มอร. 114 – 0001 – 0331

การทดลองอัตน้ำระบบท่อหางของเรือหลวง

แก้ไขครั้งที่..... เมื่อ.....

แก้ไขครั้งที่..... เมื่อ.....

แก้ไขครั้งที่..... เมื่อ.....

ประกาศ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานงานช่างกรมอู่ทหารเรือ

พ.ศ.2531

อาศัยอำนาจตามความในข้อ 7.3 และข้อ 13 แห่งระเบียบกรมอู่ทหารเรือว่าด้วยมาตรฐานงานช่าง พ.ศ.2529 เจ้ากรมพัฒนาการช่าง กรมอู่ทหารเรือ จึงกำหนดมาตรฐานงานช่าง กรมอู่ทหารเรือ หมายเลข มอร. 114 - 0001 - 0331 การทดลองอัดน้ำระบบท่อทางของเรือหลวง ไว้ดังรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ เดือน มี.ค. พ.ศ. ๒๕๓๑

พลเรือตรี

(สมพงษ์ ผาสุข)

เจ้ากรมพัฒนาการช่าง

มอร. 114 - 0001 - 0331

มาตรฐานงานช่างกรมอู่ทหารเรือ

การทดลองอัดน้ำระบบท่อทางของเรือหลวง

เอกสารอ้างอิงและคำแนะนำทางช่างที่อ้างอิง

1. NAVSEA 0901-LP-480-0002, NAVAL SHIP' S TECHNICAL MANUAL, CHAPTER 9480, PIPING SYSTEMS, CHANGE 12, JUNE 1984

2. Germanischer Lloyd, Rules for the Classification and Construction of Seagoing Steel Ships, Vol.2, Chapter 3 - Machinery Installations, Hamburg, West Germany, 1980

เอกสารประกอบที่แนบ

ไม่มี

ความมุ่งหมาย

การจัดทำมาตรฐานงานช่างว่าด้วยการทดลองท่อและระบบท่อทางในเรือหลวง มีความมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นแนวทางในการทดสอบท่อที่สร้างขึ้นใหม่และตรวจสอบท่อที่มีอยู่เดิมของระบบท่อทาง เพื่อให้แน่ใจว่าท่อที่ผ่านการเชื่อมในวิรงงานของ อร.และการติดตั้งท่อและอุปกรณ์ (FITTINGS) บนเรือหลวง และท่อเก่าที่ติดตั้งอยู่ก่อนแล้วจะไม่มีการรั่วไหลเมื่อใช้งาน

ขอบเขต

เอกสารฉบับนี้ครอบคลุมเฉพาะท่อที่อยู่ภายนอกอุปกรณ์ภายในเรือที่เป็นส่วนที่เรียกตามภาษาอังกฤษว่า PIPELINE เท่านั้น มิได้รวมท่อภายในอุปกรณ์ของระบบ เช่น ท่อภายในหม้อน้ำหรือเครื่องกลั่นน้ำกำลังดันสูง เป็นต้น

คำนิยาม

1. **อุปกรณ์ท่อ (Pipe Fittings)** หมายถึงชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่เป็นส่วนของระบบท่อทาง (Piping System) เพื่อให้ระบบท่อโดยส่วนรวมสามารถทำงานตามที่ออกแบบไว้ได้ อุปกรณ์ท่อได้แก่ ลิ้นทุกชนิด ข้อต่อ ข้องอ หน้าแปลนท่อและแหวนยึดท่อ (CLAMP)

2. **กำลังดันใช้งานสูงสุดที่ยอมให้ (Maximum allowable working pressure)** คือกำลังดันใช้งานสูงสุดที่ยอมให้เกิดขึ้นในระบบท่อทาง โดยที่ยังไม่เกิดอันตรายต่อตัวท่อและอุปกรณ์ท่อ และของไหลที่เดินในท่อยังไม่ได้รับการขัดขวางจนถึงขั้นที่ทำให้การทำงานของระบบนั้น ๆ ผิดปกติ (สัญลักษณ์ P_e)

3. **กำลังดันออกแบบ (Design pressure)** คือกำลังดันของของไหลภายในท่อที่ใช้ในการคำนวณเพื่อเลือกความหนาของผนังท่อและเพื่อเลือกประเภทของอุปกรณ์ท่อ (สัญลักษณ์ P_c) โดยปกติที่กำลังดันนี้ผู้ออกแบบจะกำหนดให้เป็นจุดที่อุปกรณ์ป้องกันความเสียหาย (Safety equipment) เริ่มทำงาน เช่น ลิ้นนิรภัยจะเปิด ทางน้ำกลับของสูบจะเปิด หรือลิ้นลดกำลังดันเปิด เป็นต้น กำลังดันออกแบบนี้จะต้องไม่น้อยกว่ากำลังดันสูงสุดในระบบ (ข้อ 4)

4. **กำลังดันสูงสุดในระบบ (System maximum Pressure)** คือกำลังดันสูงสุดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในระบบ ทั้งในขณะใช้งานปกติหรือการเกิดความผิดปกติ (โดยอุบัติเหตุหรือเมื่ออุปกรณ์ท่อตัวใดตัวหนึ่งหยุดทำงาน) หรือในกรณีฉุกเฉิน (ใช้สัญลักษณ์ P_{max})

5. **กำลังทดสอบ (TEST PRESSURE)** คือกำลังดันของน้ำที่ใช้ทดสอบท่อและอุปกรณ์ของท่อในการทดลองอัดน้ำ (Hydrostatic Test) มีสัญลักษณ์ P_{Test}

6. **การทดลองอัดน้ำ (Hydrostatic Test)** คือการทดลองความแน่นกำลังดันของอุปกรณ์ท่อ, จุดที่ท่อต่อกัน และรอยเชื่อมของท่อ ด้วยการอัดน้ำโดยให้มีกำลังดันคงที่ และทิ้งไว้เป็นระยะเวลาอันหนึ่ง ท่อที่ใช้การได้ดีจะต้องไม่มีการรั่วไหลที่หน้าแปลน, ข้อต่อต่าง ๆ และรอยเชื่อมทุกรอยเชื่อม การทดลองอัดน้ำอาจทำในขณะงานสำหรับทดสอบอุปกรณ์ท่อที่สร้างขึ้น หรือสำหรับท่อที่ได้รับการเชื่อมและสามารถทำในเรือเพื่อตรวจสอบคุณภาพของท่อเก่า หรือตรวจสอบความมั่นคงของการเดินท่อโดยการนำท่อใหม่ที่ผ่านการทดสอบในขณะงานแล้วมาต่อกันด้วยหน้าแปลนบนเรือ

7. **ท่อทางใหม่ (Newly constructed pipeline)** หมายถึงท่อทางที่สร้างขึ้นในเรือที่สร้างใหม่ หรือท่อทางที่มีการเปลี่ยนแปลงระบบท่อทางทั้งระบบบนเรือเก่า

8. ท่อทางเก่า (Existing pipeline) หมายถึงท่อทางที่ใช้งานอยู่แล้วเดิมบนเรือ ซึ่งจะได้รับการเปลี่ยนบางส่วนของระบบท่อทางบนเรือที่ผ่านการตรวจสอบหรือไม่ก็ตาม

กล่าวโดยทั่วไป

ท่อทุกชนิดที่ได้มีการเชื่อมต่อกับวาล์วงานรวมทั้งอุปกรณ์ที่ได้สร้างขึ้นเองในวาล์วงานของ อร. ยกตัวอย่างเช่น ลิ้นชนิดต่าง ๆ, Sea chest, กันตักน้ำตก หรือหม้อกรองต่าง ๆ เป็นต้น จักต้องผ่านการทดลองอัดน้ำในวาล์วงานเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าท่อและอุปกรณ์ต่อดังกล่าวมีคุณภาพดีพอสำหรับใช้ในระบบท่อทางบนเรือ สำหรับอุปกรณ์ของท่อถ้าได้เคยผ่านการทดลองอัดน้ำมาแล้ว หรือมีเอกสารรับรองจากต่างประเทศที่เชื่อถือได้ก็จักยกเว้นการทดลองอัดน้ำในวาล์วงานได้ เมื่อมีการเดินท่อในระบบบนเรือแล้วจะต้องมีการทดลองอัดน้ำทั้งระบบหรือบางส่วนของระบบ จุดประสงค์ของการทดลองอัดน้ำบนเรือ เพื่อตรวจสอบความแน่นหนาของหน้าแปลนหรือการต่อกันของท่อแต่ละท่อ หรือระหว่างท่อกับอุปกรณ์ท่อ

สำหรับท่อทางเก่า ส่วนที่ได้รับการเปลี่ยนใหม่จะต้องผ่านการทดลองอัดน้ำในวาล์วงานช่างท่อ และเมื่อนำส่วนที่จะเปลี่ยนมาประกอบกับระบบท่อทางบนเรือจะต้องทำการอัดน้ำบนเรือด้วยเช่นกัน

ผู้ปฏิบัติ

เจ้าหน้าที่ของวาล์วงานช่างท่อเป็นผู้ดำเนินการและเมื่อท่อและอุปกรณ์ท่ออยู่ภายใต้กำลังดันเป็นเวลานานตามเกณฑ์แล้วให้แจ้งเจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพไปทำการตรวจสอบและบันทึกผล ในกรณีที่ไม่สะดวกที่จะทำการอัดน้ำในวาล์วงานช่างท่อให้เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพเป็นผู้รับผิดชอบจัดหาสถานที่ทำการทดลอง

การปฏิบัตินี้จักต้องกระทำทั้งเมื่อทดลองอัดน้ำในวาล์วงานและการทดลองอัดน้ำระบบท่อทางบนเรือ

น้ำและอุปกรณ์ในการทดลอง

น้ำที่ใช้จะต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาดพอที่จะไม่ทำให้ท่อทางเกิดสนิมจนใช้งานไม่ได้ หากมีความจำเป็นที่จะต้องใช้น้ำทะเลจะต้องขอความเห็นชอบจากกองออกแบบฯ เสียก่อน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองอัดน้ำคือ

- เกจวัดกำลังดัน
- สูบมือหรือสูบชนิดอื่นที่สามารถให้กำลังดันสูงพอ และมีความเหมาะสมต่อการทดลอง
- ฝาปิดปลายท่อและ ADAPTER ที่สามารถต่อท่อคนละขนาดให้เข้ากันได้

กำลังดันที่ใช้ในการทดลองอัดน้ำ

1. ท่อโดยทั่วไปใช้กำลังดันทดสอบ

$P_{Test} = 2 P_c$ สำหรับการทดลองอัดน้ำในโรงงาน

และ $P_{Test} = 1.5 P_c$ สำหรับการทดลองอัดน้ำบนเรือ

แต่ P_{Test} ของทั้งสองกรณีต้องไม่น้อยกว่า 3.5 BAR หรือ 50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2. ท่อเหล็กและอุปกรณ์ท่อที่จะใช้กับระบบที่ของไหลมีอุณหภูมิใช้งานสูงกว่า 300°C จะต้องใช้กำลังดันที่คำนวณจากสูตร

$P_{Test} = 1.5 (\sigma_{100} / \sigma_t)$ สำหรับการทดลองอัดน้ำทั้งสองกรณี

โดยที่ σ_{100} คือ ความเค้นที่ยอมให้ที่ 100°C

σ_t คือ ความเค้นที่ยอมให้ ณ อุณหภูมิใช้การ

แต่ P_{Test} จะต้องมีค่าไม่เกิน 2 เท่าของ P_c

3. ท่อระบบน้ำมันไฮดรอลิกของระบบเครื่องหางเสือ ให้ทดลองอัดน้ำในโรงงานด้วยกำลังดัน

$P_{Test} = 2 P_c$ BAR ถ้า P_c ไม่เกิน 69 BAR

และให้ใช้ $P_{Test} = P_c + 69$ BAR ถ้า P_c มากกว่า 69 BAR

การทดลองอัดน้ำบนเรือให้ใช้

$P_{Test} = 1.5 P_c$ BAR ถ้า P_c ไม่เกิน 69 BAR

และให้ใช้ $P_{Test} = P_c + 35$ BAR ถ้า P_c มากกว่า 69 BAR

1. ระบบอากาศอัด (COMPRESSED AIR SYSTEM) ให้มีค่า P_{Test} ดังนี้ คือ 1. ถ้า P_c ของระบบไม่เกิน 21 BAR ให้ใช้ค่าที่ P_c ของระบบมีค่าสูงกว่า 24 BAR ขึ้นไป

$P_{Test} = P_c + 110$ BAR สำหรับการอัดน้ำในรัดงาน

และ $P_{Test} = 1.5\ P_c$ สำหรับการอัดน้ำบนเรือ

หมายเหตุ 1 BAR = 14.51 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

เวลาที่ใช้ในการทดลองอัดน้ำ

1. **การอัดน้ำในรัดงาน** การทดลองจะต้องตั้งให้ท่อหรืออุปกรณ์อยู่ภายใต้กำลังดันไม่น้อยกว่า 30 นาที หากเจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพสังเกตว่าน่าจะมีรั่วในรอยเชื่อมอาจสั่งการให้รอนานขึ้นอีกก็ได้

ท่อและอุปกรณ์ท่อที่สร้างด้วยอัลลอยของทองแดงและนิเกิลที่สร้างโดยมีการเชื่อม จะต้องตั้งให้อยู่ภายใต้กำลังดันไม่น้อยกว่า 2 ชม.

2. **การอัดน้ำของระบบท่อทางบนเรือ** การทดลองอัดน้ำระบบท่อทางบนเรือจะต้องใช้เวลานานไม่น้อยกว่า 2 ชม.

ท่อทางของระบบที่เป็นสุญญากาศ

ในปัจจุบันมีระบบทางด้านกลจักรบางระบบที่ทำงาน โดยที่กำลังดันของของไหลในท่อมีค่าต่ำกว่าบรรยากาศ ท่อทางและอุปกรณ์ของระบบจะต้องผ่านการอัดน้ำในรัดงานเช่นที่กล่าวมาแล้ว แต่การทดสอบของระบบบนเรือให้ใช้วิธีสร้างวัดกัมเท่ากับวัดกัมใช้งานแทนการอัดน้ำบนเรือ และทิ้งไว้ให้มีวัดกัมในระบบไม่น้อยกว่า 4 ชม.

กรรมวิธีอัดน้ำในรัดงาน

วิธีการอัดน้ำในรัดงานมีดังต่อไปนี้

ก. เจ้าหน้าที่ช่างท่อเตรียมน้ำให้มีปริมาณเพียงพอกับปริมาตรภายในของท่อทั้งหมดที่จะทดลอง

ข. นำท่อทั้งหมดที่ทดลองอัดน้ำในแต่ละครั้งมาต่อหน้าแปลนในลักษณะการต่ออุปกรม โดยมิให้มีการรั่วไหลที่หน้าแปลนทุกหน้าแปลน

ค. เจ้าหน้าที่ผู้ทดสอบจะต้องจัดหาหน้าแปลนและ ADAPTER ที่สามารถต่อท่อต่างขนาดกันมาให้พร้อมตลอดจนเตรียมจัดหาสูบน้ำที่มีเกจวัดกำลังดันและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการรักษาให้ท่ออยู่ภายใต้กำลังดันทดสอบได้เป็นเวลานานเท่าที่ต้องการ

ง. เจ้าหน้าที่ทดลองคอยสังเกตว่ามีการรั่วไหลที่รอยเชื่อมใด ๆ หรือไม่ ถ้าพบว่ามีการรั่วไหลอย่างแน่ชัด ให้ทำเครื่องหมาย ฌ รอยเชื่อมที่เกิดการรั่วไหลและแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมคุณภาพทราบ

จ. การทดลองอัดน้ำของอุปกรณ์ท่อให้ใช้หลักการเดียวกันคือ นำอุปกรณ์ท่อมาต่อเป็นอนุกรม แต่ห้ามมิให้ต่อท่อและอุปกรณ์ท่อรวมกัน

ฉ. เมื่อเริ่มทำการทดลองอัดน้ำให้แจ้งเจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพให้ทราบว่าการทดลองจะเสร็จเมื่อไร เพื่อที่เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพมีเวลาเตรียมตัวและวางแผนการทำงานได้เหมาะสม

ช. เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพตรวจการรั่วไหลเฉพาะตามรอยเชื่อมต่าง ๆ เมื่อพบการรั่วไหลหรือได้รับแจ้งจากเจ้าหน้าที่โรงงานช่างท่อว่ามีการรั่วไหลที่ใดให้ทำบันทึกไว้ แล้วชักตัวอย่างรอยเชื่อมเฉพาะที่ไม่มีการรั่วไหลไปทำการฉายเอ็กซเรย์ การชักตัวอย่างให้ถือเกณฑ์ตามตารางที่ 1, 2 สำหรับท่อที่สร้างจากโลหะผสมของทองแดง-นิเกิล และท่อทองแดง ส่วนท่อที่สร้างด้วยเหล็กไม่ต้องสุ่มตัวอย่างไปฉายรังสีเอ็กซ์ ยกเว้นท่อทางของระบบไอน้ำและใช้เกณฑ์ตามตารางที่ 2

การทดลองอัดน้ำของระบบท่อทางบนเรือ

ก. ระบบท่อทางใหม่จะต้องกระทำตลอดทั้งระบบ ส่วนระบบท่อทางเก่านั้นให้กองออกแบบกลจักรหรือกองแผน ของอู่เป็นผู้พิจารณาว่าจะทดลองอัดน้ำเฉพาะส่วนของท่อทางที่เปลี่ยนแปลงใหม่หรือจะทดลองทั้งระบบท่อทางนั้น ๆ

ข. เนื่องจากจุดประสงค์ของการทดลองอัดน้ำนั้นเพื่อตรวจสอบความหนาแน่นของหน้าแปลนต่าง ๆ ดังนั้นส่วนใดของระบบท่อทางที่อาจจะเกิดอันตรายเนื่องจากการมีน้ำเข้าไปภายในหรืออันตรายจากกำลังดันของน้ำที่ใช้ทดลอง จะต้องปลดออกจากระบบ โดยการปลดที่หน้าแปลนและใช้แผ่นปิดท่อแล้วกวดสลักให้แน่นหนา (ดูรูปที่ 2)

ค. ทำการทดลองอัดน้ำระบบท่อทางโดยการอัดน้ำเข้าทางด้านหน้าแปลนฟิลเลอร์ออกจากศูนย์เชื่อมต่อทางด้านท้าย และอัดน้ำจนกระทั่งความดันน้ำที่เครื่องสูบน้ำมีค่าเท่ากับความดันของระบบท่อทางที่ทดสอบสูงถึงจุดที่ต้องการ จึงปิดลิ้นเพื่อรักษาความดันเอาไว้

ง. ระหว่างการทิ้งไว้นี้ความดันล้างอยู่ในระบบท่อทาง ให้สังเกตการรั่วไหลที่หน้าแปลนทุกหน้าแปลน ถ้าพบว่ามีการรั่วไหลให้ขันสลักยึดเข้าไปอีก ถ้าไม่สามารถหยุดการรั่วไหลได้ ให้หยุดการทดลองแล้วเปลี่ยนหน้าแปลนใหม่แล้วเริ่มทดลองอีกครั้ง เมื่อไม่มีการรั่วไหลอีกต่อไปให้แจ้งเจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพมาตรวจสอบและรับรองผลเมื่อเวลาผ่านไปแล้ว 2 ชม.

ระบบท่อทางที่มีความดันใช้การสูง

ระบบท่อทางที่มีความดันใช้การสูงเกินขีดความสามารถของศูนย์จะทำความดันทดลองอัดน้ำบนเรือได้ให้ปฏิบัติดังนี้

ก. ไม่ต้องทำการอัดน้ำบนเรือ

ข. ติดตั้งท่อทางและอุปกรณ์ให้เสร็จทั้งระบบ

ค. เดินระบบให้มีความดันทดสอบตามข้อ 4 และทิ้งให้ระบบท่อทางมีความดันค้างไว้ไม่น้อยกว่า 2 ชม.

ง. ในกรณีอุปกรณ์ท่อหรือเครื่องจักรอาจเป็นอันตรายเนื่องจากการทดสอบให้ใช้ความดันใช้การทำการทดสอบแทน

จ. ตรวจการรั่วไหลโดยการใช้น้ำยาฟองที่หน้าแปลนหรือข้อต่อต่าง ๆ ร่วมกับการอ่านค่าของเกจวัดความดันของระบบ

การทดสอบระบบท่อทางที่ทำงานด้วยสุญญากาศบนเรือ

ท่อทางของระบบท่อทางที่ทำงานด้วยสุญญากาศให้ปฏิบัติเหมือนการทดลองอัดน้ำทุกประการ ยกเว้นให้ทดลองโดยทำให้เกิดสุญญากาศ (เท่ากับค่าใช้งาน) แทนการอัดน้ำ และทิ้งให้ระบบอยู่ภายใต้สุญญากาศเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชม.

การบันทึกผล

เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพจัดทำแบบฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลท่อและอุปกรณ์

มอร.114 - 0001 - 0331

ที่ที่ทำการทดลองอัดน้ำ แบบฟอร์มดังกล่าวจักต้องสามารถใช้บันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

สำหรับท่อ :

- หมายเลขท่อในแต่ละกลุ่มที่ทำการอัดน้ำ
- ขนาดของท่อ
- จำนวนรอยเชื่อมในแต่ละท่อ
- จำนวนหน้าแปลน
- หมายเลข SECTION บนเรือที่ท่อจะถูกนำไปติดตั้ง
- หมายเลขแบบ (DRAWING)
- หมายเลขของรอยเชื่อมที่สุ่มตัวอย่างไปฉายรังสีเอ็กซ์
- ชนิดของวัตถุ
- ระบบท่อทาง (ระบบน้ำจืด, ระบบน้ำทะเลดับไฟ)
- หมายเลขกลุ่มของท่อที่นำมาอัดน้ำร่วมกัน
- กำลังดันน้ำที่ใช้ในการทดลอง
- วันที่ที่ทำการทดลอง

