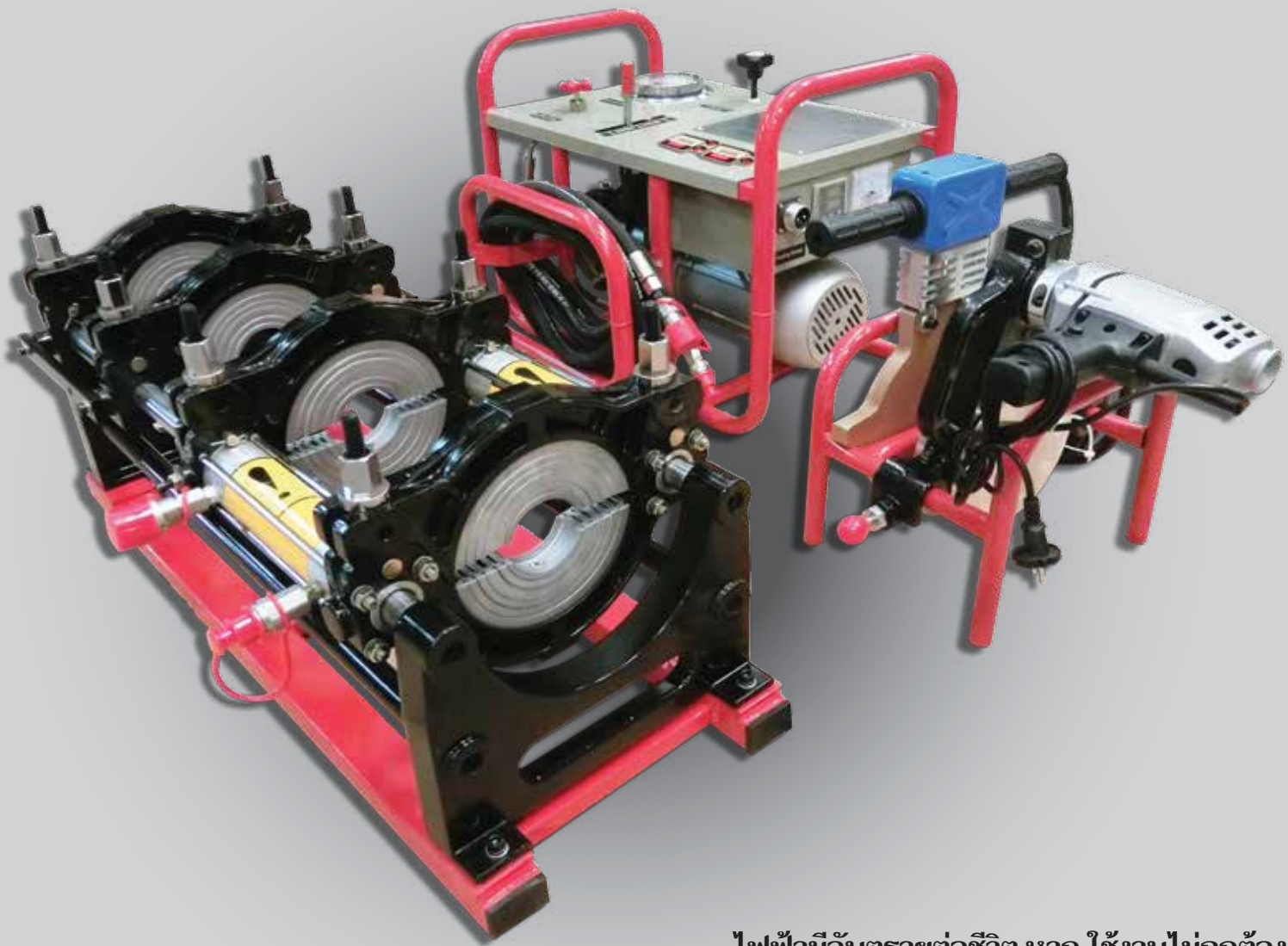


คู่มือการเชื่อมต่อ *HDPE*

Hydraulic butt fusion welding machine



ไฟฟ้ามีอันตรายต่อชีวิต หาก ใช้งานไม่ถูกต้อง

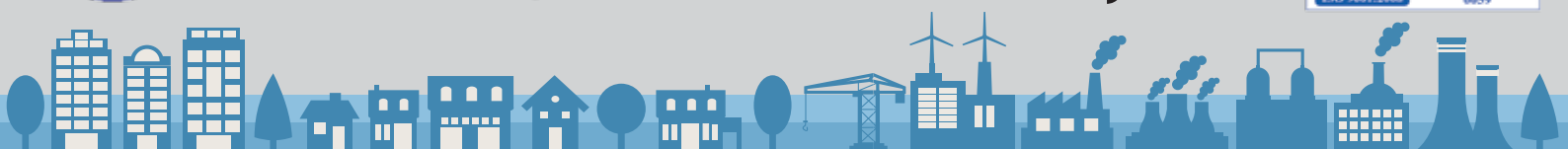
****การใช้งานต้องมี สายดิน ร่วม เท่านั้น ****

*****หาก เครื่องไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ต้องหยุดการใช้งานทันที และ ให้ติดต่อผู้ขาย เพื่อรับบริการทันที*****

เอกสารฉบับนี้ ได้รับการคุ้มครองตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ ฉบับ 3/2558
หากมีการทำซ้ำหรือเผยแพร่ ต้องได้รับการยินยอมจาก บจก.เรโน เทคโนโลยี



บริษัท เรโน เทคโนโลยี จำกัด
RANO TECH CO.,LTD



แนะนำสินค้าและบริการของบริษัท

ท่อพีพีอาร์ PP-R Pipe

DISMY®

SKZ
GEPRÜFT
ÜBERWACHT



ระบบท่อน้ำแห่งอนาคตที่ได้รับมาตรฐาน SKZ
จากสถาบันชั้นนำ ในประเทศเยอรมันนี้
จึงมั่นใจได้ว่าระบบท่อ PP-R
มาตรฐานสูงเหมาะกับการใช้งานหลายสถานะ



RNT SMART CLAMP



หยุดปัญหารั่วภายใน 10 นาที
ติดตั้งง่ายรวดเร็ว ทนแรงดันได้สูง

ซ่อมท่อรั่ว ต่อท่อใหม่ ซ่อมข้องอ ต่อท่อต่างวัสดุ ไม่มีประกายไฟ



What is Grooved Coupling and Fitting?

Grooved Coupling and Fitting คือ ระบบการเชื่อมต่อท่อโดยไม่ต้องใช้การเชื่อมด้วยไฟฟ้า ปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้ในการติดตั้ง ท่อประปา, ท่อดับเพลิง, ท่อบำบัดน้ำเสีย, ท่อน้ำมัน, ท่อแก๊ส และท่อโลหะอื่นๆ สะดวกและง่ายต่อการติดตั้ง ประหยัดเวลาในการทำงานและไม่เป็นอันตรายในกรณีติดตั้งใกล้กับบริเวณที่มีวัตถุไวไฟ หรือใกล้ไฟฟ้าแรงสูง ในกรณีมีการโยกย้ายหรือปรับเปลี่ยนท่อสามารถทำได้ง่ายและง่ายต่อการดูแลรักษา

บริการติดตั้ง

จากทีมงานที่มีความพร้อมในด้าน เครื่องมือ ประสบการณ์ ความรู้ความสามารถจึงสามารถบริการติดตั้ง ระบบท่อ [PPR, ท่อ STAINLESS STEEL, ท่อเหล็ก] ติดตั้ง Heat Exchanger [S&T, PHE, AIR-AIR, AIR-LIQ] ติดตั้ง Pump, Valve อย่างมีประสิทธิภาพ

บริการให้เช่าเครื่องมือ อุปกรณ์

บริการเช่าเครื่องมือ เชื่อม สำหรับท่อพีพีอาร์ (ppr) บริการเช่าเครื่องมือ เชื่อม สำหรับท่อพีอี (PE)

การเชื่อมต่อท่อ HDPE (Joining methods)

การเชื่อมต่อท่อ HDPE โดยวิธี Butt – Fusion Welding

เนื้อหา :

1. ขอบข่าย
2. กรรมวิธีเชื่อมต่อ
 - 2.1 มาตรการก่อนทำการเชื่อม
 - 2.2 การเตรียมการเพื่อการเชื่อม
 - 2.3 การปฏิบัติงานเชื่อม
3. การทำชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อ
4. การประกันคุณภาพ
 - 4.1 ข้อกำหนดสำหรับช่างเชื่อม
 - 4.2 ข้อกำหนดสำหรับเครื่องเชื่อม และอุปกรณ์ประกอบ
 - 4.3 การตรวจสอบโดยไม่ทำลาย (Non – Destructive Testing)
 - 4.4 การตรวจสอบโดยทำลาย (Destructive Testing)
 - 4.5 การทดสอบอื่นๆ
5. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง และ DVS – RECOMMENDATION
6. มาตรฐานอื่นๆ

1. ขอบข่าย

ข้อแนะนำนี้ใช้สำหรับการเชื่อมต่อท่อ HDPE ตามมาตรฐาน DVS 2207 Part 1, Part 2, DIN 19537 Part 1, Part 2 รวมทั้ง DIN 8074 และ DIN 8075 ซึ่งท่อและชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อจะมีค่าดัชนีการไหล (MFI = Melt Flow Index) ตามมาตรฐาน DIN 16776 Part 1 ซึ่งสามารถเชื่อมต่อกันได้ตามคำแนะนำนี้ รวมทั้งกลุ่ม MFI 005 และ MFI 010

$$005 \cong \text{MFI } 190/5 = 0.4 - 0.7 \text{ g/10 min}$$

$$010 \cong \text{MFI } 190/5 = 0.7 - 1.3 \text{ g/10 min}$$

ซึ่งสามารถเชื่อมกันได้อย่างเหมาะสม ถ้าท่อและชิ้นส่วนทำจากวัสดุชนิดกันที่ไม่ได้กำหนดค่า MFI ไว้ในที่นี้ และต้องเชื่อมต่อกันจะต้องมีการพิสูจน์ ถึงความเหมาะสมในการเชื่อมกันได้ของวัสดุในกรณีของ การใช้งานต่างๆ

2. กรรมวิธีเชื่อม

กรรมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเชื่อมต่อท่อ และชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อ HDPE เข้าด้วยกัน คือเชื่อมท่อชนด้วยแผ่น ฮีตเตอร์สามารถทำได้ โดยการนำเอาปลายท่อมาให้ความร้อนด้วยแผ่นฮีตเตอร์ จนถึงอุณหภูมิเชื่อม แล้วนำเอา ปลายท่อที่หลอมเหลวมากดติดกัน

2.1 มาตรการก่อนทำการเชื่อม

บริเวณสถานที่ทำการเชื่อมจะต้องมีมาตรการป้องกัน อิทธิพลจากลมฟ้าอากาศ (เช่น อิทธิพลของความชื้น, ลม, แสงแดด และอุณหภูมิต่ำกว่า 0°C) ซึ่งจะต้องมีมาตรการป้องกันที่เหมาะสม เช่นการทำเต็นท์คลุม, การทำให้อุ่น, การใช้เต็นท์ป้องกันแสงแดด ทั้งนี้เพื่อให้อุณหภูมิของผิวท่อในระหว่างการเชื่อมเนื่องจากลม จะต้องป้องกันโดยปลายท่อด้านที่ไม่ได้ทำการเชื่อม

2.2 การเตรียมเพื่อการเชื่อม

ท่อและชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อจะต้องมีการปรับให้ได้แนวเดียวกับเครื่องเชื่อม มีมาตรการป้องกันการ เคลื่อนไหว ของปลายท่อยาว เช่นมี Roller แบบปรับระดับได้รองรับ หรือมีที่แขวนปรับได้

ท่อและชิ้นส่วนอุปกรณ์จะต้องปรับยึดโดยให้น้ำประกบสนิท ห้ามใช้วิธีการกดให้หน้าตัดที่ไม่ได้พิดเข้าหากันด้วยเครื่องมือ ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ให้ใช้วิธีตัดท่อนั้นทิ้ง เพื่อเลื่อนตำแหน่งที่พอดีเข้ามาเชื่อมโดยปลายท่อที่จะทำการเชื่อมต่อกันจะต้องมีการ ปาดหน้าเรียบก่อนทำการเพื่อเชื่อมทำให้หน้าประกบนาน ค่าความคลาดเคลื่อนของความขนานภายใต้แรงกดเพื่อดูความขนานให้ดูใน ตารางที่ 1

พร้อมกับการตรวจสอบความขนาน จะต้องตรวจสอบความหล่อลื่นของปลายท่อไปด้วย ความหล่อลื่นของ ขอบท่อด้านนอก ยอมให้ไม่เกิน 0.1 x ความหนาของท่อหรือ 10% ของความหนาของท่อ หลังจากปาดหน้าท่อ

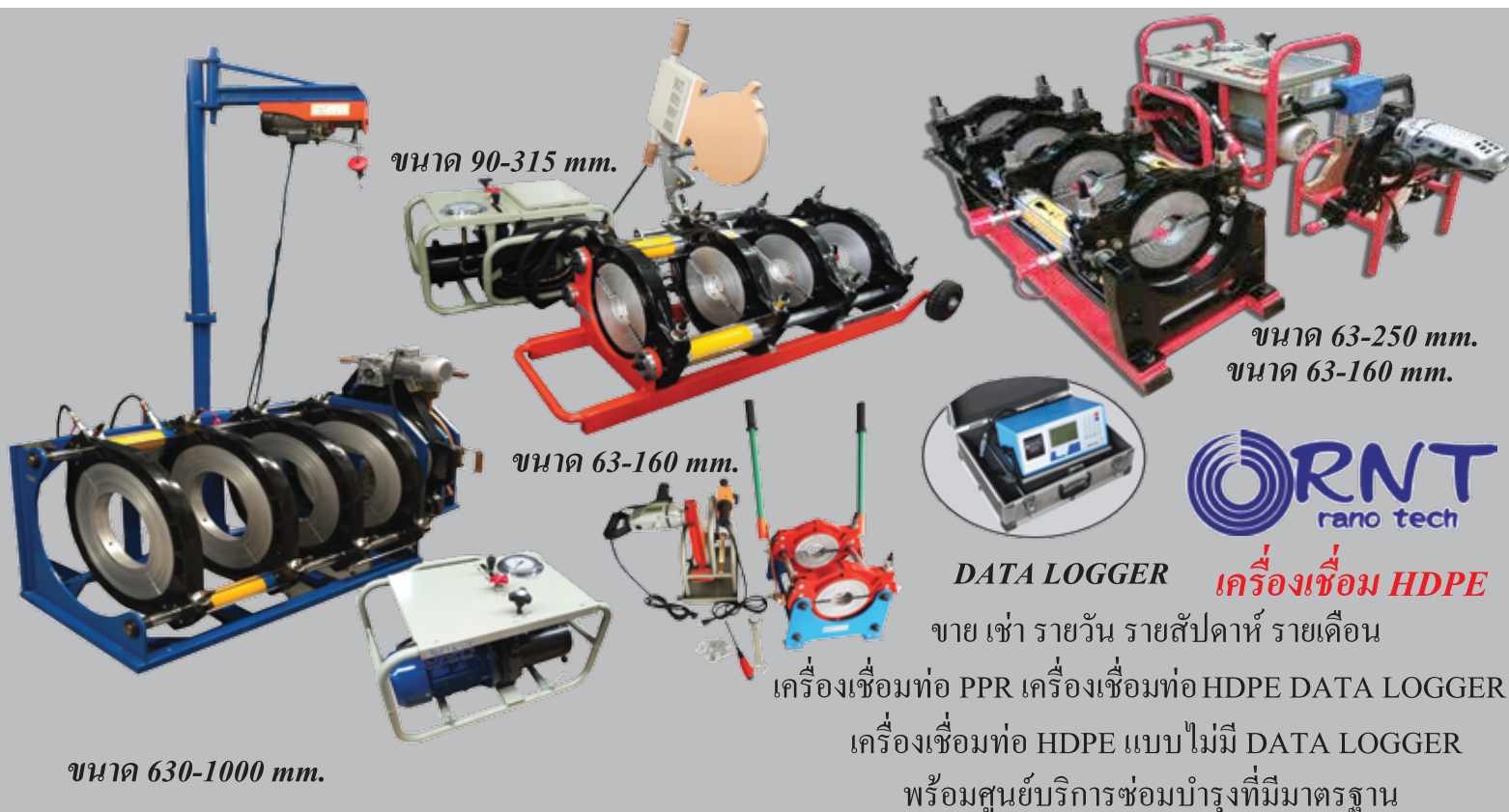
แล้วจะต้องเอาเศษออกให้หมด และผิวที่ปาดไว้ห้ามทำให้สกปรก หรือใช้มือสัมผัสท่อเด็ดขาด ถ้าเช่นนั้นจะต้องทำการปาด หน้าท่อใหม่ ก่อนทำการเชื่อมจะต้องความคุมให้แผ่นฮีตเตอร์ มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง อุณหภูมิเชื่อมซึ่งจะทำให้ได้โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ เป็นตัววัดอุณหภูมิประกอบ หรือใช้เครื่องควบคุมอุณหภูมิ หรือใช้ดินสอสีวัดอุณหภูมิขีดดู การควบคุมอุณหภูมิจะต้องอยู่ในบริเวณผิว ใช้งานของแผ่นฮีตเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสมดุลของอุณหภูมิ แผ่นฮีตเตอร์จะใช้งานได้ หลังจากทีอุณหภูมิถึงพิกัดอุณหภูมิเชื่อมเป็น เวลา 5 นาที เพื่อให้การเชื่อมสมบูรณ์จะต้อง ทำความสะอาดบริเวณผิวของแผ่นฮีตเตอร์ ทั้งก่อนและหลังทำการเชื่อมด้วยผ้าที่สะอาด ไม่เป็นสนิม และเช็ดด้วย แอลกอฮอล์ เครื่องเชื่อมจะต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถวัดแรงหรือความดัน ก่อนทำการเชื่อมจะต้องคำนวณ ค่าความดันที่ใช้ในการเชื่อม หรือดูจากตารางที่กำหนด (ตารางที่ 1 ในหน้าถัดไป)

เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ (มม.)	ขนาดช่องว่างที่สุดที่ยอมให้ (มม.)
จนถึง 500	0.5
630	0.6
710	0.7
800	0.8
900	0.9
1000	1.0
1200	1.2

ตารางที่ 1 ค่าความคลาดเคลื่อนของความหนาที่ยอมรับได้

2.3 การปฏิบัติงานเชื่อม

การเชื่อมต่อชนโดยใช้แผ่นฮีตเตอร์ จะต้องทำให้ผิวงานที่จะเชื่อมต่อชนหลอมละลาย ด้วยแผ่นฮีตเตอร์ที่อุณหภูมิเชื่อม หลังจากเอาแผ่นฮีตเตอร์ออกจะนำปลายท่อที่หลอมละลายมากดติดกัน อุณหภูมิการเชื่อมท่อจะ อยู่ระหว่าง 195 ถึง 220 °C ตามหลักท่อบางจะใช้อุณหภูมิสูง และท่อหนาจะใช้อุณหภูมิต่ำ เนื่องจากช่วงพิกัด ของท่อแนะนำนี้ส่วนใหญ่ใช้กับท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดใหญ่ และมีความหนามาก จะตั้งอุณหภูมินี้เมื่อเทียบ กันให้ต่ำกว่าดูในรูปที่ 2



DATA LOGGER

เครื่องเชื่อม HDPE

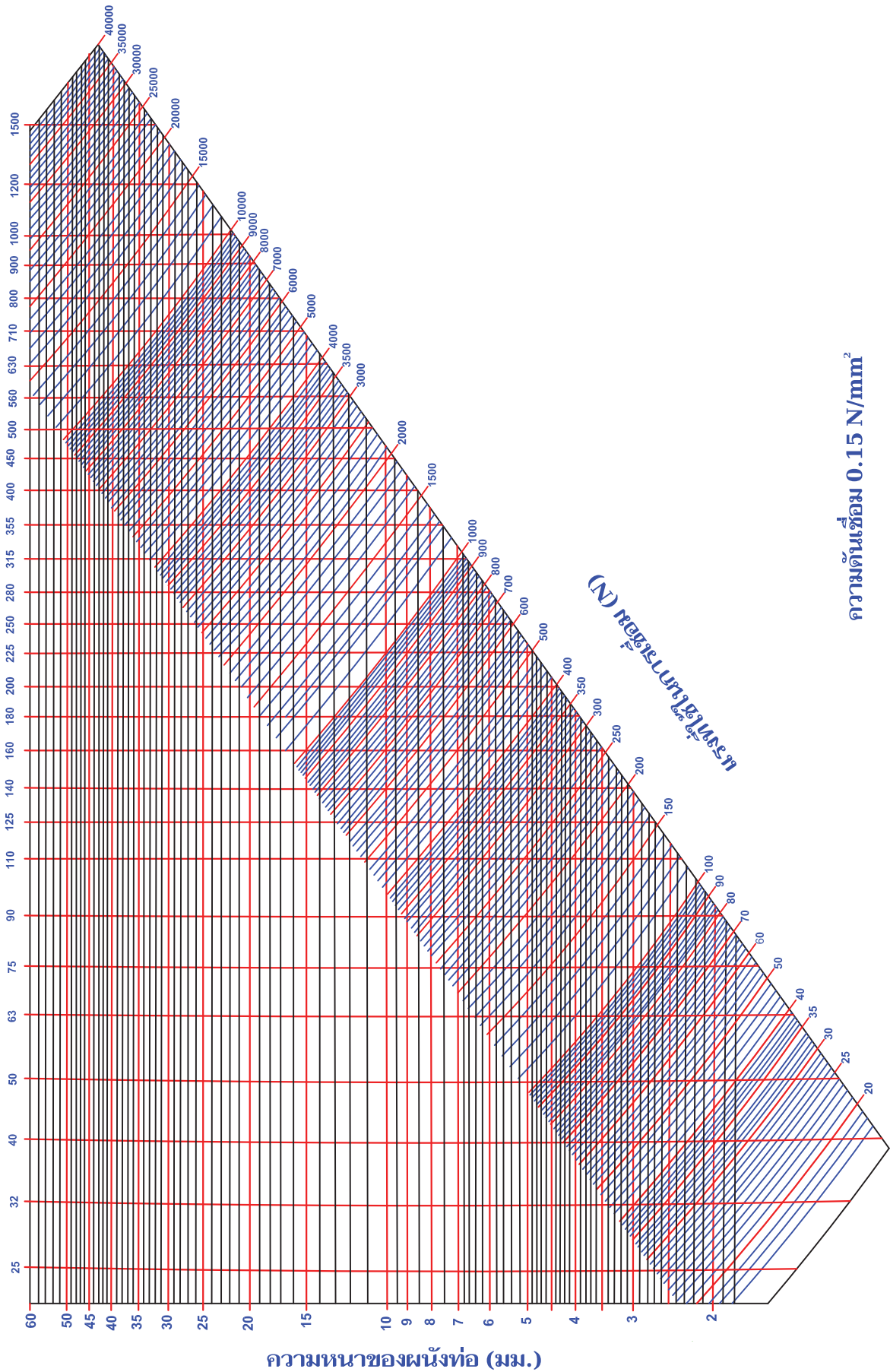
ขาย เช่า รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน

เครื่องเชื่อมท่อ PPR เครื่องเชื่อมท่อ HDPE DATA LOGGER

เครื่องเชื่อมท่อ HDPE แบบไม่มี DATA LOGGER

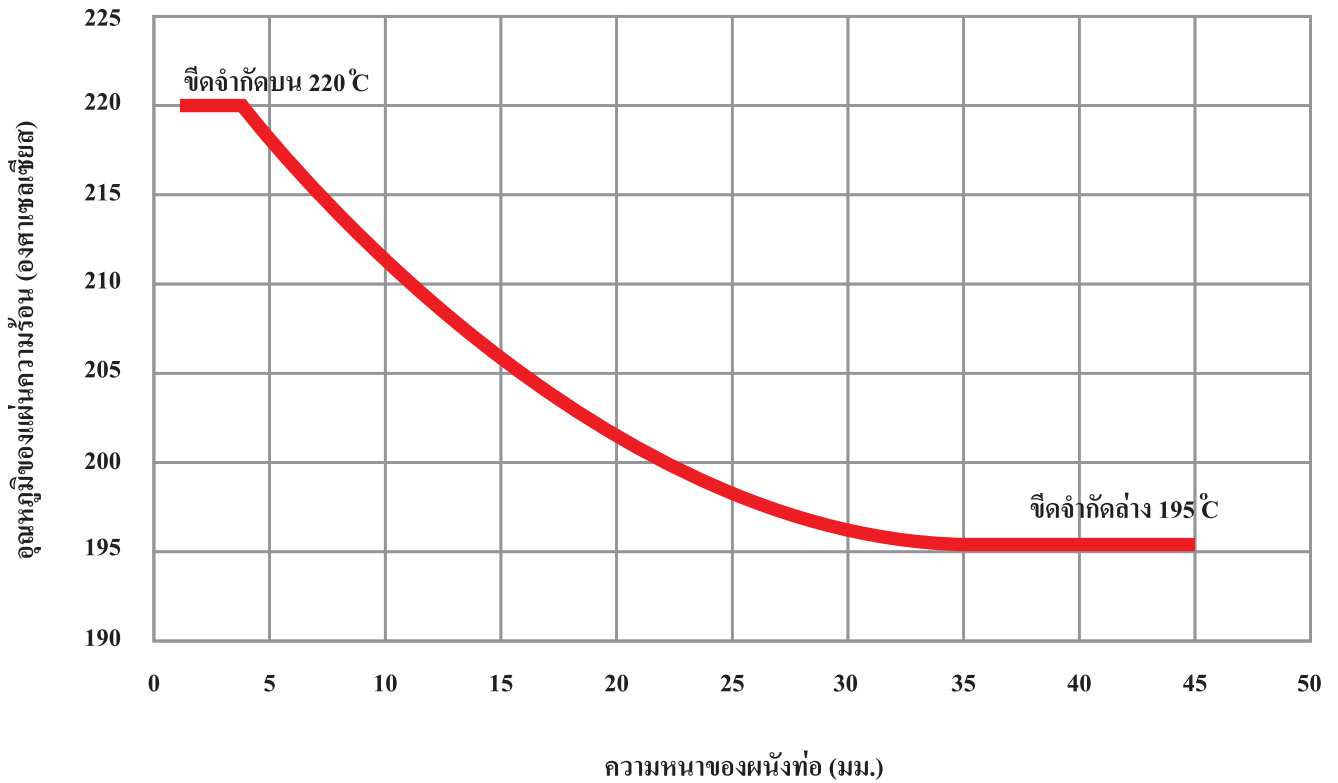
พร้อมศูนย์บริการซ่อมบำรุงที่มีมาตรฐาน

เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มม.)

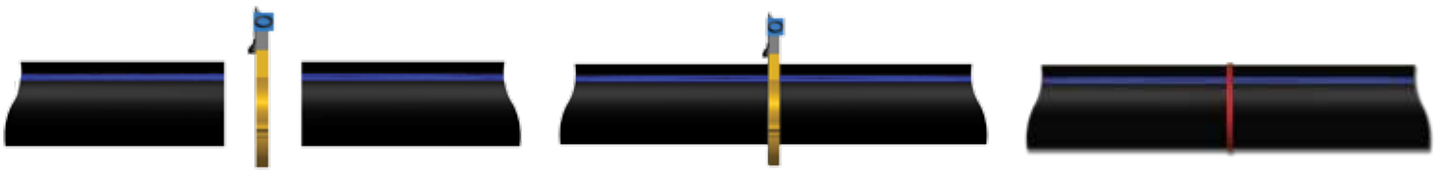


ความดันเชื่อม 0.15 N/mm²

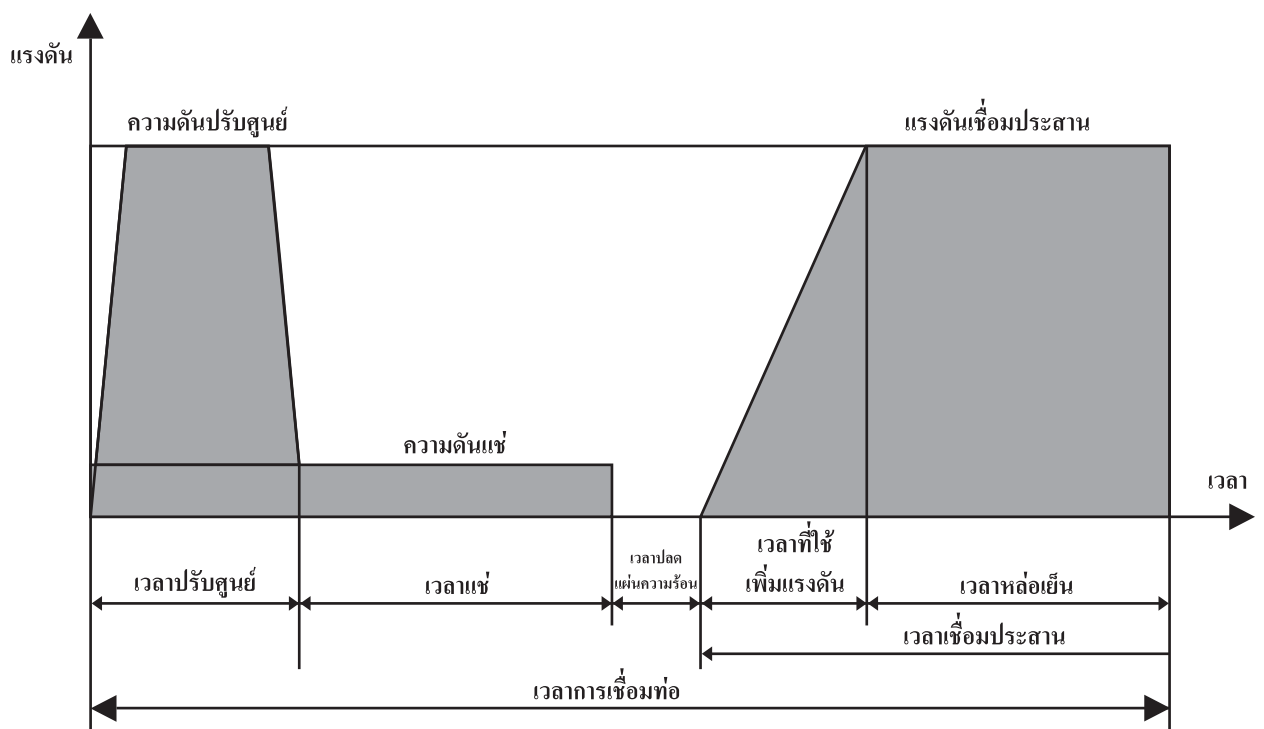
รูปที่ 1 แรงที่ใช้ในการเชื่อมต่อท่อ HDPE โดยใช้วิธี Butt-Fusion : ความดันเชื่อม 0.15 N/mm²



รูปที่ 2 แสดงค่าที่กำหนดของอุณหภูมิของแผ่นฮีตเตอร์ที่สัมพันธ์กับความหนาของผนังท่อ



ภาพแบบจำลองการเชื่อม



รูปที่ 3 ขั้นตอนการเชื่อมชนโดยใช้แผ่นฮีตเตอร์

นิยาม

การปรับศูนย์ (Alignment)

การปรับศูนย์การนำปลายท่อที่จะเชื่อมติดกันมาชนกับ แผ่นฮีตเตอร์จนกว่า หน้าตัดของท่อจะขนานกันซึ่งจะสังเกตได้จากตะเข็บ (bead) ที่เกิดขึ้นรอบๆ ท่อทั้งสองข้าง การปรับศูนย์จะเสร็จสิ้นเมื่อความสูง ของตะเข็บท่อมีค่าตามตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 2 ความสูงของตะเข็บจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าผิวเชื่อมแนบสนิทกับแผ่นฮีตเตอร์ทั่วถึงกัน ความดันที่ใช้ในระหว่างการปรับศูนย์จะมีค่าอยู่ในระดับความดันเชื่อมประสาน (0.15 mm²) และยอมให้เกิดจากนี้ได้นั้นถึง 0.2 mm² ระยะเวลาทำการปรับศูนย์จะสิ้นสุดลงพร้อมกับ การลดความดันปรับศูนย์เข้าสู่ช่วงของความดันแช่ เพื่อการ หลอมละลาย

การให้ความร้อนแช่เพื่อการหลอมละลาย (Heating UP)

ความดันแช่เพื่อการหลอมละลายจะอยู่ใกล้ๆ ศูนย์ (0.01-0.02 mm²) เพื่อให้ปลายท่อแนบติดกับแผ่นฮีตเตอร์อย่างสม่ำเสมอ ในการนี้ความร้อนจะแพร่เข้าสู่ผิวเชื่อม ระยะเวลาของการให้ความดันแช่เพื่อการหลอม ละลายดูในตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 3

การปลดแผ่นฮีตเตอร์ (Change Over)

หลังจากให้ความร้อนแก่ผิวเชื่อมจนถึงอุณหภูมิเชื่อมแล้ว แผ่นฮีตเตอร์จะถูกนำออกจากผิวเชื่อมโดยปราศจากการชำรุดหรือ สกปรกแล้วจะต้องรีบนำผิวเชื่อมมาชนกันทันที ระยะเวลาช่วงนี้จะต้องสั้นที่สุด (ดูตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 4) มิฉะนั้นผิวเชื่อมที่ละลายอยู่ จะเย็นตัวลง ซึ่งจะทำให้การเชื่อมประสานไม่แข็งแรง

การเชื่อมประสาน (Joining)

