

DISMY

PP-R PIPE CATALOG

PREMIUM QUALITY *OF THERMOPLASTIC PIPE FOR BETTER LIFE*

- INTRODUCTION & SPECIFICATION OF DISMY PP-R PIPE
- ALL SERIES OF PP-R WELDING MACHINE (SOCKET FUSION & ELECTRO FUSION)
- IMPORTANT WORK TRICK & TECHNICAL INFORMATION OF DISMY PP-R PIPE



DISMY®

DISMY®



MOVING FORWARD CONTINUOUSLY IMPROVING
FOR BETTER PIPE
SOCKET FUSION
WELDING STANDARDS

PREMIUM QUALITY OF THERMOPLASTIC PIPE
FOR BETTER LIFE

TABLE OF CONTENTS

01

Introduction & Specification of DISMY PP-R Pipe

แนะนำภาพรวมและคุณสมบัติเฉพาะของท่อดิสมี พีพี-อาร์

- 01 Overall of DISMY PP-R Pipe (รายละเอียดภาพรวมเกี่ยวกับท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 02 Special Features & Applications of DISMY PP-R Pipe
(คุณสมบัติพิเศษและประเภทการนำไปใช้งานของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 03 Material Properties of DISMY PP-R Pipe (คุณสมบัติวัสดุเฉพาะของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 04 Certificates of Quality for DISMY PP-R Pipe (การได้รับการรับรองของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 06 Dimension & Classification of DISMY PP-R Pipe (ขนาดและชั้นคุณภาพของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 11 DISMY PP-R Fittings (ข้อต่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - Socket Fusion Fittings (ข้อต่อระบบเชื่อมสอด)
 - Electro Fusion Fittings (ข้อต่อระบบไฟฟ้า)
-

18

All Series of PP-R Welding Machine

เครื่องเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ แต่ละรุ่น

20

Important Work Trick & Technical Information of DISMY PP-R Pipe

ทริคสำคัญในการทำงาน และข้อมูลเชิงเทคนิคของท่อดิสมี พีพี-อาร์

- 20 Operation Procedure & Welding Parameter (ขั้นตอนการเตรียมการและปฏิบัติงานเชื่อม)
 - PP-R Socket Fusion Welding Parameter (ตารางการเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด)
 - PP-R Electro Fusion Welding Parameter (ตารางการเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบไฟฟ้า)
 - Stop Leaking Hole (การเชื่อมซ่อมรูรั่ว)
 - Saddle for Branch Pipe Line (การเชื่อมอานน้ำสำหรับท่อสาขา)
 - 28 Threaded Tightening (การขันเกลียว)
 - 28 Large Main Pipe Working (การทำงานท่อเมนขนาดใหญ่)
 - 29 Anti-UV for Application Under Direct Sunlight (การป้องกัน UV ภายใต้การติดตั้งกลางแจ้ง)
 - 29 Installation for Hot Water Heater and Solar Cell
(การติดตั้งท่อ พีพี-อาร์ สำหรับระบบทำน้ำร้อน และระบบโซลาร์เซลล์)
 - 30 Support Intervals (ระยะห่างของการติดตั้งตำแหน่งซัพพอร์ต)
 - 32 Thermal Insulation for Hot Water Pipe (การหุ้มฉนวนสำหรับท่อส่งน้ำร้อน)
 - 33 Thermal Insulation for Cold Water Pipe (การหุ้มฉนวนสำหรับท่อส่งน้ำเย็น)
 - 34 Flow Chart Diagram of DISMY PP-R Pipe (แผนภาพแสดงอัตราการไหลของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 35 Linear Thermal Expansion of Pipe (การยืดขยายตัวในยาวแนวยาวของท่อเนื่องจากความร้อน)
 - 36 Calculation of Linear Thermal Expansion
(การคำนวณหาการยืดขยายตัวของท่อในแนวยาวเมื่อสัมผัสความร้อน)
 - 38 Linear Expansion Compensation (การชดเชยระยะการขยายตัวของท่อ)
 - Bending Side
 - Expansion Loop
 - Bending Side with Pre-Stress
 - 43 Calculation of DISMY PP-R Pipe Permissible Working Pressure and Life Term
(การคำนวณแรงดัน และอายุการใช้งานของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 44 Hydrostatic Pressure Performance Chart of DISMY PP-R Pipe
(แผนภาพประสิทธิภาพการทนแรงดันภายใต้การทดสอบของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 45 Permissible Working Temperature and Pressure Table of DISMY PP-R Pipe
(ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและแรงดันของท่อดิสมี พีพี-อาร์)
 - 46 Testing (การทดสอบ)
 - 46 Storage (การเก็บรักษา)
-

47

Some of DISMY PP-R Pipe Installation Reference

ผลงานการติดตั้งท่อดิสมี พีพี-อาร์ บางส่วน



@ranotech

PREMIUM QUALITY OF THERMOPLASTIC PIPE FOR BETTER LIFE

DISMY
WWW.RANOTECH.COM



ELECTRO FUSION SYSTEM
NEW CHOICE FOR WORKING AT HEIGHT & UNDER NARROW SPACE

DISMY[®]

ELECTRO FUSION SYSTEM

NEW CHOICE FOR WORKING AT HEIGHT & UNDER NARROW SPACE

WWW.RANOTECH.COM

Introduction & Specification of DISMY PP-R Pipe

แนะนำภาพรวมและคุณสมบัติเฉพาะของท่อดิสมี พีพี-อาร์

Overall of DISMY PP-R Pipe

รายละเอียดภาพรวมเกี่ยวกับท่อดิสมี พีพี-อาร์

ระบบท่อ พีพี-อาร์ (PP-R) ภายใต้แบรนด์ ดิสมี (DISMY) เป็นท่อน้ำมาตรฐานยุโรปที่ถูกคิดค้นเพื่อใช้สำหรับระบบการส่งน้ำประปาและระบบสุขาภิบาล โดย PP-R ย่อมาจาก Polypropylene Random Copolymer คือ โพลีโพรพิลีน ที่มีการจัดเรียงตัวอย่างไม่เจาะจง ซึ่งถูกผลิตโดยใช้เม็ดพลาสติกคุณภาพสูง (Thermoplastic) ที่เน้นในเรื่องของคุณภาพความสะอาด ทนแรงดันและอุณหภูมิที่สูง ทนต่อการกัดกร่อนด้วยคุณสมบัติวัสดุที่มีความหนาแน่นเพียง 0.91 g/cm^3 ซึ่งส่งผลเรื่องน้ำหนักที่เบามาก (เบากว่าเหล็กถึง 7-8 เท่า) และเป็นพลาสติกส่งผลให้อายุการใช้งานของระบบท่อนั้นยาวนาน อีกทั้งการติดตั้งระบบท่อ PP-R เป็นแบบเชื่อมสอดประสานเป็นเนื้อเดียวกันจึงทำให้หมดปัญหาเรื่องการรั่วซึมและเป็นที่วางใจสำหรับกลุ่มลูกค้าทุกประเภททั่วโลก การใช้งานนอกเหนือจากระบบท่อน้ำประปาและสุขาภิบาลแล้ว ด้วยคุณสมบัติพิเศษของตัวท่อ PP-R ยังรองรับและสามารถใช้งานได้อีกหลายประเภท อาทิเช่น ท่อน้ำสำหรับระบบปรับอากาศภายในอาคาร, ระบบท่อน้ำในโรงงาน, ระบบท่อน้ำในโรงงาน, ระบบท่อน้ำสำหรับสระว่ายน้ำ, ระบบท่อน้ำสำหรับการเกษตร ฯลฯ เป็นต้น



Special Features & Applications of DISMY PP-R Pipe

คุณสมบัติพิเศษและประเภทการนำไปใช้งานของท่อดิสมี พีพี-อาร์

- ทนอุณหภูมิสูงสุดที่ 95°C รับแรงดันสูงสุดที่ 20 Bar (Class PN20)
- ระบบข้อต่อเป็นแบบเชื่อมสอดประสานเป็นเนื้อเดียวกันหมดปัญหาการรั่วซึมระหว่างท่อและข้อต่อ อายุการใช้งานยาวนานสูงสุดกว่า 50 ปี
- ใช้เม็ดพลาสติกคุณภาพสูงในการผลิตท่อและข้อต่อโดยมีคุณสมบัติทนแสง ผิวภายในเรียบจึงไม่ก่อให้เกิดตะไคร่และตะกรัน
- ทนต่อสารเคมีหลากหลายชนิด ทำให้ไม่เกิดการสึกกร่อนภายในระบบท่อและข้อต่อ
- ท่อและข้อต่อมีความเป็นอนวนในตัวเองระดับหนึ่ง มีค่าการนำความร้อนต่ำ ช่วยลดการสูญเสียอุณหภูมิภายในเส้นท่อ (ส่งผลต่อเรื่องการประหยัดพลังงาน)
- ติดตั้งง่าย น้ำหนักเบา ด้วยท่อและข้อต่อที่หลากหลายโดยมีขนาดเริ่มต้นตั้งแต่ ½" จนถึง 8" (20 mm – 200 mm)
- มีอุปกรณ์ข้อต่อทางเลือกเพื่อรองรับและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ติดตั้งมากขึ้นในกรณีปฏิบัติงานในที่แคบหรือบนที่สูง (Electro Fusion Fittings โดยเริ่มต้นจากขนาด D63 mm – 200 mm)
- ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบันชั้นนำอันดับหนึ่งของโลก อย่าง DVGW, SKZ จากประเทศเยอรมนี และ NSF จากประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ครอบคลุมเกี่ยวกับมาตรฐานการผลิต การรับแรงดันและอุณหภูมิสูง และมาตรฐานความสะอาด สามารถใช้เป็นท่อน้ำดื่มได้อย่างปลอดภัย

APPLICATION USAGE (ประเภทงานที่ใช้)

- ท่อน้ำดี, ท่อน้ำร้อน สำหรับอุปโภคและบริโภค
- ท่อน้ำสำหรับระบบ Chiller, Cooling Tower, Reverse Osmosis, Treatment Water, Demineralized Water
- ท่อน้ำสำหรับฝั่ง Condenser ในระบบ Air Conditioner หรือระบบอื่นๆ
- ท่อน้ำสำหรับระบบสระว่ายน้ำที่มีคลอรีน
- ท่อลมในอุตสาหกรรมทุกประเภท (Air Compressor)
- ท่อสำหรับส่งสารเคมีชนิดต่างๆ ที่มีความเป็นกรด – ด่าง

APPLICATION FIELDS (กลุ่มที่ใช้งาน)

- โครงการบ้านพักอาศัย, อพาร์ทเมนต์, รีสอร์ท, โรงแรมทุกขนาด
- อาคารสำนักงานและอาคารสูงทุกขนาด
- สถานการศึกษา, สถานพยาบาล, สถานบริการสระว่ายน้ำ สปาร์ และชาน้ำ
- โรงงานอุตสาหกรรมทุกประเภท
- อุตสาหกรรมการเกษตร และอุตสาหกรรมการต่อเรือ



Material Properties of DISMY PP-R Pipe

คุณสมบัติพิเศษเฉพาะของท่อดิสมี พีพี-อาร์

Basic Information

Additive	Nucleating Agent	Antioxidant
Characteristic	Nucleated Random Copolymer	Pull Out Resistance (Heat Resistance High)
Use	Pipeline System	Sheet
Exterior	Natural Color	-
Processing Method	Pipe Extrusion Molding	Sheet Extrusion

PROPERTIES	RATING	UNIT	TEST METHOD
PHYSICAL PROPERTIES			
Density	0.900	g/cm ³	ISO 1183 , ASTM D1505
Melt Flowrate			
190°C / 5.0 kg	0.50	g/10 min	ISO 1133 , ASTM D1238
230°C / 2.16 kg	0.30	g/10 min	ISO 1133 , ASTM D1238
230°C / 5.0 kg	1.30	g/10 min	ISO 1133 , ASTM D1238
MECHANICAL BEHAVIOR			
Tensile Modulus (23°C)	800	Mpa	ISO 527-2 / 1
Tensile Strength			
Yield	26.50	Mpa	ASTM D638
Yield (23°C)	24.00	Mpa	ISO 527-2 / 50
Elongation			
Yield	10	%	ASTM D638
Yield (23°C)	10	%	ISO 527-2 / 50
Flexural Modulus (23°C)	834	Mpa	ASTM D790
IMPACT PROPERTIES			
Unnotched Impact Strength of Simply Supported Beam			
-20°C	45	kJ/m ²	ISO 179
0°C	No Breakage		ISO 179
23°C	No Breakage		ISO 179
Notched Impact Strength of Cantilever Beam (23°C)	230	J / m	ASTM D256
THERMAL PROPERTIES			
Thermal Deformation Temperature Under Load			
0.45 Mpa (Not Annealed)	83.00	°C	ASTM D648
0.45 Mpa (Not Annealed)	65.00	°C	ISO 75-2 / B
Vicat Softening Temperature			
-	123	°C	ASTM D1525
-	125	°C	ISO 306 / A50
Melting Temperature (*1)	141	°C	ISO 11357-3
Linear Thermal Expansion Coefficient Flow (23°C to 80°C)	0.00015	cm / cm / °C	ISO 11359-2
Thermal Conductivity	0.24	W / m.K	ASTM C177
ELECTRICAL PROPERTIES			
Surface Resistivity	> 1.0E+14	ohms	ASTM D257, IEC 60093
INJECTION			
Processing (Melt) Temperature	200 to 280	°C	
EXTRUDE			
Melt Temperature	200 to 230	°C	

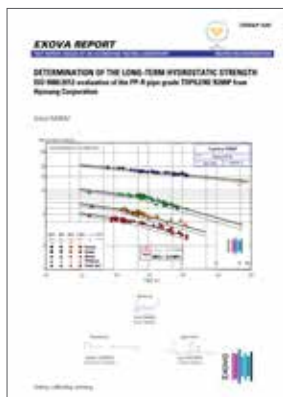
Remark : (*1) 10°C/min, 2nd Heating

Certificates of Quality for DISMY PP-R Pipe

การได้รับการรับรองของท่อดิสมี พีพี-อาร์

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ (DISMY PP-R Pipe) ถูกผลิตภายใต้มาตรฐาน DIN 8077, DIN 8078 ซึ่งเป็นมาตรฐานการผลิตของยุโรปและได้รับมาตรฐานการรับรองจากสถาบันชั้นนำอันดับหนึ่งอย่าง DVGW, SKZ จากประเทศเยอรมนีและ NSF จากประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ครอบคลุมในเรื่องของมาตรฐานการผลิต การทนต่อแรงดันและอุณหภูมิที่สูง คุณภาพความสะอาดสามารถใช้เป็นท่อน้ำดื่มได้อย่างปลอดภัย

Product & Raw Material Certifications



Manufacturer Certifications



Dimension & Classification of DISMY PP-R Pipe

ขนาดและชั้นคุณภาพของท่อดิสมี พีพี-อาร์

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ (DISMY PP-R Pipe) ได้ถูกผลิตขึ้นมาตามมาตรฐาน DIN 8077, DIN 8078 ออกมา 3 ชั้นคุณภาพ เพื่อผู้ติดตั้งสามารถเลือกนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับกรณีต่างๆ ที่ต้องการ โดยเน้นเรื่องความปลอดภัย ความเหมาะสมในการใช้งานและความเหมาะสมทางด้านราคาของประเภทการใช้งานนั้นๆ โดยเราสามารถจำแนกการเรียกได้ออกเป็นหลายแบบตามชั้นคุณภาพ ได้ดังนี้

- ชั้นคุณภาพ PN 10 : รับแรงดันในการใช้งานสูงสุดได้ 10 บาร์ (10 Bar)
- ชั้นคุณภาพ PN 20 : รับแรงดันในการใช้งานสูงสุดได้ 20 บาร์ (20 Bar)
- ชั้นคุณภาพ PN 20 Fiber Composite : รับแรงดันในการใช้งานสูงสุดได้ 20 บาร์ เสริมไฟเบอร์ชั้นเลเยอร์ของผิวท่อ (20 Bar with Fiber Composite Layer)

