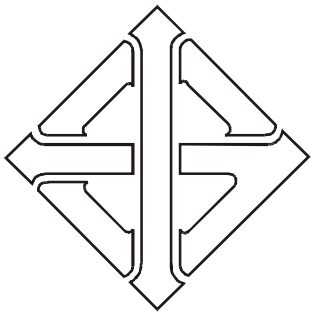


มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 2421 – 2552

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน – การหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อน

ELECTRIC APPLIANCES CONNECTED TO THE WATER MAINS – AVOIDANCE OF BACKSIPHONAGE AND FAILURE OF HOSE-SETS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 91.140.60, 97.030

ISBN 978-616-231-293-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน – การหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อน

มอก. 2421—2552

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 127 ตอนพิเศษ 91ง
วันที่ 29 กรกฎาคม พุทธศักราช 2553

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 1012
มาตรฐานเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า

ประธานกรรมการ

รศ.พิชิต ลำยอง	คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรรมการ

รศ.วิทยา ยงเจริญ	คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายแสง ส่องแสง	การประปาส่วนภูมิภาค
นายอำนาจ เยาวสุต	กรมทรัพยากรน้ำบาดาล
นายทวีเดช จีระภัทร์	การเคหะแห่งชาติ
นายพูนพงศ์ คล้ายขยาย	กรมชลประธาน
นายรัตน์ศักดิ์ ทองอิ่ม	สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
นายอาทิตย์ มานุบุตร	บริษัท กันยงอิเลคทริก จำกัด(มหาชน)
นายทศพร ศรียี่สุ่น	บริษัท ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย) จำกัด
นายสุรเชษฎ์ ดีเขื่อนขันธ์	
นายพิรุณ ทรัพย์พิสุทธิ์	บริษัท เค เอส บี พ็ม จำกัด
นายวันชาติ ประภาวิชา	บริษัท แอล.ที.เวอค จำกัด
นายฉัตรชัย ฤทธิ์เต็ม	บริษัท มาสเตอร์คูล อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด
นายกิตติ ชาญศิริวงศ์	บริษัท สินสงวนแอนด์ซันส์ จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางศิริพร ช่างการ	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ว่าด้วยการหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อนของเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ภายในที่อยู่อาศัยและที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน ซึ่งต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำดื่มไม่ได้เข้าไปในท่อจ่ายน้ำประธาน รวมทั้งข้อกำหนดคุณลักษณะที่ต้องการของชุดท่ออ่อนที่ใช้ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับท่อจ่ายน้ำประธาน ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภค จึงกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน - การหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อนขึ้น

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยรับ IEC 61770 Edition 2.0 (2008-07) Electric appliances connected to the water mains - Avoidance of backsiphonage and failure of hose-sets มาใช้ในระดับดัดแปลง(modified) โดยมีรายละเอียดของการดัดแปลงดังนี้

- ข้อ 9.2 ใช้การอ้างอิงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของไทยแทนมาตรฐาน IEC ที่เกี่ยวข้อง

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4202 (พ.ศ. 2553)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน –

การหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน – การหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อน มาตรฐานเลขที่ มอก. 2421–2552 ไว้ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ให้มีผลตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2553

ชาญชัย ชัยรุ่งเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ต่อกับท่อจ่ายน้ำประธาน – การหลีกเลี่ยงการไหลย้อนกลับและการเสียสภาพของชุดท่ออ่อน

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับข้อกำหนดของเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัยและที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับของน้ำดื่มไม่ได้เข้าไปในท่อจ่ายน้ำประธาน รวมถึงข้อกำหนดสำหรับชุดท่ออ่อนที่ใช้ต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับท่อจ่ายน้ำประธาน ซึ่งส่งน้ำด้วยความดันไม่เกิน 1 เมกะพาสคัล

หมายเหตุ 1 ตัวอย่างในการใช้งาน เช่น การติดตั้งอุปกรณ์ในโรงอาหาร ร้านอาหาร ร้านซักรีด (launderettes) และเคหะชุมชน

หมายเหตุ 2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึง
- เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้ในการซักแห้ง
- อุปกรณ์ที่ใช้ทางการแพทย์
- อุปกรณ์ที่ใช้ในทางอุตสาหกรรม
- เครื่องทำน้ำร้อนที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบการจ่ายน้ำ
- เครื่องทำน้ำเย็นที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบการจ่ายน้ำ

หมายเหตุ 3 การเชื่อมต่อเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับท่อจ่ายน้ำประธานอาจเป็นแบบชั่วคราวหรือแบบถาวร

หมายเหตุ 4 เมื่ออ้างอิงถึงท่อน้ำประธาน ถือว่าน้ำที่จ่ายมาจากถังเก็บน้ำหรือระบบที่คล้ายกันจะถือว่ารวมอยู่ด้วย

2. (ว่าง)

ไม่มีข้อความ

3. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

3.1 น้ำดื่มได้ (potable water) หมายถึง น้ำซึ่งได้มาจากท่อจ่ายน้ำประธานที่ดื่มได้โดยตรงและคงอยู่ในระบบปิดตลอดไป จนถึงอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับ

3.2 น้ำดื่มไม่ได้ (non-potable water) หมายถึง น้ำซึ่งออกพ้นไปจากระบบปิดหลังจากที่ผ่านอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับ

3.3 อุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับ (backflow prevention device) หมายถึง อุปกรณ์ที่ป้องกันการปนเปื้อนของน้ำดื่มจากการไหลย้อนกลับของน้ำดื่มไม่ได้

หมายเหตุ ตัวอย่างเช่น ช่องอากาศ ตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต และตัวขวางท่อ

3.4 ช่องอากาศ (airgrap) หมายถึง ระยะที่ไม่มีสิ่งกีดขวางระหว่างต้นทางน้ำเข้าหรือปลายทางน้ำออกของท่อส่งกับระดับน้ำวิกฤต

หมายเหตุ ระยะดังกล่าวจะถือว่าไม่มีสิ่งกีดขวาง ถ้าการไหลของอากาศเข้าไปในท่อส่งภายใต้ภาวะสุญญากาศ ไม่ถูกจำกัดด้วยโครงสร้างของเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.5 ตัวขวางท่อ (pipe interrupter) หมายถึง อุปกรณ์ที่ไม่มีส่วนที่เคลื่อนที่ได้หรือส่วนที่ยืดหยุ่น ซึ่งอากาศเข้าได้ในขณะที่น้ำไหลผ่าน

3.6 ตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต (dynamic backflow preventer) หมายถึง อุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับซึ่งป้องกันการไหลย้อนกลับโดยชิ้นส่วนที่เคลื่อนที่ได้

3.7 ทางน้ำล้น (overflow) หมายถึง ทางระบายน้ำส่วนเกินจากเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อทางออกของน้ำปกติถูกกีดขวาง

3.8 ระดับน้ำสูงสุด (maximum water level) หมายถึง ระดับสูงสุดของน้ำดื่มไม่ได้ในส่วนใดส่วนหนึ่งของเครื่องใช้ไฟฟ้า เมื่อเครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานอย่างต่อเนื่องภายใต้ภาวะผิดปกติ

3.9 ระดับน้ำวิกฤต (critical water level) หมายถึง ระดับน้ำดื่มไม่ได้ที่ลดลงจากระดับน้ำสูงสุดภายใน 2 วินาที หลังจากที่ปิดทางน้ำเข้า

3.10 ชุดท่ออ่อน (hose-set) หมายถึง ชุดประกอบที่ประกอบไปด้วยท่ออ่อนและข้อต่อที่ใช้ต่อระหว่างเครื่องใช้ไฟฟ้ากับท่อจ่ายน้ำประธาน

หมายเหตุ ข้อต่ออาจถอดออกได้โดยใช้เครื่องมือหรือไม่ใช้เครื่องมือช่วย

3.11 ชิ้นส่วนถอดได้ (detachable part) หมายถึง ชิ้นส่วนที่เอาออกได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วย

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 เครื่องใช้ไฟฟ้าต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับ

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์ลดความกระด้างของน้ำที่อยู่ต้นทางของช่องอากาศหรือตัวขวางท่อนั้น ต้องมีตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัตติดตั้งอยู่ต้นทางของอุปกรณ์ลดความกระด้างของน้ำ

ส่วนประกอบอื่นที่ทำให้น้ำดื่มเป็นภัย ยกตัวอย่างเช่น เครื่องจ่ายสำหรับการเติมสารทำความสะอาด สารล้าง สารลดความกระด้างของน้ำหรือสารที่คล้ายกัน ต้องไม่อยู่ต้นทางของอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับ

ท่อใช้งานที่มีน้ำดื่มได้ต้นทางของอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับต้องไม่เดินท่อผ่านน้ำดื่มไม่ได้ของเครื่องใช้ไฟฟ้า

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

หมายเหตุ จุดที่กำหนดในระบบไฮดรอลิก “ต้นทาง” หมายถึงด้านที่น้ำไหลเข้า และ “ปลายทาง” หมายถึงด้านที่น้ำไหลออก

4.2 อุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับต้องประกอบ หรือยึดติดกับเครื่องใช้ไฟฟ้า หรือต้องประกอบในทางด้านเข้าของชุดท่ออ่อน

หมายเหตุ อุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับสามารถประกอบอยู่กับวาล์วน้ำเข้า

อุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับต้องสร้างในลักษณะดังต่อไปนี้

- ลักษณะเฉพาะตามหน้าที่ต้องไม่เปลี่ยนแปลง ถึงแม้ว่าตั้งใจเปลี่ยนก็ตาม
- ถอดออกได้ โดยอาศัยเครื่องมือช่วย
- ถ้าขาดส่วนนี้ไป เครื่องใช้ไฟฟ้าใช้งานไม่ได้หรือแสดงความไม่สมบูรณ์อย่างชัดเจน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและโดยการทดสอบด้วยมือ

4.3 ชุดท่ออ่อนสำหรับต่อเครื่องใช้ไฟฟ้ากับท่อจ่ายน้ำประธานต้องสร้างในลักษณะที่หลีกเลี่ยงจากความเสี่ยงของน้ำท่วมอย่างชัดแจ้ง เท่าที่จะทำได้

การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบตามข้อ 9.

4.4 ส่วนที่เป็นโลหะของระบบการเชื่อมต่อน้ำของเครื่องใช้ไฟฟ้า ต้องต้านทานต่อการสึกกร่อน (erosion) การสูญเสียสังกะสีเคลือบทองเหลือง (dezincification) การออกซิเดชัน (oxidation) หรือการกัดกร่อน (corrosion) ซึ่งการเสื่อมสภาพนั้น อาจส่งผลให้เครื่องใช้ไฟฟ้าไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

หมายเหตุ ความต้านทานต่อการสูญเสียสังกะสีเคลือบทองเหลือง สามารถตรวจสอบได้จาก ISO 6509

5. ภาวะทั่วไปสำหรับการทดสอบ

5.1 ในภาวะปกติให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

- เครื่องใช้ไฟฟ้าวางบนที่รองรับในแนวระดับ
- เครื่องใช้ไฟฟ้าต่อเข้ากับแหล่งจ่ายน้ำ ตามข้อแนะนำสำหรับการติดตั้ง
- ให้แหล่งจ่ายน้ำมีความดันสถิตไม่เกิน 1 เมกะพาสคัล และความดันพลวัตไม่น้อยกว่า 0.6 เมกะพาสคัล
- ป้อนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด
- ทดสอบเครื่องใช้ไฟฟ้าโดยไม่มีโหลดและไม่มีสารทำความสะอาด สารล้างหรือสารที่คล้ายกัน และปิดฝาและประตู

หมายเหตุ ความดันน้ำ หมายถึง ความดันที่เป็นผลต่างจากความดันอากาศ

5.2 ในภาวะผิดปกติ ให้ปฏิบัติโดยให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเอียง 2 องศาจากแนวระดับในตำแหน่งที่ให้ผลเลวที่สุด ในการเพิ่มเติมจากภาวะปกติ ให้ใช้ภาวะดังต่อไปนี้ทีละภาวะ เท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ให้พิจารณาผลสืบเนื่องที่เกิดจากภาวะผิดปกตินั้นด้วย

- ปิดกั้นการเชื่อมต่อระหว่างเครื่องจ่ายสำหรับเติมสารทำความสะอาด สารล้าง สารลดความกระด้างหรือสารที่คล้ายกันกับส่วนอื่นของเครื่องใช้ไฟฟ้า เว้นแต่การเชื่อมต่อพื้นที่หน้าตัดมีมากกว่า 10 ตารางเซนติเมตร ตลอดช่วงความยาว โดยไม่มีส่วนที่มีขนาดเล็กกว่า 10 มิลลิเมตร

หมายเหตุ การเชื่อมต่อของเครื่องจ่ายจะไม่ถูกปิดกั้น ถ้าเครื่องจ่ายมีพื้นที่หน้าตัดที่แปรผันได้ โดยการกระทำของผู้ใช้ในแต่ละครั้ง เช่น การเปิดเครื่องจ่ายผงซักฟอก

- ปิดกั้นทางน้ำล้น ถ้า
  - พื้นที่หน้าตัดกลมไม่เกิน 5 ตารางเซนติเมตร
  - พื้นที่หน้าตัดไม่กลม ที่มีมิติหนึ่งน้อยกว่า 3 มิลลิเมตรและพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 5 ตารางเซนติเมตร
- เปิดวาล์วแม่เหล็กทั้งหมดที่อยู่ต้นทางของอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับ ซึ่งสามารถเปิดใช้งานพร้อมกันระหว่างโปรแกรมปกติของเครื่องใช้ไฟฟ้า
- ตัดวงจรมอเตอร์ทั้งหมดจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าและปิดกั้นทางระบายน้ำปกติ

5.3 เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การทดสอบให้ทำตามลำดับที่ระบุไว้ และดังต่อไปนี้

- ตัวขวางท่อและอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัตของเครื่องใช้ไฟฟ้า ที่มีหนึ่งตัวอย่างต้องผ่านการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
- ชุดท่ออ่อน ที่มี 3 ตัวอย่าง ถ้ามีหนึ่งตัวอย่างไม่ผ่านการทดสอบ ให้ทำการทดสอบซ้ำกับ 3 ตัวอย่างใหม่ ซึ่งจะต้องผ่านการทดสอบซ้ำที่เกี่ยวเนื่องทั้งหมดทุกข้อทุกตัวอย่าง

ในการทดสอบข้อ 9.1.9 ถึงข้อ 9.1.11 ให้ใช้ตัวอย่างใหม่ 3 ตัวอย่าง

5.4 ให้ทดสอบช่องอากาศ ตัวขวางท่อและตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต รวมกับเครื่องใช้ไฟฟ้า เว้นแต่ทำไม่ได้ในทางปฏิบัติหรือกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

5.5 เมื่อพิจารณากำหนดระดับน้ำวิกฤตสำหรับเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีทางเข้าของน้ำมากกว่า 1 ทาง และมีโปรแกรมให้เติมน้ำได้พร้อมกัน ให้ปิดกั้นทางเข้าของน้ำแต่ละทางตามลำดับ โดยให้เปิดทางเข้าของน้ำที่เหลือ

5.6 ให้ทดสอบที่อุณหภูมิโดยรอบที่ 20 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส เว้นแต่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

6. ช่องอากาศ

6.1 ช่องอากาศต้องสร้างในลักษณะที่น้ำสามารถไหลผ่านส่วนที่เป็นอากาศได้อย่างอิสระและน้ำที่ปลายทางของช่องอากาศไม่สามารถไหลย้อนกลับไปในท่อส่งได้

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและโดยการทดสอบตามข้อ 6.2 และข้อ 6.3 การทดสอบในภาคผนวก ก. อาจนำมาใช้แทนการทดสอบข้อ 6.3

6.2 ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานภายใต้ภาวะผิดปกติจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นมาถึงระดับน้ำสูงสุด

น้ำที่ทางออกของท่อส่งต้องไม่สัมผัสกับน้ำดื่มไม่ได้

6.3 ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานภายใต้ภาวะผิดปกติจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นมาถึงระดับน้ำวิกฤต

ความยาวของช่องอากาศอย่างน้อยต้องเป็น 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กที่สุดของระบบจ่ายน้ำในเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยความยาวต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร จะต้องมีช่องว่างขนาด 20 มิลลิเมตรระหว่างทางออกของท่อส่งกับส่วนอื่นที่อยู่ในทิศทางลง ความหนาของแผ่นฟิล์มของน้ำ มิติของหยดน้ำให้นำมาพิจารณาด้วย

7. ตัวขวางท่อ

7.1 ตัวขวางท่อต้องสร้างในลักษณะที่ช่องเปิดอากาศอยู่อย่างถาวรและเปิดสู่บรรยากาศ น้ำที่อาจมีการรั่วซึมจากช่องเปิดอากาศเข้าในการใช้งานปกติ ต้องไหลเข้าไปยังภาชนะบรรจุของเครื่องใช้ไฟฟ้าแต่ต้องไม่ถึงระดับตามแนวดิ่งเพียงพอ ที่จะไม่ลดต่ำลงกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 7.3 และข้อ 7.4

ตัวขวางท่อต้องมีการป้องกันจากการจงใจให้เกิดสิ่งกีดขวางหรือการเคลื่อนย้ายซึ่งมีผลกระทบต่อผลการทดสอบ

พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของช่องเปิดอากาศเข้าต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของช่องเปิดน้ำเข้า มิติที่เล็กที่สุดของช่องเปิดอากาศเข้าแต่ละช่องอย่างน้อยต้องเป็น 3 มิลลิเมตร ให้วัดมิติที่ตั้งฉากกับทิศทางของการไหลของอากาศ

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ การวัด และโดยการทดสอบและการวัดตามข้อ 7.2 ถึงข้อ 7.4 อย่างไรก็ตามถ้าการวัดในข้อ 7.3 และข้อ 7.4 ไม่สามารถทำได้อันเนื่องมาจากโครงสร้างของเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ตรวจสอบโดยการทดสอบตามภาคผนวก ก.

7.2 ท่อแก้วแนวดิ่งหรือท่อที่ทำจากวัสดุโปร่งใสอื่นที่เป็นส่วนแยกตัวขวางท่อแยก ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในเหมือนกันโดยประมาณและมีความยาวอย่างน้อย 500 มิลลิเมตร ให้ต่อกับทางออกของตัวขวางท่อและปลายท่ออีกข้างหนึ่งจุ่มอยู่ในน้ำลงไปลึกอย่างน้อย 25 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 1

เครื่องสูบสุญญากาศให้ต่อตรงกับทางเข้าของตัวขวางท่อและให้คงความดันค่าลบขนาด 65 กิโลพาสคัล $\pm$ 15 กิโลพาสคัล เป็นเวลาอย่างน้อย 5 วินาที ให้วัดระยะ h เป็นระยะระหว่างระดับน้ำในท่อกับระดับน้ำในภาชนะ

ตัวขวางท่อที่ประกอบอยู่กับปลายทางของวาล์วแม่เหล็กของเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ทดสอบในเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยต่อเครื่องสูบสุญญากาศโดยตรงกับทางน้ำเข้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยให้ใช้ท่อต่อสั้นที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

พื้นที่หน้าตัดของท่อต่อของเครื่องสูบสุญญากาศต้องเพียงพอในลักษณะที่ไม่จำกัดการไหลของอากาศ

หมายเหตุ ถ้าท่ออ่อนทางเข้าไม่สามารถเอาออกได้ แม้จะใช้เครื่องมือช่วยก็ตาม ให้ต่อเครื่องสูบสุญญากาศเข้ากับทางเข้าของท่ออ่อน

7.3 ให้เครื่องใช้ไฟฟ้าทำงานภายใต้ภาวะผิดปกติจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นมาถึงระดับน้ำสูงสุด

ให้วัดระยะแนวดิ่งระหว่างระดับน้ำสูงสุดกับขอบต่ำสุดของช่องเปิดอากาศเข้าของตัวขวางท่อ ค่าที่ได้อย่างน้อยเท่ากับระยะ h ดังแสดงในรูปที่ 2