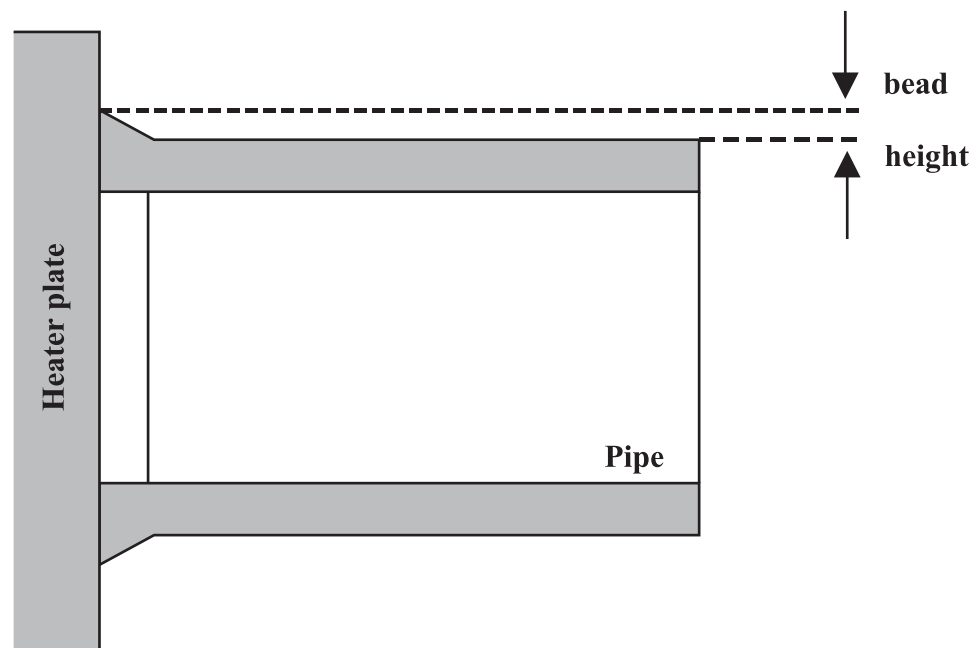
ผิวที่หลอมละลายจะถูกกดให้ติดกัน ซึ่งมี 2 ขั้นตอน ผิวที่ต้องเชื่อมประสานกันจะต้องเข้าสัมผัสกัน ด้วยความเร็วใกล้ศูนย์ ในช่วงแรกจะเพิ่มความดันอย่างสม่ำเสมอจนถึงความดันเชื่อม ระยะเวลาที่ใช้ในช่วงนี้ดู จากตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5 ความดันเชื่อม ประสานเท่ากับ (0.15+0.02) mm² ห้ามใช้ค่าต่ำกว่านี้

ในช่วงที่ 2 จะคงความดันเชื่อมประสานให้คงที่และปล่อยให้เย็นตัว (ดูตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5) ในช่วงนี้ ห้ามมีแรงกระทำเพิ่มเติม ที่แนวเชื่อม ห้ามทำให้เย็นลงโดยเร็วเช่น การใช้สารหล่อเย็นช่วยแรงกระทำต่อแนว เชื่อมจะยอมให้มี ได้หลังจากระยะเวลาของการหล่อเย็น สิ้นสุดลง เมื่ออุณหภูมิของวัสดุภายในแนวเชื่อมที่อุณหภูมิ ใกล้อุณหภูมิที่ต่ำที่สุด

หลังจากเชื่อมประสานกันแล้วจะต้องมีตะเข็บคู่เกิดขึ้นรอบๆ เส้นรอบวงของท่อ การเกิดตะเข็บแสดงได้ ดังรูปที่ 4จะเป็นตัวบ่งชี้ ถึงความสม่ำเสมอของแนวเชื่อมการมีตะเข็บแตกต่างกันอาจเกิดจากพฤติกรรมของพลาสติกแตกต่างกัน ระยะ K จะมากกว่า 0 เสมอ

ตารางที่ 2 ค่ากำหนดสำหรับการเชื่อมต่อท่อ HDPE โดยวิธี Butt - Fusion Welding
 ที่อุณหภูมิภายนอกประมาณ 20 °C มีการเคลื่อนไหวของลมปกติ

ความหนา ของท่อ (มม.)	ความสูง ของตะเข็บ (มม.)	เวลาการแช่ ให้ความร้อน (วินาที) T2	เวลาที่ใช้ในการ ปลดแผ่นความ ร้อน(วินาที) T3	เวลาที่ใช้ในการ เชื่อมประสาน (วินาที) T4	เวลาหล่อเย็น ภายใต้แรงดัน (นาที) T5
<...4.5	0.5	45	5	5	6
4.5 - 7	1.0	45 - 70	4 - 6	5 - 6	6 - 10
7 - 12	1.5	70 - 120	6 - 8	6 - 8	10 - 16
12 - 19	2	120 -190	8 - 10	8 - 11	16 - 24
19 - 26	2.5	190 - 260	10 - 12	11 - 14	24 - 32
26 - 37	3	260 - 370	12 - 16	14 -19	32 - 45
37 - 50	3.5	370 - 500	16 - 20	19 - 25	45 - 60
50 - 70	4	500 - 700	20 - 25	25 - 35	60 - 80



รูปที่ 4 การเกิดตะเข็บในการเชื่อมต่อชนโดยใช้แผ่นฮีตเตอร์

3. การทำชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อ

ชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อไม่อนุญาตให้ทำที่บริเวณหน้างานจะต้องทำในโรงงานเท่านั้น ในการทำชิ้นส่วน อุปกรณ์ท่อโดยตัดเป็นส่วนๆ (segment) มาประกอบกัน และการทำท่อแยกให้ใช้วิธีการเชื่อมเช่นเดียวกับการเชื่อมต่อโดยถ้าทำท่อแยกจะใช้ Form-Heater การเชื่อมต่อจนจะกระทำได้ จนถึงอัตราส่วนเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ ประสานไปยังท่อแยก < 3:1 ซึ่งการใช้เครื่องเชื่อมพิเศษไม่จำเป็นต้องยึดถือข้อจำกัดนี้

4. การประกันคุณภาพ

คุณภาพของแนวเชื่อมจะขึ้นอยู่กับความชำนาญของช่างเชื่อม ความเหมาะสมของเครื่องเชื่อม และอุปกรณ์ที่ใช้รวมทั้งการยึดหลักคำแนะนำของการเชื่อม

การพิสูจน์คุณภาพสามารถทำได้โดยวิธีตรวจสอบการทำลาย (Destructive Testing) และโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing) การทำการเชื่อมจะต้องมีการควบคุมวิธีการ และขอบเขตการควบคุมจะต้องทำข้อตกลงกับลูกค้าและข้อแนะนำให้มีการบันทึกข้อมูลในการทำงานสำหรับทุกโครงการ

ในการประกันคุณภาพ สามารถจะทำแนวเชื่อมตัวอย่างภายใต้สภาพการ (Condition) ของบริเวณหน้า งาน (Site) ก่อนและระหว่างการทำงาน เพื่อนำมาทดสอบได้

4.1 ข้อกำหนดสำหรับช่างเชื่อมท่อ

การเชื่อมท่อทุกคนจะต้องได้รับการอบรม เพื่อให้เป็นไปตาม DVS 2207 part 1 และ part 2 ซึ่งใช้เป็น ข้อแนะนำการฝึกและการตรวจสอบตาม DVS 2207 part 1 และตาม DVGW-GW 330 ขอบเขตการใช้งานต่อไป จากข้อแนะนำนี้จะมีส่วนล้าเข้าไปใน DVS 2212 part 1 ที่จะต้องอ้างอิงสำหรับท่อขนาดใหญ่ จะต้องอ้างอิงถึงเครื่องเชื่อม ท่อขนาดใหญ่ด้วย

4.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ประกอบ

การเชื่อมจะต้องใช้เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ ตามข้อกำหนดของ DVS 2208 part 1

4.3 การทดสอบโดยไม่ทำลาย (NON-Destructive Testing)

การทดสอบ จะกระทำกับระบบท่อที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

4.3.1 การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Testing)

แนวเชื่อมทุกแนวจะต้องตรวจสอบที่จุดต่างดังต่อไปนี้

- ตะเข็บ ของแนวเชื่อมทั้งสองข้าง ควรจะต้องกลมมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ดูข้อแนะนำ DVS 2206
- ตะเข็บ ของแนวเชื่อมทั้งสองข้างควรมีขนาดใกล้เคียงกันมากที่สุด

ข้อสังเกต: แนวเชื่อมที่เป็นมันวาวมาก แสดงว่าอุณหภูมิที่แผ่นฮีตเตอร์สูงเกินไป ผิวแนวเชื่อมที่มีรอยโป่งพองหรือฟูเป็นโพรง แสดงว่ามีความชื้นอยู่ในวัตถุดิบ

- ตามรูปที่ 4 ค่า k จะต้องมากกว่า 0 เสมอ
- การเหลื่อมของท่อด้านนอกห้ามเกิน 10% (0.1 x ความหนาของท่อ)

4.3.2 การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียง (Ultrasonic) และเอ็กซ์เรย์ (X-Ray)

กรรมวิธีตรวจสอบทั้งสอง สามารถหาข้อบกพร่องของตำแหน่งที่เชื่อมไม่ติดกัน ซึ่งรอยแยกเกิดจากการหดตัว, การฝังตัวของวัตถุแปลกปลอมในแนวเชื่อม การตรวจสอบนี้จะหารได้ข้อบกพร่องเป็นรอยแยก (มีช่องว่าง) เท่านั้น เมื่อพบข้อบกพร่องแล้วจะต้องพิจารณาถึงตำแหน่ง และขนาดว่าจะยอมรับได้หรือไม่ การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพระหว่างการใช้นานๆ จะหาได้โดยใช้วิธีนี้ได้จาก DVS 2206

4.4 การทดสอบโดยการทำลาย (Destructive Testing)

กรรมวิธีนี้จะต้องเอาชิ้นงานเชื่อม มาทำเป็นชิ้นทดลองหาคุณภาพแนวเชื่อม รายละเอียดของการทดสอบแบบนี้จะมีอยู่ใน DVS 2203 ชิ้นงานทดสอบ (Specimen) จะทำมาจากส่วนที่แบ่งมาจากท่อ

4.4.1 การทดสอบแรงดึง (Tensile Testing)

จากค่าปัจจัยการเชื่อมระยะสั้น และ โคเออร์เกรมที่ได้จากการทดสอบจะเป็นจุดยึดสำหรับการพิจารณาความแข็งแรงและการแปรรูปของแนวเชื่อม คำแนะนำรายละเอียดดู DVS 2203 part 1 ข้อกำหนดและ part 2 การดำเนินการ

4.4.2 การทดสอบแรงดัด (Bending Test)

การทดสอบแรงดัด ขนานกับมุมดัดที่โตที่สุดที่ชิ้นงานทนได้ และค่าปัจจัยการเชื่อมจะเป็นตัวช่วยในการพิจารณาคุณภาพของแนวเชื่อม คำแนะนำที่ละเอียดดู DVS 2203 part 1 และข้อกำหนด part 5 การดำเนินการ

4.5 การทดสอบอื่นๆ

- การพิสูจน์ค่า Long Time Welding Factor จะทำโดยการทดสอบแรงดึงระยะยาว ซึ่งมีรายละเอียดในการทดสอบตาม DVS 2203 part 4

- การทดสอบความดันของระบบท่อดูได้จาก DIN 4033 สำหรับท่อไม่มีความดัน และ DIN 4279 part 1 และ part 8 สำหรับท่อความดัน

5. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง และ DVS- Recommendation

มาตรฐาน DIN

DIN 4033	Part 1	ท่อน้ำทิ้ง คำแนะนำสำหรับการทำงาน
DIN 4279		การทดสอบแรงดันสำหรับท่อน้ำ
	Part 1	ข้อกำหนดทั่วไป
	Part 8	ท่อความดัน ทำด้วย PE-แข็ง และ PE-อ่อน
DIN 8074		ท่อ HDPE
	Part 1, Type 1,	ขนาดต่างๆ
	Part 2, Type 2,	ขนาดต่างๆ
DIN 8075		ท่อ HDPE
	Part 1, Type 1,	ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพการทดสอบ
	Type 2,	ข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพ, การทดสอบ
DIN 16775		ท่อ HDPE
	Part 1	Plastic-Resins, PE-Resins การแยกประเภท และ Code ย่อ
DIN 19537		ท่อและข้อต่อ ทำด้วย HDPE สำหรับท่อน้ำทิ้ง
	Part 1	ขนาดต่างๆ
	Part 2	Technical Data

DVS-Recommendation

DVS-2203		การตรวจสอบแนวเชื่อมพลาสติก
	Part 1	การตรวจสอบข้อ-กำหนด
	Part 2	การทดสอบแรงดึง
	Part 4	การทดสอบแรงดึง ระยะยาว
	Part 5	การทดสอบแรงดัด
DVS 2206	Part 1	การทดสอบชั้นส่วนและโครงสร้างทำด้วยเทอร์โมพลาสติก
DVS 2207	Part 1	การเชื่อมเทอร์โมพลาสติก
DVS 2208	Part 1	การเชื่อมเทอร์โมพลาสติก,เครื่องเชื่อมและอุปกรณ์สำหรับเชื่อมด้วยแผ่นฮีตเตอร์
DVS 2212	Part 1	การทดสอบช่วงเชื่อมพลาสติก,กลุ่มการทดสอบ I

6. มาตรฐานอื่นๆ

DIN 1910	Part 3	การเชื่อม, การเชื่อมพลาสติก, กรรมวิธี
DIN 16960	Part 3	การเชื่อมเทอร์โมพลาสติก, ทฤษฎีพื้นฐาน
DIN 16963		การต่อท่อและข้อต่อ สำหรับความดันท่อ ทำด้วย HDPE Type 1 และ Type 2
	Part 1	การทำท่อโค้งโดยการตัดเป็น Segment มาเชื่อมต่อชน ขนาด
	Part 2	การทำท่อแยก – T โดยการตัดเป็น Segment มาประกอบกันแล้ว ต่อชน, ขนาด
	Part 3	การเชื่อมต่อชนท่อโค้งที่ได้จากการตัดโค้ง
	Part 4	หน้าแปลน สำหรับการเชื่อมต่อชน ; ขนาด
	Part 5	ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับคุณภาพ การทดสอบ
	Part 6	อุปกรณ์ท่อ (Fittings) ที่ได้จากการฉีด สำหรับการเชื่อมต่อชน, ขนาด
	Part 13	ท่อลดที่ได้จากการกลึง และการอัดสำหรับการเชื่อมต่อชน, ขนาด

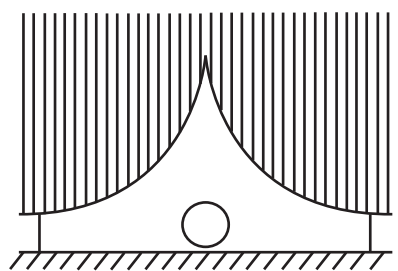
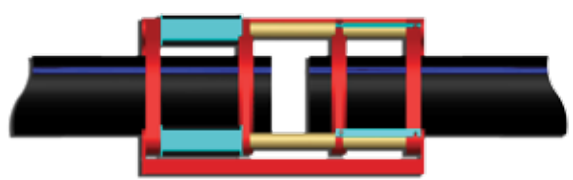
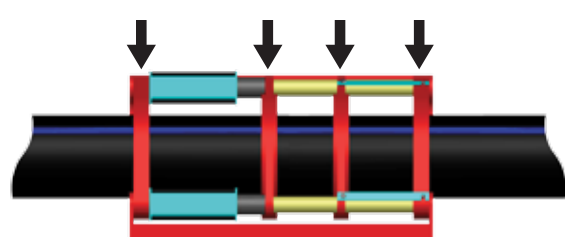
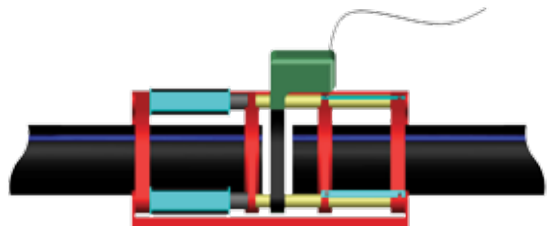
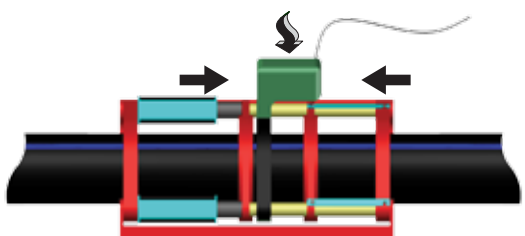
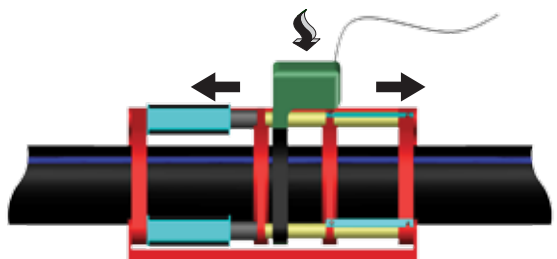
A : ข้อเสนอแนะในการทำงาน

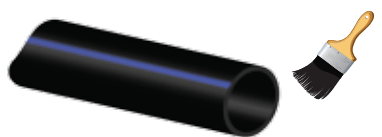
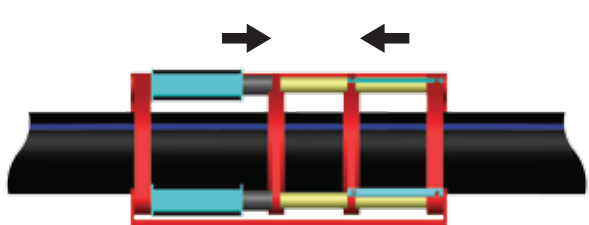
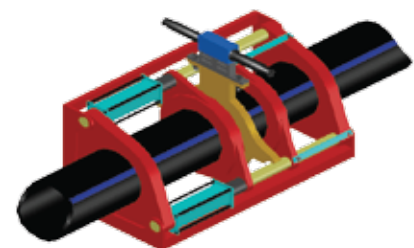
สำหรับการเชื่อมท่อและชิ้นส่วนอุปกรณ์ท่อด้วยแผ่นฮีตเตอร์

