำนิ่ง
6. **Setup → Medium group**
   ↳ เลือกกลุ่มตัวกลาง (**Others** หรือ **Water based (DC >= 4)**)

2) **มีเฉพาะสำหรับอุปกรณ์ที่มีแพ็คเกจการใช้งาน "การวัดระดับการแยกชั้น"**

7. **Setup → Empty calibration**
   ↳ ป้อนระยะ E ระหว่างจุดอ้างอิง R ถึงระดับต่ำสุด (0%)
8. **Setup → Full calibration**
   ↳ ป้อนระยะ F ระหว่างระดับต่ำสุด (0%) ถึงระดับสูงสุด (100%)
9. **Setup → Level**
   ↳ แสดงระดับที่วัดได้ L
10. **Setup → Distance**
   ↳ แสดงระยะ D ระหว่างจุดอ้างอิง R ถึงระดับ L
11. **Setup → Signal quality**
   ↳ แสดงคุณภาพสัญญาณของคลื่นสะท้อนวัดระดับ
12. **Setup → Mapping → Confirm distance**
   ↳ เปรียบเทียบระยะที่แสดงกับระยะจริงเพื่อเริ่มการบันทึกกราฟแม็ปปิ้ง [3)]

3) สำหรับ FMP54 ที่มีระบบชดเชยสถานะก๊าซ (โครงสร้างผลิตภัณฑ์: ฟีเจอร์ 540 "แพ็คเกจการใช้งาน", ตัวเลือก EF หรือ EG) จะต้องไม่มีการบันทึกการแม็ปค่า

10.6 การกำหนดค่าของการวัดระดับการแยกชั้น

เฉพาะอุปกรณ์ที่มีออปชั่นซอฟต์แวร์ที่จำเป็นเท่านั้น จึงจะสามารถนำมาใช้สำหรับการวัดระดับการแยกชั้นได้ ออปชั่นนี้จะมีการเลือกในโครงสร้างผลิตภัณฑ์: ฟีเจอร์ 540 "แพ็คเกจการใช้งาน", ตัวเลือก EB "การวัดระดับการแยกชั้น"

29 การกำหนดค่าพารามิเตอร์สำหรับการวัดระดับการแยกชั้น

R = จุดอ้างอิงของการวัด
E = Empty calibration (= จุดศูนย์)
F = Full calibration (= ช่วงการวัด)
LN = ความยาวโพรบ
UP = Measured thickness upper layer
D_I = Interface distance (ระยะจากจุดอ้างอิงถึงตัวกลางชั้นล่าง)
L_I = Interface
D_L = Distance
L_L = Level

1. **Setup → Device tag**
   ↳ ป้อนแท็กสำหรับจุดตรวจวัด
2. **Setup → Distance unit**
   ↳ เลือกหน่วยของระยะ
3. **Setup → Operating mode** [4)]
   ↳ เลือก **Interface** ตัวเลือก
4. **Setup → Tank type**
   ↳ เลือกประเภทของถัง

4) **มีเฉพาะสำหรับอุปกรณ์ที่มีแพ็คเกจการใช้งาน "การวัดระดับการแยกชั้น"**

5. **Setup → Tube diameter** (เฉพาะเมื่อ "Tank type" = "Bypass / pipe")
   ↳ ป้อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของถังบายพาสหรือบ่อน้ำนิ่ง
6. **Setup → Tank level**
   ↳ เลือกระดับของถัง (**Partially filled** หรือ **Fully flooded**)
7. **Setup → Distance to upper connection**
   ↳ ในถังบายพาส: ป้อนระยะจากจุดอ้างอิง R ถึงขอบล่างของจุดเชื่อมต่อด้านบน ในกรณีอื่นๆ: ใช้การตั้งค่าจากโรงงาน
8. **Setup → DC value**
   ↳ ป้อนค่าคงที่ไดอิเล็กทริกของตัวกลางชั้นบน
9. **Setup → Empty calibration**
   ↳ ป้อนระยะ E ระหว่างจุดอ้างอิง R ถึงระดับต่ำสุด (0%)
10. **Setup → Full calibration**
    ↳ ป้อนระยะ F ระหว่างระดับต่ำสุด (0%) ถึงระดับสูงสุด (100%)
11. **Setup → Level**
    ↳ แสดงระดับที่วัดได้ L_L
12. **Setup → Interface**
    ↳ แสดงความสูงของระดับการแยกชั้น L_I
13. **Setup → Distance**
    ↳ แสดงระยะ D_L ระหว่างจุดอ้างอิง R ถึงระดับ L_L
14. **Setup → Interface distance**
    ↳ แสดงระยะ D_I ระหว่างจุดอ้างอิง R ถึงระดับการแยกชั้น L_I
15. **Setup → Signal quality**
    ↳ แสดงคุณภาพสัญญาณของคลื่นสะท้อนวัดระดับ
16. **Setup → Mapping → Confirm distance**
    ↳ เปรียบเทียบระยะที่แสดงกับระยะจริงเพื่อเริ่มการบันทึกกราฟแม็ปปิ้ง

10.7 การใช้งานในรูปแบบเฉพาะของผู้ใช้

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการตั้งค่าพารามิเตอร์สำหรับการใช้งานในรูปแบบเฉพาะของผู้ใช้ โปรดดูจากเอกสารฉบับแยกต่างหาก:
BA01001F (คำแนะนำการใช้งาน FMP51/FMP52/FMP54, HART)

สำหรับเมนูย่อย **Expert** โปรดดูที่:
GP01000F (คำอธิบายพารามิเตอร์ของอุปกรณ์ FMP5x, HART)

71527654

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation