

HDPE

BUTT-FUSION WELDING MACHINE OPERATION MANUAL



- HOW TO USE THE MACHINE •
- DATA LOGGER MANUAL •
- SUGGESTIONS & PRECAUTIONS WITH STANDARD CHECKLIST •
- TIS 982-2556 STANDARD HDPE PIPE TABLE •
- TIPS FOR GENERATOR SELECTION •



CAUTION

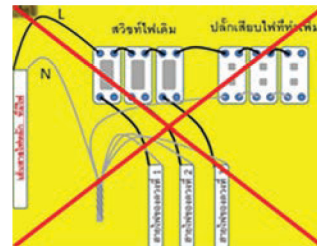
ข้อควรระวัง !! เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ใช้งานและป้องกันความเสียหายของผลิตภัณฑ์

อุปกรณ์ไฟฟ้ามีอันตรายถึงชีวิต
หากใช้งานไม่ถูกต้อง



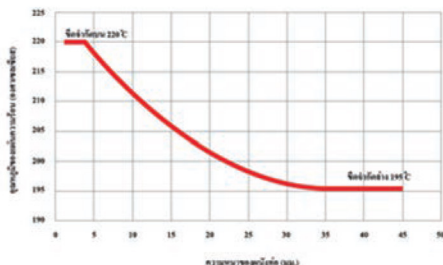
เครื่องเชื่อม HDPE ต้องมีการต่อสายดิน
ร่วมการใช้งานทุกครั้ง

แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับเครื่องเชื่อม HDPE
ไม่ควรพ่วงต่อกันหลายจุด



เพื่อกระแสไฟที่คงที่ต่อการใช้งานเครื่อง
และป้องกันความเสียหายจากกระแสไฟฟ้า

อุณหภูมิความร้อนควรใช้งาน
อยู่ในช่วงระหว่าง $195 - 220^{\circ}\text{C}$



เพื่อคุณภาพของแนวเชื่อม
และอายุการใช้งานของแผ่นความร้อน

ห้ามปรับตั้งอุณหภูมิเกิน 240°C
ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม ($195^{\circ}\text{C} - 200^{\circ}\text{C}$)
การใช้อุณหภูมิสูงเป็นเวลานาน
อาจทำให้แผ่นความร้อนเสียหายได้



การปรับอุณหภูมิสูง จะใช้ในกรณีที่อากาศหนาวมาก
เพื่อเป็นการชดเชยความร้อนที่สูญเสียจากสภาพอากาศหนาว

ก่อนถอดชุดข้อต่อสวมเร็วไฮดรอลิก
ต้องเลื่อนกระบอกให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
และค่อยทำการปลดแรงดันที่วาล์วปล่อยแรงดัน
ให้เกจวัดแรงดันเป็น 0 Barg.
ก่อนถอดสายไฮดรอลิก เพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย



หากพบว่าเครื่องมีปัญหาในระหว่างใช้งาน
หรือไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์

ต้องหยุดการใช้งานทันที !!
และติดต่อผู้ขาย เพื่อรับคำแนะนำ และบริการ



Machine Description & Equipment ชุดเครื่องเชื่อมและส่วนประกอบต่างๆ	01	Standard Checklist รายการตรวจเช็คสภาพสินค้าพื้นฐาน	18
Operation Procedure ขั้นตอนการเตรียมการและปฏิบัติงานเชื่อม - คำนิยามของอุปกรณ์ - การเตรียมความพร้อมของชุดเครื่องเชื่อม - การปาดหน้าท่อ - การหาค่าแรงลากสูง - การหาค่าแรงดันในการเชื่อม - การสร้างตะเข็บเชื่อมและการแช่ให้ความร้อน - การปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และการหล่อเย็น	02	TIS 982-2556 Standard of HDPE Pipe Table and Pressure Value Selection ตารางมาตรฐานคุณภาพท่อ HDPE และการเลือกแรงดันในการเชื่อมของท่อ	20
Work Process Parameter, Temperature & Preference Chart พารามิเตอร์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเชื่อมท่อ	06	Reference Standard มาตรฐานที่ใช้สำหรับอ้างอิง - DIN Standard - DVS Standard	31
Testing การทดสอบคุณภาพแนวเชื่อม - การทดสอบโดยการทำลาย - การทดสอบโดยการไม่ทำลาย	09	Example for Welding Pressure Calculation ตัวอย่างการคำนวณการหาค่าแรงดันในการเชื่อม	33
Data Logger Manual Operation ขั้นตอนการใช้งานเครื่องบันทึกผล การทำงาน Data Logger - การตั้งค่าข้อมูลการเชื่อมท่อ - การปาดหน้าท่อ - การหาค่าแรงลากสูง - การหาค่าแรงดันในการเชื่อม - การสร้างตะเข็บเชื่อมและการแช่ให้ความร้อน - การปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และการหล่อเย็น	10	Some Reference of our Customer ตัวอย่างเครื่องเชื่อมท่อและบริการของบริษัทฯ	34
Generator Selection การเลือกเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เหมาะกับเครื่องเชื่อม	14		
Suggestions & Precautions ข้อแนะนำและข้อควรระวังในการใช้เครื่องเชื่อม	16		

CONTENTS

HDPE BUTT-FUSION WELDING MACHINE MANUAL OPERATION

H D P E B U T T - F U S I O N W E L D I N G M A C H I N E

INTENSIVE CARING

MAINTENANCE SERVICE CENTER
& UPSKILLING WELDER PERFORMANCE
BY RNT

MODEL : TGE800NDL



Machine Description & Equipment

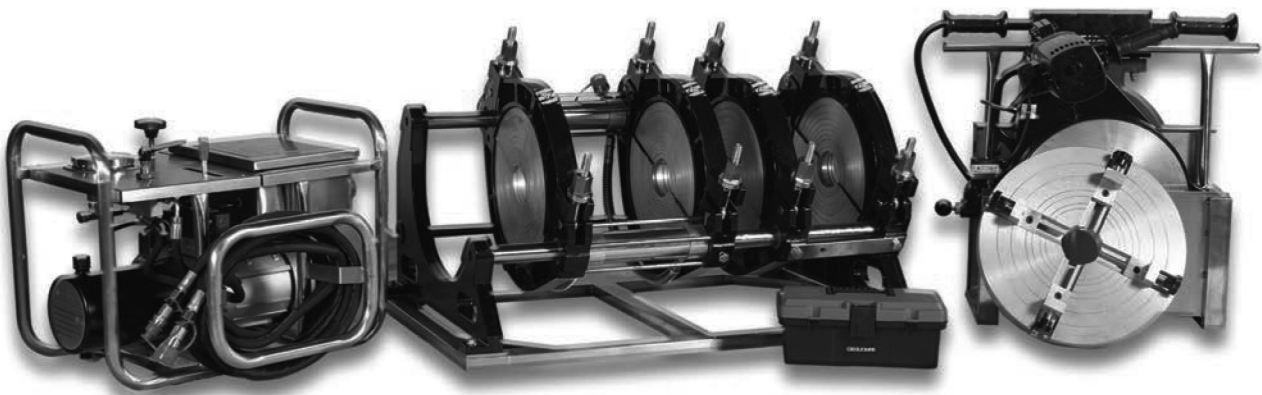
ชุดเครื่องเชื่อมและส่วนประกอบต่างๆ



เครื่องเชื่อมท่อ HDPE หรือ HDPE Butt-Fusion Welding Machine เป็นเครื่องมือสำหรับใช้ทำการเชื่อมท่อและข้อต่อ ที่เป็นเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) เข้าด้วยกัน โดยวิธีการชนประสาน (Butt-Fusion) ให้เกิดแนวเชื่อมที่แข็งแรงขึ้นระหว่างท่อกับข้อต่อ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ทดแทนวัสดุเดิมๆ ในหลายๆ งานได้เป็นอย่างดี อาทิ เช่น ท่อเมนสำหรับระบบสุขาภิบาล ท่อเมนสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย ท่อสำหรับการชลประทาน ท่อสำหรับหล่อเย็นภายในระบบ และเครื่องจักรของโรงงานอุตสาหกรรม ท่อสำหรับดูดส่งในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ ท่อสำหรับการเกษตร ท่อสำหรับดูดส่งสารข้ามทะเล ฯลฯ เป็นต้น ด้วยการเชื่อมประสานเป็น

เนื้อเดียวกันของตัวโครงสร้าง วัสดุท่อที่แข็งแรง และมีความให้ตัวได้สูงเหมาะกับงานประเภทต่างๆ อย่างที่กล่าวข้างต้น ทำให้การเลือกใช้วัสดุท่อดังกล่าว และวิธีเชื่อมแบบชนประสานเป็นที่นิยมทั้งโครงการต่างๆ ของภาครัฐ และภาคเอกชนอย่างแพร่หลาย ทั้งในทวีปเอเชีย และทวีปยุโรป

ซึ่งการทำงานเชื่อมประสานของท่อเทอร์โมพลาสติกที่ดีนั้น จะต้องเริ่มจากชุดเครื่องมือที่มีความพร้อมและได้มาตรฐานสำหรับทำงานในแต่ละขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นตัวโครงจับท่อ และอุปกรณ์ที่ได้ระยะมาตรฐาน กำลังของปั๊มรวมถึงระบบสายน้ำมันไฮดรอลิกที่ทนแรงดันได้สูง เพื่อเป็นกำลังในการขับให้กระบอกไฮดรอลิกทำงานอย่างเสถียร และระบบไฟฟ้าที่มีระบบป้องกันตัวเครื่องเอง กรณีไฟฟ้าลัดวงจร หรือกระแสไฟที่จ่ายเข้าเครื่องมาก หรือน้อยเกินไป เพื่อไม่ให้ตัวเครื่องเสียหาย ผ่านความร้อนที่เป็นตัวสำคัญในการแผ่ความร้อนให้กับอุปกรณ์ท่อและข้อต่อ เพื่อทำการละลายภายในอุณหภูมิที่เหมาะสม และนำความร้อนสู่ผิวสัมผัสได้เป็นอย่างดี และควรมีอุปกรณ์เสริมช่วยจับกรณทำงานเชื่อมหน้าแปลน (Stub End Clamp) เพื่อให้ได้งานเชื่อมที่แข็งแรงและสมบูรณ์ โดยผู้ทำงานสามารถศึกษาจากรูปประกอบของชุดเครื่องได้ดังนี้

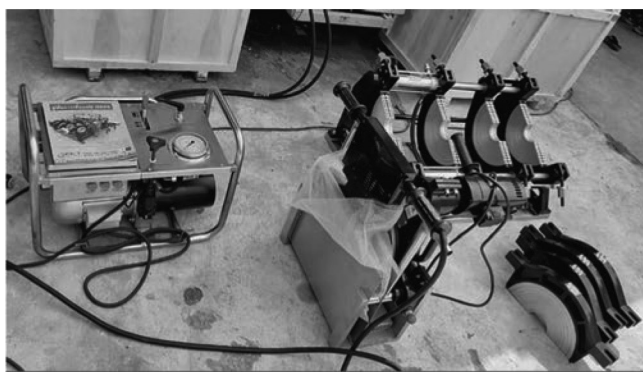


MODEL : TGE315

Operation Procedure

ขั้นตอนการเตรียมการและปฏิบัติงานเชื่อม

ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ผู้ทำงานควรจัดเตรียมพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานเสียก่อน โดยสังเกตสภาพแวดล้อมในเรื่องของลม แสงแดด (กรณีกลางแจ้ง) หรือน้ำฝน (กรณีฝนตก) ควรกางเต็นท์คลุมหรือทำ Work Shop อย่างง่ายเพื่อป้องกันไม่ให้สภาวะเหล่านั้นมีผลกระทบกับบริเวณที่ทำการเชื่อมโดยตรง เพราะจะส่งผลให้ค่าอุณหภูมิที่เหมาะสมนั้นเปลี่ยนไปหรือเกิดอันตรายต่างๆ ได้ การเช็คหรือจัดเตรียมหาแหล่งไฟฟ้าที่มีกระแสไฟฟ้าที่เสถียร สำหรับส่งมายังชุดเครื่องมือหรืออุปกรณ์เสริมอื่นๆ ในการทำงาน เช่น Roller วางปลายท่อระหว่างทำการเชื่อมเพื่อไม่ให้ท่อลากเสียดกับสิ่งกีดขวาง และการขยับของกระบอกไฮดรอลิกที่ราบรื่น เมื่อเตรียมพื้นที่สำหรับปฏิบัติงานและอุปกรณ์เสริมอื่นๆ เรียบร้อยแล้ว สามารถเริ่มต้นใช้งานเครื่องได้ดังนี้

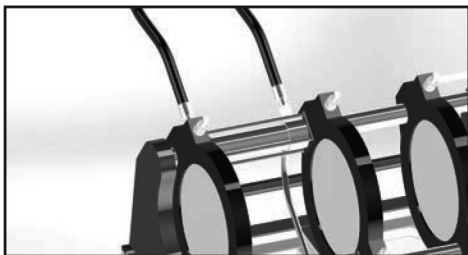


" PREPARING MACHINE BEFORE WELDING "

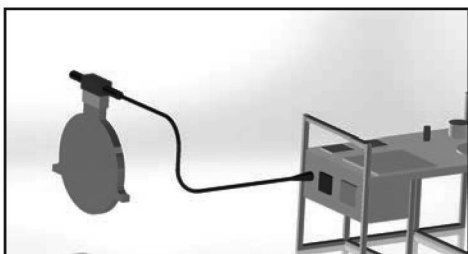
คำนิยามของอุปกรณ์

- | | | |
|---------------------------------------|---|--|
| คันโยก | → | คันโยกสำหรับควบคุมกระบอกไฮดรอลิก ให้เดินหน้าหรือถอยหลัง (Into-Back) |
| เกจวัดแรงดัน (Pressure Gauge) | → | เกจสำหรับวัดค่าแรงดันภายในกระบอกไฮดรอลิกที่ใช้สำหรับขั้นตอนต่างๆ ในการเชื่อม |
| วาล์วลดแรงดัน (Pressure Relief Valve) | → | วาล์วสำหรับเปิดหรือปิด สำหรับคลายแรงดันภายในระบบไฮดรอลิก ที่ใช้ในการเชื่อม |
| วาล์วเพิ่มแรงดัน (Pressure Valve) | → | วาล์วสำหรับปรับแรงดันในการเชื่อมต่อขั้นตอนต่างๆ |
| โครงจับท่อ (Basic Frame) | → | โครงจับท่อพื้นฐาน สำหรับจับล็อคท่อและข้อต่อให้อยู่ในระดับเดียวกัน สำหรับทำการเชื่อม |
| ชุดปั๊มไฮดรอลิก (Hydraulic Unit) | → | เป็นตัวควบคุมปั๊มไฮดรอลิก ระบบไฟฟ้า และการทำงานทั้งหมดของชุดเครื่องเชื่อม |
| แผ่นความร้อน (Heating Plate) | → | แผ่นความร้อนสำหรับให้ความร้อนระหว่างท่อและข้อต่อ เพื่อเชื่อมชิ้นงาน |
| เครื่องปาดหน้าท่อ (Milling Cutter) | → | ใช้สำหรับปาดหน้าตัดท่อและข้อต่อของชิ้นงานที่จะทำการเชื่อมให้มีสภาพเรียบสำหรับเชื่อมต่อชิ้นงานกันได้อย่างสนิท |
| ชิ้นงาน | → | หมายถึง ท่อหรือข้อต่อต่างๆ ที่วางอยู่บนโครงจับท่อ เพื่อปฏิบัติงานเชื่อม |
| กระบอกไฮดรอลิก | → | โครงจับท่อขึ้นที่ขยับเข้า-ออก ตามคันโยกควบคุม เพื่อเคลื่อนชิ้นงาน |
| เบรกเกอร์ (Breaker) | → | ระบบตัดต่อไฟสำหรับจ่ายไฟเข้าสู่ชุดปั๊มไฮดรอลิก เพื่อเริ่ม / หยุดทำงาน |

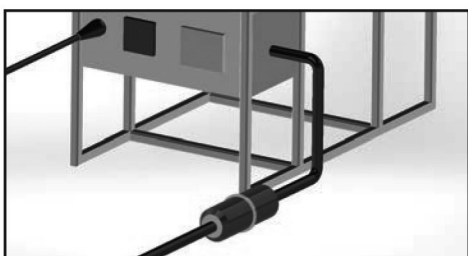
การเตรียมความพร้อมของชุดเครื่องเชื่อม



1. เสียบสายน้ำมันไฮดรอลิกจากปั๊ม (Hydraulic Unit) เข้าสู่โครงจับท่อ (Basic Frame) ทั้ง 2 เส้น

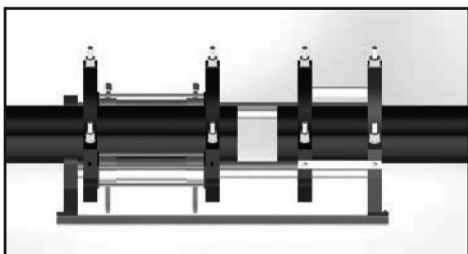


2. เสียบปลั๊กของแผ่นความร้อน (Heating Plate) เข้ากับชุดปั๊มไฮดรอลิก (Hydraulic Unit)

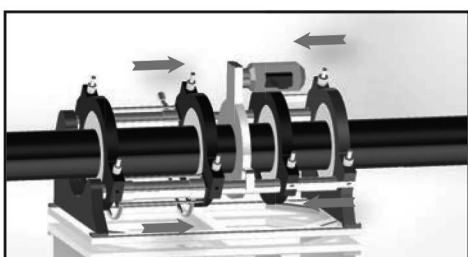


3. เสียบปลั๊กตัวชุดปั๊มไฮดรอลิก เปิดเบรกเกอร์ และเปิดสวิตช์ควบคุมอุณหภูมิของแผ่นความร้อน เพื่อเริ่มตั้งอุณหภูมิในการเชื่อมให้เหมาะสมกับท่อที่จะทำงาน

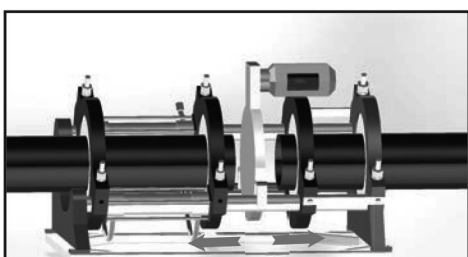
การปาดหน้าท่อ



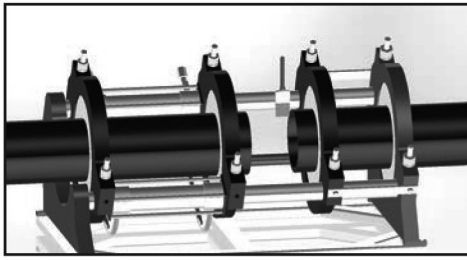
1. โยกคันโยกตำแหน่ง Back เพื่อให้ประกับเลื่อนออกจากกัน นำท่อหรือข้อต่อที่ต้องการจะทำการเชื่อม ประกอบเข้ากับโครงจับท่อ โดยให้มีระยะปลายของท่อ หรือข้อต่อยื่นออกมาจากแคลมป์ประมาณ 3-5 เซนติเมตร พร้อมกับปรับระดับท่อ และข้อต่อให้ได้ระดับน้ำ หรือใกล้เคียงที่สุด



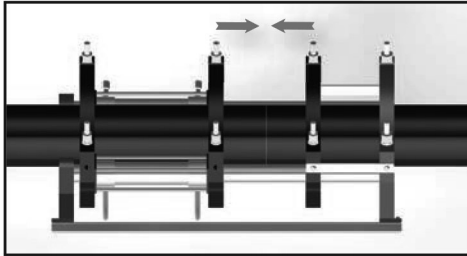
2. นำเครื่องปาดวางลงตรงกลางระหว่างท่อ และข้อต่อที่จะทำการเชื่อม เปิดวาล์วปล่อยแรงดันให้หมด และปิดกลับ เปิดสวิตช์เครื่องปาด และโยกคันโยกตำแหน่ง Into โดยเริ่มจากแรงดันที่ 0 ค่อยๆ ปรับเพิ่มแรงดันทีละน้อย จนกระบอกไฮดรอลิกขยับตัวอย่างสม่ำเสมอ พาชิ้นงานเข้าไปชนกับเครื่องปาดหน้าท่ออย่างช้าๆ ไม่ต้องเพิ่มแรงดัน



3. เมื่อชิ้นงานถูกปาดหน้าเรียบร้อยแล้วอย่างสม่ำเสมอทั้ง 2 ฝั่ง ให้โยกคันโยกตำแหน่ง Back เพื่อแยกชิ้นงานออกจากเครื่องปาดจนสุด และปิดสวิตช์เครื่องปาด

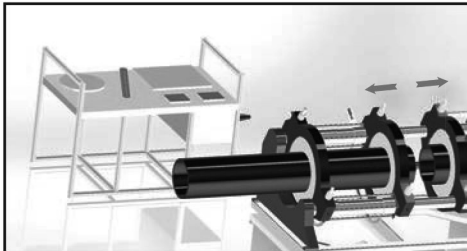


4. เก็บเศษท่อที่ปาดออกให้เรียบร้อย พร้อมกับการเช็คทำความสะอาดคราบไขมันบริเวณปลายของท่อ ทั้งผิวด้านนอก ผิวด้านใน และหน้าสัมผัสด้วยแอลกอฮอล์

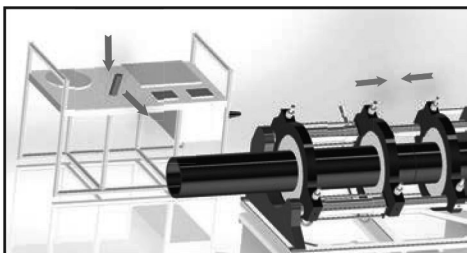


5. โยคคั่นโยกดตำแหน่ง Into ให้ปลายท่อชนกัน เพื่อตรวจเช็คระดับของชิ้นงานทั้ง 2 ฝั่ง ให้ขนานกันมากที่สุด

การหาค่าแรงลากจูง

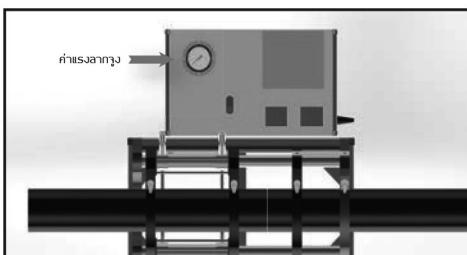


1. โยคคั่นโยกดตำแหน่ง Back ให้กระบอกไฮดรอลิคขยับไปจนสุด จากนั้นลดแรงดันให้หมด พร้อมกับเปิดวาล์วแรงดัน และปิดกลับ



2. โยคคั่นโยกดตำแหน่ง Into ค้างไว้กระบอกไฮดรอลิคจะต้องไม่ขยับ จากนั้นค่อยๆ เพิ่มแรงดันทีละน้อย และหยุดเพิ่มแรงดันเมื่อกระบอกไฮดรอลิคเริ่มขยับอย่างช้าๆ แบบสม่ำเสมอ และให้สังเกตแรงดันที่โชว์บนเกจวัดแรงดัน ค่าที่ได้นี้คือ ค่าแรงลากจูง

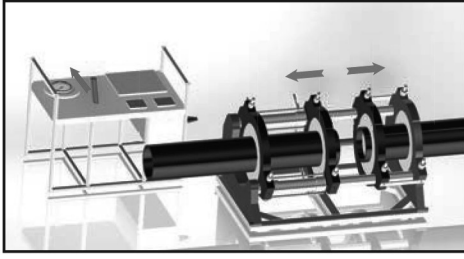
การหาค่าแรงดันในการเชื่อม



1. เมื่อได้ค่าแรงลากจูงแล้ว ให้โยคคั่นโยกดตำแหน่ง Into จนปลายชิ้นงานทั้ง 2 ฝั่งชนกัน ค่าแรงดันจะเพิ่มขึ้น โดยสังเกตจากเกจวัดแรงดัน

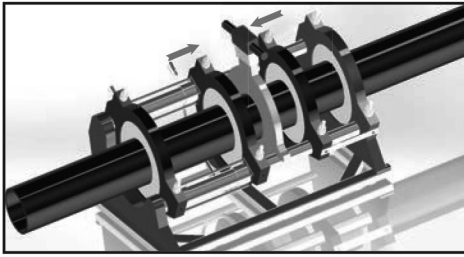


2. ให้เพิ่มแรงดันโดยนำค่าแรงดันจากตารางท้ายเล่ม โดยอิงตามขนาดเครื่องที่ใช้กับขนาดท่อ และ Class ของท่อที่กำลังปฏิบัติงาน (ค่าคำนวณจากตารางท้ายเล่ม + ค่าแรงลากจูง = ค่าแรงดันในการเชื่อม)

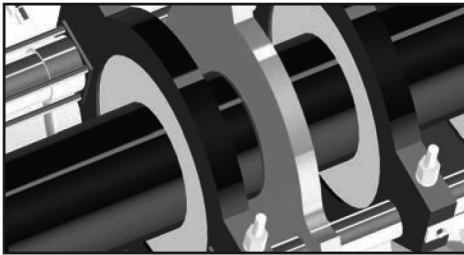


3. เมื่อได้ค่าแรงดันในการเชื่อมแล้ว ให้หยุดเพิ่มแรงดัน และโยกคันโยกตำแหน่ง Back กลับจนสุด เพื่อเตรียมพร้อมปฏิบัติงานเชื่อมขั้นต่อไป

การสร้างตะเข็บเชื่อมและการแช่ให้ความร้อน

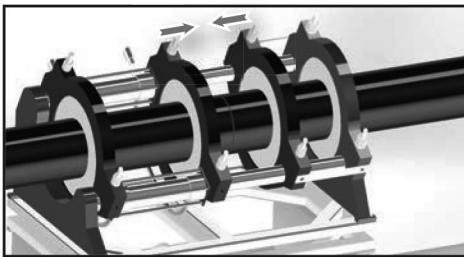


1. ให้ตรวจสอบเชื้ออุณหภูมิของแผ่นความร้อน ให้ได้ค่าตามที่ตารางกำหนดไว้ จากนั้นนำแผ่นความร้อนมาวางบนโครงจับท่อ (ระหว่างกลางของชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้น)
2. โยกคันโยกตำแหน่ง Into ค้างไว้ให้ชิ้นงานทั้ง 2 ชิ้นประสานกับแผ่นความร้อน (ภายใต้แรงดันในการเชื่อมที่หาไว้เรียบร้อยแล้วก่อนหน้านี้)