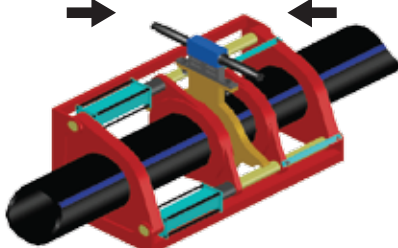
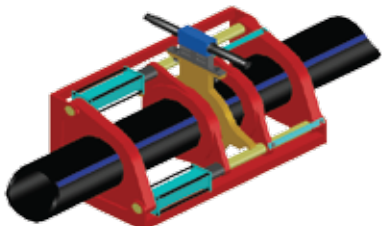
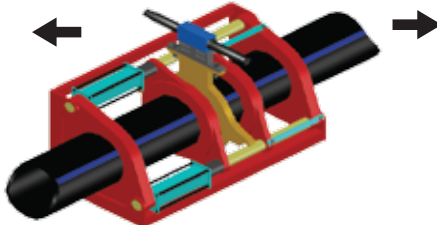
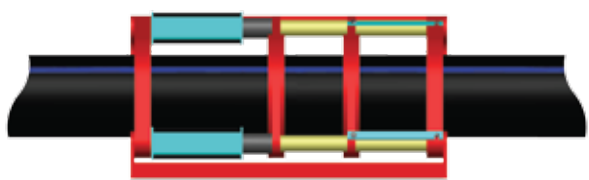
- เตรียมอุปกรณ์เชื่อม
- ถ้าจำเป็นให้ตั้งเต็นท์สำหรับงานเชื่อม
- ประกอบใบมีดปาดหน้า
- ปรับศูนย์ท่อตามที่ต้องการให้ตรง (โดยใช้ Roller หรือที่รองรับช่วย)
- จับยึดท่อหรือชิ้นส่วนให้แน่น
- ปาดหน้าเรียบ
- เอามีดปาดหน้าออก
- เอาเศษปาดหน้าที่ค้างออกให้หมด (ด้วยไม้กวาด, พู่กัน หรือกระดาษ)
- ตรวจสอบความขนาด โดยการเลื่อนปลายท่อเข้าชนกัน เพื่อตรวจสอบความขนาน(ดูตารางที่ 1)
- ตรวจสอบความเหลื่อมของท่อ (เหลื่อมที่ภายนอกได้สูงสุด $0.1 \times$ ความหนาของผนังท่อ = 10% ของความหนาของผนังท่อ)
- ทำความสะอาดแผ่นฮีตเตอร์ด้วยภาพ, กระดาษที่ไม่เป็นเส้น ด้วยแอลกอฮอล์
- ตรวจสอบอุณหภูมิเชื่อม (ดูรูปที่ 2)
- หาค่าแรงดึง หรือความดันที่ใช้ในการลากท่อเข้าหากัน และบันทึกค่าไว้ในบันทึกการทำงาน
- หาค่าแรง หรือความดัน สำหรับการให้ความร้อนและการเชื่อม บันทึกค่าไว้ในบันทึกการทำงาน
- ประกอบ แผ่นฮีตเตอร์เข้าตำแหน่งกลาง
- ใช้ค่าแรง หรือความดัน และแผ่นฮีตเตอร์ตามค่ากำหนด สำหรับการให้ความร้อนจนได้ตะเข็บรอบท่อ ตามตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 2
- ลดแรงดันสำหรับการให้ความดันแช่ลงจนเข้าใกล้ศูนย์($0.01 - 0.02 \text{ N/mm}^2$)
- หลังจากให้ความร้อนพอดีแล้ว (ดูตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 3) ให้ถอนหน้าสัมผัสออกจาก Heater Plate
- เอาแผ่นฮีตเตอร์ออกแล้ว เลื่อนท่อเข้าชนกัน เวลาตามตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 4
- ดูระยะเวลาสำหรับการเชื่อมประสาน จากตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5 ค่อย ๆ เพิ่มแรงหรือความดันอย่างสม่ำเสมอ จนเข้าใกล้แรงดันเชื่อม (บันทึกค่าไว้ในบันทึกการทำงาน) ให้สังเกตตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5
- ปล่อยให้เย็นตัวจนได้ความดันเชื่อม โดยให้สังเกตตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5
- หลังจากเวลาการหล่อเย็นสิ้นสุดลง ให้ปลดชิ้นงานออกได้

การเชื่อมต่อท่อ HDPE (Joining Methods)

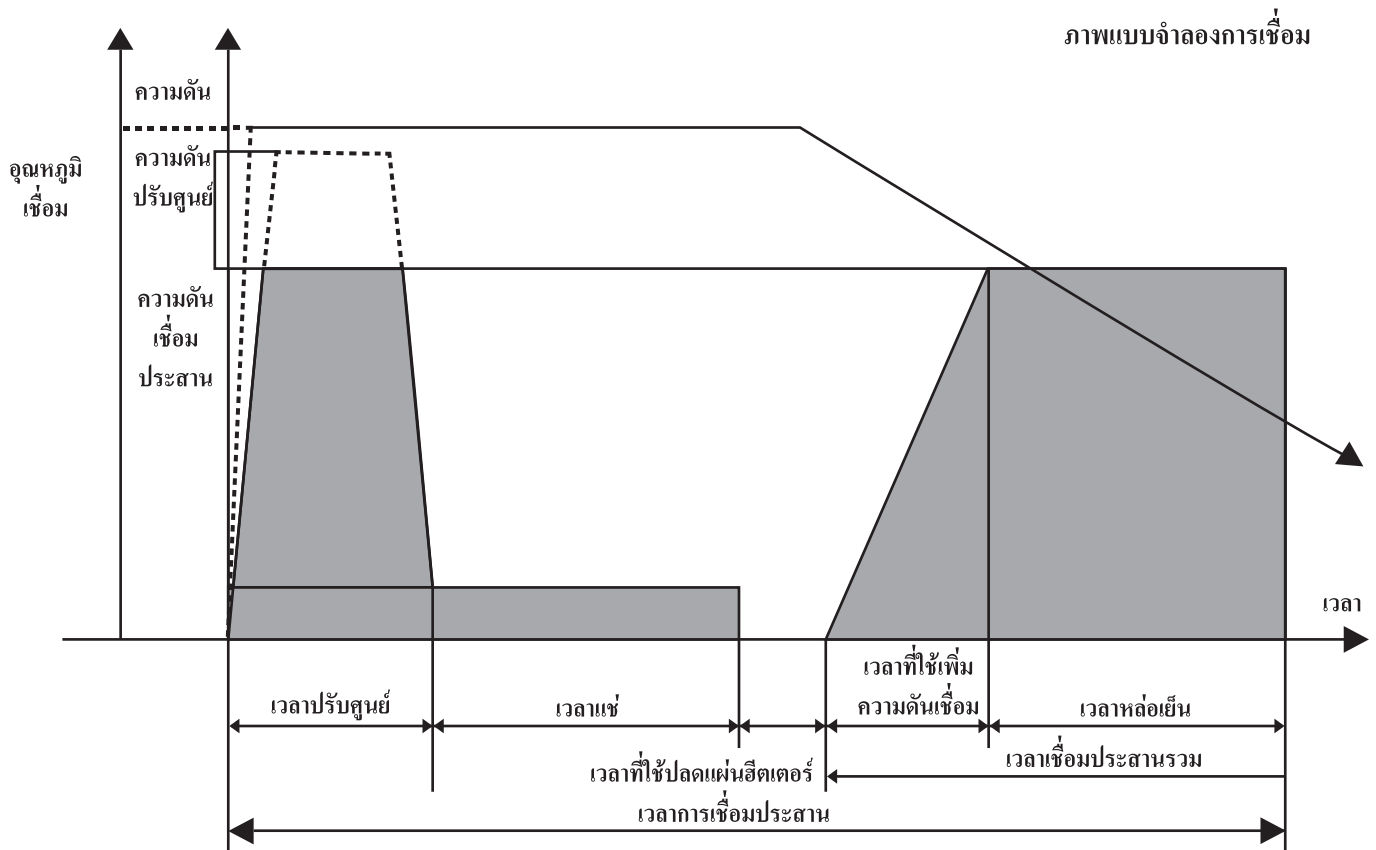
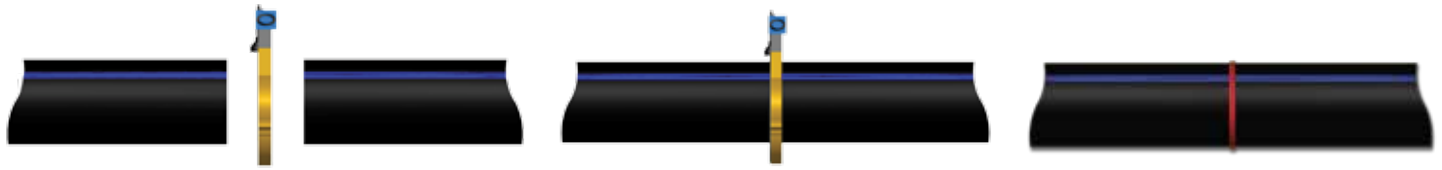
ขั้นตอนและวิธีการเชื่อมต่อท่อ HDPE โดยวิธี Butt - Fusion Welding

ขั้นตอนที่	การดำเนินงาน	แสดงภาพประกอบ
1	เตรียมอุปกรณ์เชื่อม	
2	ถ้าจำเป็นให้ตั้งเต็นท์สำหรับงานเชื่อม	
3	นำปลายท่อที่จะเชื่อมต่อกันมาประกอบเข้ากับเครื่องเชื่อมต่อ	
4	ทำการปรับศูนย์ท่อโดยการขันน็อตที่ประกบยึดท่อแต่ละตัวจนปลายท่อทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกัน (โดยใช้ Roller หรือที่รองรับช่วย)	
5	ประกอบเครื่องปาดหน้าท่อลงตรงกลางระหว่างปลายท่อทั้งสอง	
6	เลื่อนปลายท่อเข้าประกบกับเครื่องปาดหน้าท่อที่กำลังหมุนอยู่ เพื่อปาดหน้าท่อให้เรียบเสมอกัน โดยใช้แรงดันต่ำ	
7	เมื่อหน้าท่อเรียบเสมอกันดี ให้เลื่อนปลายท่อออกจากเครื่องปาดหน้าท่อ และเอาตัวปาดหน้าออก	

ขั้นตอนที่	การดำเนินงาน	แสดงภาพประกอบ
8	ทำความสะอาด โดยใช้แปรงปัดเศษพลาสติก ออกจากปลายท่อให้หมด	
9	ตรวจสอบความขนานโดยการเลื่อนปลายท่อเข้าชนกันเพื่อตรวจสอบความขนาน (ตารางที่ 1) และตรวจสอบความเหลื่อมของท่อ (เหลื่อมที่ภายนอกได้สูงสุด 0.1 x ความหนาของผนังท่อ = 10% ของความหนาของผนังท่อ)	
10	ทำความสะอาดแผ่นฮีตเตอร์ด้วยผ้าสะอาดหรือกระดาษที่ไม่เป็นเส้น ด้วยแอลกอฮอล์	
11	ตรวจสอบอุณหภูมิเชื่อม (ดูรูปที่ 2)	อุณหภูมิการเชื่อมต่อ = 195 - 220 °C
12	หาค่าแรงดึงท่อ หรือความดันที่ใช้ในการลากท่อเข้าหากัน และบันทึกค่าไว้ในบันทึกการทำงาน	F ค่าแรงลากงูท่อ P ความดันลากงูท่อ
13	หาค่าแรง หรือความดันสำหรับการให้ความร้อนแซ่ และการเชื่อม บันทึกค่าไว้ ในการบันทึกการทำงาน P การให้ความร้อนแซ่ $\approx 0.01 \text{ N/mm}^2$ P การเชื่อมประสาน $\approx 0.15 \text{ N/mm}^2$	F การให้ความร้อนแซ่ = F ความดันลากงูท่อ + F ตาราง F การเชื่อมประสาน = F ความดันลากงูท่อ + F ตาราง P การให้ความร้อนแซ่ = P ความดันลากงูท่อ + P ตาราง P การเชื่อมประสาน = P ความดันลากงูท่อ + P ตาราง
14	ประกอบแผ่นฮีตเตอร์เข้าตำแหน่งกลางระหว่างปลายท่อทั้งสอง	

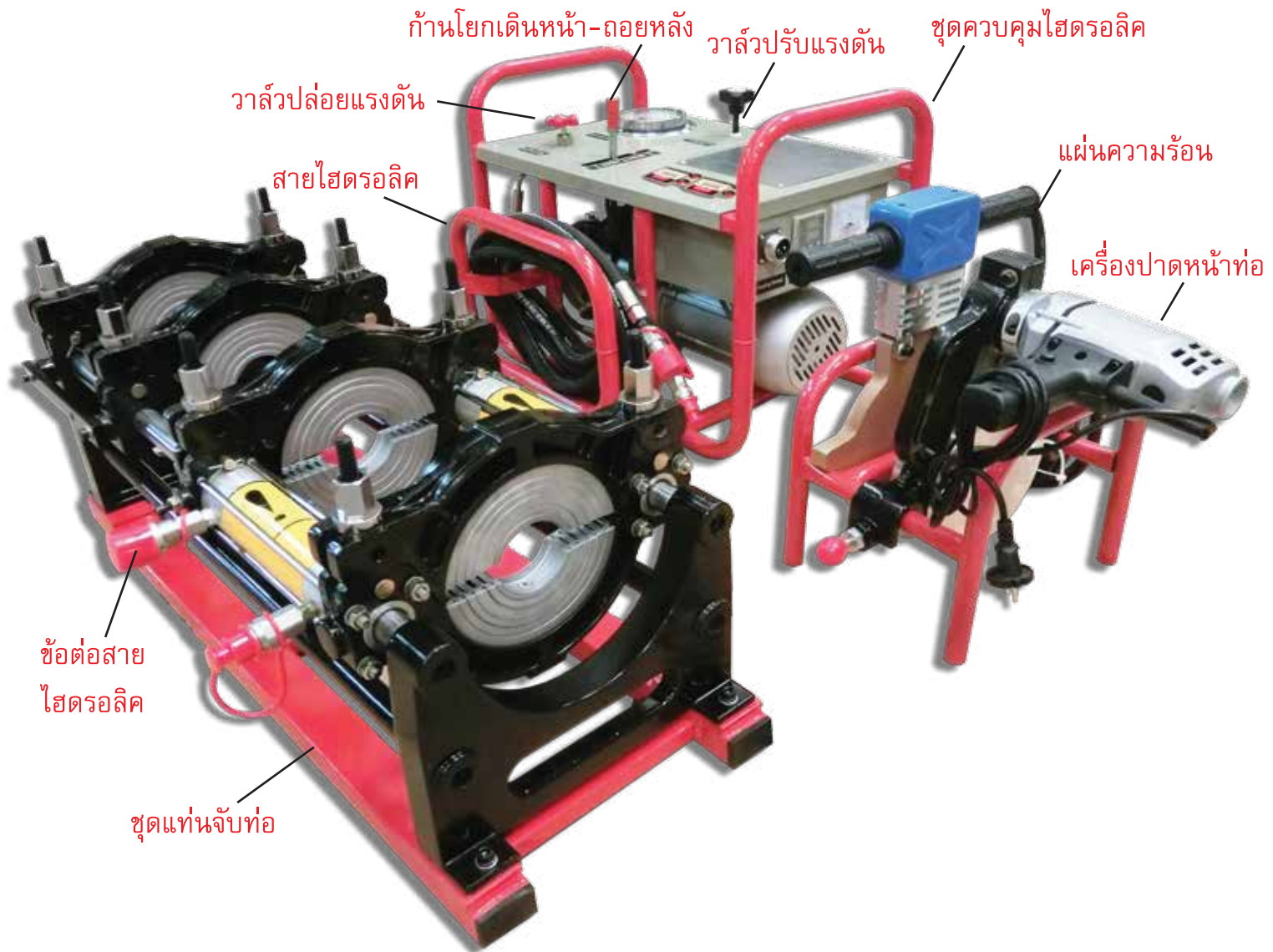
ขั้นตอนที่	การดำเนินงาน	แสดงภาพประกอบ
15	เลื่อนปลายท่อเข้าประกบกับแผ่นฮีตเตอร์ โดยใช้ค่าแรง หรือความดันและแผ่นฮีตเตอร์ ตามค่ากำหนด สำหรับการให้ความร้อนจนได้ตะเข็บรอบๆท่อ ตามตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 2	
16	ลดแรงดันสำหรับการให้ความดันแข่งจนเข้าใกล้ศูนย์ (0.01 - 0.15 N/mm ²)	
17	หลังจากให้ความร้อนพอดีแล้ว (ดูตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 3) ให้ออยหน้าสัมผัสออกจากแผ่นฮีตเตอร์	
18	เอาแผ่นฮีตเตอร์ออก แล้วเลื่อนท่อเข้าชนกันเวลาตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 4	
19	ระยะเวลาสำหรับการเชื่อมประสานจากตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5 ค่อยๆเพิ่มแรงหรือความดันอย่างสม่ำเสมอเข้าใกล้แรงดันเชื่อม (บันทึกค่าไว้ในบันทึกการทำงาน) ให้สังเกตตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5	
20	ปล่อยให้เย็นตัวภายใต้ความดันเชื่อม โดยให้สังเกตตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5	
21	ขนาดความกว้างของตะเข็บเชื่อมจะต้องได้ค่าตามตาราง หรือประมาณความหนาของท่อและตรวจสอบแนวเชื่อมให้เรียบร้อย	

ตารางการเชื่อมต่อ HDPE โดยวิธี Butt - Fusion Welding



พารามิเตอร์ของการเชื่อมต่อ HDPE โดยวิธี Butt - Fusion Welding OD = เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ T = ความหนาของผนังท่อ	1. อุณหภูมิของแผ่นฮีตเตอร์	195 - 220 (°C)
	2. ความดันเชื่อมประสาน	1.5 + 0.2 (บาร์)
	3. เวลาปรับศูนย์	จนกระทั่งได้ความสูงของตะเข็บ ตามข้อ 4
	4. ความสูงของตะเข็บ	0.5 + 0.1 x T (มม.)
	5. ความดันแช่	0.1 - 0.2 (บาร์)
	6. เวลาในการให้ความร้อนแช่	10 x T (วินาที)
	7. เวลาที่ใช้ปลดแผ่นฮีตเตอร์	3 + 0.01 x OD (วินาที)
	8. เวลาที่ใช้เพิ่มความดันเชื่อมประสาน	3 + 0.03 x OD (วินาที)
	9. ความดันเชื่อมประสาน	1.5 + 0.2 (บาร์)
	10. เวลาหล่อเย็น	3 + T (นาที)
	11. ความกว้างแนวเชื่อมต่ำสุด	3 + 0.5 x T (มม.)
	12. ความกว้างแนวเชื่อมสูงสุด	3 + 0.75 x T (มม.)

ส่วนประกอบ และอุปกรณ์ต่างๆ ของเครื่องเชื่อม HDPE *Hydraulic butt fusion welding machine*



ไฟฟ้ามีอันตรายต่อชีวิต หาก ใช้งานไม่ถูกต้อง

****การใช้งานต้องมี สายดิน ร่วม เท่านั้น ****

*****หาก เครื่องไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ต้องหยุดการใช้งานทันที และ ให้ติดต่อผู้ขาย เพื่อรับบริการทันที*****

คู่มือการเชื่อมต่อ HDPE ด้วยเครื่องเชื่อมระบบไฮดรอลิก

การเตรียมเครื่องเชื่อม

1. เชื่อมสายไฮดรอลิก ทั้ง 2 เส้น เข้ากับ แท่นจับท่อ
2. เชื่อมปลั๊กของแผ่นความร้อน เข้ากับชุดควบคุมอุณหภูมิ
3. เชื่อมปลั๊กไฟฟ้าของเครื่อง และเปิดเบรกเกอร์
4. เปิดสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิของแผ่นความร้อน และปรับตั้งอุณหภูมิการเชื่อมตามรูปที่ 2

การปาดท่อ

1. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อให้แคลมป์เคลื่อนที่ ออกจากกัน
2. นำท่อ HDPE ที่ต้องการเชื่อม ประกอบเข้ากับแท่นจับท่อ โดยให้มีช่องว่างระหว่างท่อ สำหรับใส่เครื่องปาดท่อได้
3. ทำการขันน็อตของแคลมป์จับท่อและปรับศูนย์ของท่อ โดยให้ท่อทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกัน
4. นำเครื่องปาดท่อประกอบเข้ากับแท่นจับท่อ โดยให้เครื่องปาดอยู่ระหว่างท่อทั้ง 2 ที่ประกอบไว้
5. หมุนวาล์ว ลดแรงดันให้ต่ำสุดและเปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดันน้ำมันออกจากระบบให้หมดก่อน
6. จากนั้น ปิด วาล์วปล่อยแรงดัน
7. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ ท่อทั้ง 2 ต้องไม่เคลื่อนที่เข้าหากัน
8. เปิดสวิตช์ มอเตอร์เครื่องปาดค้างไว้
9. ค่อยๆหมุนวาล์ว เพิ่มแรงดันทีละน้อย จนกว่าท่อจะเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องปาดที่หมุนอยู่ เพื่อทำการปาดหน้าท่อให้เรียบเสมอกัน แล้วปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ
10. เปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดันน้ำมันออกจากระบบให้หมด แล้วปิด (เครื่องปาดหมุนอยู่)
11. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Back เพื่อเลื่อนท่อออก และเปิดสวิตช์ของเครื่องปาด
12. นำเศษท่อที่ปาดออกและทำความสะอาดผิวของหน้าท่อที่ปาดและแผ่นความร้อน ด้วยแอลกอฮอล์
13. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into เพื่อให้ท่อเลื่อนชนกัน ทำการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน (Interface Centrifugal) ต้องไม่เกิน 10 % ของความหนาท่อ และช่องว่างระหว่างท่อภายนอก (Max. Gap) จะต้องไม่เกินตามกำหนด (ตารางที่1)

การหาค่าแรงลากจูง (Drag Pressure)

1. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อให้ท่อเคลื่อนที่ออกจากกันให้สุด แล้วปล่อยคันโยก
2. ลดแรงให้ต่ำที่สุด และเปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดันน้ำมันออกจากระบบให้หมดก่อน
3. จากนั้นปิดวาล์วปล่อยแรงดันให้สนิท
4. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ ท่อทั้ง 2 ต้องไม่เคลื่อนที่เข้าหากันก่อน
5. ค่อยๆหมุนวาล์ว เพิ่มแรงดันทีละน้อย จนกว่าท่อจะเคลื่อนที่เข้าหากัน
6. ขณะที่ท่อกำลังเคลื่อนที่อย่างช้าและสม่ำเสมอ ให้หยุดเพิ่มแรงดัน
7. จากนั้น ให้สังเกตค่าแรงลากจูงที่ได้ บนหน้าปัดของเกจวัดแรงดันบนเครื่อง

การหาค่าแรงดันในการเชื่อม

1. หลังจากที่ได้ค่าแรงดันแล้ว ให้โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ โดยให้ปลายท่อทั้ง 2 ชนกัน
2. เมื่อท่อชนกัน ค่าแรงดันจะเพิ่มขึ้น มากกว่าค่าแรงลากจูง
3. จากนั้น ให้หมุนวาล์วเพิ่มแรงดันที่ละน้อยให้ได้ตามค่าแรงดันการเชื่อม คือ
ค่าจากการคำนวณ ตารางท้ายเล่ม + แรงลากจูง
4. เมื่อได้ค่าตามที่ต้องการแล้ว ให้หยุดการเพิ่มแรงดัน และปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ

การสร้างตะเข็บรอบท่อ

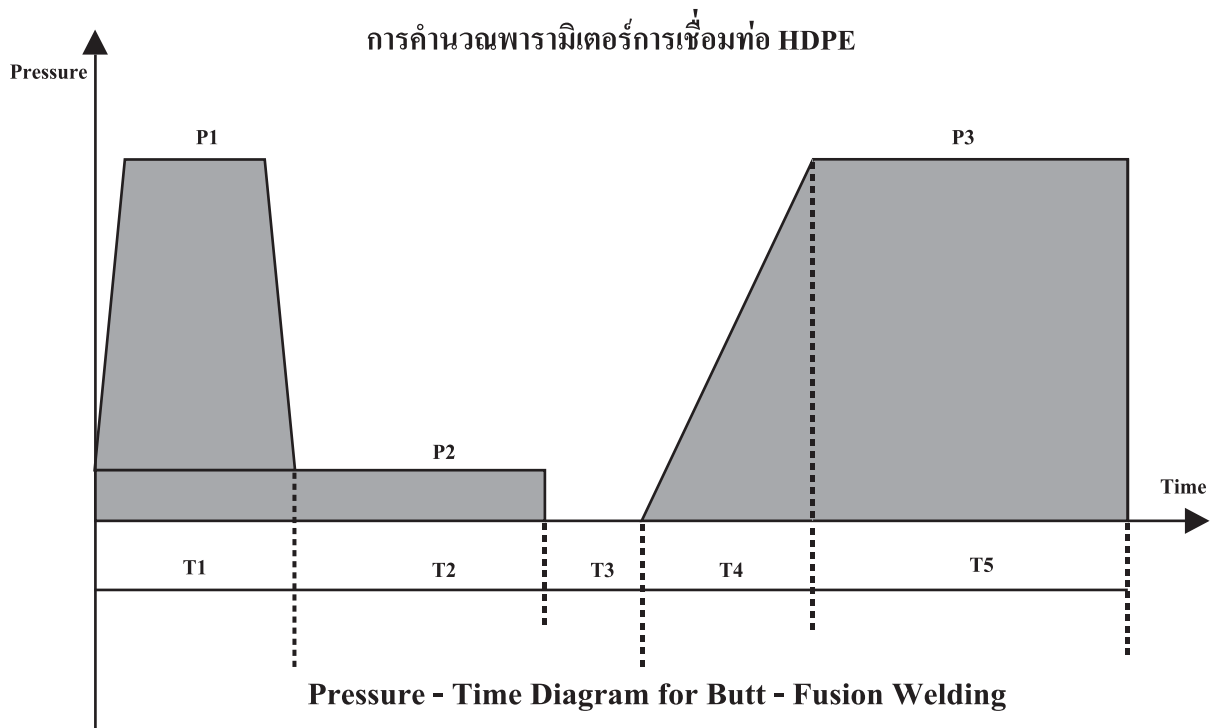
1. ให้ตรวจเช็คอุณหภูมิของแผ่นความร้อน ต้องได้อุณหภูมิ ตามรูปที่ 2
2. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อให้ท่อเคลื่อนที่ ออกจากกัน แล้วปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ
3. นำแผ่นความร้อนประกอบเข้ากับแท่นจับท่อ ให้อยู่ระหว่างท่อทั้ง 2 เส้น
4. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ โดยให้ปลายท่อทั้ง 2 ชนกับแผ่นความร้อน
5. สังเกตตะเข็บของท่อที่ชนกับแผ่นความร้อนจะต้องได้ค่าความสูง ตามตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 2

การแช่ให้ความร้อน

1. เมื่อได้ตะเข็บที่ต้องการแล้ว ให้เปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดัน ให้มีแรงดันเข้าใกล้ศูนย์ (0.01-0.02 N/mm²)
2. จากนั้นให้เปิดวาล์วปล่อยแรงดันให้สนิท และกดปุ่ม T2 เพื่อนับเวลาในการแช่ ตามรางที่ 2 คอลัมน์ที่ 3
3. รอเวลาการแช่สิ้นสุดลง และเตรียมปลดแผ่นความร้อนออก

การปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และการหล่อเย็น

1. เมื่อเวลาการแช่สิ้นสุดลง ให้โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อเลื่อนท่อออกจากแผ่นความร้อน
2. ให้ปลดแผ่นความร้อนออกอย่างรวดเร็ว ตามระยะเวลาที่กำหนด ตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 4
3. จากนั้น โยกคันโยกไปตำแหน่ง Into ค้างไว้ เพื่อเลื่อนท่อเข้าเชื่อมประสานกัน ตามระยะเวลาที่กำหนด ตารางที่ 2 คอลัมน์ที่ 5
4. หลังจากที่ได้แนวเชื่อมของท่อ เชื่อมประสานกันดีแล้ว ให้โยกคันโยกไปตำแหน่ง Into ค้างไว้ อีกประมาณ 30 วินาที แล้วปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ
5. กดปุ่ม T5 เพื่อนับเวลาในการหล่อเย็น เพื่อปล่อยให้ท่อที่เชื่อมเย็นตัว ภายในแรงดันและเวลาตามที่กำหนด
6. ควบคุมแรงดันให้คงที่อย่างสม่ำเสมอ จนถึงสิ้นสุดเวลาการหล่อเย็น
7. เมื่อเวลาการหล่อเย็นสิ้นสุดลง ให้เปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดัน แล้วจึงนำท่อออกจากแท่นจับท่อ



ตัวอย่างการคำนวณ

การหาค่าแรงดันในการเชื่อมรวม

สูตร

$$P_f = P_1 + P_d$$

$$P_f = (A_1/A_2) \times 1.5 + P_d$$

ข้อมูลท่อ : ท่อขนาด 315 mm. SDR26 PN 6.3 PE 100 มาตรฐานท่อ : มอก. 982 - 2556 (PE100)

$$OD = 315 \text{ mm} \quad e = 12.1 \text{ mm}$$

$$ID = 315 - (2 \times 12.1) = 290.8 \text{ mm}$$

A_1 = พื้นที่หน้าตัดท่อ (mm^2)

$$= 3.14159 \times (315^2 - 290.8^2) / 4$$

$$A_1 = 11516 \text{ mm}^2$$

$$= 115.16 \text{ cm}^2$$

ข้อมูลเครื่อง : เครื่องเชื่อมรุ่น TG 315 HD เส้นผ่าศูนย์กลางลูกสูบ 50 mm. เส้นผ่าศูนย์กลางแกนเพลลา 35 mm.

A_2 = Effective Area ของกระบอกไฮดรอลิก

จากสูตร

$$A_2 = 2 \times \pi \times (D_1^2 - D_2^2) / 4$$

$$= 2 \times 3.14159 \times (50^2 - 35^2) / 4$$

$$A_2 = 2001.75 \text{ mm}^2 = 20.01 \text{ cm}^2$$

ค่าแรงดันรวมในการเชื่อมท่อ ϕ 315 mm.

P_d = ค่าแรงลากจูงท่อ (อ่านค่าจากเครื่อง) ได้ 8.3 Bar

จากสูตร

$$P_f = (A_1 / A_2) \times 1.5 + P_d$$

$$= (115.16 / 20.01) \times 1.5 + P_d$$

$$= 8.63 + 8.3$$

แรงดันในการเชื่อมท่อ

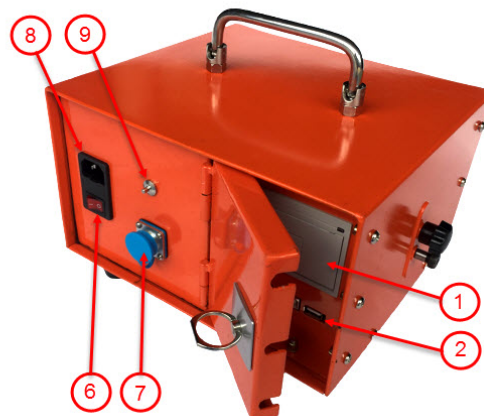
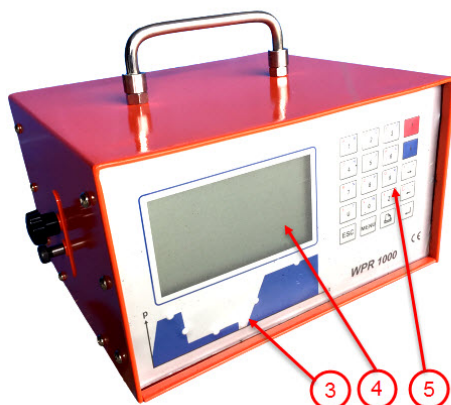
$$= 16.93 \text{ Bar}$$



Data Logger Operation Manual



คู่มือการใช้งาน DATA LOGGER WPR1000



1. เครื่องพิมพ์เอกสารการเชื่อมต่อ
2. จุดเชื่อมต่อข้อมูล
3. ไฟแสดงสถานะลำดับขั้นตอนการเชื่อมต่อ
4. จอแสดงผล
5. ปุ่มตัวเลขและตัวอักษร

6. สวิตช์ เปิด - ปิด
7. จุดเชื่อมต่อสายสัญญาณ
8. เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ
9. สายจ่ายไฟฟ้าเข้าเครื่อง

คู่มือการใช้งาน Butt Fusion Data Logger

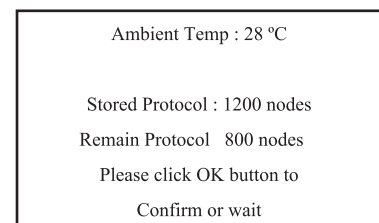
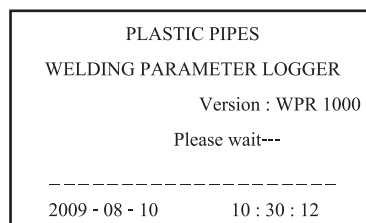
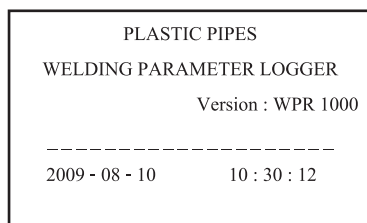
การติดตั้ง Hydraulic และ Data Logger

1. ติดตั้งสายและอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับเครื่องเชื่อม และ WPR 1000 Data Logger เข้าด้วยกัน แล้วเสียบปลั๊กเพื่อจ่ายไปเข้าเครื่อง



2. เปิดเบรกเกอร์และสวิทช์เครื่อง Data Logger

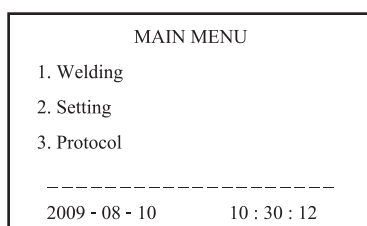
- กดปุ่ม ← แล้วให้รอเครื่องประมวลผลและตรวจสอบการเชื่อมต่อของสายสัญญาณต่างๆ หน้าจอจะแสดง ค่าอุณหภูมิสถานะแวดล้อมและพื้นที่จัดเก็บข้อมูลการเชื่อม จากนั้นให้กดปุ่ม ← อีกครั้ง เพื่อเข้าสู่การตั้งค่าการเชื่อมต่อ



- กรณี ไม่มีการต่อสายสัญญาณตรวจวัดอุณหภูมิ หน้าจอจะแสดง “Temp. Sensor - Abnormity”
- กรณี ไม่มีการต่อสายสัญญาณตรวจวัดแรงดันน้ำมัน หน้าจอจะแสดง “Press. Sensor - Disconnect”