** PN (Nominal Pressure)

SDR (Standard Dimension Ratio)

เป็นอีกชื่อเรียกชั้นคุณภาพท่อเช่นกัน โดยเราสามารถหาค่า SDR ของท่อชั้นคุณภาพ PN 10 และ PN 20 ได้โดยตัวอย่างดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 : ท่อดิสมี พีพี-อาร์ PN 10 ขนาด 3" (90 mm) มีความหนาผนังท่อที่ 8.2 mm เราสามารถหาค่า SDR ของท่อ PN 10 ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{SDR} &= \frac{\text{Outside Diameter (mm)}}{\text{Thickness (mm)}} \\ &= \frac{90 \text{ mm}}{8.2 \text{ mm}} \\ &= 10.97 \end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 1

สามารถเรียกท่อดิสมี พีพี-อาร์ PN 10 ขนาด 3" (90 mm) ความหนา 8.2 mm ว่าเป็นท่อประเภท SDR 11

ตัวอย่างที่ 2 : ท่อดิสมี พีพี-อาร์ PN 20 ขนาด 3" (90 mm) มีความหนาผนังท่อที่ 15.0 mm เราสามารถหาค่า SDR ของท่อ PN 20 ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{SDR} &= \frac{\text{Outside Diameter (mm)}}{\text{Thickness (mm)}} \\ &= \frac{90 \text{ mm}}{15.0 \text{ mm}} \\ &= 6.00 \end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 2

สามารถเรียกท่อดิสมี พีพี-อาร์ PN 20 ขนาด 3" (90 mm) ความหนา 15.0 mm ว่าเป็นท่อประเภท SDR 6

S (Pipe Series)

เป็นอีกวิธีในการเรียกประเภทท่อ พีพี-อาร์ ระหว่างชั้นคุณภาพ PN 10 และ PN 20 โดยมีวิธีการคำนวณเพื่อเรียกประเภท Series ได้ดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 : ท่อดิสมี พีพี-อาร์ SDR 11 สามารถเรียกเป็น Series ได้เท่าไร?

$$\begin{aligned} S &= \frac{(SDR - 1)}{2} \\ &= \frac{(11 - 1)}{2} \\ &= 5 \end{aligned}$$

ตัวอย่างที่ 4 : ท่อดิสมี พีพี-อาร์ SDR 6 สามารถเรียกเป็น Series ได้เท่าไร ?

$$\begin{aligned} S &= \frac{(SDR - 1)}{2} \\ &= \frac{(6 - 1)}{2} \\ &= 2.5 \end{aligned}$$

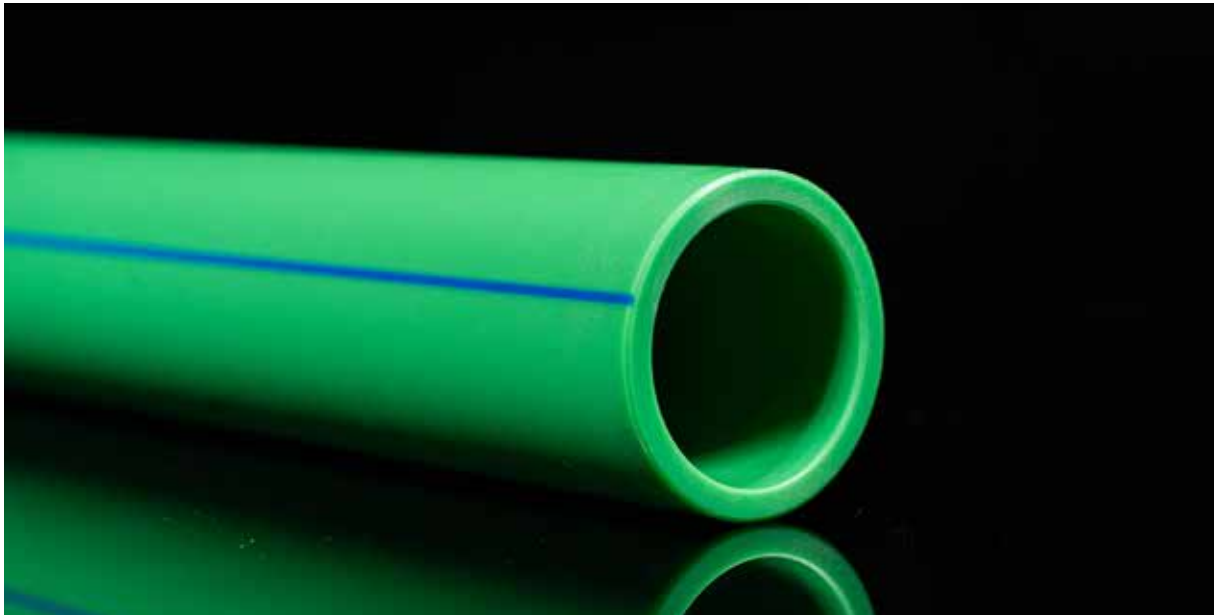
สรุปตัวอย่างที่ 3 และ 4

เราสามารถเรียกท่อดิสมี พีพี-อาร์ SDR 11 ได้ว่า S 5 และ SDR 6 ได้ว่า S 2.5

ดังตัวอย่างในการคำนวณหาค่า SDR และ S ของท่อดิสมี พีพี-อาร์ สามารถทำให้เราสรุปภาพรวมได้ว่า หากท่อ พีพี-อาร์ ที่มีค่า SDR และ S ที่สูง แปลว่าความหนาของท่อจะบางกว่า และรับแรงดันได้น้อยกว่าท่อ พีพี-อาร์ ที่มีค่า SDR และ S ที่น้อย จะมีความหนาและสามารถรับแรงดันได้สูงกว่า

Classification of DISMY PP-R PIPE

CLASS : SDR 11 , S 5 , PN 10



ประเภทการใช้งาน : น้ำเย็น , น้ำอุ่น , ท่อลม , สารเคมี (ปรึกษาผู้จำหน่ายเพื่อรับคำแนะนำเพิ่มเติม)
 อุณหภูมิในการใช้งาน : 3 – 60°C
 อายุการใช้งานเฉลี่ย : 50 ปี (เป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและแรงดันในการใช้งานที่แตกต่างกันไป)
 แรงดันสูงสุด (Nominal Working Pressure) : ไม่เกิน 10 บาร์ (10 Bar)
 มาตรฐานการรับรอง : DVGW , SKZ , NSF
 ความยาวต่อเส้น : 4 เมตร
 รูปลักษณ์ภายนอก : สีเขียว แถบฟ้าคาดที่ผิวท่อ

CODE	SDR	PN	OUTSIDE DIAMETER (OD)		THICKNESS	WATER VOLUME	WEIGHT
			mm	inch	mm	l/m	kg/m
1020	11	10	20	1/2"	2.0	0.183	0.113
1025	11	10	25	3/4"	2.3	0.327	0.164
1032	11	10	32	1"	2.9	0.539	0.267
1040	11	10	40	1-1/4"	3.7	0.835	0.412
1050	11	10	50	1-1/2"	4.6	1.308	0.638
1063	11	10	63	2"	5.8	2.076	1.010
1075	11	10	75	2-1/2"	6.8	2.962	1.420
1090	11	10	90	3"	8.2	4.256	2.030
10110	11	10	110	4"	10.0	6.364	3.010
10125	11	10	125	5"	12.0	8.207	3.826
10160	11	10	160	6"	14.6	13.443	6.401
10200	11	10	200	8"	18.2	21.030	9.979

CLASS : SDR 6 , S 2.5 , PN 20



ประเภทการใช้งาน : น้ำเย็น , น้ำอุ่น , น้ำร้อน , ท่อลม , สารเคมี (ปรึกษาผู้จำหน่ายเพื่อรับคำแนะนำเพิ่มเติม)

อุณหภูมิในการใช้งาน : 3 – 95°C

อายุการใช้งานเฉลี่ย : 50 ปี (เป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและแรงดันในการใช้งานที่แตกต่างกันไป)

แรงดันสูงสุด (Nominal Working Pressure) : ไม่เกิน 20 บาร์ (20 Bar)

มาตรฐานการรับรอง : DVGW , SKZ , NSF

ความยาวต่อเส้น : 4 เมตร

รูปลักษณะภายนอก : สีเขียว แถบแดงคาดที่ผิวท่อ

CODE	SDR	PN	OUTSIDE DIAMETER (OD)		THICKNESS	WATER VOLUME	WEIGHT
			mm	inch	mm	l/m	kg/m
2020	6	20	20	1/2"	3.4	0.137	0.172
2025	6	20	25	3/4"	4.2	0.217	0.266
2032	6	20	32	1"	5.4	0.353	0.434
2040	6	20	40	1-1/4"	6.7	0.556	0.671
2050	6	20	50	1-1/2"	8.3	0.877	1.050
2063	6	20	63	2"	10.5	1.386	1.650
2075	6	20	75	2-1/2"	12.5	1.964	2.340
2090	6	20	90	3"	15.0	2.829	3.360
20110	6	20	110	4"	18.3	4.233	5.040
20125	6	20	125	5"	20.8	5.437	6.470
20160	6	20	160	6"	26.6	8.962	10.700

CLASS : SDR 6 , S 2.5 , PN 20 FIBER COMPOSITE



ประเภทการใช้งาน : น้ำเย็น , น้ำอุ่น , น้ำร้อน , ท่อลม , สารเคมี (ปรึกษาผู้จำหน่ายเพื่อรับคำแนะนำเพิ่มเติม)

คุณสมบัติพิเศษ : ลดการยืด – หดตัวในแนวยาวของท่อถึง 3 เท่า (เสริมในเรื่องของความแข็งแรงและอายุในการใช้งานที่ยาวนานขึ้นในกรณีที่ใช้งานในช่วง Maximum ของอุณหภูมิและแรงดันที่ท่อสามารถรับได้)

อุณหภูมิในการใช้งาน : 3 – 95°C

อายุการใช้งานเฉลี่ย : 50 ปี (เป็นไปตามความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและแรงดันในการใช้งานที่แตกต่างกันไป)

แรงดันสูงสุด (Nominal Working Pressure) : ไม่เกิน 20 บาร์ (20 Bar)

มาตรฐานการรับรอง : DVGW , SKZ , NSF

ความยาวต่อเส้น : 4 เมตร

รูปลักษณะภายนอก : สีเขียว แถบแดงคาดที่ผิวท่อ (มีชั้นเลเยอร์บริเวณหน้าตัดของท่อ)

CODE	SDR	PN	OUTSIDE DIAMETER (OD)		THICKNESS	WATER VOLUME	WEIGHT
			mm	inch	mm	l/m	kg/m
2020FB	6	20	20	1/2"	3.4	0.137	0.180
2025FB	6	20	25	3/4"	4.2	0.217	0.278
2032FB	6	20	32	1"	5.4	0.353	0.458
2040FB	6	20	40	1-1/4"	6.7	0.556	0.711
2050FB	6	20	50	1-1/2"	8.3	0.877	1.104
2063FB	6	20	63	2"	10.5	1.386	1.758
2075FB	6	20	75	2-1/2"	12.5	1.964	2.495
2090FB	6	20	90	3"	15.0	2.829	3.592
20110FB	6	20	110	4"	18.3	4.233	5.358

DISMY PP-R Fittings

ข้อต่อคีม พีพี-อาร์

SOCKET FUSION FITTINGS ข้อต่อระบบเชื่อมสอด

ข้อต่อคีม พีพี-อาร์ เป็นข้อต่อระบบเชื่อมสอดทั้งหมดผลิตจากโรงงานเดียวกันกับท่อ ซึ่งผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน DIN 16962 ซึ่งเกี่ยวกับการต่อระหว่างท่อกับข้อต่อเพื่อใช้งานรับแรงดันให้เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนด จึงมั่นใจได้ว่าข้อต่อคีม พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอดนั้นสามารถเชื่อมต่อเข้ากับท่อเป็นเนื้อเดียวกัน และสามารถรับแรงดันและอุณหภูมิภายใต้ที่กำหนดไว้ได้เป็นอย่างดีตามคุณสมบัติ (ข้อต่อ พีพี-อาร์ ทุกขนาดสามารถใช้งานอุณหภูมิสูงสุดที่ 95°C และรับแรงดันได้สูงสุดที่ 20 บาร์ ยกเว้นอุปกรณ์บางรายการที่มีเกลียวเป็นพลาสติกหรือวาล์วบางประเภทที่ไม่ได้มีโครงสร้างหลักเป็นโลหะ)

REMARK : *** กรุณาปรึกษาผู้จำหน่ายเพื่อยืนยันความเหมาะสมก่อนนำไปใช้งาน (เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิ, แรงดัน และลักษณะการติดตั้ง)

Application suitability depends on temperature, pressure, and installation conditions. Please consult the supplier before use.

 ข้อต่อตรง Coupling	CODE	SIZE	
		mm	inch
	102000	20	1/2"
	102500	25	3/4"
	103200	32	1"
	104000	40	1-1/4"
	105000	50	1-1/2"
	106300	63	2"
	107500	75	2-1/2"
	109000	90	3"
	1011000	110	4"
	1012500	125	5"
	1016000	160	6"
	1020000	200	8"

 ข้องอ 90 90 Elbow	CODE	SIZE	
		mm	inch
	122000	20	1/2"
	122500	25	3/4"
	123200	32	1"
	124000	40	1-1/4"
	125000	50	1-1/2"
	126300	63	2"
	127500	75	2-1/2"
	129000	90	3"
	1211000	110	4"
	1212500	125	5"
	1216000	160	6"
	1220000	200	8"

 สามทาง Tee	CODE	SIZE	
		mm	inch
	142000	20	1/2"
	142500	25	3/4"
	143200	32	1"
	144000	40	1-1/4"
	145000	50	1-1/2"
	146300	63	2"
	147500	75	2-1/2"
	149000	90	3"
	1411000	110	4"
	1412500	125	5"
	1416000	160	6"
	1420000	200	8"

 ข้องอ 45 45 Elbow	CODE	SIZE	
		mm	inch
	132000	20	1/2"
	132500	25	3/4"
	133200	32	1"
	134000	40	1-1/4"
	135000	50	1-1/2"
	136300	63	2"
	137500	75	2-1/2"
	139000	90	3"
	1311000	110	4"
	1312500	125	5"
	1316000	160	6"

 ฝาครอบปลายท่อ Cap	CODE	SIZE	
		mm	inch
	172000	20	1/2"
	172500	25	3/4"
	173200	32	1"
	174000	40	1-1/4"
	175000	50	1-1/2"
	176300	63	2"
	177500	75	2-1/2"
	179000	90	3"
	1711000	110	4"
	1712500	125	5"
	1716000	160	6"
	1720000	200	8"

 ปลั๊กอุด Pipe Plug	CODE	SIZE	
		mm	inch
	182000	20	1/2"
	182500	25	3/4"
	183200	32	1"

SDR 6 / PN 20



ข้อลด
Reducing Coupling

CODE	SIZE	
	mm	inch
112520	25/20	3/4" x 1/2"
113220	32/20	1" x 1/2"
113225	32/25	1" x 3/4"
114020	40/20	1-1/4" x 1/2"
114025	40/25	1-1/4" x 3/4"
114032	40/32	1-1/4" x 1"
115020	50/20	1-1/2" x 1/2"
115025	50/25	1-1/2" x 3/4"
115032	50/32	1-1/2" x 1"
115040	50/40	1-1/2" x 1-1/4"
116320	63/20	2" x 1/2"
116325	63/25	2" x 3/4"
116332	63/32	2" x 1"
116340	63/40	2" x 1-1/4"
116350	63/50	2" x 1-1/2"
117532	75/32	2-1/2" x 1"
117540	75/40	2-1/2" x 1-1/4"
117550	75/50	2-1/2" x 1-1/2"
117563	75/63	2-1/2" x 2"
119032	90/32	3" x 1"
119040	90/40	3" x 1-1/4"
119050	90/50	3" x 1-1/2"
119063	90/63	3" x 2"
119075	90/75	3" x 2-1/2"
1111050	110/50	4" x 1-1/2"
1111063	110/63	4" x 2"
1111075	110/75	4" x 2-1/2"
1111090	110/90	4" x 3"
1112575	125/75	5" x 2-1/2"
1112590	125/90	5" x 3"
11125110	125/110	5" x 4"
11160110	160/110	6" x 4"
11160125	160/125	6" x 5"
11200110	200/110	8" x 4"
11200160	200/160	8" x 6"