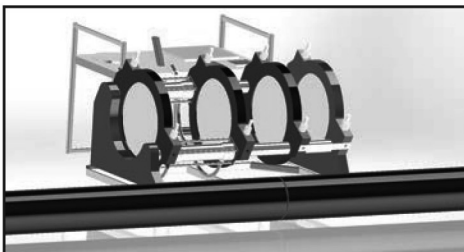


3. สังเกตตะเข็บเชื่อมของท่อที่เกิดขึ้น โดยความสูงจะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ในตาราง เมื่อได้ความสูงของตะเข็บตามค่าที่กำหนดแล้ว ให้เปิดวาล์วเพื่อปล่อยแรงดัน และปิดกลับให้สนิท และกดปุ่ม T2 เพื่อเริ่มขั้นตอนการแช่ให้ความร้อนตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ในตาราง

การปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และการหล่อเย็น



1. เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาแช่ให้ความร้อน ให้โยกคันโยกตำแหน่ง Back เพื่อเลื่อนชิ้นงานออกจากกัน และปลดแผ่นความร้อนออกจากโครงจับท่ออย่างรวดเร็ว จากนั้นโยกคันโยกตำแหน่ง Into เพื่อให้ชิ้นงานทั้ง 2 เชื่อมประสานกัน โดยโยกคันโยกค้างไว้ประมาณ 30 วินาที จากนั้นให้ปล่อยคันโยกให้อยู่ในตำแหน่งปกติ และกดปุ่ม T5 เพื่อเริ่มจับเวลา ขั้นตอนการหล่อเย็น (ภายใต้แรงดันที่ใช้ในการเชื่อม)



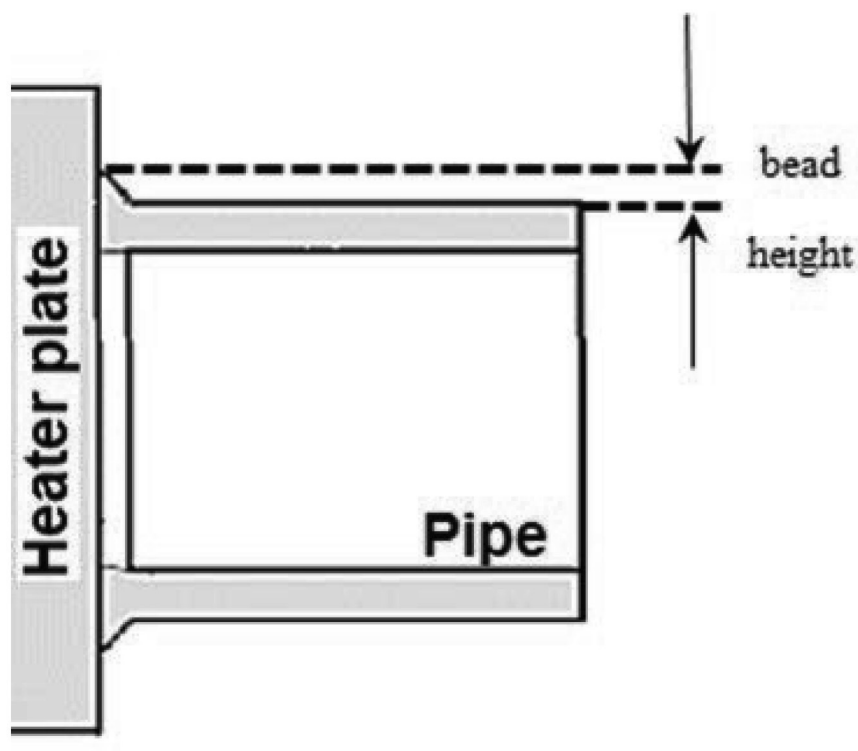
2. ให้ความคุมแรงดันให้คงที่เสมอ ตลอดระยะเวลาการหล่อเย็นและเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาขั้นตอนหล่อเย็น ให้ทำการเปิดวาล์วปล่อยแรงดัน แยกปลดชิ้นงานออกจากโครงจับท่อเพื่อไปทำงานในจุดต่อไป

Work Process Parameter & Preference Chart

พารามิเตอร์ขั้นตอนการปฏิบัติงานเชื่อมต่อ

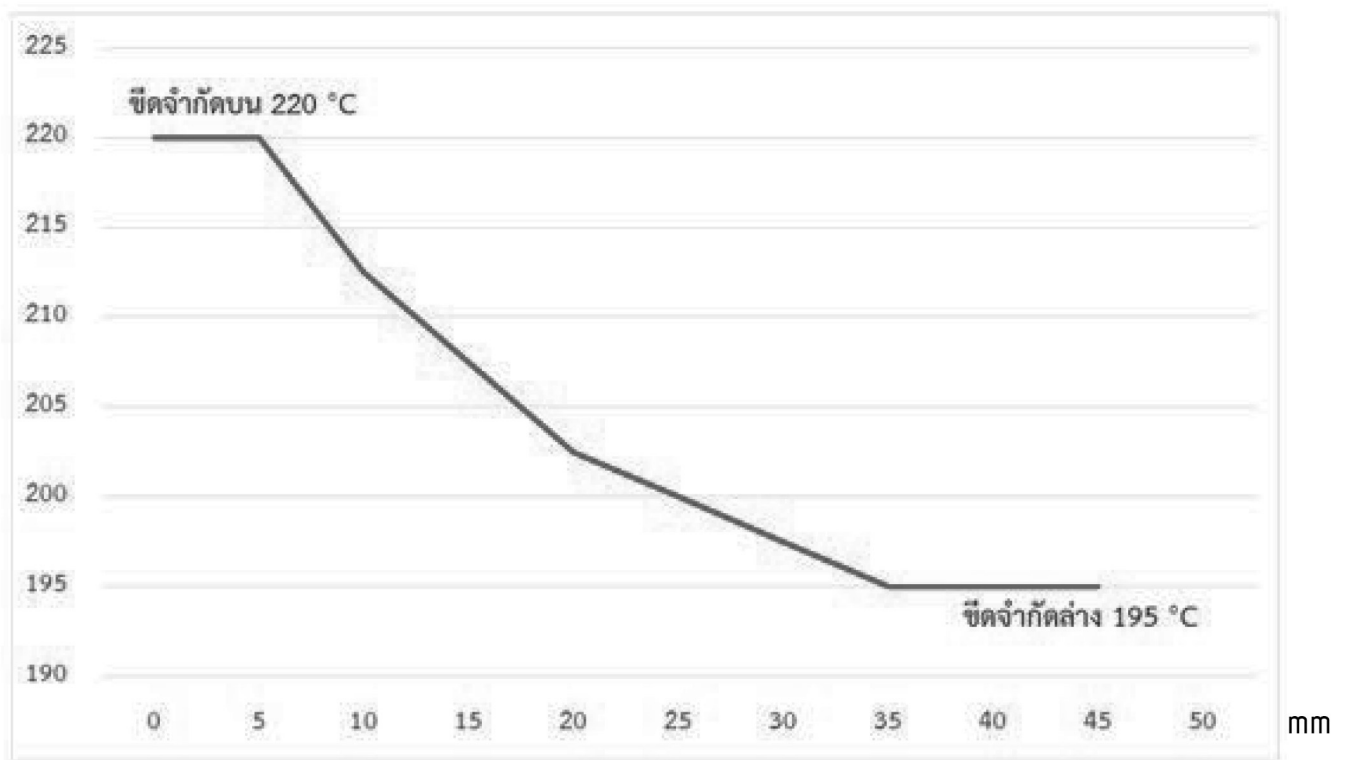
ตารางค่ากำหนดสำหรับการเชื่อมต่อ HDPE โดยวิธี Butt-Fusion Welding

ความหนาของท่อ (มม.)	ความสูงของตะเข็บ (มม.)	เวลาในการแช่ ให้ความร้อน (วินาที) T2	เวลาในการ ปลดแผ่นความร้อน (วินาที) T3	เวลาในการเชื่อม ประสาน (วินาที) T4	เวลาหล่อเย็น ภายใต้แรงดัน (นาที) T5
< 4.5	0.5	45	5	5	6
4.5 - 7	1	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

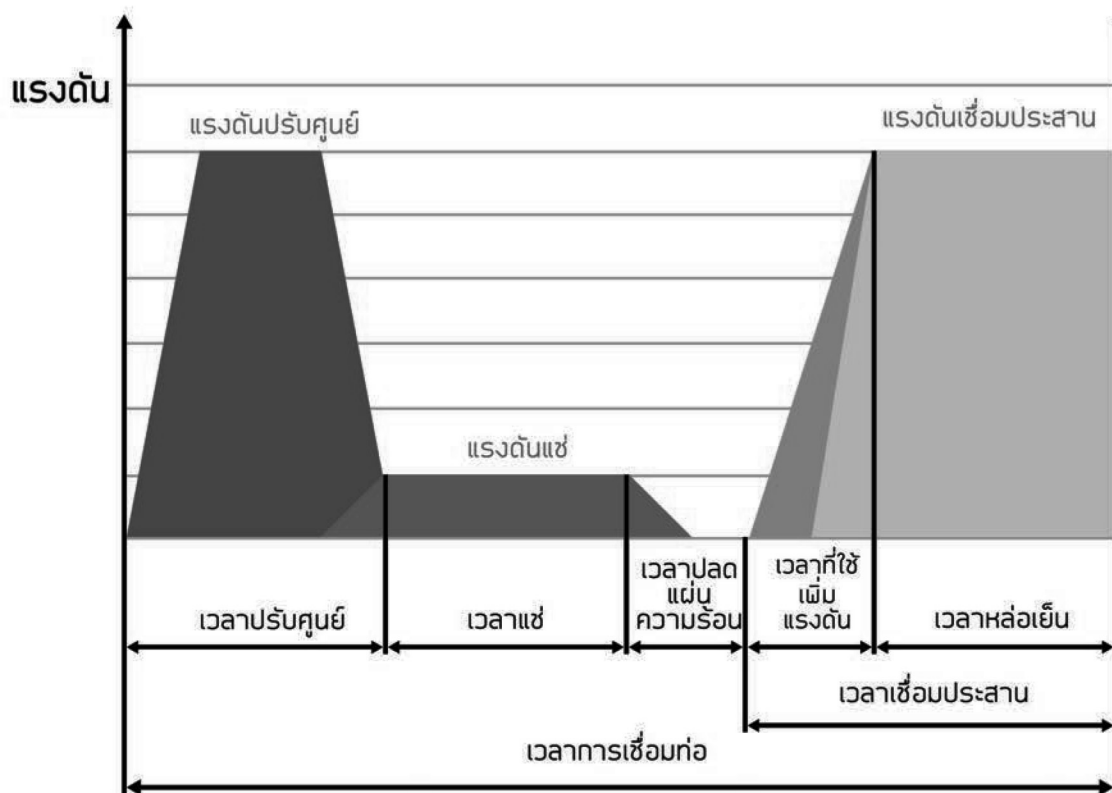


การเกิดตะเข็บเชื่อมจากการต่อชนโดยใช้แผ่นความร้อน

°C

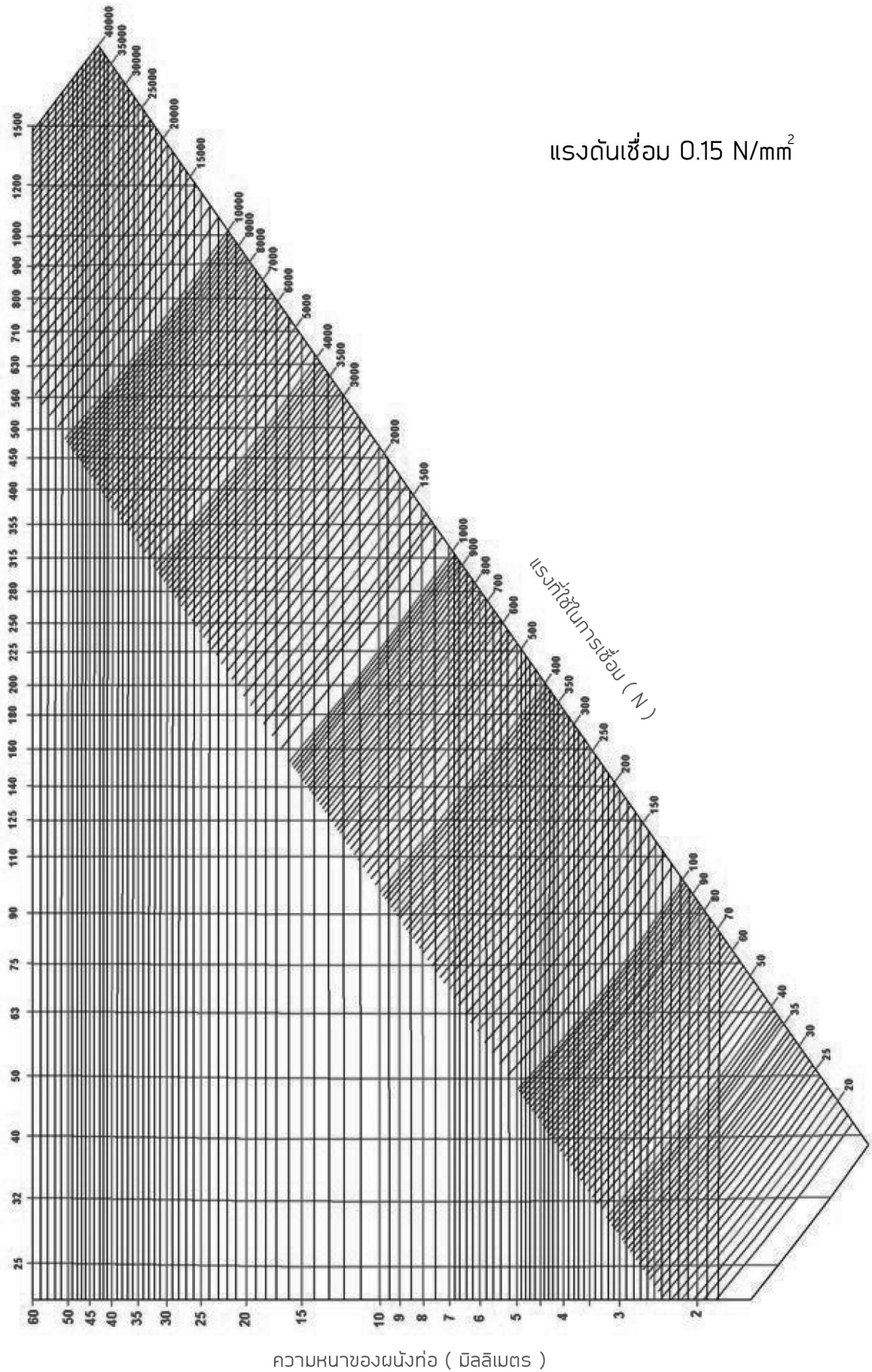


กราฟค่ากำหนดอุณหภูมิของแผ่นความร้อนที่สัมพันธ์กับความหนาของท่อ



พารามิเตอร์การเชื่อมประสาน

เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (มิลลิเมตร)