การตั้งค่าข้อมูลการเชื่อมต่อ

MAIN MENU เมนูหลัก มีรายการทั้งหมด 3 รายการ



Welding : การเชื่อมต่อ

Settings : การตั้งค่า

Protocol : ข้อมูลการเชื่อมต่อ

- เลือกรายการโดยการกดปุ่ม ↓ ↑ จากนั้น กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน

Welding ตั้งค่าข้อมูล การเชื่อมต่อ

WELDING MENU
Welding (New)
Again Welding
Check Protocol
Back Main MENU [ESC]
Offset Collate

Welding (New) : การเชื่อมครั้งใหม่ โดยการปรับตั้งค่าใหม่

Again Welding : การเชื่อมอีกครั้ง โดยใช้ข้อมูลล่าสุด

Check Protocol : รายการข้อมูลการเชื่อม

Offset Collate : ปรับค่าชดเชยค่าแรงดันน้ำมันและอุณหภูมิแผ่นความร้อน

- เลือกรายการโดยกดปุ่ม ↓↑ จากนั้น กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน หรือกดปุ่ม ESC เพื่อกลับไปเมนูหลัก
- เมื่อเข้ารายการ Welding (New) ให้ใส่ รหัส “123456” จากนั้น กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน

Welding (New) เริ่มการเชื่อม ครั้งใหม่ ต้องทำการตั้งค่าพารามิเตอร์และป้อนข้อมูลต่างๆ

1. การป้อนข้อมูล Commission : เลขที่ / ชื่อโครงการ / งาน / บริษัท

WELDING MENU
Welding (New)
Again Welding
Check Protocol
Back Main MENU [ESC]
Offset Collate

Welder Code : รหัสผู้เชื่อม

Joint Node No : เลขที่ของจุดเชื่อม

Device No. : เลขที่เครื่อง

Protocol No. : เลขที่จัดเก็บข้อมูล (แก้ไขไม่ได้)

Stored Protocol : จำนวนข้อมูลที่บันทึก (แก้ไขไม่ได้)

Remain Port : พื้นที่คงเหลือในการบันทึก (แก้ไขไม่ได้)

2. ให้กดปุ่ม “ESC” เพื่อลบข้อมูลของรายการที่เลือกไว้ จากนั้นใส่ข้อมูลใหม่

3. ให้เปลี่ยนตัวอักษร / ตัวเลข โดยใช้ปุ่ม “↓, ↑” หน้าจอจะแสดงสถานะของตัวอักษรต่างๆที่ใช้งานได้

โดยสังเกต State[Edit] : ของหน้าจอแสดงผล

State[Edit] : RED ใช้ตัวอักษรสีแดง A C E G I K M O Q S V X

State[Edit] : BLUE ใช้ตัวอักษรสีน้ำเงิน B E F H J L N P R W T Y

State[Edit] : BLACK ใช้ตัวอักษรสีดำ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 U Z

4. เมื่อใส่ข้อมูลหรือเปลี่ยนข้อมูลแล้ว ให้กด “←” เพื่อยืนยันข้อมูล จากนั้น กดปุ่ม “↓, ↑” เพื่อเลื่อนรายการถัดไป

5. เลือกรายการที่ต้องการเปลี่ยนและกดปุ่ม “→, ←” จากนั้น กดปุ่ม “←” เพื่อยืนยันข้อมูล

Weather : (Sunshine)
Defend : YES
Device NO : 090214083
Use Parameter : (DVS)
Page Up

Weather : สภาพอากาศ (Sunshine, Overcast, Rain, Snow, gale)

Machine : ขนาดเครื่องที่ใช้ (160, 200, 250, 315, 450...)

Defend : การปกคลุม (Yes/No)

Device No.: เลขที่เครื่องเชื่อม

Cylinder Area : ขนาดกระบอกสูบไฮดรอลิก (จะเปลี่ยนไปตาม Machine)

Material : ชนิดของท่อ HDPE

SDR : Standard Diameter Ratio อัตราส่วนมาตรฐาน (9, 11, 13.6, 17...)

Diameter : ขนาดของท่อที่ทำการเชื่อม

Wall Thickness : ความหนาของท่อ (เครื่องกำหนดให้)

Mirror Temp : อุณหภูมิแผ่นความร้อนสำหรับเชื่อม

Material : (PE80)
SDR : (9)
Diameter : (200) mm
Wall Thickness : (22.3) mm
Mirror Temp : (210) °C
Page Up

Confirm Work Info ONE :

Node NO.: GJ48-086

Material : PE 8 0

SDR : 9

Diameter : 200 mm

Wall Thickness : 22.3 mm

Use Parameter : (user-define)

Page Up

หลังจากป้อนค่าพารามิเตอร์ของการเชื่อมต่อเสร็จสิ้นให้กดปุ่ม “ ← ” หน้าจอจะแสดงค่าพารามิเตอร์ เพื่อให้ตรวจสอบข้อมูลอีกครั้งก่อนทำการเชื่อมต่อ เมื่อข้อมูลต่างๆถูกต้องแล้ว ให้กดปุ่ม “ ← ” เพื่อยืนยัน ข้อมูลในแต่ละหน้า จำนวน 3 หน้า ตามจอแสดงผลดังรูป และจะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

การปาดหน้าท่อ

Current Works :

Open Trolley Mount Pipe Facing

Pipe End Remove Facing Tool

Check Pipe Alignment

Pressure = 0.0 0 bar

Interface Centrifugal : ≤ 2.2 mm

Max. Gap : ≤ 0.3 mm

Back Welding Menu [ESC]

1. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อให้แคล้มเคลื่อนที่ ออกจากกัน
2. นำท่อ HDPE ที่ต้องการเชื่อมต่อประกอบเข้ากับแท่นจับท่อ โดยให้มีช่องว่างระหว่างท่อ สำหรับใส่เครื่องปาดท่อได้
3. ทำการขันน็อตของแคล้มจับท่อและปรับศูนย์ของท่อ โดยให้ท่อทั้งสองอยู่ในแนวเดียวกัน
4. นำเครื่องปาดประกอบเข้ากับแท่นจับท่อ โดยให้เครื่องปาดอยู่ระหว่างท่อทั้ง 2 ที่ประกอบไว้
5. หมุนวาล์ว ลดแรงดันให้ต่ำที่สุดและเปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดันน้ำมันออกจากระบบให้หมดก่อน
6. จากนั้น ปิด วาล์วปล่อยแรงดัน
7. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ ท่อทั้ง 2 ต้องไม่เคลื่อนที่เข้าหากัน
8. เปิดสวิทช์ มอเตอร์เครื่องปาดค้างไว้
9. ค่อยๆหมุนวาล์ว เพิ่มแรงดันทีละน้อย จนกว่าท่อจะเคลื่อนที่เข้าหาเครื่องปาดที่หมุนอยู่ เพื่อทำการปาดหน้าท่อให้เรียบเสมอกันแล้วปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ
10. เปิดวาล์ว มอเตอร์เครื่องปาดค้างไว้
11. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Back และปิดสวิทช์ของเครื่องปาด
12. นำเศษท่อที่ปาดออกและทำความสะอาดผิวของหน้าท่อที่ปาดและแผ่นความร้อน ด้วยแอลกอฮอล์
13. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into เพื่อให้ท่อเลื่อนชนกัน ทำการตรวจสอบความคลาดเคลื่อน (Interface Centrifugal) และช่องว่างระหว่างท่อภายนอก (Max. Gap) จะต้องไม่เกินตามที่หน้าจอแสดงผลกำหนดให้
14. จากนั้นกดปุ่ม ← และเปิดสวิทช์ของแผ่นความร้อน

การหาค่าแรงลากจูง (Drag Pressure / PO)

Current Works :

Open Trolley Mount Pipe Facing

Pipe End Remove Facing Tool

Check Pipe Alignment

Pressure = 0.0 0 bar

Interface Centrifugal : ≤ 2.2 mm

Max. Gap : ≤ 0.3 mm

Back Welding Menu [ESC]

1. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อให้ท่อเคลื่อนที่ ออกจากกัน (Open Trolley)
2. ลดแรงดันให้ต่ำที่สุดและเปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดันน้ำมันออกจากระบบให้หมดก่อน จากนั้นปิดวาล์วปล่อยแรงดัน
3. โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ ท่อทั้ง 2 ต้องไม่เคลื่อนที่เข้าหากัน
4. ค่อยๆเพิ่มแรงดันทีละน้อย จนกว่าท่อจะเคลื่อนที่เข้าหากัน
5. ขณะที่ท่อกำลังเคลื่อนที่อย่างช้าและสม่ำเสมอให้กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน
6. หน้าจอจะแสดงค่าของแรงลากจูงมาให้ (PO) จากนั้น ให้ปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ

การหาค่าแรงดันในการเชื่อมต่อ

Checked Pressure Parameter :

Drag Pres.: PO=5.0 bar

Joining Pres.: P1= 19.8 bar

Continue to increase Pressure,

Unit:

PO + P1= 19.8 bar

Actual pressure: 12.45 bar

Back Welding Menu [ESC]

1. หลังจากที่ได้ค่า PO แล้ว ให้โยกคันโยกไปในตำแหน่ง Into ค้างไว้ โดยให้ปลายท่อทั้ง 2 ชนกัน
2. ค่าแรงดันจะเพิ่มขึ้น และหน้าจอจะแสดงค่า (PO + P1) มาให้
3. หมุนวาล์ว เพิ่มแรงดันที่ละน้อย เพื่อเพิ่มค่า Actual pressure ให้เท่ากับค่า (PO + P1) ตามที่เครื่องกำหนดให้
4. เมื่อได้ค่าตามที่กำหนดแล้วให้ปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ และกดปุ่ม ← เพื่อยืนยันค่าแรงดัน

การสร้างตะเข็บรอบท่อและการแช่ให้ความร้อน

Nom. Temperature is reached

Please insert the heating mirror

Nominal: 220 °C

Actual: 221 °C

Pressure PO +P1=:

Nominal: 30.61 bar

Actual: 30.16 bar

Bead Build-Up--- Temp.: 221 °C

Nom. Pres.:31.45 bar

Act. Pres.:32.26 bar

Bead Height: 3.0 mm

Bead Build-up Time: 10.9 s

If bead height is reached,

Press [OK] key

Soak Pres.: P2 = 3.15 bar

Soak Phase---

Heating Temp.: 208 °C

Soak Pres. P2: 6.75 bar

Act. Pres.: 0.03 bar

Soak Time: 160 s

Prepare changeover:

Change: 11.5 P. Build-Up: 13.0 s

Pres. Over

1. หน้าจอจะแสดงค่าอุณหภูมิของแผ่นความร้อนให้ได้ตามที่ปรับตั้งไว้
2. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อให้ท่อเคลื่อนที่ออกจากกัน
3. นำแผ่นความร้อนประกอบเข้ากับแท่นจับท่อ ให้อยู่ระหว่างท่อทั้ง 2
4. โยกคันโยกในตำแหน่ง Into ค้างไว้ โดยให้ปลายท่อทั้ง 2 ชนกับแผ่นความร้อน แรงดันจะเพิ่มขึ้น (Nom. Pres.)
5. ค่าแรงดันจะต้องได้ตามที่กำหนด (Act. Pres.) จากนั้นไฟ LED1 จะติดขึ้น เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน
6. ปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ รอจนกว่าตะเข็บขึ้นตามค่า (Bead Height) และต้องคอยควบคุมแรงดันในคงที่
7. เมื่อได้ตะเข็บตามที่กำหนดแล้วให้กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน
8. เปิดวาล์ว เพื่อปล่อยแรงดันไฟ LED2 จะติดขึ้น
9. ทำการควบคุมแรงดัน (Sock Pres. P2) ตามที่กำหนด ไฟ LED3 สถานะการแช่ให้ความร้อน จะติดขึ้น
10. ให้ทำการแช่ให้ความร้อน ตามระยะเวลา (Sock Time) ที่หน้าจอกำหนด
11. ก่อนหมดเวลาการแช่ 10 วินาที เครื่องจะส่งเสียงเตือนให้ทราบเพื่อเตรียมปลดแผ่นความร้อนออก

การปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และ การหล่อเย็น

1. เมื่อเวลาการแช่สิ้นสุดลง ให้โยกคันโยกไปตำแหน่ง Back เพื่อเลื่อนท่อออกจากแผ่นความร้อนไฟ LED4 จะติดขึ้น
2. ให้ปลดแผ่นความร้อนออกอย่างรวดเร็ว ภายในเวลาที่กำหนด
3. โยกคันโยกไปตำแหน่ง Into ค้างไว้ เพื่อเลื่อนท่อเข้าเชื่อมประสานกัน แรงดันจะเพิ่มขึ้น ไฟ LED5 จะติดขึ้น
4. แรงดันในการเชื่อมประสานและเวลา ต้องได้ตามที่เครื่องกำหนดไว้
5. เมื่อไฟ LED6 ติดขึ้น ให้ปล่อยคันโยกไปตำแหน่งปกติ
6. ปล่อยให้ท่อที่เชื่อมเย็นตัว ภายใต้แรงดันและเวลาตามที่กำหนด
7. ควบคุมแรงดันให้คงที่อย่างสม่ำเสมอ จนถึงสิ้นสุดการหล่อเย็น
8. เมื่อเวลาการหล่อเย็นสิ้นสุดลง หน้าจอจะแสดง Welding success ไฟ LED7 จะติดขึ้น

9. สามารถพิมพ์เอกสารการเชื่อมได้ โดยกดปุ่ม 

- กรณีแรงดันต่ำ หรือเกินกว่าที่กำหนด หน้าจอจะแสดง Pres. Over และส่งเสียงเตือน ให้ทำการเพิ่มแรงดันทันที
- หากไม่สามารถควบคุมแรงดัน อุณหภูมิ และเวลาในการเชื่อมตามค่าที่กำหนดได้ หน้าจอจะแสดง Welding Fail ต้องเริ่มดำเนินการใหม่ทั้งหมด

Changeover Ohase-----

Max. Time:	12.5	sec
Act. Time:	9.5	sec
Nom. Pres.:	30.58	bar
Act. Pres.:	30.58	bar
Prepare pressure build-up		

Joining Pres. Build-Up Phase-----

Nom. Pres.:	14.8	bar
Act. Pres.:	7.0	bar
Nom. Time.:	13	sec
Countdown:	10.9	sec

Cooling Phase-----

Nom. Pres.:	14.8	bar
Act. Pres.:	14.6	bar
Nom. Time.:	2040	sec
Countdown:	300	sec

Pres. Over

ตัวอย่างเอกสารการเชื่อมท่อ

Record NO. 10
1 Date/Time: 2014-09-18 17:57:08
2 Machine: -160
3 Machine NO: 01
4 Cylinder Area(cm2): 15.32

5 Commision NO: RNT
6 Joint NO: RNT1
7 Welder: ARMO1
8 Weather: sunshine
9 Safeguard: YES
10 Ambient Temp.(C): 34

11 Material: PE100
12 Outside Diameter(mm): 90
13 Wall Thickness(mm): 6.7
14 SDR: 13.6

15 Drag Pressure(bar):4.32
NOM ACT
16 Heat.Temp.(C):210 209
17 Heat.P.(bar):1.80 1.72
18 B.Build.T.(s): --- 30.5
19 Soak.P(bar):0.18 0.14
20 Soak.T.(s): 74 74
21 Change. T.(s): 6.0 2.1
22 P.Build.T.(s): 6.5 6.6
23 Join P.(bar):1.80 0.00
24 Cooling.T.(s): 600 0

25 Judge:
Welding Fail

Record NO. 11
1 Date/Time: 2014-09-18 18:17:57
2 Machine: -160
3 Machine NO: 01
4 Cylinder Area(cm2): 15.32

5 Commision NO: RNT
6 Joint NO: RNT1
7 Welder: ARMO1
8 Weather: sunshine
9 Safeguard: YES
10 Ambient Temp.(C): 34

11 Material: PE100
12 Outside Diameter(mm): 90
13 Wall Thickness(mm): 6.7
14 SDR: 13.6

15 Drag Pressure(bar):4.35
NOM ACT
16 Heat.Temp.(C):210 210
17 Heat.P.(bar):1.80 1.72
18 B.Build.T.(s): --- 26.8
19 Soak.P(bar):0.18 0.30
20 Soak.T.(s): 74 74
21 Change. T.(s): 6.0 2.2
22 P.Build.T.(s): 6.5 6.0
23 Join P.(bar):1.80 1.74
24 Cooling.T.(s): 600 600

25 Judge:
Welding Succeed

Offset Collate (ปรับค่าชดเชยค่าแรงดันน้ำมันและอุณหภูมิแผ่นความร้อน)

- เลือกรายการโดย กดปุ่ม ↓↑ จากนั้น กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน หรือกดปุ่ม ESC เพื่อกลับไป เมนูก่อนหน้า

OFFSET COLLATE 1. Pres. Offset 2. Mirror Offset Go Welding Menu [ESC]	
Pres. Offset ADJ. : SHD - 160 Modify Offset -1 Logger Pressure : 1 bar Calibrate Pressure : 0 bar Page up [ESC] Confirm [OK]	
Pres. Offset ADJ. : SHD - 160 Modify Offset -2 Logger Pressure : 11 bar Calibrate Pressure : 10 bar Page up [ESC] Confirm [OK]	
Pres. Offset ADJ. : Offset Pressure: -0.31 bar Succeed Press [OK] Save Logger Pressure: 50 bar Calibrate Pressure: 50 bar Page up [ESC] Confirm [OK]	
Temp. Offset ADJ. : Modify Offset -2 Logger Temp : 212 °C Calibrate Temp : 215 °C Page up [ESC] Confirm [OK]	