7.4 ให้ปิดทางเข้าน้ำทันทีทันใดหลังจากการทดสอบในข้อ 7.3 ให้วัดระยะแนวดิ่งระหว่างระดับน้ำวิกฤตกับขอบต่ำสุดของช่องเปิดอากาศเข้าของตัวขวางท่อ ค่าที่ได้อย่างน้อยเท่ากับระยะ h + 20 มิลลิเมตร

ให้ตรวจสอบระดับน้ำวิกฤตในท่ออ่อนที่ต่อกับตัวขวางท่อไปยังปลายทางของอุปกรณ์ลดความกระด้างของน้ำของตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต

หมายเหตุ ถ้าระดับน้ำวิกฤตไม่สามารถสังเกตได้เนื่องจากเป็นส่วนทึบแสงหรือท่ออ่อนทึบแสง ให้เปลี่ยนส่วนนี้หรือท่ออ่อนทึบแสงเป็นส่วนโปร่งใสหรือท่ออ่อนโปร่งใสที่มีรูปร่างและมิติเดียวกัน

8. ตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต

8.1 ตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัตต้องสร้างในลักษณะที่การสึกหรอหรือความเสียหายของส่วนที่เคลื่อนที่ รวมทั้งส่วนรองรับหรือส่วนนำทาง หรือการเอาชิ้นส่วนถอดได้ออก ต้องไม่ทำให้เกิดการไหลย้อนกลับ ส่วนที่เคลื่อนที่ต้องทำงานทุกครั้งที่น้ำไหลผ่านอุปกรณ์ภายใต้ภาวะการใช้งานปกติและความผิดปกติของส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ต้องทำให้เห็นว่าเครื่องใช้ไฟฟ้าไม่สามารถทำงานได้หรือต้องแสดงให้ผู้ใช้เห็นได้

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและให้ตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัตทำงานตามที่ระบุไว้ในข้อ 8.2 ตามด้วยการทดสอบในภาคผนวก ก.

การทดสอบตามภาคผนวก ก. ให้กระทำภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

- วางส่วนเคลื่อนที่ได้อยู่ในตำแหน่งที่ให้ผลเลวที่สุด โดยวางทีละส่วนเคลื่อนที่ได้
- หลังจากถอดชิ้นส่วนถอดได้
- หลังการจำลองความเสียหายต่อส่วนเคลื่อนที่ได้ รวมกับส่วนรองรับหรือส่วนนำทาง โดยทำทีละส่วนเคลื่อนที่ได้

ให้ทดสอบเพียงครั้งเดียว โดยทดสอบเพียง 1 เงื่อนไข โดยให้ทดสอบจนครบทั้ง 3 เงื่อนไขข้างต้น

8.2 ให้อุปกรณ์ทำงานที่ 5 000 วัฏจักร ในแต่ละวัฏจักรให้น้ำจะไหลผ่านอุปกรณ์เป็นเวลา 3 วินาที และไม่ให้น้ำไหลผ่านเป็นเวลา 3 วินาที น้ำมีความดันที่ 0.2 เมกะพาสคัล และมีอุณหภูมิดังนี้

- 15 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส สำหรับตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัตในแหล่งจ่ายน้ำเย็น
- 65 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส สำหรับตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัตในแหล่งจ่ายน้ำร้อน
- 65 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส สำหรับตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต ถ้าไม่มีการระบุแหล่งจ่ายน้ำ

ให้ทำการทดสอบ 10 ครั้งและในแต่ละครั้งมีคาบพัก 48 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบแต่ละครั้งให้ตรวจสอบตัวป้องกันการไหลย้อนกลับแบบพลวัต เพื่อให้มั่นใจว่าส่วนที่เคลื่อนที่ได้ยังทำงานเมื่อมีน้ำไหลผ่าน

9. ชุดท่ออ่อน

9.1 ชุดท่ออ่อนต้องทนความเค้นซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการใช้งานปกติ

การตรวจสอบให้ทำโดยการทดสอบที่เกี่ยวข้องตามข้อ 9.1.1 ถึงข้อ 9.1.9 ตามที่ระบุไว้ในตารางที่ 1 สำหรับท่ออ่อนแต่ละชนิดและการทดสอบตามข้อ 9.1.10 และข้อ 9.1.11 สำหรับข้อต่อ

ในระหว่างการทดสอบตามข้อ 9.1.1 ถึงข้อ 9.1.8 ท่ออ่อนต้องไม่รั่ว ปริแตกหรือเลื่อนหลุดจากข้อต่อ

หมายเหตุ 1 การเสียรูปที่ไม่ทำให้การหน้าที่ของท่ออ่อนลดลง ไม่ต้องนำมาพิจารณา

หมายเหตุ 2 ชุดท่ออ่อนโลหะโค้งงอได้ที่มีความยาวน้อยกว่า 1 เมตรไม่ต้องทดสอบตามข้อ 9.1.2 และข้อ 9.1.3

หมายเหตุ 3 ชุดท่ออ่อน ที่มีอุปกรณ์ป้องกันน้ำท่วมและท่ออ่อนที่อยู่ภายในท่อโค้งงอได้ ให้ทดสอบเฉพาะท่ออ่อนตามข้อ 9.1.6 ถึงข้อ 9.1.8

หมายเหตุ 4 ท่ออ่อนที่อยู่ปลายทางของวาล์วแม่เหล็กไม่ต้องทดสอบตามข้อ 9.1.6 ถึงข้อ 9.1.8 หากท่ออ่อนไม่ได้รับความดันจากการทำงานของวาล์วแม่เหล็กตัวอื่น

ตารางที่ 1 การทดสอบสำหรับท่ออ่อนชนิดต่างๆ

(ข้อ 9.1)

การทดสอบ	ชนิดของท่ออ่อน				
	พลาสติกที่ไม่ใช่ประเภทเทอร์โมพลาสติก (non-thermoplastic)	พลาสติกที่ไม่ใช่เทอร์โมพลาสติกและมีโลหะถักหุ้ม (non-thermoplastic with metal braiding)	เทอร์โมพลาสติก (thermoplastic)	เทอร์โมพลาสติกและมีโลหะถักหุ้ม (thermoplastic with metal braiding	โลหะโค้งงอได้ (flexible metal)
การเสียรูป (kinking)	9.1.1	-	9.1.1	-	-
การโค้งงอ (flexing)	-	-	-	-	9.1.2
การดัดงอ (bending)	-	-	-	-	9.1.3
การชนกระแทก (crushing)	-	9.1.4	-	9.1.4	-
อุณหภูมิต่ำ (low temperature)	-	-	9.1.5	9.1.5	-
อายุใช้งาน (ageing)	9.1.6	9.1.6	9.1.6	9.1.6	-
พัลส์ (pulsing)	9.1.7	9.1.7	9.1.7	9.1.7	9.1.7
ความดัน (pressure)	9.1.8	9.1.8	9.1.8	9.1.8	9.1.8
โอโซน (ozone)	9.1.9	9.1.9	-	-	-