SDR 6 / PN 20



สี่ทาง
Cross

CODE	SIZE	
	mm	inch
162000	20	1/2"
162500	25	3/4"
163200	32	1"
164000	40	1-1/4"
165000	50	1-1/2"
166300	63	2"

SDR 6 / PN 20



ข้อลด 90
90 Reducer Elbow

CODE	SIZE	
	mm	inch
252520	25/20	3/4" x 1/2"
253220	32/20	1" x 1/2"
253225	32/25	1" x 3/4"

SDR 6 / PN 20



สามทางลด
Reducing Tee

CODE	SIZE	
	mm	inch
15252025	25/20/25	3/4" x 1/2" x 3/4"
15322032	32/20/32	1" x 1/2" x 1"
15322532	32/25/32	1" x 3/4" x 1"
15402040	40/20/40	1-1/4" x 1/2" x 1-1/4"
15402540	40/25/40	1-1/4" x 3/4" x 1-1/4"
15403240	40/32/40	1-1/4" x 1" x 1-1/4"
15502050	50/20/50	1-1/2" x 1/2" x 1-1/2"
15502550	50/25/50	1-1/2" x 3/4" x 1-1/2"
15503250	50/32/50	1-1/2" x 1" x 1-1/2"
15504050	50/40/50	1-1/2" x 1-1/4" x 1-1/2"
15632063	63/20/63	2" x 1/2" x 2"
15632563	63/25/63	2" x 3/4" x 2"
15633263	63/32/63	2" x 1" x 2"
15634063	63/40/63	2" x 1-1/4" x 2"
15635063	63/50/63	2" x 1-1/2" x 2"
15752075	75/20/75	2-1/2" x 1/2" x 2-1/2"
15752575	75/25/75	2-1/2" x 3/4" x 2-1/2"
15753275	75/32/75	2-1/2" x 1" x 2-1/2"
15754075	75/40/75	2-1/2" x 1-1/4" x 2-1/2"
15755075	75/50/75	2-1/2" x 1-1/2" x 2-1/2"
15756375	75/63/75	2-1/2" x 2" x 2-1/2"
15903290	90/32/90	3" x 1" x 3"
15904090	90/40/90	3" x 1-1/4" x 3"
15905090	90/50/90	3" x 1-1/2" x 3"
15906390	90/63/90	3" x 2" x 3"
15907590	90/75/90	3" x 2-1/2" x 3"
1511040110	110/40/110	4" x 1-1/4" x 4"
1511050110	110/50/110	4" x 1-1/2" x 4"
1511063110	110/63/110	4" x 2" x 4"
1511075110	110/75/110	4" x 2-1/2" x 4"
1511090110	110/90/110	4" x 3" x 4"
1512575125	125/75/125	5" x 2-1/2" x 5"
1512590125	125/90/125	5" x 3" x 5"
15125110125	125/110/125	5" x 4" x 5"
15160110160	160/110/160	6" x 4" x 6"
15160125160	160/125/160	6" x 5" x 6"
15200110200	200/110/200	8" x 4" x 8"
15200160200	200/160/200	8" x 6" x 8"

SDR 6 / PN 20



ข้องอ 90 มม
90 Degree Nipple Elbow

CODE	SIZE	
	mm	inch
122000N	20	1/2"
122500N	25	3/4"
123200N	32	1"

SDR 6 / PN 20



ข้องอโค้ง 90
90 Long Elbow

CODE	SIZE	
	mm	inch
122000L	20	1/2"
122500L	25	3/4"

SDR 6 / PN 20



**ข้อต่อตรง
เกลียวใน**
Female Threaded Coupling

CODE	SIZE	
	mm	
302012	20 x 1/2"	
302034	20 x 3/4"	
302512	25 x 1/2"	
302534	25 x 3/4"	
303212	32 x 1/2"	
303234	32 x 3/4"	
303210	32 x 1"	
3040114	40 x 1-1/4"	
3050112	50 x 1-1/2"	
306320	63 x 2"	
3075212	75 x 2-1/2"	
309030	90 x 3"	
3011040	110 x 4"	

SDR 6 / PN 20



ข้อต่ออานม้า
Weld in Saddle

CODE	SIZE	
	mm	inch
225025	50/25	1-1/2" x 3/4"
226325	63/25	2" x 3/4"
226332	63/32	2" x 1"
227525	75/25	2-1/2" x 3/4"
227532	75/32	2-1/2" x 1"
229025	90/25	3" x 3/4"
229032	90/32	3" x 1"
2211025	110/25	4" x 3/4"
2211032	110/32	4" x 1"
2212532	125/32	5" x 1"
2216032	160/32	6" x 1"

SDR 6 / PN 20



**ข้อต่อตรง
เกลียวนอก**
Male Threaded Coupling

CODE	SIZE	
	mm	
312012	20 x 1/2"	
312034	20 x 3/4"	
312512	25 x 1/2"	
312534	25 x 3/4"	
312510	25 x 1"	
313212	32 x 1/2"	
313234	32 x 3/4"	
313210	32 x 1"	
3140114	40 x 1-1/4"	
3150112	50 x 1-1/2"	
316320	63 x 2"	
3175212	75 x 2-1/2"	
319030	90 x 3"	
3111040	110 x 4"	

SDR 6 / PN 20



**ข้องอ 90
เกลียวใน**
90 Female Threaded Elbow

CODE	SIZE	
	mm	
322012	20 x 1/2"	
322034	20 x 3/4"	
322512	25 x 1/2"	
322534	25 x 3/4"	
323212	32 x 1/2"	
323234	32 x 3/4"	
323210	32 x 1"	

SDR 6 / PN 20



**ข้องอ 90
เกลียวนอก**
90 Male Threaded Elbow

CODE	SIZE	
	mm	
332012	20 x 1/2"	
332512	25 x 1/2"	
332534	25 x 3/4"	
333212	32 x 1/2"	
333234	32 x 3/4"	
333210	32 x 1"	

SDR 6 / PN 20



**สามทาง
เกลียวใน**
Female Threaded Tee

CODE	SIZE	
	mm	
352012	20 x 1/2"	
352034	20 x 3/4"	
352512	25 x 1/2"	
352534	25 x 3/4"	
353212	32 x 1/2"	
353234	32 x 3/4"	
353210	32 x 1"	

SDR 6 / PN 20



ยูเนียนเกลียวใน
Female Threaded Union

CODE	SIZE	
	mm	
402012	20 x 1/2"	
402534	25 x 3/4"	
403210	32 x 1"	
4040114	40 x 1-1/4"	
4050112	50 x 1-1/2"	
406320	63 x 2"	

SDR 6 / PN 20



**สามทาง
เกลียวนอก**
Male Threaded Tee

CODE	SIZE	
	mm	
362012	20 x 1/2"	
362512	25 x 1/2"	
362534	25 x 3/4"	
363212	32 x 1/2"	
363234	32 x 3/4"	
363210	32 x 1"	

SDR 6 / PN 20



ยูเนียนเกลียวนอก
Male Threaded Union

CODE	SIZE	
	mm	
412012	20 x 1/2"	
412534	25 x 3/4"	
413210	32 x 1"	
4140114	40 x 1-1/4"	
4150112	50 x 1-1/2"	
416320	63 x 2"	

SDR 6 / PN 20



ยูเนียน
Union
(Brass Threaded with
Two PP-R Socket)

CODE	SIZE	
	mm	inch
432000	20	1/2"
432500	25	3/4"
433200	32	1"
434000	40	1-1/4"
435000	50	1-1/2"
436300	63	2"



สต๊อปวาล์ว
Stop Valve

CODE	SIZE	
	mm	inch
502000	20	1/2"
502500	25	3/4"
503200	32	1"
504000	40	1-1/4"
505000	50	1-1/2"
506300	63	2"
507500	75	2-1/2"
509000	90	3"
5011000	110	4"



ยูเนียนพลาสติก
Plastic Union

CODE	SIZE	
	mm	inch
432000P	20	1/2"
432500P	25	3/4"
433200P	32	1"
434000P	40	1-1/4"
435000P	50	1-1/2"
436300P	63	2"

SDR 6 / PN 20



ยูเนียนบอลวาล์ว
Double Union Ball Cock

CODE	SIZE	
	mm	inch
532000	20	1/2"
532500	25	3/4"
533200	32	1"
534000	40	1-1/4"
535000	50	1-1/2"
536300	63	2"



บอลวาล์ว
Ball Valve

CODE	SIZE	
	mm	inch
512000	20	1/2"
512500	25	3/4"
513200	32	1"
514000	40	1-1/4"
515000	50	1-1/2"
516300	63	2"

SDR 6 / PN 20



ยูเนียนบอลวาล์ว
เกลียวใน
Single Union &
Female Threaded Ball Cock

CODE	SIZE
	mm
522012	20 x 1/2"
522534	25 x 3/4"
523210	32 x 1"



ยูเนียนบอลวาล์ว
พลาสติก
Plastic Union Ball Valve

CODE	SIZE	
	mm	inch
UBV20	20	1/2"
UBV25	25	3/4"
UBV32	32	1"
UBV40	40	1-1/4"
UBV50	50	1-1/2"
UBV63	63	2"



หน้าจานเหล็ก
Steel Flange for Flange Socket

CODE	STANDARD	SIZE	
		mm	inch
J1	JIS / DIN / ANSI	32	1"
J114	JIS / DIN / ANSI	40	1-1/4"
J112	JIS / DIN / ANSI	50	1-1/2"
J2	JIS / DIN / ANSI	63	2"
J212	JIS / DIN / ANSI	75	2-1/2"
J3	JIS / DIN / ANSI	90	3"
J4	JIS / DIN / ANSI	110	4"
J5	JIS / DIN / ANSI	125	5"
J6	JIS / DIN / ANSI	160	6"
J8	JIS / DIN / ANSI	200	8"



หน้าจานพลาสติก
Plastic Flange for Flange Socket

CODE	STANDARD	SIZE	
		mm	inch
PJ1	JIS	32	1"
PJ114	JIS	40	1-1/4"
PJ112	JIS	50	1-1/2"
PJ2	JIS	63	2"
PJ212	JIS	75	2-1/2"
PJ3	JIS	90	3"
PJ4	JIS	110	4"
PJ6	JIS	160	6"

SDR 6 / PN 20



ตัวแปลงหน้าจาน
Flange Socket

CODE	SIZE	
	mm	inch
203200	32	1"
204000	40	1-1/4"
205000	50	1-1/2"
206300	63	2"
207500	75	2-1/2"
209000	90	3"
2011000	110	4"
2012500	125	5"
2016000	160	6"
2020000	200	8"



คลิปก้ามปู
Plastic Clip

CODE	SIZE	
	mm	inch
752000	20	1/2"
752500	25	3/4"
753200	32	1"
754000	40	1-1/4"
755000	50	1-1/2"
756300	63	2"



ใช้ควาล์ว
Check Valve

CODE	SIZE	
	mm	inch
CHK20	20	1/2"
CHK25	25	3/4"
CHK32	32	1"
CHK40	40	1-1/4"
CHK50	50	1-1/2"
CHK63	63	2"



ตัวกรอง
Strainer

CODE	SIZE	
	mm	inch
STR20	20	1/2"
STR25	25	3/4"
STR32	32	1"
STR40	40	1-1/4"
STR50	50	1-1/2"
STR63	63	2"



แท่งซ่อม
Hole Repair Bar

CODE	SIZE
	mm
610711	7 x 11

SDR 6 / PN 20



เฮดเดอร์กระจายน้ำ
Pipe Distribution

CODE	SIZE
	mm
233220	32-20 x 4



หัวเชื่อม
Welding Die

CODE	SIZE	
	mm	inch
732000	20	1/2"
732500	25	3/4"
733200	32	1"
734000	40	1-1/4"
735000	50	1-1/2"
736300	63	2"
737500	75	2-1/2"
739000	90	3"
7311000	110	4"
7312500	125	5"
7316000	160	6"
7320000	200	8"



หัวเชื่อมแท่งซ่อม
Repair Set

CODE	SIZE
	mm
730700	7
731100	11



ก๊อกผสมน้ำอุ่น
(ปรับตั้งอุณหภูมิได้)
Constant Temperature
Mixing Valve

CODE	SIZE
	mm
MV-20, 25	Male Threaded 1/2", 3/4"



หัวเชื่อมอานม้า
Welding Tool for Saddle

CODE	SIZE	
	mm	inch
622550	25 x 50	3/4" x 1-1/2"
622563	25 x 63	3/4" x 2"
623263	32 x 63	1" x 2"
622575	25 x 75	3/4" x 2-1/2"
623275	32 x 75	1" x 2-1/2"
622590	25 x 90	3/4" x 3"
623290	32 x 90	1" x 3"
6225110	25 x 110	3/4" x 4"
6232110	32 x 110	1" x 4"
6232125	32 x 125	1" x 5"
6232160	32 x 160	1" x 6"

SDR 6 / PN 20



เฮดเดอร์ผสมน้ำ
Water Mixing Station

CODE	SIZE
	mm
922020	20 x 1/2" (Female)
922520	25 x 1/2" (Female)



เครื่องทดสอบ
แรงดันน้ำคุณภาพสูง
Premium Pressure Testing

CODE	FLUID APPLICATION
92100	Water / Oil (Maximum Pressure 6.0 Mpa)



เครื่องเชื่อมท่อ
พีพี-อาร์
PP-R Socket Fusion
Welding Machine

CODE	SIZE	
	mm	inch
WHS D32 DGT	20-32	1/2" - 1"
WPS D63 DGT	20-63	1/2" - 2"
WLPS D110 DGT	75-110	2-1/2" - 4"
WTTS D160	63-160	2" - 6"
WTHDS D200	90-200	3" - 8"

ELECTRO FUSION FITTINGS ข้อต่อระบบไฟฟ้า

ข้อต่อระบบไฟฟ้า หรือ Electro Fusion Fittings เป็นอุปกรณ์ข้อต่อทางเลือกอีกรูปแบบหนึ่งเพื่อช่วยทดแทนในเรื่องการปฏิบัติงานเชื่อมในบริเวณหรือตำแหน่งที่สามารถทำได้ยาก อยู่ในที่แคบหรือบนที่สูงที่วิธีการเชื่อมสอดแบบธรรมดาไม่สามารถทำงานได้อย่างสะดวก โดยเป็นการเชื่อมวิธีการจ่ายไฟฟ้าเข้ายังจุดหลอดทองแดงที่อยู่ภายในข้อต่อเพื่อให้เกิดการหลอมละลายติดเป็นเนื้อเดียวกันระหว่างท่อและข้อต่อ ซึ่งโดยส่วนมากแล้วการเลือกใช้ข้อต่อระบบไฟฟ้าจะนิยมใช้กับงานท่อเมนขนาดใหญ่เนื่องจากการทุ่นแรงในการเชื่อมของผู้ปฏิบัติงานด้วยไปในตัว ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งโดยวิธีการปกติได้

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	106300EF	63	2"
	107500EF	75	2-1/2"
	109000EF	90	3"
	1011000EF	110	4"
	1012500EF	125	5"
	1016000EF	160	6"
	1020000EF	200	8"

ข้อต่อตรง (E.F.)
Coupling (Electro Fusion)

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	126300EF	63	2"
	127500EF	75	2-1/2"
	129000EF	90	3"
	1211000EF	110	4"
	1212500EF	125	5"
	1216000EF	160	6"
	1220000EF	200	8"

ข้องอ 90 (E.F.)
90 Elbow (Electro Fusion)

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	136300EF	63	2"
	137500EF	75	2-1/2"
	139000EF	90	3"
	1311000EF	110	4"
	1312500EF	125	5"
	1316000EF	160	6"
	1320000EF	200	8"