สำหรับอุปกรณ์ท่อ :

- ชื่อของอุปกรณ์ (ลิ้นหรือหม้อกรอง ฯลฯ)
- ขนาด
- ระบบท่อทาง
- หมายเลขแบบ (DRAWING)
- ชนิดของวัสดุ
- ตำแหน่งบนเรือ
- กำลังดันน้ำที่ใช้ในการทดลอง
- วันที่ที่ทำการทดลอง

ตัวอย่างแบบฟอร์มการบันทึกข้อมูลท่อแสดงไว้ในผนวก ก.

เกณฑ์การตัดสินรอยเชื่อม

1. **การอัดน้ำท่อในโรงงาน** จะต้องไม่ปรากฏว่ามีรอยเชื่อมใดมีน้ำซึมออกมาได้ รอยเชื่อมใดมีความชื้นอยู่เสมอแม้จะพยายามเช็ดด้วยผ้าแห้งให้ก็อว่ามีการรั่วไหล

2. **การตรวจรอยเชื่อมท่อด้วยรังสีเอ็กซ์** งานรอยเชื่อมที่มีรอยบกพร่อง (DEFECT) ถ้าไม่เกินค่าที่ยอมให้ตามตารางที่ 1 และ 2 ให้ซ่อมรอยเชื่อมนั้น และฉายรังสีเอ็กซ์ใหม่ ถ้าไม่พบตำหนิที่มีค่ารอยเชื่อมของท่อชุดนั้นไม่มีตำหนิและยอมรับได้ หากจำนวนรอยเชื่อมที่มีรอยบกพร่องสูงเกินเกณฑ์จะต้องมารอยเชื่อมทุกรอยจะถูกท่อที่ผ่านการทดลองอัดน้ำมาตรวจสอบด้วยรังสีเอ็กซ์ และต้องแก้ไขทุกรอยเชื่อมที่มีบกพร่อง

3. **การทดลองอัดน้ำอุปกรณ์ท่อในโรงงาน**

ก. จะต้องไม่มีน้ำซึมออกมาที่ทุกรอยเชื่อมหรือบริเวณอื่น

ข. ต้องไม่มีการรั่วไหลที่บ่าลิ้น (VALVE SEAT)

ค. ต้องไม่มีการรั่วไหลผ่านแป้นกั้นของลิ้น (หากมีการรั่วไหลจะปรากฏให้เห็นภายใน 15 นาที)

4. **การทดลองอัดน้ำเพื่อทดสอบการต่อหน้าแปลนบนเรือ** จะต้องไม่มีการรั่วไหลที่หน้าแปลนทุก ๆ หน้าแปลน

5. **การทดลองรักษาวัดกัมในระบบท่อทางที่ทางานด้วยสุญญากาศ** ภายในช่างเวลาไม่น้อยกว่า 4 ชม. ค่าของวัดกัมจะต้องไม่ลดลงเกิน 20 % ของค่าที่เริ่มการทดลอง

การทาเครื่องหมาย

ท่อที่ผ่านการทดสอบอัดน้ำในโรงงานแล้วให้เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพทาเครื่องหมายที่ท่อ และเจ้าหน้าที่ช่างท่อจะต้องจัดการอุดหัวท้ายด้วยเศษผ้าอย่างแน่นหนา

ส่วนอุปกรณ์ท่อที่ผ่านการทดลองอัดน้ำในโรงงานแล้วให้เจ้าหน้าที่หน่วยควบคุมคุณภาพตอกเครื่องหมายแสดงว่าผ่านการรับรองแล้วไว้ที่อุปกรณ์นั้น ๆ