9.1.1 การทดสอบการพับงอ กระทำดังต่อไปนี้

ให้พับท่ออ่อนเป็นมุม 180 องศา ที่จุดกึ่งกลางของท่ออ่อนระหว่างแผ่นคู่ขนาน โดยระยะระหว่างแผ่นคู่ขนานเท่ากับ 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่ออ่อน ดังแสดงในรูปที่ 3 นำแผ่นคู่ขนานออกหลังจาก 5 วินาที

ให้ทำการทดสอบ 10 ครั้งโดยมีคาบพัก 1 นาที ในระหว่างที่ท่ออ่อนไม่ได้รับความเค้น การทดสอบทุกครั้งให้พับท่ออ่อนในทิศทางเดิม

9.1.2 การทดสอบการโค้งงอ กระทำดังต่อไปนี้

ให้ยึดติดข้อต่อหนึ่งข้างของชุดท่ออ่อนไว้กับแขนแกว่ง ดังแสดงในรูปที่ 7 ให้แขวนน้ำหนัก 2 กิโลกรัมที่ปลายอีกข้างหนึ่ง โดยท่ออ่อนแขวนไว้อย่างอิสระกับที่รองรับ ให้แขนแกว่งเคลื่อนที่เป็นมุม 180 องศาด้วยอัตรา (10 $\pm$ 2) ครั้งต่อนาที โดยทดสอบทั้งหมด 500 ครั้ง

หมายเหตุ การโค้งงอ 1 ครั้งหมายถึงการเคลื่อนไปเป็นมุม 180 องศา

9.1.3 การทดสอบการดัดงอ กระทำดังต่อไปนี้

ให้พับท่ออ่อนเป็นมุม 180 องศา ที่จุดกึ่งกลางของท่ออ่อนระหว่างแผ่นคู่ขนาน ดังแสดงในรูปที่ 8 ให้กดแผ่นคู่ขนานด้วยแรงขนาด 30 นิวตัน

ระยะระหว่างแผ่นคู่ขนานต้องไม่เกิน 200 มิลลิเมตรบวก 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่ออ่อน

9.1.4 การทดสอบการชนกระแทก กระทำดังต่อไปนี้

ให้พับท่ออ่อนเป็นมุม 180 องศา ที่จุดกึ่งกลางของท่ออ่อนระหว่างแผ่นคู่ขนาน จากนั้นให้กดแผ่นคู่ขนานด้วยแรงขนาด 100 นิวตัน และคงไว้เป็นเวลา 5 วินาที

ให้ทำการทดสอบ 10 ครั้งโดยมีคาบพัก 1 นาที ในระหว่างที่ท่ออ่อนคืนตัวตรง การทดสอบทุกครั้งให้พับท่ออ่อนในทิศทางเดิม

หมายเหตุ การจัดวางการทดสอบ ดังแสดงในรูปที่ 3

9.1.5 การทดสอบที่อุณหภูมิต่ำ กระทำดังต่อไปนี้

ให้ม้วนท่ออ่อนเป็นขด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร $\pm$ 10 มิลลิเมตร และวางไว้ในตู้ที่มีอุณหภูมิ –15 องศาเซลเซียส $\pm$ 2 องศาเซลเซียส หลังจาก 16 ชั่วโมง ให้คลายท่ออ่อนจากขดและเอาไปพันรอบทรงกระบอกที่มีอุณหภูมิเดียวกัน ภายใน 6 วินาที เส้นผ่านศูนย์กลางของทรงกระบอกมีขนาดเป็น 3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่ออ่อน จากนั้นให้คลายท่ออ่อนออกให้ตรง

9.1.6 การทดสอบอายุการใช้งาน กระทำดังต่อไปนี้

ให้ม้วนท่ออ่อนเป็นขด โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร $\pm$ 10 มิลลิเมตร ให้เติมน้ำในท่ออ่อนและคงความดันที่ 1.2 เมกะพาสคัล โดยอุณหภูมิน้ำมีค่าเป็น

- 50 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 25 องศาเซลเซียส
- 70 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส
- 90 $^{+5}_{0}$ องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 90 องศาเซลเซียส

วางชุดท่ออ่อนในตู้ที่มีอุณหภูมิเดียวกับอุณหภูมิน้ำเป็นเวลา 168 ชั่วโมง จากนั้นนำชุดท่ออ่อนออกจากตู้และปล่อยให้เย็นตัวที่อุณหภูมิห้อง

9.1.7 การทดสอบพัลส์ กระทำดังต่อไปนี้

ให้ต่อท่ออ่อนเข้ากับระบบหมุนเวียนน้ำ ที่สร้างพัลส์ความดัน ดังแสดงในรูปที่ 4 โดยอุณหภูมิของน้ำมีค่าเป็น

- 20 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 25 องศาเซลเซียส
- 70 องศาเซลเซียส $\pm$ 5 องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส
- 90 $^{+5}_{0}$ องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 90 องศาเซลเซียส

ความดันพัลส์มีค่าเป็น 1.5 เมกะพาสคัล และแปรผันเป็นรูปไซน์ โดยแอมพลิจูดที่ลดลงวัฏจักรละ 0.5 เมกะพาสคัล ที่ความถี่ 30 พัลส์ต่อนาที จำนวน 25 000 พัลส์

9.1.8 การทดสอบความดัน กระทำดังต่อไปนี้

เติมน้ำในชุดท่ออ่อน ซึ่งน้ำมีอุณหภูมิเป็น

- 20 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 25 องศาเซลเซียส
- 70 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 70 องศาเซลเซียส
- $90\ ^{+5}_{0}$ องศาเซลเซียส สำหรับชุดท่ออ่อนที่มีเครื่องหมายแสดงค่าอุณหภูมิสูงสุด 90 องศาเซลเซียส

ให้ต่อชุดท่ออ่อนเข้ากับระบบน้ำที่มีความดัน ให้เพิ่มความดันสถิตด้วยอัตราสม่ำเสมอประมาณ 100 กิโลพาสคัลต่อวินาที จนกระทั่งความดันมีค่าเป็น 3.15 เมกะพาสคัล คงค่าความดันนี้ไว้เป็นเวลา 1 นาที

9.1.9 การทดสอบโอโซน กระทำดังต่อไปนี้

ให้วางตัวอย่างของท่ออ่อน แต่ละท่อยาวประมาณ 10 เซนติเมตร พร้อมข้อต่อ ให้วางในตู้ที่มีอุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ± 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 96 ชั่วโมง และความเข้มข้นของโอโซน มีค่าเป็น 0.5×10^{-6} อัตราส่วนระหว่างพื้นที่ผิวทั้งหมดที่ได้รับโอโซนทั้ง 3 ตัวอย่างในหน่วยตารางเซนติเมตรกับปริมาตรของตู้ในหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตรจะต้องไม่เกิน 0.1