ข้องอ 45 (E.F.)
45 Elbow (Electro Fusion)

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	146300EF	63	2"
	147500EF	75	2-1/2"
	149000EF	90	3"
	1411000EF	110	4"
	1412500EF	125	5"
	1416000EF	160	6"
	1420000EF	200	8"

สามทาง (E.F.)
Tee (Electro Fusion)

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	119063EF	90/63	3" x 2"
	119075EF	90/75	3" x 2-1/2"
	1111063EF	110/63	4" x 2"
	1111075EF	110/75	4" x 2-1/2"
	1111090EF	110/90	4" x 3"
	11125110EF	125/110	5" x 4"
	11160110EF	160/110	6" x 4"
	11160125EF	160/125	6" x 5"
	11200110EF	200/110	8" x 4"
	11200125EF	200/125	8" x 5"
	11200160EF	200/160	8" x 6"

ข้อลด (E.F.)
Reducing Coupling (Electro Fusion)

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	15905090EF	90/50/90	3" x 1-1/2" x 3"
	15906390EF	90/63/90	3" x 2" x 3"
	15907590EF	90/75/90	3" x 2-1/2" x 3"
	1511063110EF	110/63/110	4" x 2" x 4"
	1511075110EF	110/75/110	4" x 2-1/2" x 4"
	1511090110EF	110/90/110	4" x 3" x 4"
	15125110125EF	125/110/125	5" x 4" x 5"
	1516063160EF	160/63/160	6" x 2" x 6"
	1516075160EF	160/75/160	6" x 2-1/2" x 6"
	1516090160EF	160/90/160	6" x 3" x 6"
	15160110160EF	160/110/160	6" x 4" x 6"
	15160125160EF	160/125/160	6" x 5" x 6"
	15200110200EF	200/110/200	8" x 4" x 8"
	15200125200EF	200/125/200	8" x 5" x 8"
	15200160200EF	200/160/200	8" x 6" x 8"

สามทางลด (E.F.)
Reducing Tee (Electro Fusion)

S 3.2/2.5 - PN 16/20

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	207500EF	75	2-1/2"
	209000EF	90	3"
	2011000EF	110	4"
	2012500EF	125	5"
	2016000EF	160	6"
	2020000EF	200	8"

ตัวแปลงหน้าจาน (E.F.)
Flange Socket (Electro Fusion)

	CODE	SIZE	
		mm	inch
	RNTEF D315 / 500	32-315	1" - 12"

เครื่องเชื่อมท่อพีพี-อาร์ (E.F.)
PP-R Electro Fusion Welding Machine

DISMY[®]



@ranotech

DISMY[®]

ENGINEERED FOR PERFORMANCE DESIGNED FOR LIFE

PREMIUM QUALITY OF THERMOPLASTIC PIPE FOR BETTER LIFE



ENGINEERED FOR PERFORMANCE. DESIGNED FOR LIFE.

DISMY PP-R - THE CHOICE OF EVERY INDUSTRY.

WWW.RANOTECH.COM

All Series of PP-R Welding Machine

เครื่องเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ แต่ละรุ่น

การทำงานระบบท่อ พีพี-อาร์ เป็นการงานระบบเชื่อมสอดประสานเข้าด้วยกัน โดยใช้หลักการแผ่ความร้อนจากแผ่นความร้อนไปยังหัวเชื่อม โดยทิว (Welding Die) ในอุณหภูมิที่เหมาะสม พร้อมกับสอดท่อและข้อต่อขนาดที่ต้องการเชื่อมเข้าด้วยกันแช่ค้างไว้ตามระยะเวลาที่เหมาะสมของท่อแต่ละขนาดและถอดออกมาสวมเข้าหากันจนรอยเชื่อมประสานจับตัวสนิทเป็นเนื้อเดียวกัน

ซึ่งการทำงานท่อ พีพี-อาร์ แต่ละขนาดก็ควรที่จะเลือกเครื่องเชื่อมที่มีขนาดและลักษณะให้เหมาะสมกับสภาพหน้างานที่ปฏิบัติด้วยเช่นกัน เพื่อให้ได้คุณภาพแนวเชื่อมที่ดี การรุนแรงและลดปัญหาต่อผู้ปฏิบัติงานเชื่อมให้สามารถทำงานได้สะดวกสบายยิ่งขึ้น โดยเครื่องเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ของบริษัทฯ ได้ถูกแบ่งออกเป็นรุ่นต่างๆ ตามขนาดของการทำงานไว้ดังนี้

Socket Fusion Welding Machine



Welder Home Series

Model : WHS D32 DGT

สำหรับเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion)
ขนาด D20-32 mm (1/2" – 1")



Welder Pro Series

Model : WPS D63 DGT

สำหรับเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion)
ขนาด D20-63 mm (1/2" – 2")



Welder Large Pro Series

Model : WLPS D110 DGT

สำหรับเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion)
ขนาด D75-110 mm (2-1/2" – 4")



Welder Table Top Series

Model : WTTS D160

สำหรับเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion)
ขนาด D63-160 mm (2" – 6")



Welder Top Hydraulic Series

Model : WTHDS D200

สำหรับเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion)
ขนาด D90-200 mm (3" – 8")



Electro Fusion Welding Machine

Model : RNTEF D315 / 500

สำหรับเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ระบบไฟฟ้า (Electro Fusion)
ขนาด D32-315 mm (1" – 12")

ปัจจัยสำคัญในการใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เครื่องเชื่อมท่อนขนาดต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ควรคำนึงถึงขนาดท่อที่จะทำการเชื่อม รวมถึงจำนวนปริมาณในการทำการเชื่อมท่อนขนาดต่างๆ ทั้งหมด ตำแหน่งที่จะทำการเชื่อมเพื่อวางแนวท่อว่าอยู่ในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดเรื่องบริเวณที่แคบ หรือที่สูงด้วยหรือไม่ เป็นต้น

RECOMMEND :

กรณีทำงานเชื่อมท่อนขนาดใหญ่กว่า D63 mm (2") ขึ้นไปและปริมาณการเชื่อมที่ค่อนข้างเยอะ ควรเลือกใช้เครื่องรุ่นที่มีโครงจับ เพื่อช่วยประคองและทุ่นแรงในการเชื่อมท่อให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน เพื่อคุณภาพงานเชื่อมที่สมบูรณ์

ปัจจัยเรื่องพื้นที่ในการทำงานเชื่อมจำกัด อยู่ในที่แคบ หรือต้องปฏิบัติงานบนที่สูง สามารถใช้วิธีการเชื่อมระบบหน้าแปลนหัว - ท้าย เป็นช่วงๆ สำหรับยกไปประกอบยังตำแหน่งนั้นๆ หรือใช้ข้อต่อระบบไฟฟ้าในการทำงานเพื่อความราบรื่นต่อการปฏิบัติงาน (Electro Fusion Fittings)

** หากพบปัญหาเรื่องการติดตั้ง การใช้งานเครื่องเชื่อมรุ่นต่างๆ รบกวนติดต่อผู้จำหน่ายเพื่อให้คำแนะนำอย่างเหมาะสม

Important Work Trick & Technical Information of DISMY PP-R Pipe

เทคนิคสำคัญในการทำงาน และข้อมูลเชิงเทคนิคของท่อดิสมี พีพี-อาร์

Operation Procedure & Welding Parameter

ขั้นตอนการเตรียมการและปฏิบัติงานเชื่อม

ก่อนเริ่มทำงานเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ให้ผู้ปฏิบัติงานเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับปฏิบัติงาน เช่น สภาพความพร้อมของชุดเครื่องเชื่อมท่อสามารถใช้งานได้ปกติหรือไม่ ตรวจสอบหรือเครื่องมือสำหรับตัดท่อยู่ว่าอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่ มาร์คเกอร์สำหรับกำหนดระยะเชื่อมบนผิวท่อ ตลับเมตรหรือเครื่องมือวัดระยะอื่นๆ แอลกอฮอล์สำหรับเช็ดทำความสะอาดบนผิวท่อและข้อต่อก่อนทำการเชื่อมรวมถึงสำหรับใช้ทำความสะอาดหัวเชื่อมกรณีมีเศษพลาสติกจากการเชื่อมติดสะสมที่ผิว ตรวจสอบแหล่งไฟฟ้าสำหรับใช้ทำงานให้มีสภาพสมบูรณ์กำลังไฟที่จ่ายมาไม่มากหรือน้อยไปกว่าที่กำหนด (เครื่องเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ทุกขนาดของบริษัท เป็นระบบ Single Phase 220 V) ควรมีสายดินเพื่อป้องกันไฟรั่วหรือไฟลัดวงจรระหว่างปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ปฏิบัติงานเชื่อม โครงวางท่อหรือโครงชัฟฟองกรณีทำงานท่อนขนาดใหญ่และใช้งานกับเครื่องเชื่อมรุ่นแกนจับเพื่อพวยงปลายท่อขณะเชื่อมให้เคลื่อนที่ได้สะดวก

นอกจากเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์อื่นๆ แล้ว ผู้ปฏิบัติงานควรคำนึงถึงสภาพแวดล้อมที่อาจเป็นผลกระทบต่องานเชื่อมด้วย อาทิเช่น ไม่ควรทำงานบริเวณที่มีแสงแดดกระทบกับเครื่องเชื่อมและท่อที่จะทำการเชื่อมโดยตรงเนื่องจากจะทำให้อุณหภูมิของแผ่นความร้อนผิวยื่นไป ไม่ควรทำงานเชื่อมโดยมีลมพัดหรือพัดลมเป่าใส่แผ่นความร้อนตลอดเวลาเนื่องจากเป็นผลต่ออุณหภูมิในการเชื่อมที่ไม่เสถียรทำให้แนวเชื่อมไม่สมบูรณ์ กรณีกลางแจ้งควรทำที่กันบังเพื่อปกคลุมแสงแดด ลมหรือน้ำฝนเพื่อคุณภาพงานเชื่อมและความปลอดภัยสำหรับการใช้เครื่องมือที่ใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เป็นต้น

หลักการเชื่อมท่อ พีพี-อาร์ ให้ได้รอยเชื่อมที่สมบูรณ์จะควบคุมได้ด้วยตัวแปรสำคัญ 2 ประการ คือ อุณหภูมิของแผ่นความร้อนโดยกำหนดไว้ที่ 260°C ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมที่สุดในการเชื่อมท่อวัสดุ พีพี-อาร์ และระยะเวลาสำหรับแต่ละขั้นตอนในการเชื่อมโดยที่ท่อแต่ละขนาดนั้นจะมีค่าระยะเวลาในการเชื่อมขั้นตอนต่างๆ ที่ไม่เท่ากันโดยสรุปเป็นตารางได้ดังนี้



PP-R Socket Fusion Welding Parameter

ตารางการเชื่อมต่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด

DIMENSION		WELDING DEPTH	HEATING TIME	WELDING TIME	COOLING TIME
mm	inch	mm	sec	sec	min
20	1/2"	14.0	5	4	2
25	3/4"	15.0	7	4	2
32	1"	16.5	8	6	4
40	1-1/4"	18.0	12	6	4
50	1-1/2"	20.0	18	6	4
63	2"	24.0	25	8	6
75	2-1/2"	26.0	30	8	8
90	3"	29.0	40	8	8
110	4"	32.5	50	10	8
125	5"	36.0	55	13	10
160	6"	42.0	60	15	10
200	8"	45.0	70	18	14

** กรณีท่อชั้นคุณภาพ SDR 11 PN 10 ขนาด 20 mm ใช้ระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ 3 วินาที และขนาด 25 mm ใช้ระยะเวลาในการให้ความร้อนที่ 5 วินาที

** อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเชื่อมต่อ PP-R ทุกขนาดอยู่ที่ 260°C

ขั้นตอนการเชื่อมต่อ พีพี-อาร์ ระบบเชื่อมสอด จะมีขั้นตอนโดยสรุปได้ดังนี้



Setting : การตั้งอุณหภูมิในการเชื่อม

ควรปรับตั้งอุณหภูมิของแผ่นความร้อนที่ 260°C ซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเชื่อมต่อ พีพี-อาร์



Cleaning : การทำความสะอาดบริเวณหัวเชื่อม ผิวท่อและข้อต่อ

ควรทำความสะอาดหัวเชื่อม ผิวท่อและข้อต่อบริเวณที่จะทำการเชื่อมด้วยแอลกอฮอล์และผ้าสะอาดทุกครั้งเพื่อขจัดคราบไขมันและสิ่งสกปรกที่เกาะบริเวณผิวของหัวเชื่อม ท่อและข้อต่อก่อนทำการเชื่อม



Marking : การวัดระยะเพื่อทำการเชื่อม

ควรวัดมาร์คระยะไว้บนผิวท่อเพื่อให้ทราบถึงระยะที่สิ้นสุดของการดันหลอมละลาย ควรดันท่อเพื่อหลอมละลายอย่างต่อเนื่องแต่ไม่ให้เกิดจากระยะที่วัดมาร์คไว้เพราะจะทำให้หน้าตัดบริเวณปลายท่อโดนหลอมละลายมากเกินไปจนส่งผลให้ท่ออุดตันได้



Heating : การให้ความร้อน

หลังจากดันท่อและข้อต่อสิ้นสุดระยะการเชื่อมตามที่มาร์คไว้ให้ทำการให้ความร้อนแก่ท่อและข้อต่อตามระยะเวลาของขนาดต่างๆ ที่กำหนดไว้ในตาราง ไม่ควรใช้ให้ความร้อนเกินระยะเวลาที่กำหนดเพราะจะทำให้เนื้อวัสดุเปลี่ยนคุณสมบัติไปจากเดิมและจะเชื่อมประสานกันไม่ได้เท่าที่ควร ผลคือรอยเชื่อมดังกล่าวอาจเกิดการร้าวซึมได้



Welding : การเชื่อมสวมประสาน

หลังจากสิ้นสุดเวลาในการให้ความร้อนแล้ว ให้ดึงท่อและข้อต่อออกจากหัวเชื่อมทันทีแล้วทำการสวมประสานเข้าด้วยกันให้สุดโดยสังเกตตะเข็บเชื่อมของท่อและข้อต่อต้องชนประสานกันสนิท ห้ามทำการบิดหมุนระหว่างการสวมเพราะจะทำให้เกิดรอยตามดของการเชื่อมนั้น ทำการดันสวมให้สุดในระยะเวลาที่กำหนด หากเกินเวลาอาจทำให้บริเวณท่อและข้อต่อที่ได้รับความร้อนนั้นเย็นตัวและไม่สามารถจับตัวประสานกันได้สนิท ผลที่ตามมาคือมีโอกาสที่จะร้าวซึมบริเวณแนวเชื่อมนั้นได้



Cooling : การหล่อเย็น

หลังจากทำการเชื่อมประสานท่อนสิ้นสุดเรียบร้อยแล้ว ควรปล่อยให้ท่อและข้อต่อบริเวณที่ทำการเชื่อมนั้นเย็นตัวลงตามปกติ ไม่ควรขยับหรือบิดท่อนขณะหล่อเย็นหรือใช้น้ำราดเพื่อเร่งเวลาให้เย็นเร็วขึ้นเพราะจะทำให้บริเวณแนวเชื่อมนั้นเกิดการแตกหักจากการเย็นตัวที่กระทันหันได้ โดยระยะเวลาการหล่อเย็นให้อิงตามค่าเวลาในตารางของท่อแต่ละขนาดที่กำหนดไว้

PP-R Electro Fusion Welding Parameter

ตารางการเชื่อมต่อ พีพี-อาร์ ระบบไฟฟ้า

DIMENSION		VOLTAGE	HEATING TIME	COOLING TIME
mm	inch	V	sec	min
63	2"	39.5	120	5
75	2-1/2"	39.5	140	10
90	3"	39.5	190	10
110	4"	39.5	240	10
125	5"	39.5	340	15
160	6"	39.5	400	15
200	8"	39.5	450	20

ขั้นตอนการเชื่อมต่อ พีพี-อาร์ ระบบไฟฟ้า จะมีขั้นตอนโดยสรุปได้ดังนี้



Setting : การตั้งอุณหภูมิในการเชื่อม

ก่อนเริ่มทำงานให้ผู้ปฏิบัติงานตั้งค่าข้อมูลของผู้ปฏิบัติงานเชื่อม ซึ่งงานเพื่อสำหรับใช้ประกอบเป็นรายงานการเชื่อมที่สามารถบันทึกไว้หรือป้อนออกมาใช้สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการเชื่อมตอนท้ายหลังจากดำเนินการเชื่อมงานสำเร็จแล้ว



Marking : การวัดระยะเพื่อทำการเชื่อม

ให้ผู้ปฏิบัติงานวัดระยะภายในข้อต่อที่จะทำการเชื่อมและมาร์คไว้บนผิวท่อที่จะทำการเชื่อมด้วยมาร์คเกอร์



Clearing : การขูดเตรียมผิวสำหรับงานเชื่อม

ทำการขูดผิวปลายท่อภายใต้ระยะที่เรามาร์คไว้ก่อนหน้านี้ด้วยแปรงขูดผิวหรือเครื่องลอกผิวท่อเพื่อขจัดผิวที่มีความมันลื่นออกให้หมดจนมีลักษณะผิวด้าน



Cleaning : การทำความสะอาดผิวท่อ

ให้ทำการเช็ดทำความสะอาดบริเวณที่ทำการขุดผิวท่อไปให้เรียบร้อยด้วยแอลกอฮอล์หรือผ้าสะอาดเพื่อเตรียมเข้าสู่ขั้นตอนการเชื่อมต่อ



Inserting : การสวมประกอบข้อต่อเข้ากับท่อ

ให้นำข้อต่อที่จะทำการเชื่อมสวมเข้ากับปลายท่อที่ได้ทำการขุดเตรียมผิวไว้เรียบร้อยแล้วก่อนหน้านี้โดยสวมเขาไปให้สุดตามระยะที่มาร์คไว้ก่อนหน้านี้ (อาจใช้ค้อนยางตอกเพื่อช่วยให้สวมข้อต่อได้ง่ายขึ้นด้วยความระมัดระวัง หากตอกหรือกระแทกด้วยความแรง อาจส่งผลทำให้การเชื่อมไม่สำเร็จหรืออาจมีควันหรือเพลิงไหม้จากการเชื่อมที่ไม่สมบูรณ์ได้จากการขาดของหลอดที่อยู่ในข้อต่อ) หลังจากสวมข้อต่อเข้ากับท่อและเช็คความเรียบร้อยของการสวมแล้วให้นำ adaptor ของเครื่องเชื่อมโดยติดตั้งข้อต่อทองแดงให้เหมาะสมกับขนาดของช่องรับสายของข้อต่อ E.F. และสวมเข้าให้สุดและแน่นสนิท



Welding & Cooling :

การเชื่อมโดยใช้ไฟฟ้าและการหล่อเย็น

ให้ใช้เครื่องสแกนบาร์โค้ด (Barcode Scanner) ยิงยิงตำแหน่งฉลากบาร์โค้ดที่ติดไว้บนข้อต่อ E.F. จากนั้นจะปรากฏข้อมูล Parameter ทั้งหมดในการเชื่อมบนหน้าจอของเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งประกอบไปด้วยระยะเวลาในการเชื่อม กระแสไฟในการเชื่อม ระยะเวลาในการหล่อเย็น ซึ่งจะตรงกับที่ระบุไว้บนฉลากบาร์โค้ดที่ติดไว้บนข้อต่อ E.F. จากนั้นให้กดคำสั่ง OK เพื่อเริ่มทำการเชื่อมชิ้นงานนี้

เครื่องจะทำการจ่ายไฟฟ้าผ่านหลอดทองแดงที่อยู่ในตัวข้อต่อ E.F.จนสิ้นสุดขั้นตอนการเชื่อมและจะเข้าสู่ขั้นตอนการหล่อเย็นโดยอัตโนมัติให้ผู้ปฏิบัติงานรอกกว่าจะสิ้นสุดระยะเวลาการหล่อเย็นตามที่ปรากฏบนหน้าจอของเครื่องเชื่อมและเมื่อสิ้นสุดแล้วจะมีเสียงร้องเตือนเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมรับทราบพร้อมกันแสดงผลการสำเร็จบนหน้าจอของเครื่อง



Printing : การปรี้นบันทึกผลการทำงานเชื่อม

หลังจากเสร็จสิ้นการเชื่อมจุดนี้แล้ว ผู้ปฏิบัติงานสามารถปรี้นผลการทำงานเชื่อมออกมาเป็นสลิปได้โดยกดคำสั่ง Print

** ในการสวมข้อต่อ E.F. เข้ากับท่อที่จะทำการเชื่อมต้องระมัดระวังไม่เคาะหรือกระแทกเพื่อไม่ให้สวมเข้าแรงจนเกินไปเพราะอาจทำให้หลอดทองแดงที่อยู่ในข้อต่อขาดเสียหายได้ ส่งผลให้ข้อต่อนั้นไม่สามารถใช้ได้หรือเกิดเพลิงไหม้ในระหว่างขั้นตอนการเชื่อม

Stop Leaking Hole

การเชื่อมซ่อมรูรั่ว

DIMENSION OF PIPE		DEPTH FOR HOLE REPAIR BAR		HEATING TIME	HEATING TIME START	COOLING TIME
		SDR 11	SDR 6	PIPE HOLE	REPAIR BAR WITH PIPE HOLE	
mm	inch	mm	mm	sec	sec	min
20	1/2"	2.0	3.4	5	พร้อมกันท่อ	2
25	3/4"	2.3	4.2	7	2	2
32	1"	2.9	5.4	8	3	4
40	1-1/4"	3.7	6.7	12	7	4
50	1-1/2"	4.6	8.3	18	13	4
63	2"	5.8	10.5	25	20	6
75	2-1/2"	6.8	12.5	30	25	8
90	3"	8.2	15.0	40	35	8
110	4"	10.0	18.3	50	45	8
125	5"	12.0	20.8	55	50	10
160	6"	14.6	21.9	60	55	10
200	8"	18.2	-	70	65	14

ขั้นตอนการเชื่อมซ่อมรูรั่ว



Selecting : การเลือกขนาดแท่งซ่อมให้เหมาะกับรูรั่วหรือเพลบบนผิวท่อ

เมื่อเจอแผลรั่วจากตะปู หรือสว่านเจาะบริเวณผิวท่อ ให้สังเกตขนาดของแผลรั่วนั้นและเลือกใช้แท่งซ่อมขนาดที่เหมาะสม โดยแท่งซ่อมนั้นจะมี 2 ขนาดในตัว (7 mm และ 11 mm)



Expanding : การขยายรูรั่ว

ให้ทำการขยายแผลรั่วนั้นให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยขยายเป็น 5 mm สำหรับใช้แท่งซ่อมขนาด 7 mm และขยายเป็น 9 mm สำหรับใช้แท่งซ่อมขนาด 11 mm (เพื่อให้มีเนื้อของ พีพี-อาร์ สำหรับเชื่อมประสานระหว่างแท่งซ่อมและผิวท่อที่จะทำการซ่อมรูรั่ว)



Marking : การกำหนดระยะความลึกในการเชื่อมข้อ

ให้ทำการกำหนดความลึกบนแท่งข้อให้เหมาะสมกับความหนาของท่อ ขนาดที่จะทำการเชื่อมโดยอ้างอิงจากตารางข้างต้นเพื่อป้องกันไม่ให้ ลึกเกินไปจนเกิดการไหลภายในเส้นท่อและกำหนดระยะห่าง Stopper ของหัวเชื่อมแท่งข้อเพื่อป้องกันไม่ให้เสียสลิมากจนเกินไป



Welding & Cooling : การเชื่อมข้อรั้วผิวท่อ และการหล่อเย็น

ท่อแต่ละขนาดจะมีระยะเวลาการให้ความร้อนที่แตกต่างกันแต่แท่งข้อ ทั้ง 2 ขนาดใช้ระยะเวลาในการให้ความร้อนเท่ากันที่ 5 วินาที ดังนั้น ให้ผู้ปฏิบัติงานทำการเชื่อมให้ความร้อนด้วยหัวเชื่อมแท่งข้อที่บริเวณ ผิวท่อก่อนในระยะเวลาการเซ้ให้ความร้อนตามที่ตารางกำหนด จากนั้น เมื่อเหลือ 5 วินาที ให้นำแท่งข้อมาให้ความร้อนกับหัวเชื่อมจนครบเวลา ตามตารางและนำไปเสียบเข้ากับรูที่ให้ความร้อนเมื่อสักครู่ตามระยะ ที่มาร์คไว้บนแท่งข้อ และปล่อยให้เย็นตัวตามระยะเวลาในตาราง และเมื่อเสร็จขั้นตอนการหล่อเย็นตามตารางแล้ว ให้ตัดแท่งข้อส่วน ที่เหลือออกเพื่อเก็บไว้ใช้งานในโอกาสต่อไป



Saddle for Branch Pipe Line

การเชื่อมอานม้าสำหรับท่อสาขา



Coring : การเจาะท่อเมน

ให้ทำการเลือกขนาดของข้อต่ออานม้าที่ต้องการจะใช้ต่อไปเป็นท่อสาขา ก่อน โดยมีขนาด 20 , 25 และ 32 mm เพื่อเลือกขนาดของหัวเจาะ (Hold Saw) ให้เหมาะสมกับข้อต่ออานม้าที่เลือกไว้ โดยให้เลือกขนาดเล็กกว่าข้อต่ออานม้า 2-3 mm จากนั้นทำการเจาะบริเวณผิวท่อยังตำแหน่งที่ต้องการ ทำความสะอาดและตกแต่งบริเวณที่เจาะให้เรียบร้อย



Heating , Fusing & Cooling :

การให้ความร้อนผิวท่อ และข้อต่อ, การสอดประสานและการหล่อเย็น

นำหัวเชื่อมอานม้าให้ความร้อนแก่ผิวท่อเมนที่เจาะรูไว้ (ดันเข้าให้สุดจนเกิดตะเข็บขึ้นสูงประมาณ 1-2 mm) จากนั้นให้ความร้อนข้อต่ออานม้าไปพร้อมกันโดยดันให้สุดจนตะเข็บที่ขอบสูงประมาณ 1 mm และค้างไว้ 12 วินาที แล้วปลดหัวเชื่อมอานม้าออกพร้อมกับสวมข้อต่ออานม้ายังตำแหน่งดันให้ตะเข็บเชื่อมประสานกันสนิทเป็นระยะเวลา 10 วินาที จากนั้นปล่อยให้ผิวเชื่อมบริเวณนั้นเย็นตัวลงสนิทแล้วจึงสามารถทดสอบแรงดันหรือเปิดระบบเพื่อใช้งาน



** การเลือกใช้ข้อต่ออานม้า เป็นการเลือกใช้สำหรับกรณีที่ไม่สามารถใช้ข้อต่อประเภทสามทางได้ เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องระยะในการเชื่อมประกอบท่อที่ไม่เพียงพอ ถือเป็นวิธีทางเลือกเท่านั้น

Threaded Tightening

การขันเกลียว

การขันอุปกรณ์ข้อต่อประเภทเกลียวของท่อดีสมี พีพี-อาร์ ขนาดต่างๆ ควรเลือกใช้เครื่องมือเฉพาะในการช่วยจับแทนการใช้ประแจค้อนเนื่องจากจะทำให้ข้อต่อเสียหายจากแรงขันที่มากเกินไป และกระทบเรื่องความสวยงามของเนื้อผิววัสดุ พีพี-อาร์ บริเวณที่ถูกประแจจับ หากเป็นข้อต่อเกลียวขนาดเล็กอาจใช้ประแจในการขันอัด หากเป็นข้อต่อขนาดใหญ่จะสามารถใช้ประแจโลหะจับบริเวณคองของเกลียวโลหะเพื่อทำการขันอัดได้



Large Main Pipe Working

การทำงานท่อเมนขนาดใหญ่

กรณีทำงานเชื่อมต่อเมนขนาดใหญ่ที่มีจำนวนระยะทางในการเชื่อมที่ค่อนข้างเยอะ ผู้ปฏิบัติงานควรเลือกใช้เครื่องเชื่อมรุ่นโครงจับเพื่อช่วยทุ่นแรงแก่ผู้ปฏิบัติงาน การตั้งหาระยะระดับน้ำที่สะดวกและแนวเชื่อมที่สมบูรณ์ได้มาตรฐาน หากเป็นงานที่ต้องทำบนที่สูง ทำภายในที่แคบหรือมีข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ในการทำงาน อาจใช้วิธีการเชื่อมจบหน้าแปลนไว้หัว – ท้ายของท่อและทะยอยนำไปประกอบยังตำแหน่งก็จะช่วยให้สามารถทำงานได้ง่ายและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น หรือใช้ข้อต่อระบบไฟฟ้า (Electro Fusion Fittings) ในการเชื่อมประกอบเพื่อความราบรื่นในการทำงาน



Anti-UV for Application Under Direct Sunlight

การป้องกัน UV ภายใต้การติดตั้งกลางแจ้ง

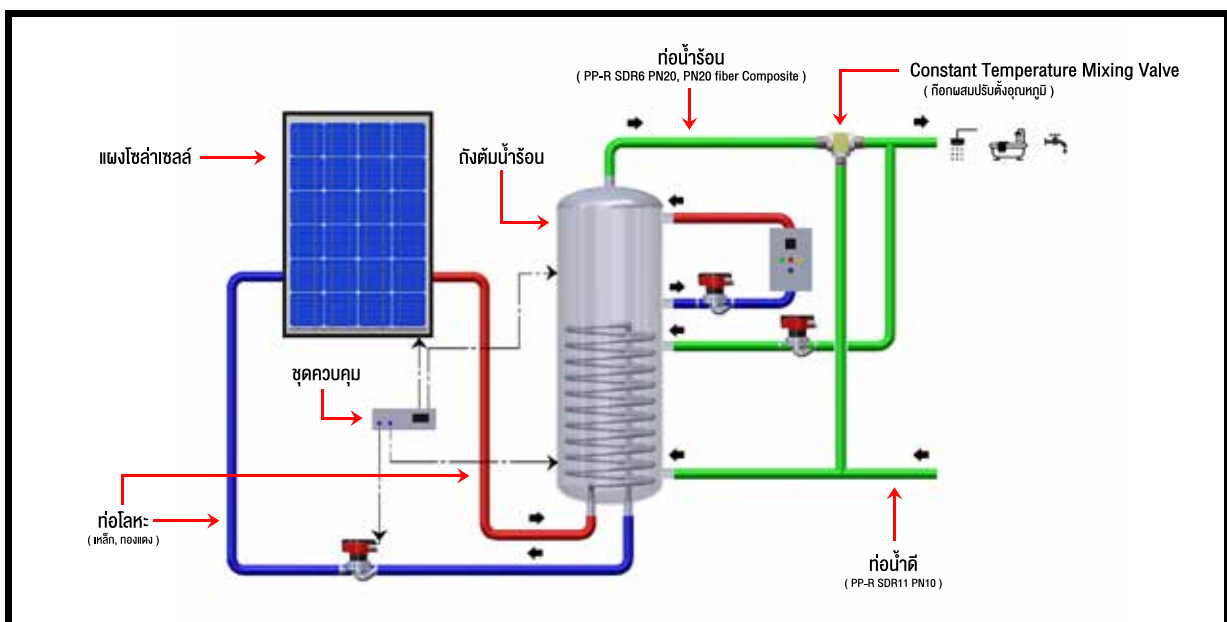
การใช้งานท่อนี้อัลูมิเนียมจะได้รับการเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่ทนทานต่อรังสีอัลตราไวโอเลต (UV) โดยตรงจะมีผลทำให้พลาสติกเสื่อมสภาพ (สัปดาห์รวมถึงการเป็นขุยบริเวณผิวท่อน) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วงานบางประเภทที่ติดตั้งลักษณะนี้จะทำการหุ้ม Aluminum Jacket หรือฉนวนยาง ซึ่งเป็นการป้องกันรังสี UV กระตุ้นผิวท่อนโดยตรงไปในตัว แต่การป้องกันรังสี UV ที่กระทำต่อผิวท่อนโดยตรงอีกวิธีที่นิยมทำกันและสามารถทำได้ง่ายคือการทาสีกัน UV กับที่ผิวท่อนและข้อต่อ โดยจะทาสีด้วยกัน 2 ขั้นตอน คือ การทาสีรองพื้น (Base Paint) เพื่อปรับสภาพผิวท่อนที่มันให้มีความด้านเพื่อประสิทธิภาพการจับตัวของสีที่ทาทับผิวท่อนกับผิวท่อนได้ดียิ่งขึ้น เมื่อรองพื้นแล้วก็จะเป็นการทาสีทับอีกที (Top Paint) โดยมีหลายเคล็ดลับให้เลือกใช้ตามความสวยงามและความเหมาะสม



Installation for Hot Water Heater and Solar Cell

การติดตั้งก่อน พีพี-อาร์ สำหรับระบบทำน้ำร้อน และระบบโซล่าเซลล์

กรณีติดตั้งท่อดีเอสบี พีพี-อาร์ บริเวณหน้าหม้อต้มสำหรับระบบน้ำร้อนขนาดใหญ่ (หม้อต้มแยกขนาดใหญ่ที่ไม่ใช่เครื่องทำน้ำอุ่น) หรือ หน้าแผงโซล่าเซลล์จำจ่ายกลับเข้าถังเก็บ จะมีอุณหภูมิสะสมที่หน้าหม้อต้มและหน้าแผงโซล่าเซลล์ค่อนข้างสูงมากกว่าอุณหภูมิที่ใช้งานและอาจเกินกว่า ที่คุณสมบัตินของท่อ พีพี-อาร์ จะสามารถรับได้ กรณีดังกล่าวนี้ให้ใช้ท่อวัสดุโลหะหรือทองแดงต่อบริเวณดังกล่าวช่วงสั้นๆ ประมาณ 1 – 2 เมตร จากนั้น จึงค่อยต่อด้วยระบบท่อ พีพี-อาร์ เพื่อเป็นการถนอมอายุการใช้งานของท่อในระยะยาว



Support Intervals

ระยะห่างของการติดตั้งตำแหน่งซีพพอร์ท

ระยะการติดตั้งซีพพอร์ทของท่อพีอี พพี-อาร์ ต้องคำนึงถึงอุณหภูมิที่ใช้จริงและอุณหภูมิที่ติดตั้งโดยมีวิธีการคำนวณหาค่าระยะของตำแหน่งซีพพอร์ทที่เหมาะสมดังนี้



ตัวอย่างที่ 1 : ต้องการติดตั้งท่อ SDR 6 PN 20 ขนาด 90 mm อุณหภูมิใช้งานอยู่ที่ 70°C และอุณหภูมิติดตั้งอยู่ที่ 30°C ระยะซีพพอร์ทที่เหมาะสมจะอยู่ที่เท่าไร ?

$$\begin{aligned}\Delta T &= T (\text{Working}) - T (\text{Installation}) \\ &= (273.15 + 70) - (273.15 + 30) \\ &= 343.15 - 303.15 \\ &= 40\text{K}\end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 1

ดังนั้นระยะซีพพอร์ทที่เหมาะสมเมื่อเทียบกับตารางแล้วจะอยู่ที่ 150 cm

For SDR 11 PN 10 & SDR 6 PN 20

DIFFERENCE BETWEEN INSTALLATION TEMPERATURE & WORKING TEMPERATURE	PIPE DIAMETER (MM)											
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	125	160	200
ΔT (K)	SUPPORT INTERVALS (CM)											
0	85	105	125	140	165	190	205	220	250	255	260	270
20	60	75	90	100	120	140	150	160	180	190	220	230
30	60	75	90	100	120	140	150	160	180	190	220	230
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170	180	210	220
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170	180	210	220
60	55	65	75	85	100	115	125	140	160	170	200	210
70	50	60	70	80	95	105	115	125	140	150	170	180

For SDR 6 PN 20 Fiber Composite

DIFFERENCE BETWEEN INSTALLATION TEMPERATURE & WORKING TEMPERATURE	PIPE DIAMETER (MM)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
ΔT (K)	SUPPORT INTERVALS (CM)								
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170

นอกจากพิจารณาเรื่องอุณหภูมิที่ใช้งานและอุณหภูมิที่ติดตั้งในการกำหนดระยะซัพพอร์ทแล้ว ยังมีปัจจัยร่วมอื่นๆ ที่ต้องคำนึงถึงด้วยเช่นกัน ได้แก่

- กรณีเดินท่อสาขาออกจากเมน ต้องมีซัพพอร์ทบริเวณข้อต่อท่อสาขานั้นด้วย
- กรณีเปลี่ยนทิศทางการเดินท่อ เป็นข้องอ สามทาง หรือติดตั้งอุปกรณ์วาล์วใดๆ จะต้องมีซัพพอร์ทบริเวณข้อต่ออื่นๆ
- กรณีเดินท่อสำหรับระบบน้ำเย็นหรือระบบน้ำร้อน ต้องพิจารณาการทำ Bending Side หรือ Expansion Loop ด้วยโดยต้องมีการกำหนดจุดซัพพอร์ทแบบ Sliding Point และ Fixed Point ตามระยะที่เหมาะสมจากตารางการคำนวณในคู่มือฉบับนี้ หรือตามคำแนะนำของผู้จำหน่าย

**ในการติดตั้งท่อดีเอสวี พีพี-อาร์ ไม่ควรตัด งอ หรือขันตัวท่อเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวางกั้นนั้น ควรเลือกใช้ข้อต่อในการหลีกเลี่ยงอุปสรรคในการติดตั้งนั้นๆ เพื่ออายุการใช้งานที่ยาวนาน

Thermal Insulation for Hot Water Pipe

การหุ้มฉนวนสำหรับท่อส่งน้ำร้อน

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ผลิตจาก PP-R 80 เม็ดพลาสติกคุณภาพสูงจากประเทศเกาหลีใต้ ที่มีค่าคงที่ในการนำความร้อน (Thermal Conductivity) อยู่ที่ 0.24 W/m.K ซึ่งมีค่านำความร้อนที่ต่ำมากเมื่อเทียบกับท่อวัสดุโลหะ จึงทำให้มีคุณสมบัติในการรักษาอุณหภูมิในเส้นท่อได้เป็นอย่างดี มีความเป็นฉนวนในตัวอยู่ระดับหนึ่ง แต่อย่างไรแล้วก็ควรจะมีการหุ้มฉนวนเพื่อลดการสูญเสียอุณหภูมิในเส้นท่อ แต่สามารถลดความหนาของฉนวนให้อยู่ในระดับที่น้อยกว่าทั่วไปที่ใช้หุ้มท่อวัสดุโลหะโดยสามารถดูได้จากตารางดังต่อไปนี้

Selecting an Insulator for DISMY PP-R Pipe , Class SDR 6 PN 20

การเลือกใชฉนวนสำหรับท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20

Thermal Conductivity	0.030 W/m.K		0.035 W/m.K		0.040 W/m.K	
Diameter	Minimum Insulation Thickness (mm)					
mm	50%	100%	50%	100%	50%	100%
20	6.1	12.9	7.8	18.8	9.7	21.6
25	6.0	13.0	7.6	18.7	9.3	21.0
32	9.4	19.9	11.8	25.5	14.4	32.2
40	9.3	19.8	11.5	25.1	13.9	31.2
50	9.0	19.7	11.0	24.7	13.2	30.2
63	13.1	27.9	15.9	35.0	19.0	42.9
75	15.6	33.4	19.0	41.7	22.6	51.1
90	18.8	40.2	22.8	50.1	27.1	61.3
110	23.1	49.1	27.9	61.1	33.1	74.7

Selecting an Insulator for DISMY PP-R Pipe , Class SDR 6 PN 20 Fiber Composite

การเลือกใชฉนวนสำหรับท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ไฟเบอร์ คอมโพสิต

Thermal Conductivity	0.030 W/m.K		0.035 W/m.K		0.040 W/m.K	
Diameter	Minimum Insulation Thickness (mm)					
mm	50%	100%	50%	100%	50%	100%
20	6.4	13.3	8.2	17.5	10.3	22.5
25	6.4	13.4	8.0	17.3	9.9	21.8
32	9.9	20.5	12.5	26.4	15.3	33.4
40	9.9	20.5	12.2	26.1	14.8	32.5
50	13.3	27.5	16.5	34.9	19.9	43.5
63	15.0	31.1	18.3	39.1	22.0	48.3
75	18.4	38.0	22.5	47.8	27.0	58.9
90	21.7	45.1	26.6	56.6	31.8	69.6
110	27.0	55.7	32.9	69.8	39.2	85.8

Thermal Insulation for Cold Water Pipe

การหุ้มฉนวนสำหรับท่อส่งน้ำเย็น

การใช้ท่อสำหรับส่งน้ำเย็นจะเกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ (Condensation) ซึ่งหลักการเกิดขึ้นคือความร้อนจากภายนอกสัมผัสกับความเย็นของท่อ จึงทำให้เกิดการกลั่นตัวของหยดน้ำ จึงมีความจำเป็นต้องหุ้มฉนวนด้วยเพื่อลดการสูญเสียอุณหภูมิของของไหลภายในเส้นท่อ สะท้อนถึงเรื่องของการประหยัดพลังงานสำหรับ Loop ระบบทำความเย็นขนาดใหญ่ ซึ่งข้อมูลมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศเยอรมนี (DIN 1988 part 2) สามารถนำไปใช้ได้กับท่อน้ำเย็นทุกประเภทรวมถึงท่อ พีพี-อาร์ ด้วย โดยมีตัวอย่างตารางการเลือกความหนาของฉนวนสำหรับการติดตั้งท่อ พีพี-อาร์ ในกรณีต่างๆ ไว้ดังนี้

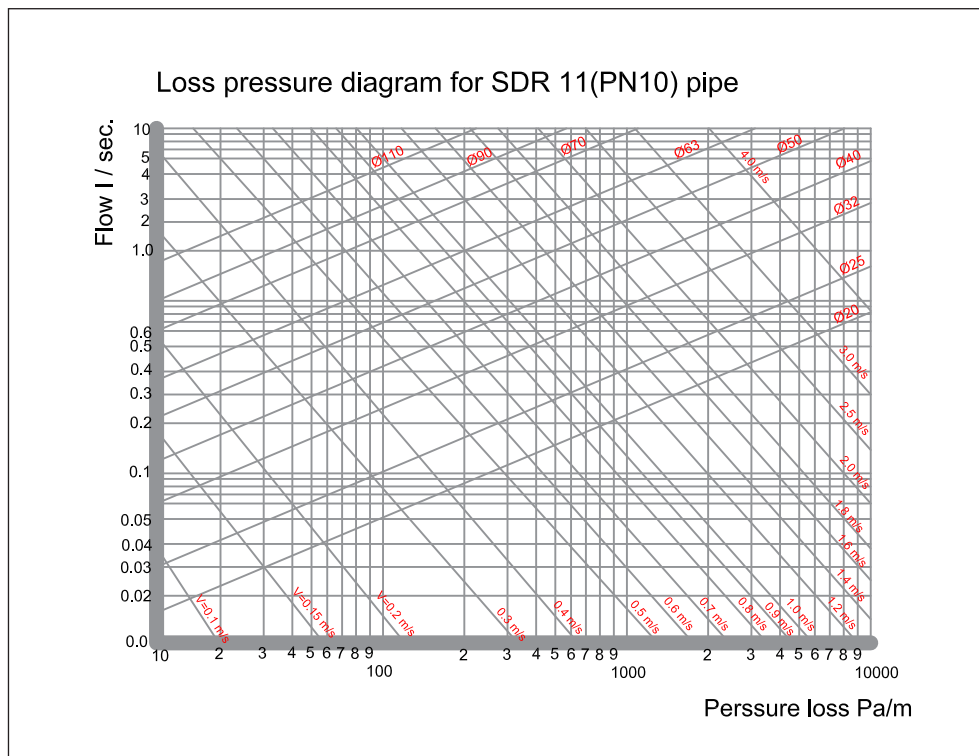
STANDARD VALUES FOR THE MINIMUM INSULATION THICKNESS FOR THE INSULATION OF POTABLE WATER PLANT (COLD WATER)	
Type of the Installation	Insulation Thickness (mm) at K = 0.040 W/m.K
Open installed pipe in a not heated room (i.e. cellar)	4
Open installed pipe in a heated room	9
Pipe in a duct without warm water pipes	4
Pipe in a duct beside warm water pipes	13
Pipe in a pipe chase riser without warm water pipes	4
Pipe in a pipe chase riser beside warm water pipes	13
Pipe on a concrete floor	4

**ค่าความหนาของฉนวนที่ระบุในตารางสำหรับติดตั้งภายใต้กรณีต่างๆ เป็นค่าสำหรับท่อน้ำขนาด D20 mm (หากใช้กับท่อน้ำขนาดอื่นๆ ต้องทำการคำนวณประกอบ)

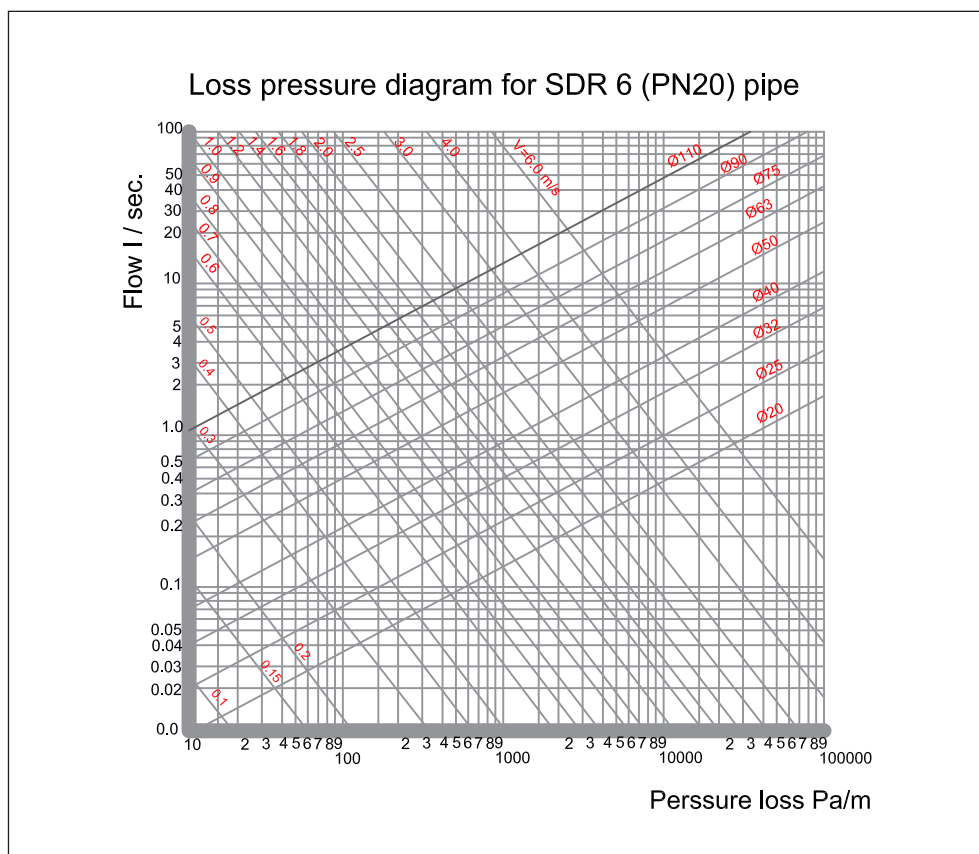
Flow Chart Diagram of DISMY PP-R Pipe

แผนภาพแสดงอัตราการไหลของท่อพีพี-อาร์

Flow Chart Diagram for DISMY PP-R Pipe , Class SDR 11 PN 10



Flow Chart Diagram for DISMY PP-R Pipe , Class SDR 6 PN 20



Linear Thermal Expansion of Pipe

การยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อเนื่องจากความร้อน

การยืดขยายตัวของท่อในแนวยาวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการด้วยกัน เช่น ประเภทของวัสดุที่นำมาใช้ในการผลิตท่อ อุณหภูมิที่ติดตั้งและอุณหภูมิที่ใช้งานในเส้นท่อ เป็นต้น โดยปกติแล้วการขยายตัวของท่อ พีพี-อาร์ นั้นจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อมีการนำไปใช้กับของไหลในเส้นท่อที่เป็นประเภท น้ำอุ่น น้ำร้อน ลมร้อน หรือการติดตั้งในบริเวณที่มีความร้อนหรือใกล้กับความร้อนเป็นหลัก