มอร. 114 - 0001 - 0331

ตารางที่ 1

การชักตัวอย่าง, เกณฑ์การยอมรับได้และการแก้ไขรอยเชื่อมของท่อทองแดงผสมนิเกิล

N = จำนวนรอยเชื่อมของทุกท่อที่ทำการอัดน้ำรวมกัน

n = จำนวนรอยเชื่อมที่สุ่มมาฉายรังสีเอ็กซ์

c = จำนวนรอยเชื่อมที่ยอมให้มีตำหนิจากจำนวนที่สุ่มมาฉายรังสีเอ็กซ์

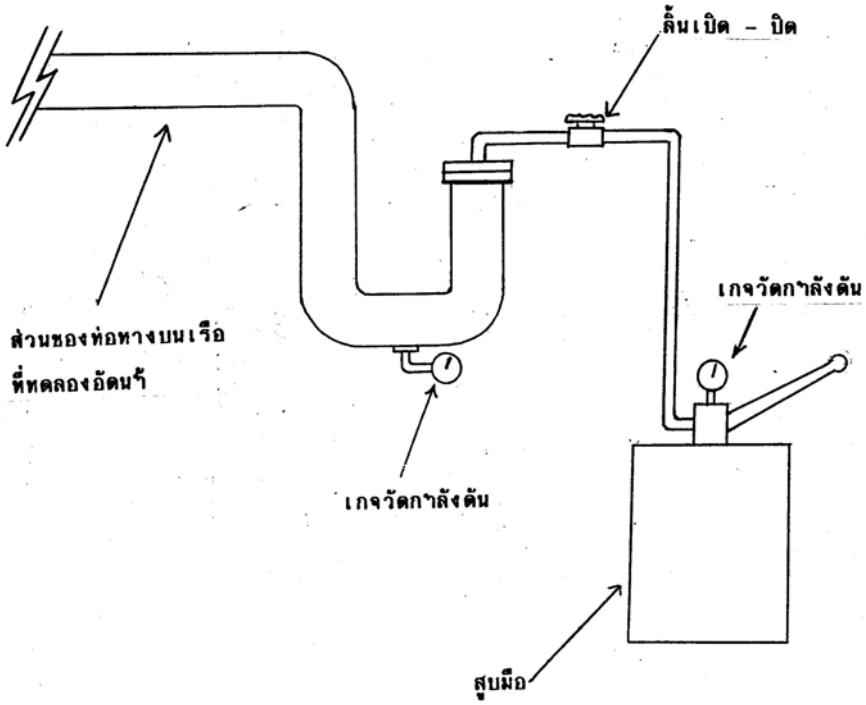
N	n	c
2 - 7	N	0
8 - 15	N หรือ 13	1
16 - 90	N หรือ 13	1
91 - 150	20	2
151 - 280	32	3
มากกว่า 280	50	5