หลังการทดสอบตัวอย่างต้องไม่มีรอยแตกร้าวให้เห็น เมื่อใช้เลนส์ขยายที่มีกำลังขยาย 6 เท่า

หมายเหตุ ถ้าส่วนพองตัวของท่ออ่อน ที่เกิดจากข้อต่อไม่สามารถมองเห็นได้ ดังตัวอย่างเช่น เมื่อสายอ่อนซ่อนอยู่ในส่วนหุ้ม ให้แทนที่ด้วยแมนเดรล ดังรูปที่ 6 และกดใส่เข้าไปในท่อ

9.1.10 ความแข็งแรงของแป้นเกลียวข้อต่อให้ตรวจสอบโดยการทดสอบดังต่อไปนี้

ก่อนเริ่มการทดสอบ ให้ควบคุมอุณหภูมิแป้นเกลียวข้อต่อที่ทำจากวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่ 23 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 45 กับร้อยละ 55 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

ให้ขันแป้นเกลียวข้อต่อพร้อมด้วยแหวนกันรั่วเข้ากับแมนเดรล ดังรูปที่ 5 ขันเข้าสูงสุดให้เต็มจำนวน 4 เกลียวด้วยทอร์ก 15 นิวตันเมตร

หมายเหตุ อาจใช้แหวนรองเพื่อจำกัดการขันแน่น

ให้วางชุดประกอบในตู้ที่อุณหภูมิ $90\ ^{+5}_{0}$ องศาเซลเซียส เป็นเวลา 96 ชั่วโมงและปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง

ทอร์กที่ใช้ขันแป้นเกลียวออก ต้องไม่น้อยกว่า 4 นิวตันเมตร

ให้ทำการทดสอบ 2 ครั้งที่ชุดประกอบเดียวกัน

แป้นเกลียวต้องไม่แตก หลังจากถอดออกจากแมนเดรล แป้นเกลียวต้องไม่มีรอยร้าวที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและต้องใช้งานต่อไปได้

9.1.11 ความแข็งแรงของท่อต่อให้ตรวจสอบโดยการทดสอบตามข้อ 9.1.11.1 และข้อ 9.1.11.2

ก่อนเริ่มการทดสอบ ให้ควบคุมอุณหภูมิของท่อต่อที่ทำจากวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่ 23 องศาเซลเซียส ± 2 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 45 กับร้อยละ 55 เป็นเวลา 72 ชั่วโมง

หลังการทดสอบ ท่อต่อต้องไม่แตก ไม่มีรอยแตกร้าวที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าและต้องเหมาะสำหรับการใช้งานต่อไปได้

9.1.11.1 ท่อต่อต้องติดเข้ากับแป้นเกลียวข้อต่อโดยไม่มีแหวนกันรั่ว แล้วต่อเข้ากับแมนเดรลยึดติดกับที่ดังแสดงในรูปที่ 9

ให้สวมท่อเหล็กกล้าเข้ากับท่อต่อดังแสดงในรูปที่ 9 โดยท่อเหล็กกล้ามีความหนาอย่างน้อย 2 มิลลิเมตร และมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในใหญ่กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อต่อ 0.2 มิลลิเมตร

ให้ใช้แรงกระทำกับท่อเหล็กกล้าส่งผลให้ท่อต่อได้รับโมเมนต์ดัด 10 นิวตันเมตร ภายใน 2 วินาที และคงแรงกระทำนี้ไว้เป็นเวลา 30 วินาที

สำหรับท่อต่อโค้งงอ ให้ทำการทดสอบ 2 การทดสอบ โดยการทดสอบหนึ่ง ใช้โมเมนต์ในทิศทางเป็นมุม และอีกการทดสอบหนึ่ง ใช้โมเมนต์ในทิศทางตรงกันข้าม

9.1.11.2 ท่อต่อต้องติดเข้ากับแป้นเกลียวข้อต่อโดยไม่มีแหวนกันรั่ว แล้วต่อเข้ากับแมนเดรลยึดติดกับที่ดังแสดงในรูปที่ 10

ให้ส่วนปลายของท่อต่อ ที่แสดงดังรูปที่ 10 ได้รับการกระแทกที่มีพลังงาน 1.6 จูล

9.2 ถ้าชุดท่ออ่อนมีวาล์วน้ำสำหรับป้องกันน้ำท่วม วาล์วต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวาล์วน้ำที่ทำงานด้วยไฟฟ้า รวมถึงข้อกำหนดทางกล

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

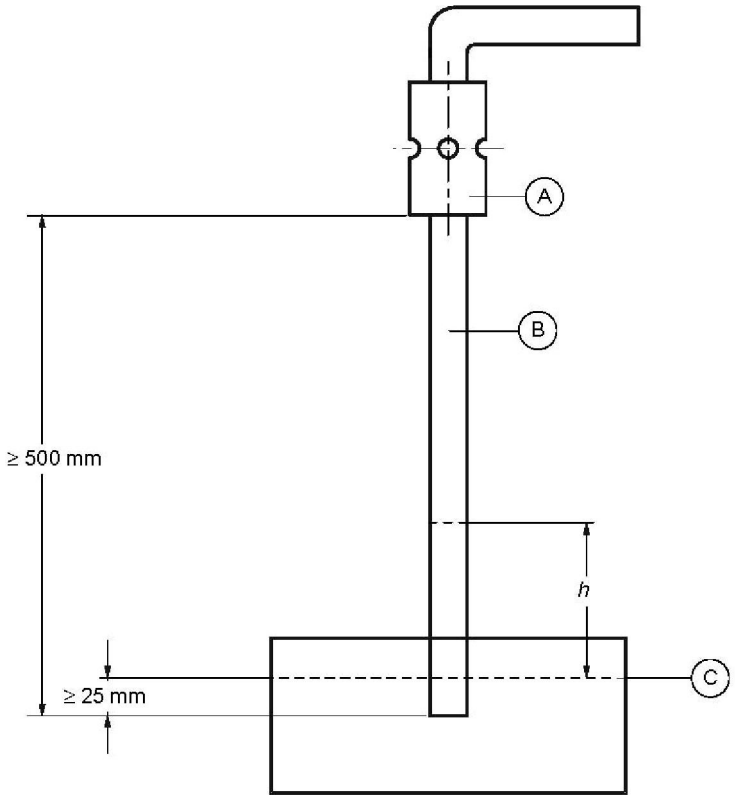
9.3 ชุดท่ออ่อนต้องมีเครื่องหมายและฉลากที่คงทน โดยมีข้อความดังต่อไปนี้