ปัจจัยที่มีผลต่อการขยายตัวของท่อนั้นมาจากหลายแหล่ง อาทิเช่น ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของวัสดุ ผลต่างของอุณหภูมิระหว่างอุณหภูมิที่ใช้งานและอุณหภูมิที่ติดตั้ง (ΔT) หรือความยาวของท่อที่ติดตั้งเป็นเส้นตรงในแนวยาวไม่มีจุดเลี้ยวหรือหักงอ

ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของวัสดุ (α) (Coefficient of Linear Expansion)

ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของวัสดุ (α) คือ ค่าคงที่ที่แสดงถึงความสามารถในการขยายตัวของวัสดุเมื่อสัมผัสกับความร้อน โดยหากมีค่ามากแสดงว่ามีการขยายตัวเมื่อสัมผัสกับความร้อนมากเช่นกัน โดยมีตารางสรุปค่าสัมประสิทธิ์ของท่อดิสมี พีพี-อาร์ แยกตามชั้นคุณภาพท่อดังนี้

ชั้นคุณภาพท่อ	ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของวัสดุ (α) (mm/m.K)
CLASS OF PIPE	COEFFICIENT OF LINEAR EXPANSION
DISMY PP-R Pipe SDR 11 PN 10 & SDR 6 PN 20	0.15 mm/m.K
DISMY PP-R Pipe SDR 6 PN 20 Fiber Composite	0.035 mm/m.K

Calculation of Linear Thermal Expansion

การคำนวณหาค่าการยืดขยายตัวของท่อในแนวยาวเมื่อสัมผัสความร้อน

การเดินท่อน้ำร้อนหรือลมร้อนเป็นแนวเส้นตรงในแนวยาวจะเกิดการยืดขยายตัวตามแนวยาวของท่อที่ติดตั้ง ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องคำนวณหาค่าการยืดขยายตัวของท่อโดยมีตารางสูตรพร้อมแทนค่าตัวอย่างต่างๆ ไว้ให้ด้านล่างเพื่อเป็นตัวอย่างประกอบในการนำไปใช้คำนวณหาค่าการยืดขยายตัวจากการติดตั้งจริงของผู้ใช้งาน ดังนี้

$$\Delta L = \alpha \times L \times \Delta T$$

ΔL = การยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อ (Linear Expansion) (mm)

α = ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของวัสดุ (Coefficient of Linear Expansion) (mm/m.K)

L = ความยาวของท่อในแนวเส้นตรง (m)

ΔT = ผลต่างของอุณหภูมิใช้งานและอุณหภูมิติดตั้ง (K)

ตัวอย่างที่ 1 : เลือกใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C ท่อจะมีการยืดขยายตัวในแนวยาวอยู่ที่เท่าไร ?

$$\begin{aligned}\Delta L &= 0.15 \text{ mm/m.K} \times 30 \text{ m} \times 40 \text{ K} \\ &= 180 \text{ mm} \\ &= 18 \text{ cm}\end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 1

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิติดตั้งที่ 30°C ท่อจะมีการยืดขยายตัวในแนวยาวอยู่ที่ 180 mm หรือ 18 cm

ตัวอย่างที่ 2 : เลือกใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 Fiber Composite ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.035 mm/m.K ใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C ท่อจะมีการยืดขยายตัวในแนวยาวอยู่ที่เท่าไร ?

$$\begin{aligned}\Delta L &= 0.035 \text{ mm/m.K} \times 30 \text{ m} \times 40 \text{ K} \\ &= 42 \text{ mm} \\ &= 4.2 \text{ cm}\end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 2

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 Fiber Composite ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.035 mm/m.K ใช้น้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิติดตั้งที่ 30°C ท่อจะมีการยืดขยายตัวในแนวยาวอยู่ที่ 42 mm หรือ 4.2 cm

จะเห็นว่าเมื่อเปรียบเทียบจากลักษณะการติดตั้งและการใช้งานเดียวกัน การขยายตัวของท่อในแนวยาวของท่อชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 Fiber Composite จะมีค่านี้น้อยกว่ามากเมื่อเทียบกับชั้นคุณภาพ ปกติ ถึง 4 - 4.5 เท่าตัว

Linear Expansion Table for DISMY PP-R Pipe SDR 11 & SDR 6

ตารางการยืดขยายตัวของท่อในแนวยาวสำหรับท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 11 & SDR 6

SDR 11 PN 10 & SDR 6 PN 20

LENGTH OF PIPE	DIFFERENCE BETWEEN INSTALLATION TEMPERATURE & WORKING TEMPERATURE ΔT (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
m	การยืดขยายตัวของท่อในแนวยาว (LINEAR EXPANSION) (MM)							
1	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00
5	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00
10	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00	120.00
15	22.50	45.00	67.50	90.00	112.50	135.00	157.50	180.00
20	30.00	60.00	90.00	120.00	150.00	180.00	210.00	240.00
25	37.50	75.00	112.50	150.00	187.50	225.00	262.50	300.00
30	45.00	90.00	135.00	180.00	225.00	270.00	315.00	360.00
35	52.50	105.00	157.50	210.00	262.50	315.00	367.50	420.00
40	60.00	120.00	180.00	240.00	300.00	360.00	420.00	480.00
45	67.50	135.00	202.50	270.00	337.50	405.00	472.50	540.00
50	75.00	150.00	225.00	300.00	375.00	450.00	525.00	600.00

SDR 6 PN 20 Fiber Composite

LENGTH OF PIPE	DIFFERENCE BETWEEN INSTALLATION TEMPERATURE & WORKING TEMPERATURE ΔT (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
m	การยืดขยายตัวของท่อในแนวยาว (LINEAR EXPANSION) (MM)							
1	0.35	0.70	1.05	1.40	1.75	2.10	2.45	2.80
5	2.50	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00
10	5.00	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00	35.00	40.00
15	7.50	15.00	22.50	30.00	37.50	45.00	52.50	60.00
20	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00
25	12.50	25.00	37.50	50.00	62.50	75.00	87.50	100.00
30	15.00	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00	105.00	120.00
35	17.50	35.00	52.50	70.00	87.50	105.00	122.50	140.00
40	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00
45	22.50	45.00	67.50	90.00	112.50	135.00	157.50	180.00
50	25.00	50.00	75.00	100.00	125.00	150.00	175.00	200.00

Linear Expansion Compensation

การชดเชยระยะการขยายตัวของท่อ

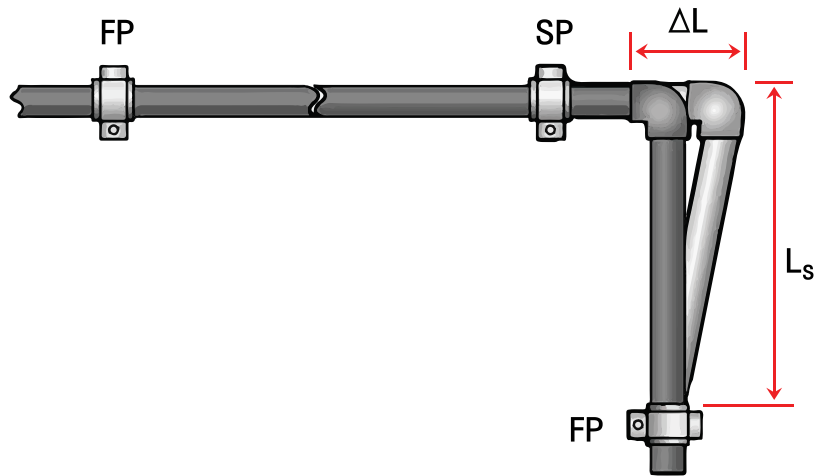
ท่อพลาสติกทุกประเภทเมื่อสัมผัสกับความร้อนจะเกิดการยืดขยายตัว ท่อดีสนี พีพี-อาร์ ก็เช่นเดียวกัน เมื่อนำมาใช้ส่งของไหลประเภทน้ำอุ่น น้ำร้อน หรือ ลมร้อน ก็จะมีการยืดขยายตัวของท่อ ดังนั้นในการติดตั้งจึงต้องมีการเผื่อระยะไว้เพื่อชดเชยการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อไว้ด้วย ตามลักษณะและระยะที่เหมาะสมโดยสามารถทำได้ 3 ลักษณะด้วยกันดังนี้

- Bending Side เป็นการชดเชยการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อในกรณีที่มีการยืด ขยายตัวไม่มาก
- Expansion Loop เป็นการชดเชยการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อกรณีที่มีการยืดตัวมากขึ้นและการทำ Bending Side ไม่สามารถทำได้เพียงพอ
- Bending Side with Pre-Stress เป็นการชดเชยการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อในกรณีที่มีการยืด ขยายตัวมากและพื้นที่จำกัด



Bending Side

ในกรณีที่ก่อนมีการยืดขยายตัวไม่มาก เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการยืดขยายตัวของท่อจะต้องทำการหาระยะความยาว (L_s) จากจุดตั้งฉากเพื่อติดตั้งจุดรัดท่อแบบตายตัว (FP)



** SP => Sliding Point หมายถึง จุดรัดท่อแบบเลื่อนได้ / FP => Fixed Point หมายถึง จุดรัดท่อแบบตายตัว

$$L_s = K \times \sqrt{(d \times \Delta L)}$$

L_s = ความยาวของ Bending Side (mm)

K = Material Specific Constant ของท่อดิสมี พีพี-อาร์ = 15

d = เส้นผ่านศูนย์กลางกลาง (Outside Diameter) (mm)

ΔL = ระยะการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อ (Linear Expansion) (mm)

ตัวอย่างที่ 1 : เลือกใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้กับน้ำร้อน อุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C จากการคำนวณก่อนหน้านี้ ก่อนมีการยืดขยายตัวตามแนวยาวที่ 180 mm ถ้าใช้ท่อนขนาด 110 mm ในการติดตั้งท่อเมนน้ำร้อนนี้จะต้องมีระยะของ Bending Side ที่เท่าไร ?

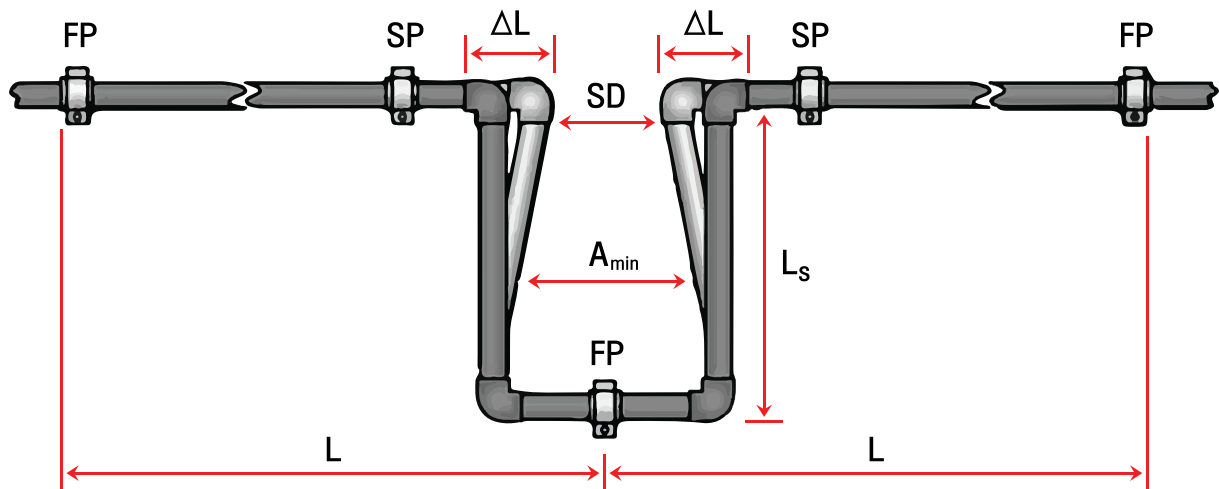
$$\begin{aligned} L_s &= K \times \sqrt{(d \times \Delta L)} \\ &= 15 \times \sqrt{110 \text{ mm} \times 180 \text{ mm}} \\ &= 15 \times 140.71 \\ &= 2,111 \text{ mm} \\ &= 211 \text{ cm} \end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 1

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ขนาด 110 mm ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้กับน้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C มีค่าการยืดขยายตัวในแนวยาวที่ 18 cm จะมีระยะ Bending Side จากจุดตั้งฉากสำหรับติดตั้งจุดยึดแบบ Fixed Point ที่ 211 cm

Expansion Loop

ในกรณีที่ทำ Bending Side แล้วยังไม่เพียงพอต่อการชดเชยการยืดขยายตัวของท่อในแนวยาว ควรทำการติดตั้ง Expansion Loop ซึ่งเราได้คำนวณหาระยะความยาวจากจุดตั้งฉากเพื่อติดตั้งจุดยึดแบบตายตัวแล้ว (L_s) ให้เราคำนวณหาระยะความกว้างของ Loop (A_{min}) ต่อไปดังนี้



$$A_{min} = (2 \times \Delta L) + SD$$

A_{min} = ความกว้างของ Expansion Loop (mm)

ΔL = ระยะการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อ (Linear Expansion) (mm)

SD = ค่าคงที่ระยะปลอดภัย (Safe Distance) (150 mm)

ตัวอย่างที่ 2 : เลือกใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ความยาว 30 ม มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้กับน้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C จากการคำนวณก่อนหน้านี้ ท่อมีการยืดขยายตัวตามแนวยาวที่ 180 mm ถ้าใช้ท่อนขนาด 110 mm ในการติดตั้งท่อเมนน้ำร้อน มีค่า L_s ค่าก่อนหน้านี้อยู่ที่ 211 cm จะสามารถคำนวณความกว้างของ Expansion Loop ได้ดังนี้

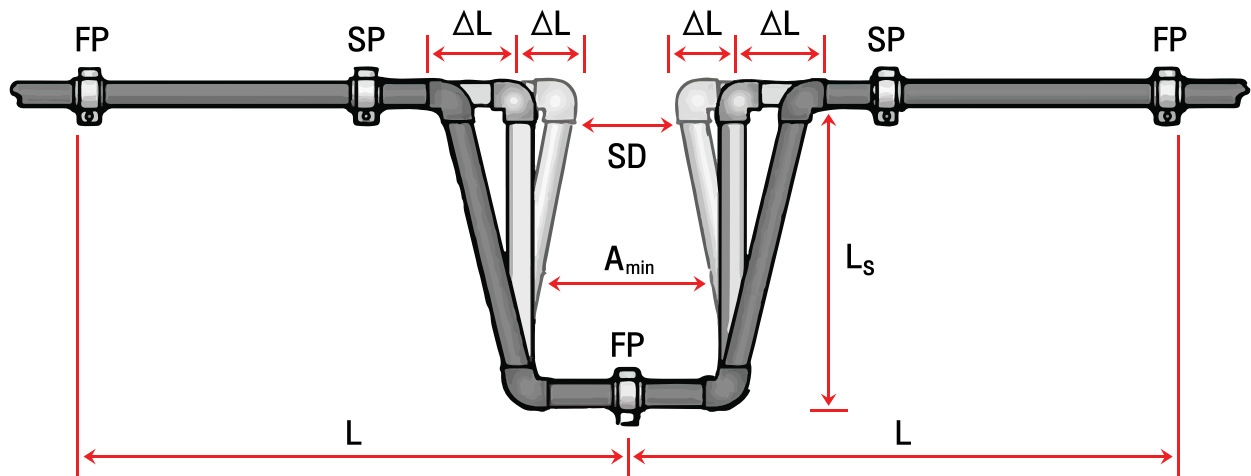
$$\begin{aligned} A_{min} &= (2 \times \Delta L) + SD \\ &= (2 \times 180 \text{ mm}) + 150 \text{ mm} \\ &= 360 \text{ mm} + 150 \text{ mm} \\ &= 510 \text{ mm} \\ &= 51 \text{ cm} \end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 2