คอมเพล็กซ์กราฟแรงดันที่ใช้ในการเชื่อมประสาน (Butt-Fusion) : แรงดันเชื่อม 0.15 N/mm²

Testing

การทดสอบคุณภาพแนวเชื่อม

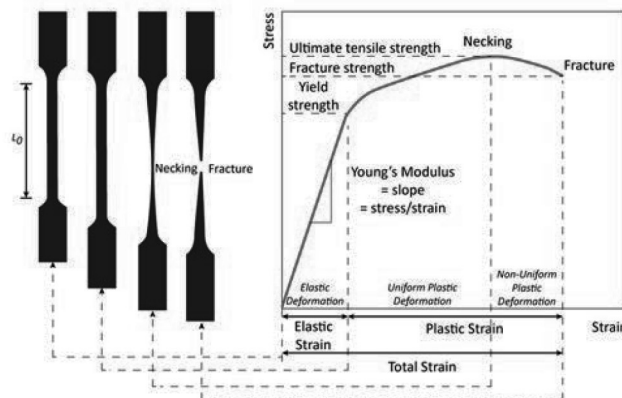
คุณภาพของแนวเชื่อมนั้นขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ปฏิบัติงาน ความเหมาะสมของเครื่องเชื่อม และการปฏิบัติตามขั้นตอนเชิงทฤษฎีที่กำหนดไว้โดยมีค่าต่างๆ ที่ระบุสรุปไว้ให้ภายในเล่ม และรวมถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน อาทิ เช่น สภาพอากาศขณะที่ปฏิบัติงานเชื่อม สภาพแวดล้อม แสงแดด-ลม เครื่องมือต่างๆ ที่เอื้ออำนวยให้ความสะดวกในการทำงาน เป็นต้น

โดยการทดสอบแนวเชื่อมที่นิยมใช้ปฏิบัติกันในปัจจุบันนี้มีอยู่ด้วยกัน 2 หัวข้อหลักๆ คือ การทดสอบโดยการทำลาย (Destructive Testing) และการทดสอบโดยไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing) โดยการทดสอบวิธีต่างๆ นั้น ขึ้นอยู่ระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ว่าจ้างจะตกลงกันก่อนเริ่มดำเนินโครงการนั้นๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปสำหรับการทดสอบ เพื่อนำไปประกอบการส่งมอบงานเชื่อมให้เป็นไปได้อย่างราบรื่น

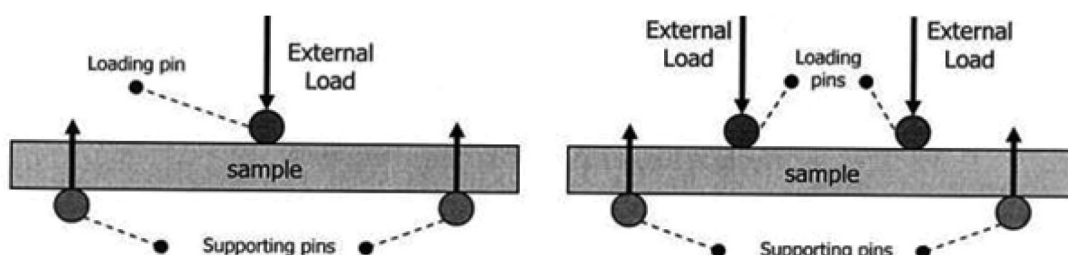
การทดสอบโดยการทำลาย (Destructive Testing)

การทดสอบวิธีนี้จะต้องนำชิ้นงานเชื่อมมาทดลองหาคุณภาพแนวเชื่อม โดยหลักๆ แล้วจะมี 2 วิธีที่นิยมเลือกใช้กัน คือ

1. การทดสอบแรงดึง (Tensile Testing) โดยจะมีทั้งการทดสอบแรงดึงระยะสั้น และการทดสอบแรงดึงระยะยาว โดยแรงกระทำจะเกิดขึ้นบริเวณหน้าตัดของชิ้นงานตลอดเวลา ซึ่งจากค่าปัจจัยจากการเชื่อมและไดอะแกรมที่ได้จากการทดสอบจะถือเป็นจุดยึดสำหรับการพิจารณาความแข็งแรง และการแปรรูปของแนวเชื่อม โดยเนื้อหากการทดสอบนี้จะ เป็นไปตามมาตรฐาน DVS 2203 part 1, part 2 และ part 4



2. การทดสอบแรงดัด (Bending Test) การทดสอบโดยวิธีดัด ชิ้นงานที่นำมาทดสอบจะได้รับแรงไม่สม่ำเสมอ ตลอดพื้นที่หน้าตัด โดยจะได้รับแรงมากที่สุด บริเวณผิวช่วงที่ดัดงอ และได้รับแรงอัดบนผิวตรงกันข้าม โดยเนื้อหากการทดสอบนี้จะ เป็นไปตามมาตรฐาน DVS 2203 part 1 และ part 5



การทดสอบโดยการไม่ทำลาย (Non-Destructive Testing)

การทดสอบประเภทไม่ทำลายนี้จะทำกับชิ้นงานที่เชื่อม และยึดติดไว้เรียบร้อยแล้วบริเวณหน้างาน โดยจะแยกอยู่ 2 วิธีที่นิยมดังนี้

1. การตรวจสอบด้วยสายตา (Visual Testing) สังเกตด้วยสายตา โดยจะดูที่ตะเข็บของแนวเชื่อมระหว่างท่อ และข้อต่อที่เกิดขึ้นนั้น จะต้องมิลักษณะม้วนกลมมากที่สุด และรอยตะเข็บเชื่อมทั้ง 2 ข้าง จะต้องมิตามขนาดใกล้เคียงหรือเท่ากันมากที่สุด จึงถือว่าเป็นรอยเชื่อมที่สมบูรณ์

หากผิวแนวเชื่อมมีลักษณะวาวมันมากเกินไป แสดงว่าใช้อุณหภูมิในการเชื่อมที่สูงมากเกินไป หากผิวแนวเชื่อมมีลักษณะโป่งพอง หรือฟูเป็นลักษณะเหมือนฟองอากาศ แสดงว่ามีความชื้นอยู่ในวัสดุดิบ จะถือว่ารอยเชื่อมนั้นไม่สมบูรณ์ และระยะการเหลื่อมของชิ้นงานที่เชื่อมประสานไม่ควรเกิน 10% (โดยคิดจาก $0.1 \times$ ความหนาของผนังท่อ)

2. การตรวจสอบด้วยคลื่นเสียง (Ultrasonic) และเอ็กซ์-เรย์ (X-Ray) การตรวจสอบด้วยวิธีที่ 2 นี้ จะสามารถพบข้อบกพร่องจากการเชื่อมในรูปแบบของรอยแยก ที่เกิดจากการหดตัว หรือการมีช่องว่างระหว่างแนวเชื่อม เนื่องจากมีวัสดุแปลกปลอมแฝงอยู่ ซึ่งทั้ง 2 ลักษณะนี้จะเป็นจุดที่ต้องพิจารณา และคำนึงต่อว่าสามารถยอมรับได้หรือไม่ หรือเมื่อใช้งานต่อไปเป็นเวลานาน จะมีผลกระทบใดๆ หรือไม่ สำหรับบริเวณที่พบเจอในลักษณะเหล่านี้

Data Logger Manual Operation

ขั้นตอนการใช้งานเครื่องบันทึกผลการทำงาน Data Logger

เครื่องบันทึกผลการทำงาน (Data Logger) เป็นชุดควบคุมที่มีหน้าที่สำหรับตรวจสอบข้อมูลเชิงปฏิบัติทั้งหมด ในการเชื่อมงานท่อทุกขั้นตอนให้เป็นไปตามมาตรฐาน และความถูกต้อง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์คือ แนวเชื่อมที่สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ โดยควบคุมเนื้อหาตั้งแต่การตั้งค่าข้อมูลการเชื่อม การปาดหน้าท่อ การหาค่าแรงลากจูง การหาค่าแรงดันในการเชื่อม การสร้างตะเข็บเชื่อม และการแก้ไขให้ความร้อน และการปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และการหล่อเย็น



วิธีการใช้งานและขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ได้ถูกลำดับไว้สำหรับปฏิบัติดังนี้

การตั้งค่าข้อมูลการเชื่อมต่อ

1. หน้าต่างเริ่มต้นใช้งานเครื่อง Data Logger



WELDING : เข้าสู่ขั้นตอนการเชื่อมต่อ
RECORD : ดูผลการเชื่อมที่ผ่านมา
SETTING : ตั้งค่าเครื่องพื้นฐาน

เลือกหัวข้อ WELDING เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

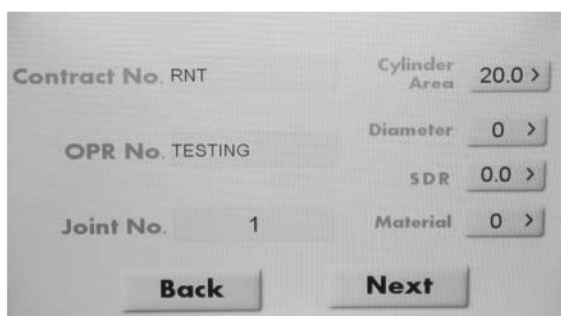
2. หน้าต่างเลือกชนิดของท่อที่จะทำการเชื่อมต่อ



PP : Polypropylene
PE : Polyethylene

เลือกชนิดท่อที่จะทำการเชื่อมต่อ เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

3. หน้าต่างข้อมูลสำหรับผู้ทำงาน รายละเอียดของเครื่องและท่อทั้งหมด ก่อนทำการเชื่อมต่อ



Contract No. : ชื่อบริษัท / ผู้ปฏิบัติงาน
OPR No. : ชื่อของงานเชื่อม
Joint No. : ลำดับรอยเชื่อมที่ทำงาน
Cylinder Area : เลือกขนาดของกระบอกไฮดรอลิก (รุ่นเครื่องที่ใช้ในการทำงาน)
Diameter : เลือกขนาดของท่อที่จะทำการเชื่อมต่อ
SDR : เลือกค่า SDR ของท่อตามขนาดที่จะทำการเชื่อมต่อ
Material : เลือกชั้นคุณภาพท่อที่จะทำการเชื่อมต่อ

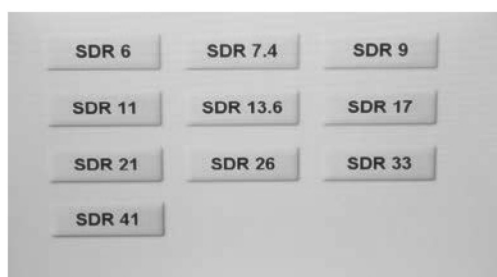
หลังจากป้อนข้อมูลผู้ทำงานและรายละเอียดท่อที่จะทำการเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป



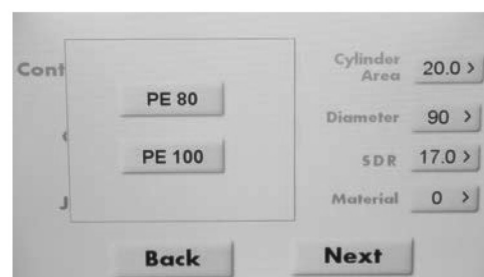
เลือกขนาดกระบอกไฮดรอลิก (รุ่นเครื่องที่จะใช้)



เลือกขนาดท่อที่จะเชื่อมต่อ



เลือกชั้น SDR ท่อที่จะเชื่อมต่อ



เลือกชั้น PE ที่จะเชื่อมต่อ

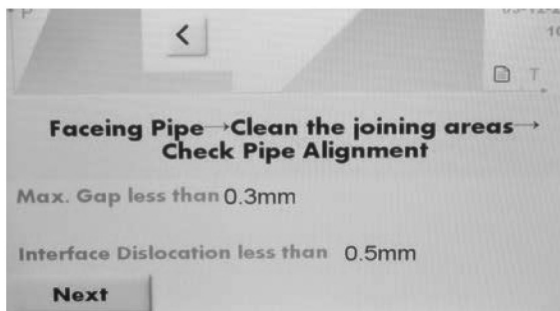
4. หน้าต่างสรุปข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดการเชื่อมทั้งหมด



Joint Pres. : แรงดันที่ใช้ในการเชื่อม
Heater Temp. : อุณหภูมิของแผ่นความร้อนที่ใช้ในการเชื่อม
Soak Time : ระยะเวลาที่ใช้ในการแช่ให้ความร้อน
Changeover Time : ระยะเวลาที่ใช้ในการยกแผ่นความร้อนออกเพื่อเข้าขั้นตอนเชื่อมประสาน
P.Build-up Time : ระยะเวลาที่ใช้ในขั้นตอนการเชื่อมประสาน
Cooling Time : ระยะเวลาที่ใช้สำหรับการหล่อเย็น

เมื่อดูข้อมูลสรุปในการเชื่อมต่อเรียบร้อยแล้ว กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

การปาดหน้าท่อ



เมื่อดำเนินการปาดหน้าท่อทั้ง 2 ฝั่ง เรียบร้อย พร้อมกับทำความสะอาดเศษท่อ และผิวปลายท่อทั้ง 2 ฝั่ง ด้วยแอลกอฮอล์แล้ว ให้ทำการตรวจสอบระดับของชิ้นงาน ตามค่าที่กำหนดบนหน้าจอ เมื่อเรียบร้อยแล้ว กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

การหาค่าแรงลากจูง



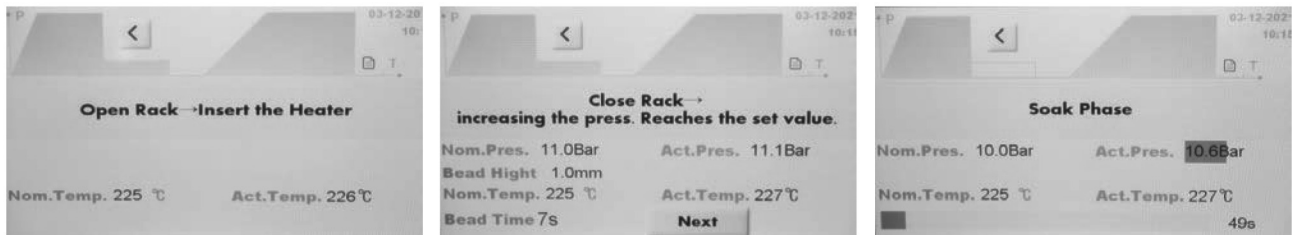
ค่อยๆ เพิ่มแรงดันให้กระบอกไฮดรอลิคขยับได้อย่างสม่ำเสมอ จะได้ค่าแรงลากจูงที่แสดงขึ้นบนหน้าจอ จากนั้นให้กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

การหาค่าแรงดันในการเชื่อม



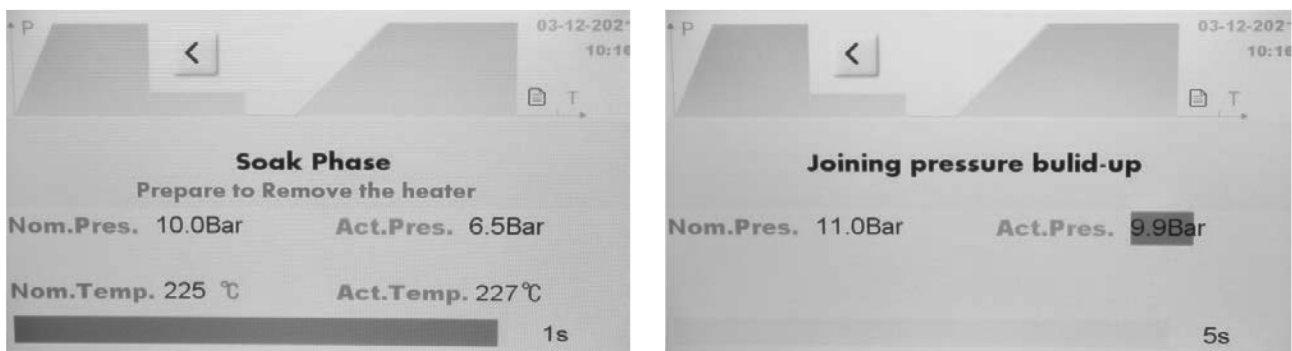
ให้เพิ่มค่าแรงดันในการเชื่อมให้เท่ากับค่าที่ตั้งไว้ในตอนแรก จากนั้นหน้าจอจะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปแบบอัตโนมัติ

การสร้างตะเข็บเชื่อมและการแช่ให้ความร้อน

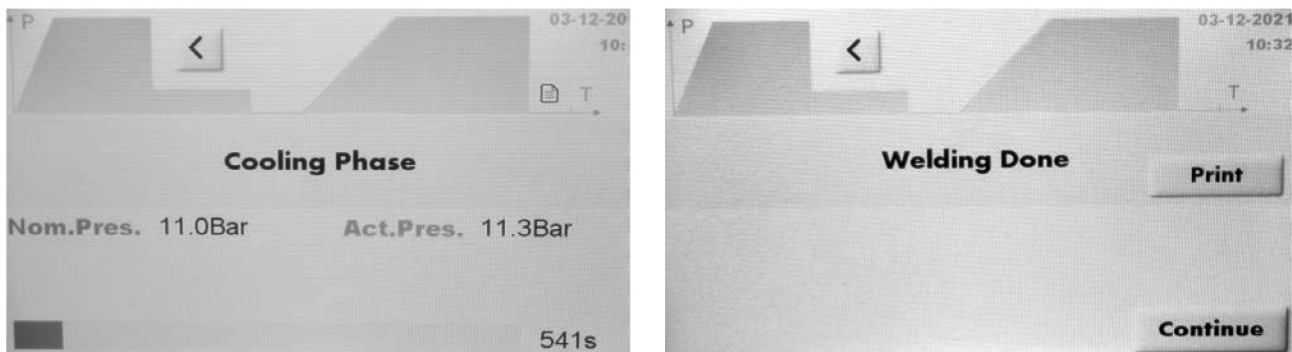


ทำการใส่แผ่นความร้อนระหว่างท่อที่จะทำการเชื่อม จากนั้นโยกคันโยก Into เพื่อเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างตะเข็บ ภายใต้แรงดันที่ตั้งค่าไว้ สังเกตความหนาของตะเข็บ เมื่อได้ระยะที่แสดงแล้ว ให้กด Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการแช่ให้ความร้อน โดยรักษาแรงดันไม่เกินกว่า Nom.Pres. ที่ระบุไว้บนหน้าจอ ภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด

การปลดแผ่นความร้อน การเชื่อมประสาน และการหล่อเย็น



เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาแช่ให้ความร้อน ให้โยกคันโยก Back เพื่อรับปลดแผ่นความร้อนออก และโยกเข้าตำแหน่ง Into เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการเชื่อมประสานภายใต้ระยะเวลา และแรงดันที่กำหนดบนหน้าจอ



จากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการหล่อเย็นภายใต้ระยะเวลา และแรงดันที่กำหนด จนสิ้นสุดเวลา เป็นอันเสร็จสิ้นการเชื่อม Joint นี้ กด Print สำหรับพิมพ์ผลการเชื่อม หรือกด Continue เพื่อเข้าสู่การเชื่อม Joint ต่อไป

Generator Selection

การเลือกเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เหมาะกับเครื่องเชื่อม

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นอีกหนึ่งอุปกรณ์ที่มีความสำคัญในการปฏิบัติงาน กรณีที่สถานที่ตั้งสำหรับปฏิบัติงานนั้นอยู่ในบริเวณพื้นที่ทุรกันดาร หรือไม่มีไฟฟ้าให้สำหรับใช้งาน ซึ่งก็จะมีข้อจำกัด หรือข้อพึงพิจารณาสำหรับการเลือกขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าให้เหมาะสมกับเครื่องเชื่อม และเครื่องมืออื่นๆ ที่ใช้ไฟฟ้าในการปฏิบัติงานด้วยเช่นกัน โดยหลักการใช้งานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กรณีใช้งานอย่างต่อเนื่องไม่ควรใช้งานนานเกินกว่า 8 ชั่วโมง / 1 วัน

การเลือกขนาดกำลังของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อมาใช้งาน ตามหลักวิศวกรรมที่ออกแบบไว้ ไม่ควรเลือกใช้งานจนเต็มกำลังของตัวเครื่อง เพราะจะทำให้อุปกรณ์หรือเครื่องชำรุดเสียหายได้อย่างรวดเร็วกว่าที่ควร ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้วจะใช้งานไม่เกิน 70-80% ของกำลังที่เครื่องสามารถทำได้ เพื่อให้ได้กำลังไฟที่เสถียรสำหรับการปฏิบัติงาน และเป็นการถนอมเครื่องให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานไปด้วยในตัว ยกตัวอย่างเช่น ถ้าเครื่องมือต่างๆ สำหรับทำงานใช้กำลังไฟฟ้าที่ 8.0 kW ก็ควรที่จะเลือกขนาดกำลังของเครื่องปั่นไฟที่ได้ 10.0 kW (โดยใช้งานระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมง / 1 วัน)

วิธีการคำนวณหาค่าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า (V=Voltage) คือ ความสามารถในการผลักดันให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านตัวนำไฟฟ้า โดยปกติ

แรงดันไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปจะอยู่ที่ 220V (1 Phase)

แอมแปร์ (A=Ampere) คือ อิเล็กตรอนในตัวนำไฟฟ้ามีหน่วยเป็น Ampere

วัตต์ (W=Watt) คือ หน่วยวัดกำลังไฟฟ้าที่เปลี่ยนจากกำลังไฟฟ้าเป็นพลังงานอย่างอื่น

ควีเอ (kVA=Kilovolt x Ampere) คือ หน่วยของกำลังไฟฟ้าที่แหล่งจ่ายไฟฟ้าจ่ายให้กับโหลด

ความถี่ (Hz=Hertz) คือ การสลับขั้วกระแสไฟฟ้าใน 1 วินาที (โดยส่วนมากจะมีค่าอยู่ที่ 50 Hz)

สูตรการหาค่า

$$\begin{aligned} 1 \text{ kVA} &= 800 \text{ Watt (0.8 kW)} \\ 800 \text{ Watt / 220V} &= 3.6 \text{ A (Ampere)} \end{aligned}$$

ตัวอย่างค่ากระแสไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1 kVA	=	800 W (0.8 kW)
2 kVA	=	1600 W (1.6 kW)
3 kVA	=	2400 W (2.4 kW)
10 kVA	=	8000 W (8.0 kW)
15 kVA	=	12000 W (12.0 kW)
20 kVA	=	16000 W (16.0 kW)
25 kVA	=	20000 W (20.0 kW)

ตัวอย่างการหาค่ากำลังไฟเพื่อเลือกเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาดที่เหมาะสมกับชุดเครื่องเชื่อม

เครื่องรุ่น TGE315 (ใช้กำลังไฟรวม 4.85 kW) 4850 W / 220 V = 22.04 A
 มอเตอร์ใช้กระแสไฟฟ้าในขณะสตาร์ท 3 เท่า 22.04 A x 3 เท่า = 66.12 A
 ขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าที่ควรเลือกใช้ (66.12 A x 220 V) / 800 W = 18 kVA

ตารางเทียบขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อเลือกใช้กับเครื่องเชื่อมรุ่นต่างๆ

Model	Total Power (W / kW)	Total Ampere (A)	Capacity of Generator (kVA)
TGE160	2600 W / 2.6 kW	11.8 A	10 kVA
TGE200	3000 W / 3.0 kW	13.6 A	11 kVA
TGE250	3850 W / 3.85 kW	17.5 A	14 kVA
TGE315	4850 W / 4.85 kW	22.04 A	18 kVA
TGE450	11600 W / 11.6 kW	52.27 A	34 kVA
TGE500	12100 W / 12.1 kW	55 A	36 kVA
TGE630	12600 W / 12.6 kW	57.27 A	38 kVA
TGE800	15500 W / 15.5 kW	70.45 A	46 kVA

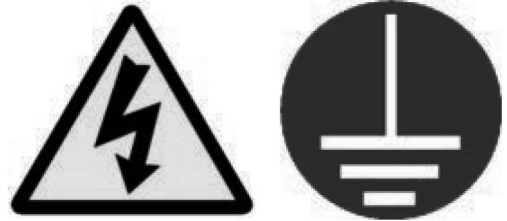


Suggestion & Precautions

ข้อแนะนำและข้อควรระวังในการใช้เครื่องเชื่อม

1. การติดตั้งสายดิน

ในการใช้เครื่องเชื่อมจะต้องมีการติดตั้งสายดินให้เรียบร้อย ก่อนทำงานทุกครั้ง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากไฟฟ้า



2. กำลังไฟที่เพียงพอ

การใช้งานเครื่อง HDPE ไม่ควรใช้แหล่งไฟฟ้าร่วมกับหลายๆ อุปกรณ์พร้อมกัน หรือต่อพ่วงสายไฟหลายทอดเพื่อใช้งาน เนื่องจากจะทำให้ไฟฟ้าที่จ่ายมานั้นไม่เพียงพอต่อการทำงานของเครื่อง จะทำให้ไฟตกอาจส่งผลกระทบต่อระบบไฟฟ้าของเครื่องจนเสียหายได้

3. แต่งกายตามมาตรฐานความปลอดภัย

เครื่องแต่งกายที่ใช้ในการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมควรแต่งกายให้มิดชิดเรียบร้อยตามมาตรฐานความปลอดภัย เพื่อป้องกันตนเอง และภัยจากอุบัติเหตุ จะช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดอันตรายได้มากยิ่งขึ้น และช่วยลดความรุนแรงของอันตรายที่อาจเกิดขึ้นให้เบาลงอีกด้วย

4. เต็มที่สำหรับทำงานเชื่อม

ควรทำเต็นท์สำหรับบริเวณที่กำลังทำการแช่ให้ความร้อน รวมถึงบริเวณผู้ควบคุมปั๊มไฮดรอลิค เพื่อรักษาอุณหภูมิให้เป็นไปตามที่กำหนด และป้องกันปัจจัยรอบข้างที่อาจเกิดขึ้น และเป็นผลกระทบต่อการทำงานเชื่อม

5. ความสะอาดของข้อต่อสายน้ำมันและสายไฟก่อนใช้งาน

ก่อนทำการเสียบสายน้ำมันไฮดรอลิค หรือสายไฟฟ้าต่างๆ สำหรับเครื่องเชื่อม ควรตรวจสอบสภาพปลายสายนั้นๆ และทำความสะอาด เช็ดสิ่งสกปรกออกก่อนทำการติดตั้ง เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับตัวเครื่อง

6. ปาดหน้ากอดด้วยแรงดันต่ำ

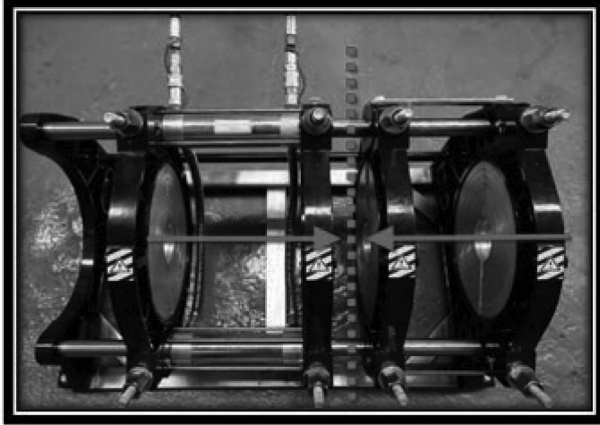
ขั้นตอนการปาดหน้ากอดก่อนทำการเชื่อม ควรทำโดยใช้แรงดันที่ต่ำ (แค่เพียงกระบอกไฮดรอลิคสามารถยับได้ อย่างเสถียร) เพราะหากใช้แรงดันที่สูง อาจเกิดแรงกระแทกกับตัวงานปาด ทำให้โช้หลุด ระบบเกียร์ รวมถึงมอเตอร์ หรือ หุ่นปาดด้านในเครื่องแตกเสียหายได้ และเป็นการช่วยทำให้ไม่สิ้นเปลืองเนื้อท่อ จากการปาดหน้ามากเกินไป

7. ตั้งอุณหภูมิที่เหมาะสม

ควรปรับตั้งอุณหภูมิที่จะใช้ในการเชื่อมให้เหมาะสม โดยอิงจากการลากกราฟตั้งอุณหภูมิในคู่มือ เพื่อให้ได้ตะเข็บแนวเชื่อมที่เหมาะสม และป้องกันไม่ให้เกิดความร้อนเสียหาย จากการใช้อุณหภูมิที่สูงเกินไป

8. การปลดสายไฮดรอลิกเมื่อหยุดใช้งาน

เมื่อจะหยุดใช้งานเครื่อง ให้เลื่อนกระบอกไฮดรอลิกอยู่ในตำแหน่ง Into ดังภาพ จากนั้นปล่อยแรงดันให้เป็น 0 พร้อมกับปิดกลับให้สนิท จากนั้นค่อยทำการถอดสายน้ำมันไฮดรอลิกออกจากกระบอก (หากตำแหน่งของไฮดรอลิกผิด หรือไม่ได้ปล่อยแรงดันออกก่อน จะทำให้เกิดความเสียหายทั้งขั้นตอนการฝืนถอดสายไฮดรอลิก และเสี่ยงสายเมื่อต้องการจะใช้งานในครั้งต่อไปได้)



9. ความเสียหายต่อเครื่องที่เกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ

ไม่ควรนำสิ่งของแข็งมาเคาะ หรือกระทำกับกระบอกไฮดรอลิก หรือแกนกระบอก เนื่องจากจะทำให้แกนเสียศูนย์ และกระบอกเกิดความเสียหายได้ ระวังความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการตกกระแทกของเครื่องมือต่างๆ ของชุดเครื่องเชื่อม



หากพบว่าเครื่องมีปัญหาในระหว่างการใช้งาน หรือไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์

ต้องหยุดการใช้งานทันที !!

และติดต่อผู้ขาย เพื่อรับคำแนะนำและบริการ

Standard Checklist

รายการตรวจเช็คสภาพสินค้าพื้นฐาน

ใบตรวจสอบสภาพสินค้าพื้นฐาน

HDPE Butt-Fusion Welding Machine

Model (รุ่น) :

Size (ขนาด) :

- ☐ Hand Push Control (ระบบมือโยก)
☐ Steering Control (ระบบมือหมุน)
☐ Hydraulic System (ระบบไฮดรอลิค)

Standard Checklist (รายการตรวจสอบพื้นฐาน)	Result (ผลลัพธ์)		Remark (ระบุเพิ่มเติม)
1 Hydraulic Unit (ชุดควบคุมไฮดรอลิค) 1.1 ปลั๊กเสียบไฟฟ้า 1.2 สายไฟฟ้า 1.3 เบรกเกอร์ 1.4 อุปกรณ์ป้องกันไฟตกไฟเกิน 1.5 สวิตช์ เปิด-ปิด เครื่อง 1.6 มิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า 1.7 เครื่องควบคุมอุณหภูมิ (Temperature) 1.8 ปลั๊กเสียบแผ่นความร้อน 1.9 เครื่องตั้งเวลา (Timer) 1.10 ปุ่มกดนับเวลา T2, T5 1.11 เกจวัดแรงดัน 1.12 วาล์วปล่อยแรงดัน 1.13 วาล์วควบคุมทิศทาง 1.14 วาล์วปรับตั้งแรงดัน 1.15 มอเตอร์ 1.16 ถังเก็บน้ำมันไฮดรอลิค 1.17 ระดับน้ำมันไฮดรอลิค 1.18 สายไฮดรอลิค 1.19 ข้อต่อสวมเร็วไฮดรอลิค	Hydraulic Unit		
	Serial Number :		
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	

2 Basic Frame (โครงสร้างหลัก) 2.1 น็อตยึดแฉกสับปีจับท่อ 2.2 ใส่ประกบ 2.3 แฉกสับปีจับท่อ 2.4 ข้อต่อสวมเร็วไฮดรอลิค 2.5 สายไฮดรอลิค (กระบอก) 2.6 กระบอกไฮดรอลิค 2.7 สกรูยึดใส่ประกบ 2.8 แกนเพลลา	Basic Frame		
	Serial Number :		
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	
	<input type="checkbox"/> ผ่าน	<input type="checkbox"/> ปรับปรุง	

3 Milling Cutter (เครื่องปาดหน้าท่อ)	Milling Cutter		
	Serial Number :		
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	

4 Heating Plate (แผ่นความร้อน)	Heating Plate		
	Serial Number :		
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	

5 Tools (ชุดเครื่องมือ)	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	
	[] ผ่าน	[] ปรับปรุง	

6 System Testing List (รายการทดสอบระบบการทำงานของเครื่อง)

6.1 ทดสอบหาค่าแรงจากถังของเครื่อง (10, 20, 30, 40 Bar)	[] ผ่าน	[] ไม่ผ่าน
6.2 ทดสอบแรงดันของระบบไฮดรอลิก (40 Bar)	[] ผ่าน	[] ไม่ผ่าน
6.3 ตรวจสอบค่าอุณหภูมิของแผ่นความร้อนและการตัดต่ออุณหภูมิ	[] ผ่าน	[] ไม่ผ่าน
6.4 ทดสอบการหมุนของเครื่องปาดหน้าท่อและการปาดหน้าท่อ	[] ผ่าน	[] ไม่ผ่าน

Comment :

ผู้ปฏิบัติงาน

1. _____
2. _____

วันที่ : ____/____/____

ผู้ตรวจสอบ

ลงชื่อ : _____

วันที่ : ____/____/____

TIS 982-2556 Standard of HDPE Pipe Table and Pressure Value Selection

ตารางมาตรฐานคุณภาพท่อ HDPE และ การเลือกแรงดันในการเชื่อมของท่อ

		ท่อ HDPE งานรับแรงดัน ผลิตตามมาตรฐาน มอก.982-2556 (PE 80 & PE 100)																			
		Standard Diameter Ratio (SDR)																			
		SDR 41		SDR 33		SDR 26		SDR 21		SDR 17		SDR 13.6		SDR 11		SDR 9		SDR 7.4		SDR 6	
ชั้นคุณภาพ		ชั้นแรงดัน / Nominal Pressure Rating (Bar)																			
PE80		PN 3.2		PN 4		PN 5		PN 6		PN 8		PN 10		PN 12.5		PN 16		PN 20		PN 25	
PE100		PN 4		PN 5		PN 6		PN 8		PN 10		PN 12.5		PN 16		PN 20		PN 25		-	
OD (mm.)	นิ้ว (Inch.)	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W	T	W
16	3/8"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.09	2.30	0.10	3.00	0.12
20	1/2"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.12	2.30	0.13	3.00	0.16	3.40	0.18
25	3/4"	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.15	2.30	0.17	3.00	0.21	3.50	0.24	4.20	0.28
32	1"	-	-	-	-	-	-	-	-	2.00	0.19	2.40	0.23	3.00	0.28	3.60	0.33	4.40	0.39	5.40	0.46
40	1-1/4"	-	-	-	-	-	-	2.00	0.25	2.40	0.29	3.00	0.36	3.70	0.43	4.50	0.51	5.50	0.61	6.70	0.71
50	1-1/2"	-	-	-	-	2.00	0.31	2.40	0.37	3.00	0.45	3.70	0.55	4.60	0.67	5.60	0.79	6.90	0.94	8.30	1.10
63	2"	-	-	-	-	2.50	0.49	3.40	0.58	3.80	0.72	4.70	0.88	5.80	1.06	7.10	1.27	8.60	1.48	10.50	1.74
75	2-1/2"	-	-	-	-	2.90	0.68	3.60	0.83	4.50	1.02	5.60	1.24	6.80	1.48	8.40	1.78	10.30	2.12	12.50	2.47
90	3"	-	-	-	-	3.50	0.99	4.30	1.19	5.40	1.47	6.70	1.78	8.20	2.14	10.10	2.57	12.30	3.03	15.00	3.56
110	4"	-	-	-	-	4.20	1.44	5.30	1.78	6.60	2.18	8.10	2.64	10.00	3.18	12.30	3.82	15.10	4.54	18.30	5.30
125		-	-	-	-	4.80	1.85	6.00	2.28	7.40	2.78	9.20	3.40	11.40	4.12	14.00	4.94	17.10	5.84	20.80	6.84
140	5"	-	-	-	-	5.40	2.34	6.70	2.86	8.30	3.49	10.30	4.26	12.70	5.13	15.70	6.18	19.20	7.34	23.30	8.58
160	6"	-	-	-	-	6.20	3.06	7.70	3.74	9.50	4.56	11.80	5.56	14.60	6.74	17.90	8.05	21.90	9.56	26.60	11.19
180		-	-	-	-	6.90	3.81	8.60	4.71	10.70	5.77	13.30	7.06	16.40	8.52	20.10	10.19	24.60	12.08	29.90	14.14
200		-	-	-	-	7.70	4.73	9.60	5.83	11.90	7.12	14.70	8.65	18.20	10.50	22.40	12.60	27.40	14.40	33.20	17.46
225	8"	-	-	-	-	8.60	5.94	10.80	7.37	13.40	9.03	16.60	10.99	20.50	13.30	25.20	15.95	30.80	18.89	37.40	22.12
250		-	-	-	-	9.60	7.37	11.90	9.02	14.80	11.06	18.40	13.54	22.70	16.35	27.90	19.60	34.20	23.32	41.50	27.26
280	10"	-	-	-	-	10.70	9.19	13.40	11.38	16.60	13.90	20.60	16.96	25.40	20.50	31.30	24.64	38.30	29.24	46.50	34.21
315	12"	7.70	7.57	9.70	9.45	12.10	11.70	15.00	14.30	18.70	17.60	23.20	21.50	28.60	25.95	35.20	31.16	43.10	37.01	52.30	43.29
355		8.70	9.63	10.90	11.95	13.60	14.79	16.90	18.16	21.10	22.40	26.10	27.25	32.20	32.94	39.70	39.58	48.50	46.93	59.00	54.99
400	16"	9.80	12.20	12.30	15.22	15.30	18.75	19.10	23.16	23.70	28.31	29.40	34.56	36.30	41.82	44.70	50.21	54.70	59.60	-	-
450	18"	11.00	15.38	13.80	19.17	17.20	23.71	21.50	29.28	26.70	35.87	33.10	43.78	40.90	52.96	50.30	63.57	61.50	75.40	-	-
500	20"	12.30	19.15	15.30	23.64	19.10	29.25	23.90	36.13	29.70	44.32	36.80	54.02	45.40	65.34	55.80	78.33	-	-	-	-
560	22"	13.70	23.85	17.20	29.75	21.40	36.67	26.70	45.22	33.20	55.52	41.20	67.77	50.80	81.86	62.50	98.28	-	-	-	-
630	24"	15.40	30.17	19.30	37.53	24.10	46.46	30.00	57.12	37.40	70.32	46.30	85.66	57.20	103.72	70.30	124.37	-	-	-	-
710	28"	17.40	38.45	21.80	47.78	27.20	59.15	33.90	72.85	42.10	89.37	52.20	109.00	64.50	131.97	79.30	158.33	-	-	-	-
800	32"	19.60	48.76	24.50	60.52	30.60	74.91	38.10	92.34	47.40	113.32	58.80	138.26	72.60	167.36	89.30	200.89	-	-	-	-
900	36"	22.00	61.50	27.60	76.66	34.40	95.13	42.90	116.83	53.30	143.35	66.10	175.16	81.70	211.85	-	-	-	-	-	-
1000	40"	24.50	76.15	30.60	94.00	38.20	116.91	47.70	144.34	59.30	177.16	73.40	213.34	90.80	260.09	-	-	-	-	-	-
1200	48"	29.40	109.63	36.70	135.83	45.90	168.39	57.20	207.76	71.10	244.03	88.20	311.08	-	-	-	-	-	-	-	-
1400		34.30	149.18	42.90	185.15	53.50	229.03	66.70	282.49	83.00	344.68	102.90	423.24	-	-	-	-	-	-	-	-
1600		39.20	194.82	49.00	241.63	61.20	299.43	76.20	368.91	94.80	449.89	117.50	552.83	-	-	-	-	-	-	-	-
1800		44.00	244.72	55.10	302.56	68.80	380.25	85.80	466.60	106.60	569.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2000		48.90	302.86	61.20	373.72	76.40	469.88	95.30	576.01	118.40	702.55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