มอร. 114 - 0001 - 0331

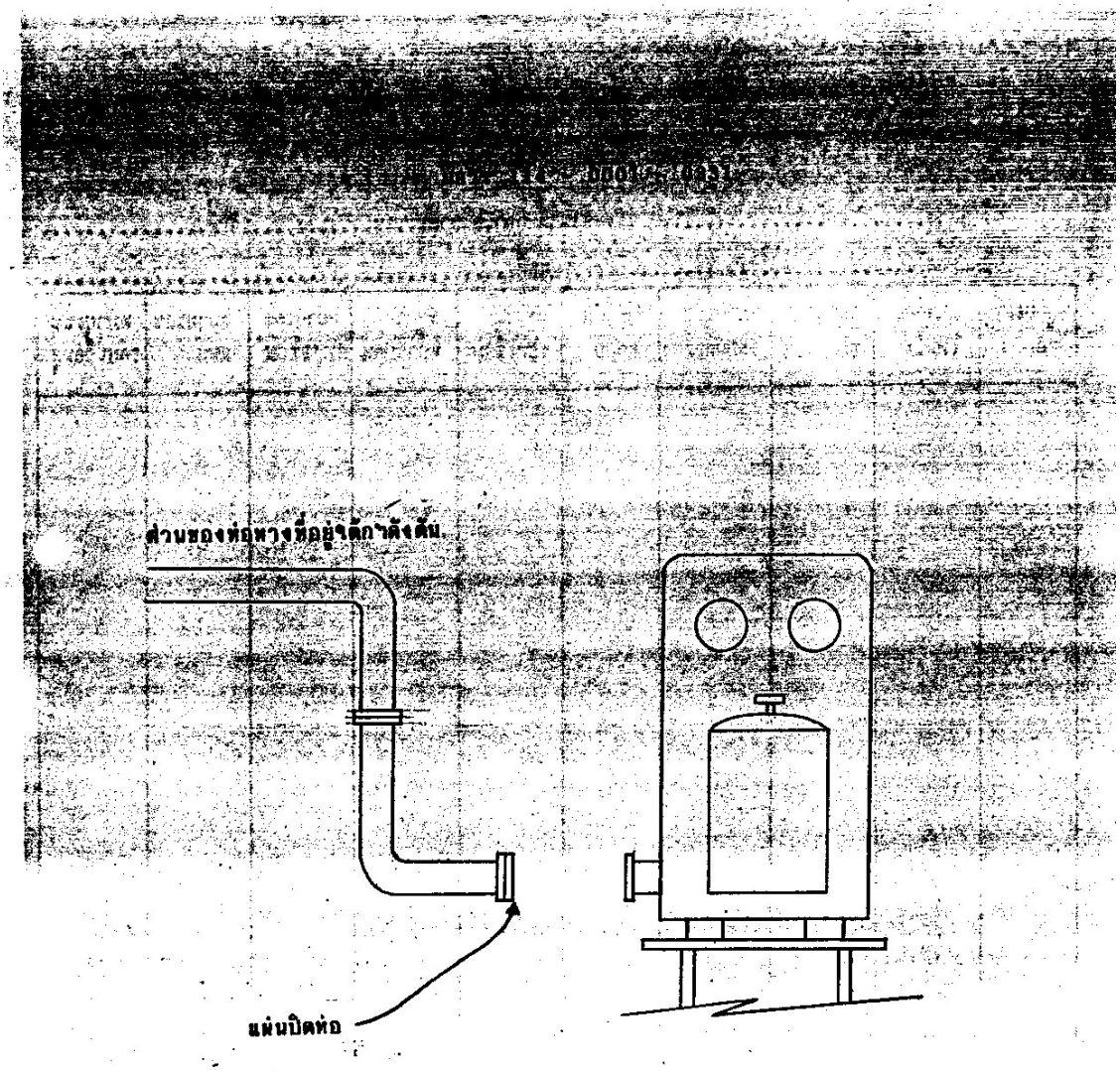
ตารางที่ 2

การชักตัวอย่าง, เกณฑ์การยอมรับได้และการแก้ไขรอยเชื่อมของท่อทองแดงและท่อไอน้ำ

N	n	c
2 - 15	2	1
16 - 25	3	1
26 - 90	5	1
21 - 150	8	1
151 - 500	13	2



รูปที่ 1 การต่อท่อจากสูบมือเข้าระบบท่อทาง



รูปที่ 2 การแยกเครื่องที่อาจเป็นอันตรายจากการทดลองอัดน้ำออกจากระบบท่อหาง (การถอด FLEXIBLE COUPLING ออก)

ผนวก ก.

ตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลท่อ

เรือหลวง.....เจ้าหน้าที่ กลภ.ลงนาม.....วันที่.....

วัสดุทำท่อ.....แผ่นที่.....

หมายเลขท่อ	ขนาดท่อ (มม.)	หมายเลขชุด	หมายเลขระบบท่อทาง	กำลังดันทดสอบ	จำนวนรอยเชื่อม	จำนวนหน้าแปลน	หมายเลข SECTION	หมายเลขแบบ	หมายเลขรอยเชื่อมสุ่ม

ผนวก ข.

ตัวอย่างการกรอกแบบฟอร์มบันทึกข้อมูลท่อ

เรือหลวง บางระจัน เจ้าหน้าที่ กคฮ.ลงนาม ร.อ.วิรัฒน์ กิตติ วันที่ ๓ ก.พ. ๖๕

วัสดุท่อ $C_uNi_{10}Fe$ แผ่นที่ 2

หมายเลขท่อ	ขนาดท่อ (มม.)	หมายเลขชุด	หมายเลขระบบท่อทาง	กำลังดันทดสอบ	จำนวนรอยเชื่อม	จำนวนหน้าแปลน	หมายเลข SECTION	หมายเลขแบบ	หมายเลขรอยเชื่อม
1	57X1.5	3	4430	15 BAR	6	2	II	4320-01.00	1 AB
2	57X1.5	3	4430	"	8	—	II	"	
3	76X2	3	4430	"	4	2	II	"	2 AB 3 AB 4 AB
4	89X2	3	4430	"	11	3	II	"	5 AB 6 AB
5	76X2	3	4430	"	4	2	III	"	7 AB
6	76X2	3	4430	"	4	4	III	"	
7	76X2	3	4430	"	5	—	III	"	8 AB
8	57X1.5	3	4430	"	4	3	IV	"	
9	38X1.5	3	4550	13.5BAR	4	3	V	4550-01.00	9 AB
10	44.5X1.5	3	4550	"	5	—	V	"	10 AB 11 AB
11	57X1.5	3	"	"	4	2	VI	"	
12	89X2	3	"	"	3	—	VI	"	
13	108X2.5	3	"	"	4	2	VI	"	12 ABC