- ชื่อ เครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน หรือผู้จำหน่ายหรือผู้นำเข้า
- แบบหรือรุ่นอ้างอิง
- รหัสวันที่ผลิตที่กำหนดโดยผู้ทำ
- ความดันที่กำหนด
- 25 องศาเซลเซียสสูงสุด และใช้โทนสีฟ้าเป็นวงหรือแถบ สำหรับชุดท่ออ่อนที่เจตนาให้ใช้กับแหล่งจ่ายน้ำเย็นเท่านั้น
- 70 องศาเซลเซียสสูงสุด หรือ 90 องศาเซลเซียสสูงสุด และใช้โทนสีแดงเป็นวงหรือแถบ สำหรับชุดท่ออ่อนที่เจตนาให้ใช้กับแหล่งจ่ายน้ำร้อนเท่านั้น

การตรวจสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจและโดยใช้ผ้าชุ่มน้ำขัดถูเครื่องหมายบนฉลากด้วยมือ เป็นเวลา 15 วินาที และใช้ผ้าชุ่มปิโตรเลียมสปิริตขัดถูต่ออีกเป็นเวลา 15 วินาที

ปิโตรเลียมสปิริตที่ใช้ในการทดสอบคือตัวทำละลายแอลิฟาติกเฮกเซน (aliphatic hexane)

หลังการทดสอบเครื่องหมายต้องเห็นได้ง่ายและชัดเจน ฉลากต้องไม่เอาออกได้ง่ายและต้องไม่ม้วนตัว



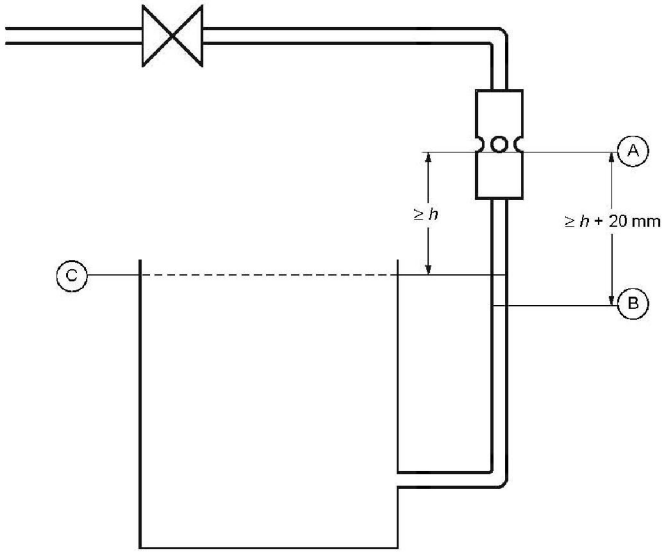
A ตัวขวางท่อ

B ท่อแก้วหรือวัสดุโปร่งใสอื่น

C ระดับน้ำในภาชนะ

รูปที่ 1 การจัดวางสำหรับการพิจารณาหาค่าความสูง "*h*" สำหรับตัวขวางท่อ

(ข้อ 7.2)



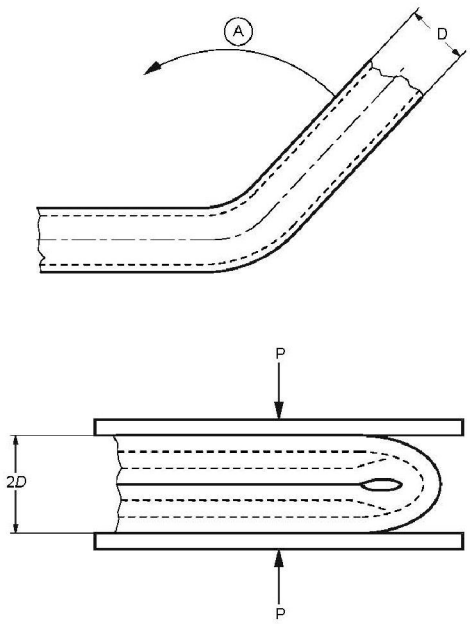
A ขอบต่ำสุดของช่องเปิดอากาศเข้า

B ระดับน้ำวิกฤต

C ระดับน้ำสูงสุด

รูปที่ 2 การจัดวางสำหรับการพิจารณาหาค่าระดับน้ำสูงสุดและระดับน้ำวิกฤตสำหรับตัวขวางท่อ

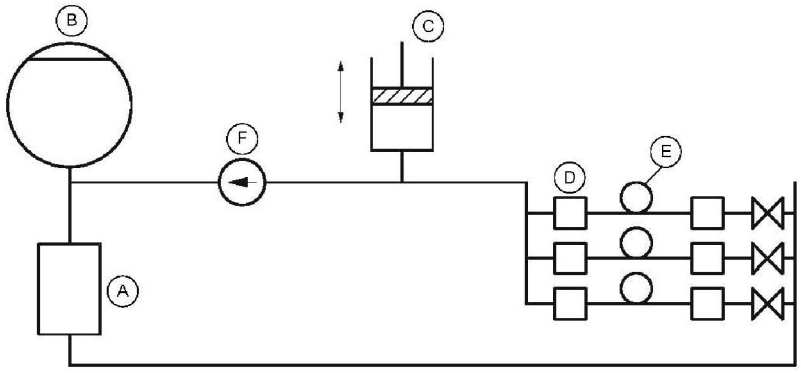
(ข้อ 7.3)



A ทิศทางการพับ

รูปที่ 3 การทดสอบการเสียรูป(kinking test)

(ข้อ 9.1.1 และข้อ 9.1.4)



A ตัวทำความร้อนที่ควบคุมด้วยเทอร์มอสแตต

B ถังความดัน

C ตัวกำเนิดพัลส์

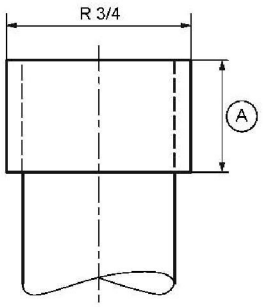
D ข้อต่อตรง

E ท่ออ่อนเป็นวง

F เครื่องสูบ

รูปที่ 4 การจัดวางสำหรับการทวนสอบความต้านทานของชุดท่ออ่อนต่อพัลส์

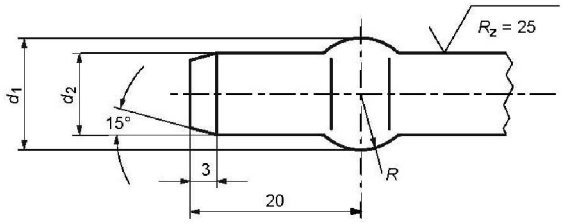
(ข้อ 9.1.7)



A อย่างน้อย 4 รอบเกลียว

รูปที่ 5 แมนเดรลสำหรับการทดสอบแป้นเกลียวข้อต่อตรง

(ข้อ 9.1.10)