- ท่อ HDPE ชั้นคุณภาพ PE80 มีค่าความเค้นออกแบบตามแนวเส้นรอบวง เท่ากับ 6.3 Mpa
- ท่อ HDPE ชั้นคุณภาพ PE100 มีค่าความเค้นออกแบบตามแนวเส้นรอบวง เท่ากับ 8.0 Mpa

OD = เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก (Outside Diameter)

PN = ชั้นแรงดัน (บาร์) / Nominal Pressure Rating

SDR = อัตราส่วนมิติมาตรฐานเส้นผ่านศูนย์กลางต่อความหนาท่อ / Standard Daimeter Ratio (OD/T)

T = ความหนาของท่อ (มม.) / Thickness (mm)

W = น้ำหนัก (กก./เมตร) / Weight (kg/m)

SDR 6

SDR 6					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 25								
PE 100		-								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	3.00	10.00	122						
20	1/2"	3.40	13.20	177						
25	3/4"	4.20	16.60	274						
32	1"	5.40	21.20	451						
40	1-1/4"	6.70	26.60	701						
50	1-1/2"	8.30	33.40	1087						
63	2"	10.50	42.00	1732	1.7	1.5				
75	2-1/2"	12.50	50.00	2454	2.4	2.1				
90	3"	15.00	60.00	3534	3.5	3	2.6			
110	4"	18.30	73.40	5272	5.2	4.5	3.9			
125		20.80	83.40	6809	6.7	5.8	5.1			
140	5"	23.30	93.40	8542	8.4	7.3	6.4			
160	6"	26.60	106.80	11148	10.9	9.5	8.3			
180		29.90	120.20	14099	13.9	12	10.6			
200		33.20	133.60	17397	17	14.8	13			
225	8"	37.40	150.20	22042		18.7	16.5			
250		41.50	167.00	27183		23.1	20.3			
280	10"	46.50	187.00	34111			25.5	16.3		
315	12"	52.30	210.40	43163			32.3	20.6		
355		59.00	237.00	54865				26.2		
400	16"	-	-	-						
450	18"	-	-	-						
500	20"	-	-	-						
560	22"	-	-	-						
630	24"	-	-	-						
710	28"	-	-	-						
800	32"	-	-	-						
900	36"	-	-	-						
1000	40"	-	-	-						
1200	48"	-	-	-						
1400		-	-	-						
1600		-	-	-						
1800		-	-	-						
2000		-	-	-						

SDR 7.4

SDR 7.4					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 20								
PE 100		PN 25								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	2.30	11.40	99						
20	1/2"	3.00	14.00	160						
25	3/4"	3.50	18.00	236						
32	1"	4.40	23.20	382						
40	1-1/4"	5.50	29.00	596						
50	1-1/2"	6.90	36.20	934						
63	2"	8.60	45.80	1470	1.4	1.2				
75	2-1/2"	10.30	54.40	2094	2	1.8				
90	3"	12.30	65.40	3002	2.9	2.5	2.2			
110	4"	15.10	79.80	4502	4.4	3.8	3.4			
125		17.10	90.80	5797	5.7	4.9	4.3			
140	5"	19.20	101.60	7286	7.1	6.2	5.4			
160	6"	21.90	116.20	9501	9.3	8.1	7.1			
180		24.60	130.80	12010	11.7	10.2	9			
200		27.40	145.20	14857	14.5	12.6	11.1			
225	8"	30.80	163.40	18791		15.9	14.1			
250		34.20	181.60	23186		19.7	17.4			
280	10"	38.30	203.40	29082			21.8	13.9		
315	12"	43.10	228.80	36816			27.6	17.6		
355		48.50	258.00	46701				22.3		
400	16"	54.70	290.60	59338				28.3		
450	18"	61.50	327.00	75061				35.8		
500	20"	-	-	-						
560	22"	-	-	-						
630	24"	-	-	-						
710	28"	-	-	-						
800	32"	-	-	-						
900	36"	-	-	-						
1000	40"	-	-	-						
1200	48"	-	-	-						
1400		-	-	-						
1600		-	-	-						
1800		-	-	-						
2000		-	-	-						

SDR 9

SDR 9					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 16								
PE 100		PN 20								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	2.00	12.00	88						
20	1/2"	2.30	15.40	128						
25	3/4"	3.00	19.00	207						
32	1"	3.60	24.80	321						
40	1-1/4"	4.50	31.00	502						
50	1-1/2"	5.60	38.80	781						
63	2"	7.10	48.80	1247	1.2	1				
75	2-1/2"	8.40	58.20	1758	1.7	1.5				
90	3"	10.10	69.80	2535	2.5	2.1	1.9			
110	4"	12.30	85.40	3775	3.7	3.2	2.8			
125		14.00	97.00	4882	4.8	4.1	3.6			
140	5"	15.70	108.60	6131	6	5.2	4.6			
160	6"	17.90	124.20	7991	7.8	6.8	6			
180		20.10	139.80	10097	9.9	8.6	7.6			
200		22.40	155.20	12498	12.2	10.6	9.3			
225	8"	25.20	174.60	15818		13.4	11.8			
250		27.90	194.20	19467		16.5	14.6			
280	10"	31.30	217.40	24455			18.3	11.7		
315	12"	35.20	244.60	30941			23.2	14.8		
355		39.70	275.60	39325				18.8		
400	16"	44.70	310.60	49894				23.8	27.6	
450	18"	50.30	349.40	63161				30.1	34.9	
500	20"	55.80	388.40	77869				37.2	43.1	
560	22"	62.50	435.00	97684					54.1	
630	24"	70.30	489.40	123612					68.4	58.3
710	28"	79.30	551.40	157125						74.1
800	32"	89.30	621.40	199383						94
900	36"	-	-	-						
1000	40"	-	-	-						
1200	48"	-	-	-						
1400		-	-	-						
1600		-	-	-						
1800		-	-	-						
2000		-	-	-						

SDR 11

SDR 11					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 12.5								
PE 100		PN 16								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	-	-	-						
20	1/2"	2.00	16.00	113						
25	3/4"	2.30	20.40	164						
32	1"	3.00	26.00	273						
40	1-1/4"	3.70	32.60	422						
50	1-1/2"	4.60	40.80	656						
63	2"	5.80	51.40	1042	1	0.9				
75	2-1/2"	6.80	61.40	1457	1.4	1.2				
90	3"	8.20	73.60	2107	2.1	1.8	1.6			
110	4"	10.00	90.00	3142	3.1	2.7	2.3			
125		11.40	102.20	4068	4	3.4	3			
140	5"	12.70	114.60	5079	5	4.3	3.8			
160	6"	14.60	130.80	6669	6.5	5.7	5			
180		16.40	147.20	8429	8.2	7.1	6.3			
200		18.20	163.60	10395	10.2	8.8	7.8			
225	8"	20.50	184.00	13170		11.2	9.9			
250		22.70	204.60	16210		13.8	12.1			
280	10"	25.40	229.20	20316			15.2	9.7		
315	12"	28.60	257.80	25733			19.3	12.3		
355		32.20	290.60	32654				15.6		
400	16"	36.30	327.40	41476				19.8	22.9	
450	18"	40.90	368.20	52566				25.1	29.1	
500	20"	45.40	409.20	64839				30.9	35.9	
560	22"	50.80	458.40	81265					45	
630	24"	57.20	515.60	102932					57	48.5
710	28"	64.50	581.00	130799						61.7
800	32"	72.60	654.80	165905						78.2
900	36"	81.70	763.60	210031						
1000	40"	90.80	818.40	259355						
1200	48"	-	-	-						
1400		-	-	-						
1600		-	-	-						
1800		-	-	-						
2000		-	-	-						

SDR 13.6

SDR 13.6					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 10								
PE 100		PN 12.5								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	-	-	-						
20	1/2"	-	-	-						
25	3/4"	2.00	21.00	145						
32	1"	2.40	27.20	223						
40	1-1/4"	3.00	34.00	349						
50	1-1/2"	3.70	42.60	538						
63	2"	4.70	53.60	861	0.8	0.7				
75	2-1/2"	5.60	63.80	1221	1.2	1				
90	3"	6.70	76.60	1753	1.7	1.5	1.3			
110	4"	8.10	93.80	2593	2.5	2.2	1.9			
125		9.20	106.60	3347	3.3	2.8	2.5			
140	5"	10.30	119.40	4197	4.1	3.6	3.1			
160	6"	11.80	136.40	5494	5.4	4.7	4.1			
180		13.30	153.40	6965	6.8	5.9	5.2			
200		14.70	170.60	8557	8.4	7.3	6.4			
225	8"	16.60	191.80	10868		9.2	8.1			
250		18.40	213.20	13388		11.4	10			
280	10"	20.60	238.80	16788			12.6	8		
315	12"	23.20	268.60	21268			15.9	10.1		
355		26.10	302.80	26968				12.9		
400	16"	29.40	341.20	34230				16.3	18.9	
450	18"	33.10	383.80	43352				20.7	24	
500	20"	36.80	426.40	53551				25.6	29.6	
560	22"	41.20	477.60	67150					37.1	
630	24"	46.30	537.40	84902					47	40
710	28"	52.20	605.60	107873						50.9
800	32"	58.80	682.40	136919						64.6
900	36"	66.10	767.80	173167						
1000	40"	73.40	853.20	213667						
1200	48"	88.20	1,023.60	308067						
1400		102.90	1,194.20	419313						
1600		117.50	1,365.00	547245						
1800		-	-	-						
2000		-	-	-						

SDR 17

SDR 17					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 8								
PE 100		PN 10								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	-	-	-						
20	1/2"	-	-	-						
25	3/4"	-	-	-						
32	1"	2.00	28.00	188						
40	1-1/4"	2.40	35.20	283						
50	1-1/2"	3.00	44.00	443						
63	2"	3.80	55.40	707	0.7	0.6				
75	2-1/2"	4.50	66.00	997	1	0.8				
90	3"	5.40	79.20	1435	1.4	1.2	1.1			
110	4"	6.60	96.80	2144	2.1	1.8	1.6			
125		7.40	110.20	2734	2.7	2.3	2			
140	5"	8.30	123.40	3434	3.4	2.9	2.6			
160	6"	9.50	141.00	4492	4.4	3.8	3.4			
180		10.70	158.60	5691	5.6	4.8	4.3			
200		11.90	176.20	7032	6.9	6	5.3			
225	8"	13.40	198.20	8908		7.6	6.7			
250		14.80	220.40	10936		9.3	8.2			
280	10"	16.60	246.80	13736			10.3	6.5		
315	12"	18.70	277.60	17407			13	8.3		
355		21.10	312.80	22133				10.6		
400	16"	23.70	352.60	28018				13.4	15.5	
450	18"	26.70	396.60	35507				16.9	19.6	
500	20"	29.70	440.60	43881				20.9	24.3	
560	22"	33.20	493.60	54946					30.4	
630	24"	37.40	555.20	69628					38.5	32.8
710	28"	42.10	625.80	88337						41.6
800	32"	47.40	705.20	112071						52.8
900	36"	53.30	793.40	141777						
1000	40"	59.30	881.40	175249						
1200	48"	71.10	1,057.80	252159						
1400		83.00	1,234.00	343410						
1600		94.80	1,410.40	448283						
1800		106.60	1,586.80	567109						
2000		118.40	1,763.20	699888						