Pre. Offset: เป็นการสอบเทียบและชดเชยค่าแรงดันน้ำมัน

ขั้นตอนที่ 1 (Modify Offset_1) โดยวิธีรีเซ็ต 0 ต้องแน่ใจว่าในระบบไฮดรอลิก ไม่มีแรงดัน สังเกตจาก เกจวัดแรงดัน และ “Logger Pressure: 0 bar” กดปุ่ม ↓↑ เพื่อทำการ “Calibrate Pressure : 0 bar” จากนั้นกดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน

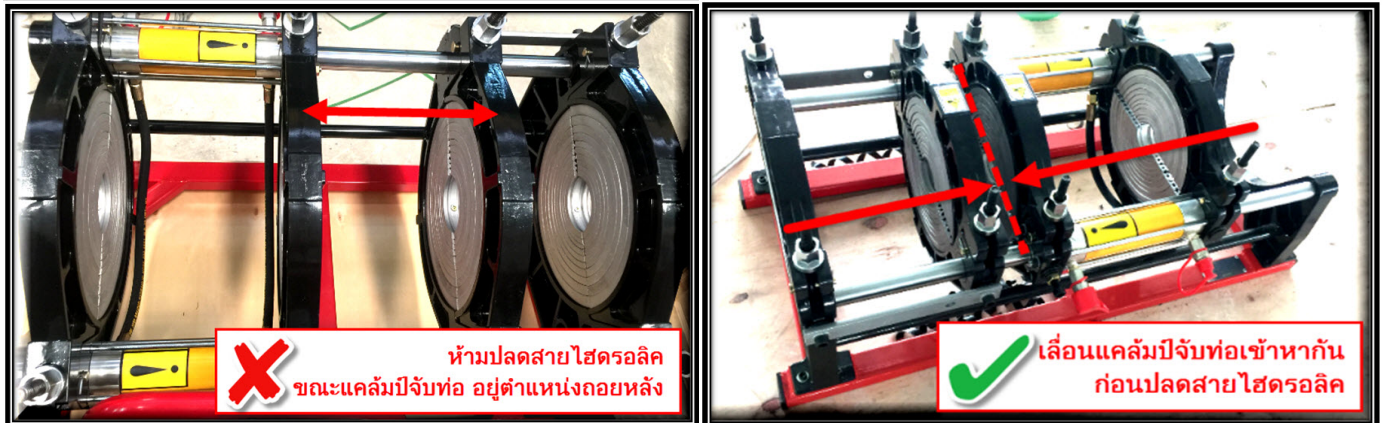
ขั้นตอนที่ 2 (Modify Offset_1) โดยการเพิ่มแรงดันน้ำมัน “Logger Pressure: 50 bar” และกดปุ่ม ↓↑ เพื่อทำการ “Calibrate Pressure : 50 bar” จากนั้นกดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน

หลังจากเสร็จสิ้นการปรับตั้งค่าทั้ง 2 ขั้นตอนแล้ว ให้กดปุ่ม ← เพื่อทำการบันทึก

Mirror Offset: สอบเทียบและชดเชยค่าอุณหภูมิแผ่นความร้อน ปรับตั้งค่าโดยกดปุ่ม ↓↑ จากนั้น กดปุ่ม ← เพื่อยืนยัน

ข้อแนะนำ

การถอดสาย Hydraulic Quick Coupling ของเครื่องเชื่อม HDPE เมื่อเลิกใช้งาน



1. ให้ทำการปิด “Pressure Relief Valve”
2. โยกคันโยก ไปในตำแหน่ง “Into” เพื่อให้กระบอก ไฮดรอลิก ของแท่นจับ เลื่อนไปในตำแหน่งเดินหน้า
3. เมื่อกระบอก ไฮดรอลิก ของแท่นจับเลื่อนไปตำแหน่งเดินหน้าสุดแล้ว Pressure Gauge จะแสดงค่าของ แรงดันที่มีอยู่
4. ปลดคันโยกให้อยู่ในตำแหน่งปกติ
5. ให้ทำการเปิด “Pressure Relief Valve” เพื่อปล่อยแรงดันออกให้เป็น 0 Mpa
6. ให้ทำการถอดสาย Hydraulic Quick Coupling ออกจากกระบอกไฮดรอลิก ของแท่นจับ

* ไม่ควรถอด - ใส่ Hydraulic Quick Coupling ขณะที่กระบอกไฮดรอลิกของแท่นจับ อยู่ในตำแหน่งถอยหลังเนื่องจากภายในสายไฮดรอลิกยังคงมีแรงดันค้างอยู่ ถ้าทำการถอดออก อาจก่อให้เกิดความเสียหายของ O-Ring และระบบการทำงานของไฮดรอลิกได้

** ตำแหน่งถอยหลัง จะไม่สามารถเปิด “Pressure Relief Valve” เพื่อปล่อยแรงดันออกได้ แต่จะปล่อยแรงดันออกได้ เมื่ออยู่ในตำแหน่งเดินหน้าเท่านั้น

การบำรุงรักษาและตรวจเช็คเครื่องเชื่อม HDPE ระบบไฮดรอลิก

1. ตรวจเช็คระดับน้ำมันไฮดรอลิก ให้อยู่ในระดับ 3/4 ของอ่างเก็บน้ำมันเสมอ
2. การเดินน้ำมันไฮดรอลิก ควรใช้น้ำมันไฮดรอลิกเบอร์ 46 เท่านั้น
3. ตรวจเช็คการรั่วซึมของระบบไฮดรอลิก เมื่อทำการโยก เลื่อนเดินหน้า - ถอยหลัง โดยมีระบบต้องมีแรงดันดังนี้ **TG160HD ≤ 4 Mpa, TG250HD ≤ 4.5 Mpa และ TG315HD ≤ 5 Mpa**

3.1 ตรวจเช็คข้อต่อสวมเร็วของไฮดรอลิก (Quick Connection Hydraulic)

☐ ไม่รั่วซึม ☐ รั่วซึม จุดที่รั่วซึม _____

3.2 ตรวจเช็คบริเวณที่เป็นเกลียวของสายไฮดรอลิก

☐ ไม่รั่วซึม ☐ รั่วซึม จุดที่รั่วซึม _____

3.3 รอบๆของกระบอกไฮดรอลิก ทั้ง 2 กระบอก

☐ ไม่รั่วซึม ☐ รั่วซึม จุดที่รั่วซึม _____

4. ตรวจเช็คอุณหภูมิของแผ่นความร้อน โดยใช้อินฟราเรดเทอร์โมมิเตอร์ในการตรวจเช็ค

4.1 ตรวจเช็คอุณหภูมิของแผ่นความร้อนและการตัดต่อของแผ่นความร้อน

อุณหภูมิที่ปรับตั้งไว้ที่ _____ องศาเซลเซียส อุณหภูมิของแผ่นความร้อน _____ องศาเซลเซียส

อุณหภูมิที่วัดได้โดยใช้ปืนวัดอุณหภูมิอินฟราเรด _____ องศาเซลเซียส

4.2 กรณีที่อุณหภูมิของแผ่นความร้อนและปืนวัดอุณหภูมิอินฟราเรด ไม่ตรงกัน ให้ปรับตั้งค่าของ Temperature Controller เพื่อชดเชยค่าของอุณหภูมิให้ตรงกัน ดังนี้

- กดปุ่ม SET และกดปุ่ม ▲ พร้อมกัน ค้างไว้ 5 วินาที

- กดปุ่ม SET 1 ครั้ง เพื่อเข้าโหมด SC แล้วปรับชดเชยค่า โดยใช้ปุ่ม ▲ ▼

5. ตรวจเช็คค่าแรงดันของ เกจวัดแรงดัน ในการเชื่อมต่อของเครื่องเชื่อม โดยใช้เกจวัดแรงดันอีกตัวที่มาตรฐานมาเทียบค่าแรงดัน และค่าแรงดันของเกจวัด ต้องมีค่าตรงกัน หรือ นำเกจวัดแรงดันส่งเข้าศูนย์ เพื่อทำการสอบเทียบค่าแรงดัน

6. ควรเช็คทำความสะอาด Quick Connection ทุกครั้ง ก่อนใช้งานและหลังใช้งาน

ตารางค่าแรงดัน การเชื่อมต่อ HDPE



มาตรฐาน มอก.982-2556 / TIS 982-2556 STANDARD

Standard Dimension Ratio (SDR)																			
TIS 982-2556		ชั้นความดัน / Nominal Pressure (PN)																	
Raw Material		SDR 41	SDR 33	SDR 26	SDR 21	SDR 17	SDR 13.6	SDR 11	SDR 9	SDR 7.4	SDR 6								
PE 80		PN 3.2	PN 4	PN 5	PN 6 (6.3)	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25								
PE 100		PN 4	PN 5	PN 6 (6.3)	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32								
mm.	T	mm.	ID	mm.	T	mm.	ID	mm.	T	mm.	ID	mm.	T	mm.	ID	mm.	T	mm.	ID
16																			
20																			
25																			
32																			
40																			
50																			
63																			
75																			
90																			
110																			
125																			
140																			
160																			
180																			
200																			
225																			
250																			
280																			
315	7.7	299.6	9.7	295.6	12.1	290.8	15.0	285.0	18.7	277.6	23.2	268.6	28.6	257.8	35.2	244.6	43.1	228.8	52.3
355	8.7	337.6	10.9	333.2	13.6	327.8	16.9	321.2	21.1	312.8	26.1	302.8	32.2	290.6	39.7	275.6	48.5	258.0	59.0
400	9.8	380.4	12.3	375.4	15.3	369.4	19.1	361.8	23.7	352.6	29.4	341.2	36.3	327.4	44.7	310.6	54.7	290.6	66.5
450	11.0	428.0	13.8	422.4	17.2	415.6	21.5	407.0	26.7	396.6	33.1	383.8	40.9	368.2	50.3	349.4	61.5	327.0	
500	12.3	475.4	15.3	469.4	19.1	461.8	23.9	452.2	29.7	440.6	36.8	426.4	45.4	409.2	55.8	388.4			
560	13.7	532.6	17.2	525.6	21.4	517.2	26.7	506.6	33.2	493.6	41.2	477.6	50.8	458.4	62.5	435.0			
630	15.4	599.2	19.3	591.4	24.1	581.8	30.0	570.0	37.4	555.2	46.3	537.4	57.2	515.6	70.3	489.4			
710	17.4	675.2	21.8	666.4	27.2	655.6	33.9	642.2	42.1	625.8	52.2	605.6	64.5	581.0	79.3	551.4			
800	19.6	760.8	24.5	751.0	30.6	738.8	38.1	723.8	47.4	705.2	58.8	682.4	72.6	654.8	89.3	621.4			
900	22.0	856.0	27.6	844.8	34.4	831.2	42.9	814.2	53.3	793.4	66.1	767.8	81.7	736.6					
1000	24.5	951.0	30.6	938.8	38.2	923.6	47.7	904.6	59.3	881.4	73.4	853.2	90.8	818.4					
1200	29.4	1141.2	36.7	1126.6	45.9	1108.2	57.2	1085.6	71.1	1057.8	88.2	1023.6							
1400	34.3	1331.4	42.9	1314.2	53.5	1293.0	66.7	1266.6	83.0	1234.0	102.9	1194.2							
1600	39.2	1521.6	49.0	1502.0	61.2	1477.6	76.2	1447.6	94.8	1410.4	117.5	1365.0							
1800	44.0	1712.0	50.1	1699.8	68.8	1662.4	85.8	1628.4	106.6	1586.8									
2000	48.9	1902.2	61.2	1877.6	76.4	1847.2	95.3	1809.4	118.4	1763.2									

หมายเหตุ : ความเค้นออกแบบตามแนวเส้นรอบวงเท่ากับ 6.3 เมกะปาสคาล สำหรับ PE 80 และ 8.0 เมกะปาสคาล สำหรับ PE 100

ID = เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน / Inside Diameter

OD = เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก / Outside Diameter

PN = ชั้นความดัน(บาร์) / Nominal Pressure Rating(Bar)

T = ความหนา / Thickness

SDR = อัตราส่วนมิติมาตรฐาน / Standard Diameter Ratio = OD/T

SDR 6					TG160 HD	TG250HD	TG450HD
PE 63						TG315HD	
PE 80		PN 25			1532	2000	2472
PE 100					mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1		
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar		
16	3/8"	3.0	10.0	123			
20	1/2"	3.4	13.2	177			
25	3/4"	4.2	16.6	274			
32	1"	5.4	21.2	451			
40	1 1/4"	6.7	26.6	701			
50	1 1/2"	8.3	33.4	1087			
63	2"	10.5	42.0	1732	1.7	1.3	
75	2 1/2"	12.5	50.0	2454	2.4	1.8	
90	3"	15.0	60.0	3534	3.5	2.7	
110	4"	18.3	73.4	5272	5.2	4.0	
125		20.8	83.4	6809	6.7	5.1	
140	5"	23.3	93.4	8542	8.4	6.4	
160	6"	26.6	106.8	11148	10.9	8.4	
180		29.9	120.2	14099		10.6	
200		33.2	133.6	17397		13.0	
225	8"	37.4	150.2	22042		16.5	
250		41.5	167.0	27183		20.4	
280	10"	46.5	187.0	34111		25.6	20.7
315	12"	52.3	210.4	43163		32.4	26.2
355		59.0	237.0	54865			33.3
400	16"	66.5	267.0	69673			42.3

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 7.4					TG160 HD	TG250HD	TG450HD
PE 63						TG315HD	
PE 80		PN 20			1532	2000	2472
PE 100		PN 25			mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1		
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar		
16	3/8"	2.3	11.4	99			
20	1/2"	3.0	14.0	160			
25	3/4"	3.5	18.0	236			
32	1"	4.4	23.2	382			
40	1 1/4"	5.5	29.0	596			
50	1 1/2"	6.9	36.2	934			
63	2"	8.6	45.8	1470	1.4	1.1	
75	2 1/2"	10.3	54.4	2094	2.0	1.6	
90	3"	12.3	65.4	3002	2.9	2.3	
110	4"	15.1	79.8	4502	4.4	3.4	
125		17.1	90.8	5797	5.7	4.3	
140	5"	19.2	101.6	7286	7.1	5.5	
160	6"	21.9	116.2	9501	9.3	7.1	
180		24.6	130.8	12010		9.0	
200		27.4	145.2	14857		11.1	
225	8"	30.8	163.4	18791		14.1	
250		34.2	181.6	23186		17.4	
280	10"	38.3	203.4	29082		21.8	17.6
315	12"	43.1	228.8	36816		27.6	22.3
355		48.5	258.0	46701			28.3
400	16"	54.7	290.6	59338			36.0
450	18"	61.5	327.0	75061			45.5

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 9					TG160 HD	TG250HD	TG450HD	TG630HD
PE 63						TG315HD		
PE 80		PN 16						
PE 100		PN 20			mm ²	mm ²	mm ²	mm
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"	2.0	12.0	88				
20	1/2"	2.3	15.4	128				
25	3/4"	3.0	19.0	207				
32	1"	3.6	24.8	321				
40	1 1/4"	4.5	31.0	502				
50	1 1/2"	5.6	36.8	900				
63	2"	7.1	48.8	1247	1.2	0.9		
75	2 1/2"	8.4	58.2	1758	1.7	1.3		
90	3"	10.1	69.8	2535	2.5	1.9		
110	4"	12.3	85.4	3775	3.7	2.8		
125		14.0	97.0	4882	4.8	3.7		
140	5"	15.7	108.5	6148	6.0	4.6		
160	6"	17.9	124.2	7991	7.8	6.0		
180		20.1	139.8	10097		7.6		
200		22.4	155.2	12498		9.4		
225	8"	25.2	174.6	15818		11.9		
250		27.9	194.2	19467		14.6		
280	10"	31.3	217.4	24455		18.3	14.8	
315	12"	35.2	244.6	30941		23.2	18.8	
355		39.7	275.6	39325			23.9	
400	16"	44.7	310.6	49894			30.3	27.6
450	18"	50.3	349.4	63161			38.3	35.0
500	20"	55.8	388.4	77869				43.1

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 11					TG160 HD	TG250HD TG315HD	TG450HD	TG630HD
PE 63		PN 10						
PE 80		PN 12.5			1532	2000	2472	2708
PE 100		PN 16			mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"							
20	1/2"	2.0	16.0	113				
25	3/4"	2.3	20.4	164				
32	1"	3.0	26.0	273				
40	1 1/4"	3.7	32.6	422				
50	1 1/2"	4.6	40.6	669				
63	2"	5.8	51.4	1042	1.0	0.8		
75	2 1/2"	6.8	61.4	1457	1.4	1.1		
90	3"	8.2	73.6	2107	2.1	1.6		
110	4"	10.0	90.0	3142	3.1	2.4		
125		11.4	102.2	4068	4.0	3.1		
140	5"	12.7	114.6	5079	5.0	3.8		
160	6"	14.6	130.8	6669	6.2	5.0		
180		16.4	147.2	8429		6.3		
200		18.2	163.6	10395		7.8		
225	8"	20.5	184.0	13170		9.9		
250		22.7	204.6	16210		12.2		
280	10"	25.4	229.2	20316		15.2	12.3	
315	12"	28.6	257.8	25733		19.3	15.6	
355		32.2	290.6	32654			19.8	
400	16"	36.3	327.4	41476			25.2	23.0
450	18"	40.9	368.2	52566			31.9	29.1
500	20"	45.4	409.2	64839				35.9
560	22"	50.8	458.4	81265				45.0
630	24"	57.2	515.6	102932				57.0