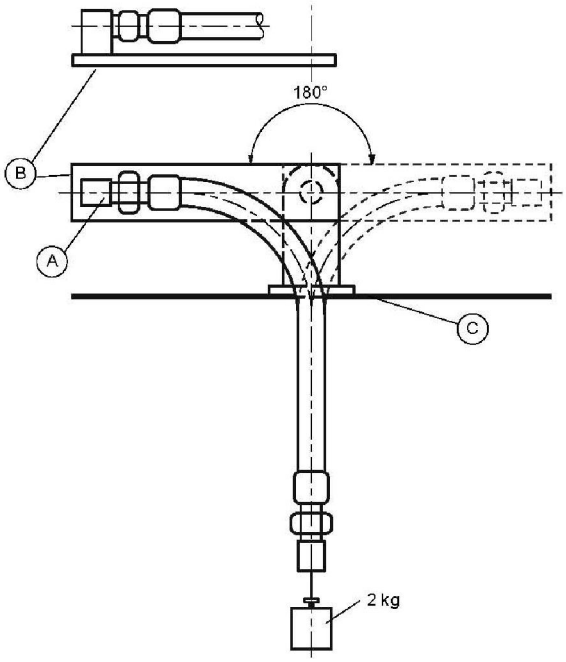


หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลาง	d_1	d_2
10	12.5 ± 0.1	10
12.5	15.5 ± 0.1	13

รูปที่ 6 แมนเดรลสำหรับการทดสอบโอโซนต่อชุดท่ออ่อน

(ข้อ 9.1.9)



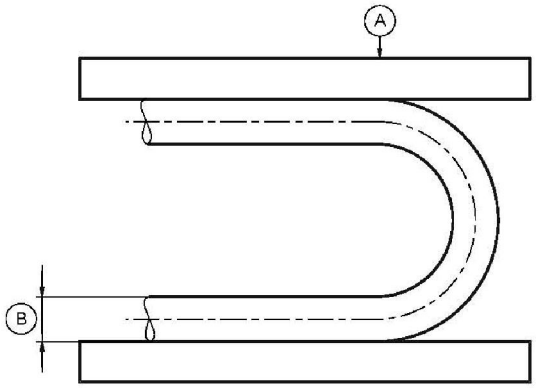
A การติดตั้งของข้อต่อตรง

B แขนแกว่ง

C ที่รองรับ

รูปที่ 7 การจัดวางการทดสอบการโค้งงอ

(ข้อ 9.1.2)

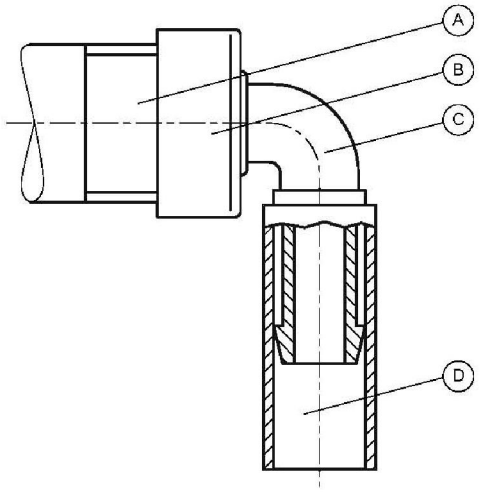


A แรง

B เส้นผ่านศูนย์กลางของท่ออ่อน

รูปที่ 8 การจัดวางการทดสอบการดัดโค้ง

(ข้อ 9.1.3)



A แมนเดรลยึดติดกับที่

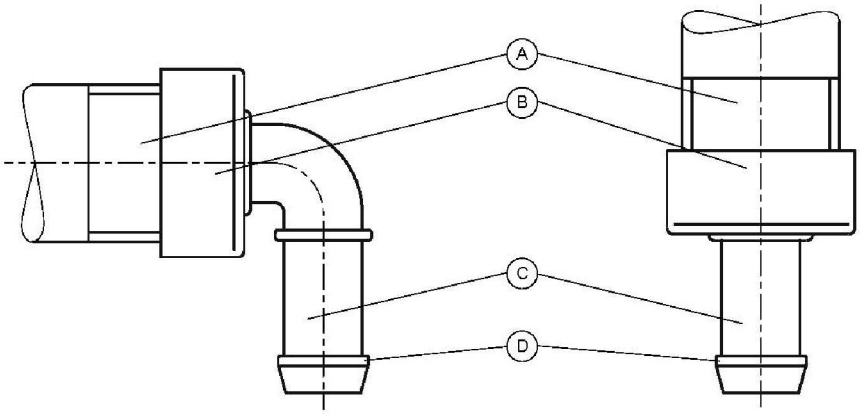
B แป้นเกลียวข้อต่อ

C ท่อต่อ

D ท่อเหล็กกล้า

รูปที่ 9 การให้โมเมนต์ดัดโค้งกับท่อต่อ

(ข้อ 9.1.11.1)



A แมนเดรลยึดติดกับที่

B แป้นเกลียวข้อต่อ

C ท่อต่อ

D ท่อรับแรงกระแทก (impact tube)

รูปที่ 10 รายละเอียดการทดสอบการกระแทกบนท่อต่อ

(ข้อ 9.1.11.2)

ภาคผนวก ก.

(ข้อกำหนด)

การทดสอบการไหลย้อนกลับ

(ข้อ 7.1 และข้อ 8.1)

ด้านในของท่อและท่ออ่อนระหว่างวาล์วทางเข้ากับอุปกรณ์ป้องกันการไหลย้อนกลับต้องทำให้แห้ง ให้ต่อแทนที่ชุดท่ออ่อนที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยท่ออ่อนโปร่งใสมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในไม่น้อยกว่าท่ออ่อนทางเข้า ให้ต่อปลายอีกข้างหนึ่งของท่ออ่อนโปร่งใสเข้ากับเครื่องสูบสุญญากาศ โดยมีความยาวของท่อสั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้

เติมน้ำจากแหล่งน้ำอื่นแยกต่างหากให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าจนถึงระดับน้ำวิกฤต และรักษาระดับน้ำไว้ตลอดช่วงของการทดสอบ

ให้คงความดันค่าลบขนาด 65 กิโลพาสคัล $\pm$ 15 กิโลพาสคัล อย่างน้อยเป็นเวลา 5 วินาที โดยวัดค่าความดันใกล้กับเครื่องใช้ไฟฟ้ามากที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ เปิดวาล์วแม่เหล็กตลอดเวลาด้วยแหล่งจ่ายไฟฟ้าแยกต่างหาก

เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีชุดท่ออ่อนมากกว่าหนึ่งชุด ต้องทำการทดสอบท่ออ่อนโปร่งใสทางเข้าตามลำดับจนครบ

น้ำต้องไม่เข้าไปในท่ออ่อนโปร่งใส

พื้นที่หน้าตัดของการต่อของเครื่องสูบสุญญากาศต้องเพียงพอในลักษณะที่ไม่จำกัดการไหลของอากาศ