SDR 21

SDR 21					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 6								
PE 100		PN 8								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (P1)					
mm.	Inch	mm.	mm.	mm. ²	Bar					
16	3/8"	-	-	-						
20	1/2"	-	-	-						
25	3/4"	-	-	-						
32	1"	-	-	-						
40	1-1/4"	2.00	36.00	239						
50	1-1/2"	2.40	45.20	359						
63	2"	3.40	56.20	637	0.6	0.5				
75	2-1/2"	3.60	67.80	808	0.8	0.7				
90	3"	4.30	81.40	1158	1.1	1	0.9			
110	4"	5.30	99.40	1743	1.7	1.5	1.3			
125		6.00	113.00	2243	2.2	1.9	1.7			
140	5"	6.70	126.60	2806	2.7	2.4	2.1			
160	6"	7.70	144.60	3684	3.6	3.1	2.7			
180		8.60	162.80	4631	4.5	3.9	3.5			
200		9.60	180.80	5742	5.6	4.9	4.3			
225	8"	10.80	203.40	7268		6.2	5.4			
250		11.90	226.20	8901		7.5	6.7			
280	10"	13.40	253.20	11223			8.4	5.3		
315	12"	15.00	285.00	14137			10.6	6.7		
355		16.90	321.20	17951				8.6		
400	16"	19.10	361.80	22856				11	12.6	
450	18"	21.50	407.00	28943				13.8	16	
500	20"	23.90	452.20	35747				17.1	19.8	
560	22"	26.70	506.60	44733					24.7	
630	24"	30.00	570.00	56549					31.3	26.7
710	28"	33.90	642.20	72005						33.9
800	32"	38.10	723.80	91195						43
900	36"	42.90	814.20	155515						
1000	40"	47.70	904.60	142706						
1200	48"	57.20	1,085.60	205360						
1400		66.70	1,266.60	279385						
1600		76.20	1,447.60	364781						
1800		85.80	1,628.40	462060						
2000		95.30	1,809.40	570255						

SDR 26

SDR 26					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 5								
PE 100		PN 6								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (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"	2.00	46.00	302						
63	2"	2.50	58.00	475	0.5	0.4				
75	2-1/2"	2.90	69.20	657	0.6	0.5				
90	3"	3.50	83.00	951	0.9	0.8	0.7			
110	4"	4.20	101.60	1396	1.4	1.2	1			
125		4.80	115.40	1813	1.8	1.5	1.3			
140	5"	5.40	129.20	2283	2.2	1.9	1.7			
160	6"	6.20	147.60	2996	2.9	2.5	2.2			
180		6.90	166.20	3752	3.7	3.2	2.8			
200		7.70	184.60	4652	4.5	3.9	3.5			
225	8"	8.60	207.80	5847		5	4.4			
250		9.60	230.80	7250		6.1	5.4			
280	10"	10.70	258.60	9053			6.8	4.3		
315	12"	12.10	290.80	11514			8.6	5.5		
355		13.60	327.80	14587				7		
400	16"	15.30	369.40	18491				8.8	10.2	
450	18"	17.20	415.60	23386				11.2	12.9	
500	20"	19.10	461.80	28856				13.8	16	
560	22"	21.40	517.20	36210					20	
630	24"	24.10	581.80	45874					25.4	21.6
710	28"	27.20	655.60	58346						27.5
800	32"	30.60	738.80	73964						34.9
900	36"	34.40	831.20	93546						
1000	40"	38.20	923.60	115424						
1200	48"	45.90	1,108.20	166420						
1400		53.50	1,293.00	226313						
1600		61.20	1,477.60	295858						
1800		68.80	1,662.40	374184						
2000		76.40	1,847.20	461698						

SDR 33

SDR 33					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 4								
PE 100		PN 5								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (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"	9.70	295.60	9304			7	4.4		
355		10.90	333.20	11783				5.6		
400	16"	12.30	375.40	14981				7.1	7.1	
450	18"	13.80	422.40	18911				9	9	
500	20"	15.30	469.40	23298				11.1	11.1	
560	22"	17.20	525.60	29330					14	
630	24"	19.30	591.40	37028					17.7	17.5
710	28"	21.80	666.40	47133						22.2
800	32"	24.50	751.00	59689						28.1
900	36"	27.60	844.80	75644						
1000	40"	30.60	938.80	93191						
1200	48"	36.70	1,126.60	134124						
1400		42.90	1,314.20	182902						
1600		49.00	1,502.00	238758						
1800		55.10	1,689.80	302045						
2000		61.20	1,877.60	372764						

SDR 41

SDR 41					TGE160 TGE200	TGE250	TGE315	TGE450 TGE500	TGE630	TGE800
PE 80		PN 3.2								
PE 100		PN 4								
OD		T	ID	A1	ค่าแรงดันในการเชื่อม (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"	7.70	299.60	7434			5.6	3.5		
355		8.70	337.60	9465				4.5		
400	16"	9.80	380.40	12013				5.7	6.6	
450	18"	11.00	428.00	15171				7.2	8.4	
500	20"	12.30	475.40	18845				9	10.4	
560	22"	13.70	532.60	23513					13	
630	24"	15.40	599.20	29735					16.4	14
710	28"	17.40	675.20	37860						17.8
800	32"	19.60	760.80	48053						22.6
900	36"	22.00	856.00	60683						
1000	40"	24.50	951.00	75083						
1200	48"	29.40	1,141.20	108120						
1400		34.30	1,331.40	147163						
1600		39.20	1,521.60	192213						
1800		44.00	1,712.00	242732						
2000		48.90	1,902.20	299735						

Reference Standard

มาตรฐานที่ใช้สำหรับอ้างอิง

DIN Standard

DIN 4033	Part 1	Sewers and sewage pipelines; code of practice for construction
DIN 4279	Part 1	Testing of Pressure Pipelines for Water by Internal Pressure; General Information
	Part 8	Testing of Pressure Pipelines for Water by Internal Pressure; Pressure Pipes Made of Rigid PE (Rigid Polyethylene) and Soft PE (Soft Polyethylene)
DIN 8074	Part 1	Pipes of HDPE, type 1; dimensions
	Part 2	Pipes of HDPE, type 2; dimensions
DIN 8075		Polyethylene (PE) pipes - PE 80, PE 100 - General quality requirements, testing
DIN 16775	Part 1	Plastic moulding materials; styrene/acrylonitrile (SAN) moulding materials, classification and designation
DIN 19537	Part 1	High density polyethylene (HDPE) pipes and fittings for drains and sewers; dimensions
	Part 2	High-density polyethylene (HDPE) pipes and fittings for drains and sewers; technical delivery conditions
DIN 1910	Part 3	Welding; Welding of Plastics, Processes
DIN 16960	Part 3	Welding of Thermoplastics; Principles
DIN 16963	Part 1	Pipe Joints and Elements for HDPE Pressure Pipelines, Types 1 and 2; Pipe Bends of Segmental Construction for Butt-welding, Dimensions
	Part 2	Pipe joint assemblies and fittings for types 1 and 2 HDPE pressure pipes; tees and branches produced by segment inserts and necking for butt welding; dimensions
	Part 3	Pipe Joints and Elements for High Density Polyethylene (HDPE) Pressure Pipelines, Types 1 and 2; Pipe Bends for Butt-welding, Dimensions
	Part 4	Pipe joint assemblies and fittings for HDPE pressure pipes; adaptors for fusion jointing, flanges and sealing elements; dimensions
	Part 5	Pipe joints and components of polyethylene (PE) for pipes under pressure, PE 80 and PE 100 - Part 5: General quality requirements, testing
	Part 6	Pipe joints and their elements for pipes of HDPE under pressure; type 1 and type 2; fittings injection moulded for butt welding; dimensions
	Part 13	Pipe Joints and Elements for HDPE Pressure Pipelines, Types 1 and 2; Turned and Pressed Reducing Sockets for Butt-welding, Dimensions

DVS Standard

DVS 2203	Part 1	Testing of welded joints of thermoplastics sheet and pipes - Test methods - Requirements
	Part 2	Testing of welded joints between panels and pipes made of thermoplastics - Tensile test
	Part 3	Testing of welded joints between panels and pipes made of thermoplastics - Tensile impact test
	Part 4	Testing of welded joints of thermoplastics plates and tubes - Tensile creep test
	Part 5	Testing of welded joints of thermoplastics plates and tubes - Technological bend test
DVS 2206	Part 1	Non-destructive tests on tanks, apparatus and piping made of thermoplastics - Dimensional checking and visual inspection
DVS 2207	Part 1	Welding of thermoplastics - Heated element welding of pipes, piping parts and panels made out of polyethylene
DVS 2208	Part 1	Welding of thermoplastics - Machines and devices for the heated tool welding of pipes, piping parts and panels
DVS 2212	Part 1	Qualification testing of plastics welders - Qualification test groups I and II - Hot gas welding with the torch separates from the filler rod (WF), high-speed hot gas welding (WZ), heated toolbutt welding (HS), sleeve welding with an incorporated electric heating element (HM), heated tool sleeve welding (HD) and hot gas extrusion welding (WE)



Example for Welding Pressure Calculation

ตัวอย่างการคำนวณการหาค่าแรงดันในการเชื่อม

ตัวอย่างการคำนวณการหาค่าแรงดันในการเชื่อม

จากสูตร $P_f = P_1 + P_d$

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

ข้อมูลก่อน : ขนาด OD 315 mm SRD26 PN6.3 PE100 มาตรฐาน : มอก. 982 - 2556

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

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

$$\begin{aligned} A_1 &= \text{พื้นที่หน้าตัดท่อ (mm}^2\text{)} \\ &= 3.14159 \times (315^2 - 290.8^2) / 4 \end{aligned}$$

$$A_1 = 11514 \text{ mm}^2 (115.14 \text{ cm}^2)$$

ข้อมูลเครื่อง : รุ่น TGE315 เส้นผ่าศูนย์กลางลูกสูบ 50 mm เส้นผ่าศูนย์กลางแกนเพลลา 35 mm

A_2 = Effective Area ของกระบอกไฮดรอลิก

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร } A_2 &= 2 \times \pi \times (D_1^2 - D_2^2) / 4 \\ &= 2 \times 3.14159 \times (50^2 - 35^2) / 4 \end{aligned}$$

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

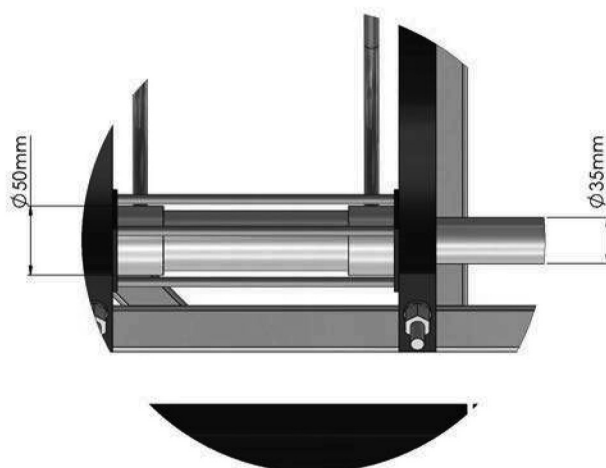
ค่าแรงดันรวมในการเชื่อมท่อขนาด OD 315 mm

$$P_d = \text{ค่าแรงลากจูงที่อ่านจากเกจวัดแรงดัน} = 8.3 \text{ bar}$$

$$\text{จากสูตร } P_f = (A_1 / A_2) \times 1.5 \times P_d$$

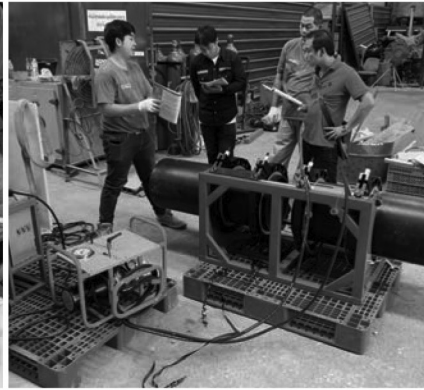
$$P_f = (115.14 / 20.01) \times 1.5 + 8.3$$

$$P_f = 16.93 \text{ bar}$$



Some Reference of our Customer

ตัวอย่างเครื่องเชื่อมท่อและบริการของบริษัทฯ



NOTE



@ranotech

สาขารามคำแหง (สำนักงานใหญ่)

647/3-6 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

Tel : 02-735-0755 Fax : 02-735-0702

เปิดบริการ : วันจันทร์ - เสาร์ เวลา : 08.30 - 17.30 น.

สาขาลำลูกกา

38/11-12 ถนนลำลูกกา ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130

Tel : 02-531-3691 Fax : 02-531-3691

เปิดบริการ : วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา : 08.30 - 17.30 น.

สาขามหาชัย

199/109 หมู่ 3 ตำบลนาดี อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000

Tel : 034-440-810 Fax : 034-440-810

เปิดบริการ : วันจันทร์ - ศุกร์ เวลา : 08.30 - 17.30 น.

Work Shop ลำลูกกา

ถนนลำลูกกา ตำบลลาดสวาย อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12150

Hot Line : 085-941-0072 Email : ranotech@gmail.com

WWW.RANOTECH.COM