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 13.6					TG160 HD	TG250HD	TG450HD	TG630HD
PE 63		PN 8				TG315HD		
PE 80		PN 10			1532	2000	2472	2708
PE 100		PN 12.5			mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"							
20	1/2"							
25	3/4"	2.0	21.0	145				
32	1"	2.4	27.2	223				
40	1 1/4"	3 .0	34.0	349				
50	1 1/2"	3.7	42.6	538				
63	2"	4.7	53.6	861	0.8	0.6		
75	2 1/2"	5.6	63.8	1221	1.2	0.9		
90	3"	6.7	76.6	1753	1.7	1.3		
110	4"	8.1	93.8	2593	2.5	1.9		
125		9.2	106.6	3347	3.3	2.5		
140	5"	10.3	119.4	4197	4.1	3.1		
160	6"	11.8	136.4	5494	5.4	4.1		
180		13.3	153.4	6965		5.2		
200		14.7	170.6	8557		6.4		
225	8"	16.6	191.8	10868		8.2		
250		18.4	213.2	13388		10.0		
280	10"	20.6	238.8	16788		12.6	10.2	
315	12"	23.2	268.6	21268		16.0	12.9	
355		26.1	302.8	26968			16.4	
400	16"	29.4	341.2	34230			20.8	19.0
450	18"	33.1	383.8	43352			26.3	24.0
500	20"	36.8	426.4	53551				29.7
560	22"	41.2	477.6	67150				37.2
630	24"	46.3	537.4	84903				47.0
710	28"	52.2	605.6	107873				
800	32"	58.8	682.4	136919				

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 17					TG160 HD	TG250HD TG315HD	TG450HD	TG630HD
PE 63								
PE 80		PN 8			1532	2000	2472	2708
PE 100		PN 10			mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"							
20	1/2"							
25	3/4"							
32	1"	2.0	28.0	188				
40	1 1/4"	2.4	35.2	283				
50	1 1/2"	3.0	44.0	443				
63	2"	3.8	55.4	707	0.7	0.5		
75	2 1/2"	4.5	66.0	997	1.0	0.7		
90	3"	5.4	79.2	1435	1.4	1.1		
110	4"	6.6	96.8	2144	2.1	1.6		
125		7.4	110.2	2734	2.7	2.1		
140	5"	8.3	123.4	3434	3.4	2.6		
160	6"	9.5	141.0	4492	4.4	3.4		
180		10.7	158.6	5691		4.3		
200		11.9	176.2	7032		5.3		
225	8"	13.4	198.2	8908		6.7		
250		14.8	220.4	10936		8.2		
280	10"	16.6	246.8	13736		10.3	8.3	
315	12"	18.7	277.6	17407		13.1	10.6	
355		21.1	312.8	22133			13.4	
400	16"	23.7	352.6	28018			17.0	15.5
450	18"	26.7	396.6	35507			21.5	19.7
500	20"	29.7	440.6	43881				24.3
560	22"	33.2	493.6	54946				30.4
630	24"	37.4	555.2	69628				38.6
710	28"	42.1	625.8	88337				
800	32"	47.4	705.2	112071				
900	36"	53.3	793.4	141777				
1000	40"	59.3	881.4	175249				

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 17.6					TG160 HD	TG250HD	TG450HD	TG630HD
PE 63		PN 6			1532	2000	2472	2708
PE 80					mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
PE 100								
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"							
20	1/2"							
25	3/4"							
32	1"	2.0	28.0	188				
40	1 1/4"	2.3	35.4	272				
50	1 1/2"	2.9	44.2	429				
63	2"	3.6	55.8	672	0.7	0.5		
75	2 1/2"	4.3	6.4	955	0.9	0.7		
90	3"	5.1	79.8	1360	1.3	1.0		
110	4"	6.3	97.4	2052	2.0	1.5		
125		7.1	110.8	2630	2.6	2.0		
140	5"	8.0	124.0	3318	3.2	2.5		
160	6"	9.1	141.8	4314	4.2	3.2		
180		10.2	159.6	5441		4.1		
200		11.4	177.2	6755		5.1		
225	8"	12.8	199.4	8533		6.4		
250		14.2	221.6	10519		7.9		
280	10"	15.9	248.2	13192		9.9	8.0	
315	12"	1.9	279.2	16707		12.5	10.1	
355		20.1	314.8	21148			12.8	
400	16"	22.7	354.6	26907			16.3	14.9
450	18"	25.5	399.0	34007			20.6	18.8
500	20"	28.3	443.4	41937				23.2
560	22"	31.7	496.6	52613				29.1
630	24"	35.7	558.6	66654				36.9
710	28"	40.2	629.6	84590				
800	32"	45.3	709.4	107404				
900	36"	51.0	789.0	147246				
1000	40"	56.6	886.8	167750				

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 21					TG160 HD	TG250HD TG315HD	TG450HD	TG630HD
PE 63								
PE 80		PN 6.3			1532	2000	2472	2708
PE 100		PN 8			mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"							
20	1/2"							
25	3/4"							
32	1"							
40	1 1/4"	2.0	36.0	239				
50	1 1/2"	2.4	45.2	359				
63	2"	3.0	57.0	565	0.6	0.4		
75	2 1/2"	3.6	67.8	808	0.8	0.6		
90	3"	4.3	81.4	1158	1.1	0.9		
110	4"	5.3	99.4	1743	1.7	1.3		
125		6.0	113.0	2243	2.2	1.7		
140	5"	6.7	126.6	2806	2.7	2.1		
160	6"	7.7	144.6	3684	3.6	2.8		
180		8.6	162.8	4631		3.5		
200		9.6	180.8	5742		4.3		
225	8"	10.8	203.4	7268		5.5		
250		11.9	226.2	8901		6.7		
280	10"	13.4	253.2	11223		8.4	6.8	
315	12"	15.0	285.0	14137		10.6	8.6	
355		16.9	321.2	17951			10.9	
400	16"	19.1	361.8	22856			13.9	12.7
450	18"	21.5	407.0	28943			17.6	16.0
500	20"	23.9	452.2	35748				19.8
560	22"	26.7	506.6	44733				24.8
630	24"	30.0	570.0	56549				31.3
710	28"	33.9	642.2	72005				
800	32"	38.1	723.8	91195				
900	36"	42.9	814.2	115515				
1000	40"	47.7	904.6	142706				
1200	48"	57.2	1085.6	205360				

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 26					TG160 HD	TG250HD TG315HD	TG450HD	TG630HD
PE 63		PN 4						
PE 80					1532	2000	2472	2708
PE 100		PN 6.3			mm ²	mm ²	mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1			
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar			
16	3/8"							
20	1/2"							
25	3/4"							
32	1"							
40	1 1/4"							
50	1 1/2"	2.0	46 .0	302				
63	2"	2.5	58 .0	475	0.5	0.4		
75	2 1/2"	2.9	69.2	657	0.6	0.5		
90	3"	3.5	83 .0	951	0.9	0.7		
110	4"	4.2	101.6	1396	1.4	1.0		
125		4.8	115.4	1813	1.8	1.4		
140	5"	5.4	129.2	2283	2.2	1.7		
160	6"	6.2	147.6	2996	2.9	2.2		
180		6.9	166.2	3752		2.8		
200		7.7	184.6	4652		3.5		
225	8"	8.6	207.8	5847		4.4		
250		9.6	230.8	7850		5.4		
280	10"	10.7	258.6	9053		6.8	5.5	
315	12"	12.1	290.8	11514		8.6	7.0	
355		13.6	327.8	14587			8.9	
400	16"	15.3	369.4	18491			11.2	10.2
450	18"	17.2	415.6	23387			14.2	13.0
500	20"	19.1	461.8	28856				16
560	22"	21.4	517.2	36210				20.1
630	24"	24.1	581.8	45874				25.4
710	28"	27.2	655.6	58346				
800	32"	30.6	738.8	73965				
900	36"	34.4	831.2	93546				
1000	40"	38.2	923.6	115425				
1200	48"	45.9	1108.2	166420				
1400		53.5	1293.0	226313				
1600		61.2	1477.0	297250				

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 33					TG450HD	TG630HD
PE 63		PN 3.2				
PE 80		PN 4			2472	2708
PE 100					mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1	
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar	
16	3/8"					
20	1/2"					
25	3/4"					
32	1"					
40	1 1/4"					
50	1 1/2"					
63	2"					
75	2 1/2"					
90	3"					
110	4"					
125						
140	5"					
160	6"					
180						
200						
225	8"					
250						
280	10"					
315	12"	9.7	295.6	9304	5.6	
355		10.9	333.2	11783	7.1	
400	16"	12.3	375.4	14981	9.1	8.3
450	18"	13.8	422.4	18911		10.5
500	20"	15.3	469.4	23298		12.9
560	22"	17.2	525.6	29330		16.2
630	24"	19.3	591.4	37028		
710	28"	21.8	666.4	47133		
800	32"	24.5	751 .0	59689		
900	36"	27.6	844.8	75644		
1000	40"	30.6	938.8	93191		
1200	48"	36.7	1126.6	134124		
1400		42.9	1314.2	182902		
1600		49.0	1502.0	238758		

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

SDR 41					TG450HD	TG630HD
PE 63						
PE 80		PN 3.2			2472	2708
PE 100		PN 4			mm ²	mm ²
OD		T	ID	A1	P1	
mm.	inch.	mm.	mm.	mm. ²	bar	
16	3/8"					
20	1/2"					
25	3/4"					
32	1"					
40	1 1/4"					
50	1 1/2"					
63	2"					
75	2 1/2"					
90	3"					
110	4"					
125						
140	5"					
160	6"					
180						
200						
225	8"					
250						
280	10"					
315	12"	7.7	299.6	7434	4.5	
355		8.7	337.6	9465	5.7	
400	16"	9.8	380.4	12013	7.3	6.7
450	18"	11.0	428.0	15171	9.2	8.4
500	20"	12.3	457.4	32033		17.7
560	22"	13.7	532.6	23513		13.0
630	24"	15.4	599.2	29735		16.5
710	28"	17.4	675.2	37860		
800	32"	19.6	760.8	48053		
900	36"	22.0	856 .0	60683		
1000	40"	24.5	951 .0	75083		
1200	48"	29.4	1147.2	97336		
1400		34.3	1331.4	147163		
1600		39.2	1521.6	192213		

1 magapascal (MPa) = 1 newton per square millimeter (N/mm²) = 10 Bar

ข้อกำหนดการเลือกใช้เครื่องปั่นไฟ (เจนเนอเรเตอร์ หรือ Generator)

1. ชั่วโมงการใช้งานของเครื่องปั่นไฟ ที่เหมาะสมอยู่ที่ไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อ 1 วัน
2. การเลือกขนาดกำลังไฟฟ้า หรือ KW ที่เหมาะสมกับการนำไปปั่นไฟใช้งาน

จากการออกแบบทางวิศวกรรมทุกๆ ด้าน จะไม่ได้ให้เราใช้งานอุปกรณ์ในค่า สูงสุดของเครื่อง เพราะจะทำให้เครื่องหรืออุปกรณ์ชำรุดเร็วในที่สุด ดังนั้น เครื่องปั่นไฟก็เช่นกัน ควรใช้กำลังมันแค่ ไม่เกิน 70% ของกิโลวัตต์ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าใช้กำลังไฟฟ้าประมาณ 3.5 กิโลวัตต์ เลือกเครื่องปั่นไฟประมาณ 5.5 กิโลวัตต์ ที่การใช้งานไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งถ้าเลือกเครื่องปั่นไฟขนาด 3 กิโลวัตต์ ก็จะมีปัญหาได้

วิธีคำนวณหาค่าของ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า Voltage (V) คือ ความสามารถในการผลักดันให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำไฟฟ้า โดย ปกติแรงดันไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปจะอยู่ที่ 220V (1 เฟส)

กระแสไฟฟ้า Ampere(A) คือ อิเล็กตรอนในตัวนำไฟฟ้ามีหน่วยเป็น แอมแปร์ (Ampere)

วัตต์ Watt (W) คือ หน่วยวัดกำลังไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากกำลังไฟฟ้าเป็นพลังงานอย่างอื่น

เคลือ Kilo volt x ampere (KVA) คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าจ่ายให้โหลด เป็นผลคูณของกิโลวัตต์

ความถี่ Hertz (Hz) คือ การสลับขั้วกระแสไฟฟ้าใน 1 วินาที โดยส่วนมากจะอยู่ที่ 50 รอบ

สูตรการหาค่า

$$1 \text{ KVA} = 800 \text{ Watt}$$

$$800 \text{ watt} / 220 \text{ volt} = 3.6 \text{ Ampere}$$

ค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

$$1 \text{ KVA} = 800 \text{ W} = 3.5 \text{ A}$$

$$2 \text{ KVA} = 1600 \text{ W} = 7 \text{ A}$$

$$3 \text{ KVA} = 2400 \text{ W} = 11 \text{ A}$$

$$4 \text{ KVA} = 3200 \text{ W} = 14 \text{ A}$$

$$6 \text{ KVA} = 4800 \text{ W} = 21 \text{ A}$$

$$8 \text{ KVA} = 6400 \text{ W} = 29 \text{ A}$$

$$12.5 \text{ KVA} = 10000 \text{ W} = 45 \text{ A}$$

การหาค่ามอเตอร์ไฟฟ้า

- มอเตอร์ไฟฟ้าจะดันกระแสไฟฟ้าต่อเนื่อง (running) ต่อขนาด 1 HP ที่ 7A

- มอเตอร์ไฟฟ้าจะดันกระแสไฟฟ้าขณะสตาร์ท (starting) ต่อขนาด 1 HP ที่ $7\text{A} \times 3 = 21 \text{ A}$

ตัวอย่าง : ต้องการหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไปใช้งานกับเครื่องเชื่อมต่อ HDPE มีกำลังไฟฟ้าที่ใช้งานรวม 5.3 Kw

$$\text{หากระแสไฟฟ้าที่ใช้งานรวม} \quad 5,300 \text{ W} / 220 \text{ V} = 24.09 \text{ A}$$

$$\text{มอเตอร์ต้องใช้กระแสไฟฟ้า ขณะสตาร์ท ถึง 3 เท่า} \quad 24.09 \text{ A} \times 3 \text{ เท่า} = 72.27 \text{ A}$$

$$\text{จะต้องใช้เครื่องปั่นไฟขนาด} \quad (72.27 \text{ A} \times 220 \text{ V}) / 800 \text{ W} = 19.87 \text{ KVA}$$

ดังนั้น ต้องเลือกเครื่องปั่นไฟขนาด 20 KVA ขึ้นไป

ขนาดของเครื่องปั่นไฟฟ้า เพื่อใช้กับเครื่องเชื่อม HDPE

Model	Total power (Kw)	Total Ampere (A)	ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (KVA)
TG-160HD	2.6	11.8	10
TG-250HD	3.6	16.4	14
TG-315HD	5.3	24.1	20
TG-450HD	8.2	37.3	31
TG-630HD	12.2	55.5	46
TG-800HD	12.2	55.5	46

*มอเตอร์ไฟฟ้า โดยทั่วไปแล้วจะใช้กระแสไฟฟ้า ขนาดสตาร์ท ถึง 3 เท่า
ดังนั้นควรเลือกเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่สามารถรับโหลดที่เพียงพอกับการใช้งาน

**การใช้กระแสไฟฟ้าแบบต่อเนื่องกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้น จะสามารถใช้ได้ไม่เกิน 80%
ของกำลังไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ไม่เกิน 8 ชั่วโมง/วัน

เอกสารฉบับนี้ได้รับการคุ้มครองตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ ฉบับ 3/2558
หากมีการทำซ้ำหรือเผยแพร่ ต้องได้รับการยินยอมจาก บจก.เรโน เทคโนโลยี

เอกสารฉบับนี้ ไม่ใช่เอกสารอ้างอิง จัดทำเพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการให้ความรู้
ให้หาข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงอื่นๆ ประกอบก่อนดำเนินการ

สาขารามคำแหง (สำนักงานใหญ่)

647/3-6 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทรศัพท์ : 02 735 0755

โทรสาร : 02 735 0702

E-mail : ranotech@gmail.com

Website : www.ranotech.com

เปิดบริการ จันทร์ - เสาร์

เวลา 08.30 - 17.30 น.

สาขาลำลูกกา

38/11-12 ถนนลำลูกกา ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130

โทรศัพท์ : 02 531 3691

โทรสาร : 02 531 3691

E-mail : ranotech@gmail.com

Website : www.ranotech.com

เปิดบริการ จันทร์ - ศุกร์

เวลา 08.30 - 17.30 น.

สาขามหาชัย

199/109 หมู่ 3 ตำบลนาดี อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000

โทรศัพท์ : 034 440 810

โทรสาร : 034 440 810

E-mail : ranotech@gmail.com

Website : www.ranotech.com

เปิดบริการ จันทร์ - ศุกร์

เวลา 08.30 - 17.30 น.

Manual welded HDPE 18

*ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงข้อมูลโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้า

HOTLINE : 085 941 0072 ®