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ขนาด 110 mm ความยาว 30 ม มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้กับน้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C มีค่าการยืดขยายตัวในแนวยาวที่ 18 cm มีค่า L_s ที่คำนวณก่อนหน้านี้อยู่ที่ 211 cm จะมีความกว้างของ Expansion Loop อยู่ที่ 51 cm

Bending Side with Pre-Stress

ในกรณีที่พื้นที่จำกัดมาก จะทำการติดตั้ง Bending Side ที่มีระยะสั้นลงโดยให้ความเอียงมากขึ้น ที่เรียกว่า Bending Side with Pre-Stress ซึ่งจะใช้พื้นที่น้อยกว่าและจะต้องการความยาวจากจุดตั้งฉากเพื่อติดตั้งจุดยึดท่อแบบตายตัว (L_s) ใหม่ ซึ่งจะสั้นลงเพราะ Loop มีความเอียงมากขึ้น



$$L_s = K \times \sqrt{\left(d \times \frac{\Delta L}{2}\right)}$$

L_s = ความยาวของ Bending Side ที่มีการทำ Pre-Stress (mm)

K = Material Specific Constant ของท่อดิสมี พีพี-อาร์ = 15

d = เส้นผ่านศูนย์กลาง (Outside Diameter) (mm)

ΔL = ระยะการยืดขยายตัวในแนวยาวของท่อ (Linear Expansion) (mm)

ตัวอย่างที่ 3 : เลือกใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้กับน้ำร้อน อุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C จากการคำนวณก่อนหน้านี้ ท่อมีการยืดขยายตัวตามแนวยาวที่ 180 mm ถ้าใช้ท่อนขนาด 110 mm ในการติดตั้งท่อเมนน้ำร้อน จะมีค่า Expansion Loop ที่คำนวณได้ก่อนหน้านี้อยู่ที่ 510 mm ถ้ามีระยะในการติดตั้งที่แคบมากจะใช้วิธีการชดเชยระยะการยืดตัวในแนวยาวโดยเพิ่ม Pre-Stress โดยมีการคำนวณ L_s ใหม่ดังนี้

$$\begin{aligned} L_s &= K \times \sqrt{\left(d \times \frac{\Delta L}{2}\right)} \\ &= 15 \times \sqrt{110 \text{ mm} \times \frac{180 \text{ mm}}{2}} \\ &= 15 \times 99.49 \text{ mm} \\ &= 1,492 \text{ mm} \\ &= 149.2 \text{ cm} \end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 3

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ความยาว 30 m มีค่าการขยายตัวคงที่ 0.15 mm/m.K ใช้กับน้ำร้อนอุณหภูมิ 70°C อุณหภูมิในการติดตั้งที่ 30°C จากการคำนวณก่อนหน้านี้ ท่อมีการยืดขยายตัวตามแนวยาวที่ 180 mm ถ้าใช้ท่อนขนาด 110 mm ในการติดตั้งท่อเมนน้ำร้อน จะมีค่า Expansion Loop ที่คำนวณได้ก่อนหน้านี้อยู่ที่ 510 mm โดยเพิ่ม Pre-Stress เนื่องจากพื้นที่จำกัด ดังนั้นจุดยึดแบบตายตัวจากจุดตั้งฉาก (L_s) จะอยู่ที่ 149.2 cm

Bending Side Table

ตารางแสดงความยาวของ Bending Side

PIPE DIAMETER	การขยายตัวตามแนวยาวของท่อ (LINEAR EXPANSION) (MM)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
mm	ความยาวของ BENDING SIDE (M)									
20	0.21	0.30	0.37	0.42	0.47	0.52	0.56	0.60	0.64	0.67
25	0.24	0.34	0.41	0.47	0.53	0.58	0.63	0.67	0.71	0.75
32	0.27	0.38	0.46	0.54	0.60	0.66	0.71	0.76	0.80	0.85
40	0.30	0.42	0.52	0.60	0.67	0.73	0.79	0.85	0.90	0.95
50	0.34	0.47	0.58	0.67	0.75	0.82	0.89	0.95	1.01	1.06
63	0.38	0.53	0.65	0.75	0.84	0.92	1.00	1.06	1.13	1.19
75	0.41	0.58	0.71	0.82	0.92	1.01	1.09	1.16	1.23	1.30
90	0.45	0.64	0.78	0.90	1.01	1.10	1.19	1.27	1.35	1.42
110	0.53	0.70	0.86	0.99	1.11	1.22	1.32	1.41	1.49	1.57
160	0.60	0.85	1.04	1.20	1.34	1.47	1.59	1.70	1.80	1.90

Bending Side with Pre-Stress Table

ตารางแสดงความยาวของ Bending Side with Pre-Stress

PIPE DIAMETER	การขยายตัวตามแนวยาวของท่อ (LINEAR EXPANSION) (MM)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
mm	ความยาวของ BENDING SIDE (M)									
20	0.15	0.21	0.26	0.30	0.37	0.37	0.40	0.42	0.45	0.47
25	0.17	0.24	0.29	0.34	0.41	0.41	0.44	0.47	0.50	0.53
32	0.19	0.27	0.33	0.38	0.46	0.46	0.50	0.54	0.57	0.60
40	0.21	0.30	0.37	0.42	0.52	0.52	0.56	0.60	0.64	0.67
50	0.24	0.34	0.41	0.47	0.58	0.58	0.63	0.67	0.71	0.75
63	0.27	0.38	0.46	0.53	0.65	0.65	0.70	0.75	0.80	0.84
75	0.29	0.41	0.50	0.58	0.71	0.71	0.77	0.82	0.87	0.92
90	0.32	0.45	0.55	0.64	0.78	0.78	0.84	0.90	0.95	1.01
110	0.35	0.50	0.61	0.70	0.86	0.92	0.93	0.99	1.06	1.11
160	0.42	0.60	0.73	0.85	1.04	1.04	1.12	1.20	1.27	1.34

Calculation of DISMY PP-R Pipe Permissible Working Pressure and Life Term

การคำนวณแรงดัน และอายุการใช้งานของท่อดิสมี พีพี-อาร์

ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ด้วยคุณสมบัติของเม็ดพลาสติกและโครงสร้างในการผลิตท่อและข้อต่อตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ จะสามารถมีอายุการใช้งานได้ยาวนานกว่า 50 ปี หรือมากกว่านั้น ซึ่งมีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิและแรงดันในการใช้งานด้วยเป็นหลัก หากมีการใช้งานที่อุณหภูมิและแรงดันที่สูง อายุการใช้งานของท่อก็จะสั้นลง แต่ในทางกลับกันหากมีการใช้งานที่อุณหภูมิและแรงดันที่ต่ำ ก็จะทำให้อายุการใช้งานของท่อดิสมี พีพี-อาร์ ยาวนานขึ้นเช่นกัน ดังนั้นในการเลือกใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนานสูงสุดตามที่ต้องการ เราสามารถคำนวณเพื่อทราบอายุการใช้งานได้โดยใช้สูตรด้านล่างเพื่อนำไปเทียบค่ากับกราฟ Hydrostatic Pressure Performance ที่ปรากฏในมาตรฐาน DIN 8078 ได้ต่อไปดังนี้

$$\sigma_v = \frac{(P \times C (D_e - e))}{2e}$$

σ_v = Hoop Stress (Hydrostatic Stress) (Mpa)

P = แรงดันใช้งานสูงสุด (Maximum Working Pressure) (Mpa)

C = ค่าความปลอดภัยคงที่ (Safety Factor) (กำหนดค่าไว้ที่ 1.5)

D_e = เส้นผ่านศูนย์กลาง (Outside Diameter) (mm)

e = ความหนาของท่อ (Thickness) (mm)

ตัวอย่างที่ 4 : ต้องการใช้ท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ขนาด 110 mm กับน้ำร้อนอุณหภูมิ 80°C โดยมีแรงดันต่อเนื่อง 0.6 Mpa (6 บาร์) โดยมีค่า Safety Factor ที่ 1.5 จะสามารถใช้งานได้ยาวนานถึง 50 ปี หรือไม่ ?

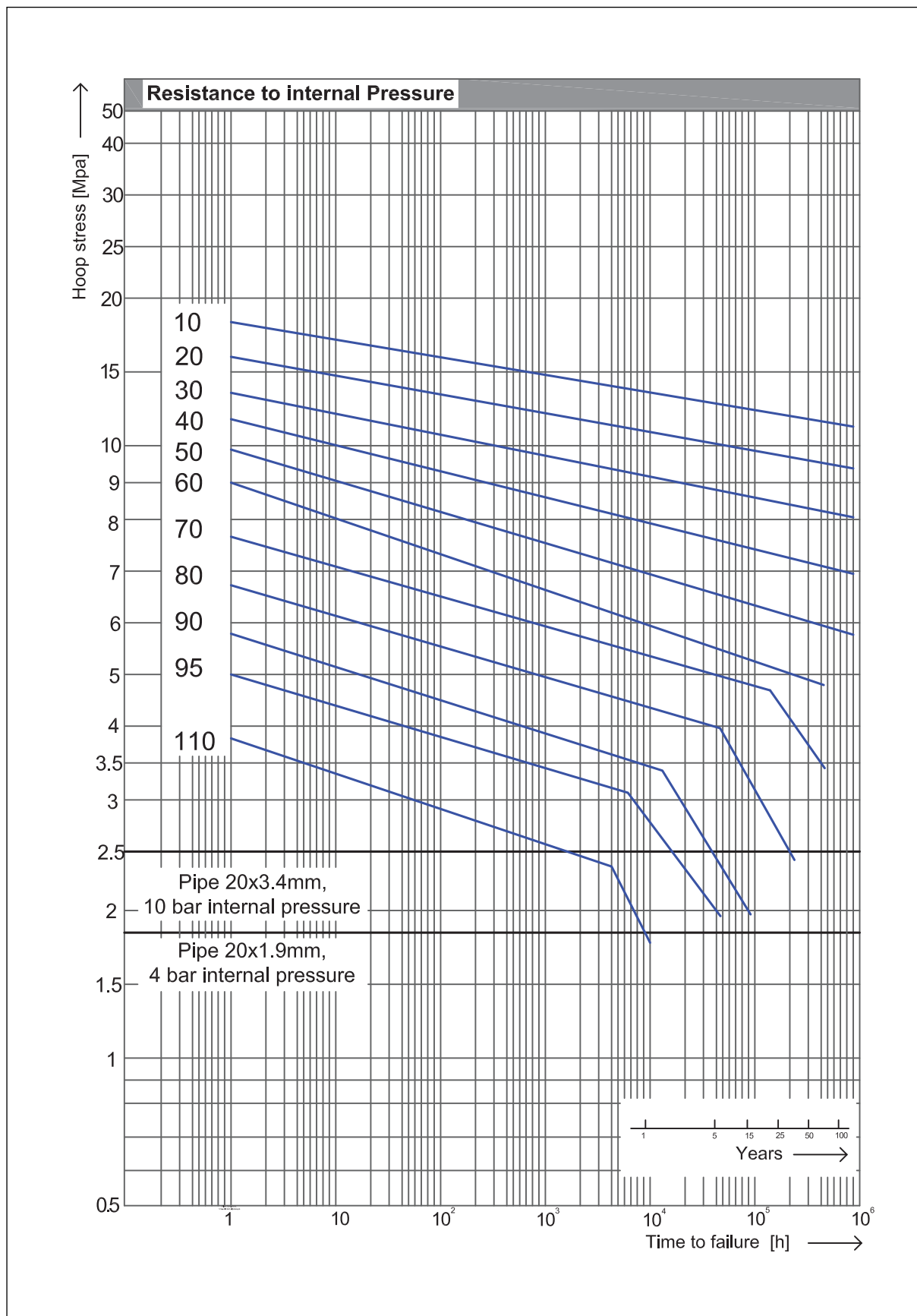
$$\begin{aligned}\sigma_v &= \frac{(P \times C (D_e - e))}{2e} \\ &= \frac{(0.6 \times 1.5 (110 - 18.3))}{2 \times 18.3} \\ &= 2.25\end{aligned}$$

สรุปตัวอย่างที่ 4

จากการคำนวณหาค่า Hoop Stress ข้างต้นจะได้ค่าเท่ากับ 2.25 ซึ่งเมื่อนำค่านี้ไปเทียบกับกราฟ Hydrostatic Pressure Performance จากแกน Y และลากไปทางขวาเพื่อหาเส้นตัดของช่วงอุณหภูมิที่ใช้งาน จะพบว่าเส้นกราฟลากตัดกันที่แกน X เท่ากับอายุ 50 ปี ซึ่งหมายความว่าท่อดิสมี พีพี-อาร์ ชั้นคุณภาพ SDR 6 PN 20 ขนาด 110 mm เมื่อนำไปใช้งานที่อุณหภูมิ 80°C แรงดันใช้งานสูงสุดที่ 0.6 Mpa และมีค่า Safety Factor ที่ 1.5 แล้ว จะสามารถมีอายุการใช้งานได้ถึง 50 ปี

Hydrostatic Pressure Performance Chart of DISMY PP-R Pipe

แผนภาพประสิทธิภาพการทนแรงดันภายใต้การทดสอบของท่อดิสมี พีพี-อาร์



** อ้างอิงจากมาตรฐาน DIN 8077 / DIN 8078

Permissible Working Temperature and Pressure Table of DISMY PP-R Pipe

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและแรงดันของท่อดิสมี พีพี-อาร์

WORKING TEMPERATURE	CONTINUOUS WORKING	ALLOWABLE MAXIMUM WORKING PRESSURE (BAR)		
		SAFETY FACTOR = 1.5		
°C	years	SDR 11 PN 10	SDR 6 PN 20	SDR 6 PN 20 FIBER COMPOSITE
10	10.0	16.1	32.1	32.4
	25.0	15.6	31.1	31.3
	50.0	15.2	30.3	30.5
20	10.0	13.7	27.3	28.0
	25.0	13.3	26.5	26.7
	50.0	12.9	25.7	25.8
30	10.0	11.6	23.1	23.2
	25.0	11.2	22.3	22.4
	50.0	10.9	21.8	21.8
40	10.0	9.8	19.6	19.8
	25.0	9.4	18.8	19.2
	50.0	9.2	18.3	18.5
50	10.0	8.2	16.5	16.8
	25.0	8.0	15.9	16.0
	50.0	7.7	15.4	15.5
60	10.0	6.9	13.8	14.2
	25.0	6.7	13.3	13.5
	50.0	6.4	12.7	13.1
70	10.0	5.9	11.7	11.8
	25.0	5.1	10.1	10.2
	50.0	4.3	8.5	8.7
80	10.0	4.0	8.0	8.3
	25.0	3.2	6.4	6.4
	50.0	-	-	-
95	10.0	-	-	-
	25.0	-	-	-
	50.0	-	-	-

** อ้างอิงข้อมูลจากมาตรฐาน DIN 8077 / DIN 8078

Testing

การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งท่อคัสมี พีพี-อาร์ เรียบร้อยแล้ว กรณีต้องทำการทดสอบแรงดันเพื่อดูว่าท่อและข้อต่อทั้งหมดที่ติดตั้งไปนั้นสมบูรณ์หรือไม่ หรือมีการรั่วซึมบริเวณแนวเชื่อมหรือบริเวณข้อต่อเกลียวหรือหน้าแปลนจุดใดบ้าง โดยค่าแรงดันที่ใช้ในการทดสอบนั้นควรทดสอบโดยกำหนดที่แรงดันที่จะใช้งานจริง หรือแรงดันที่ใช้งานจริงรวมกับค่าเผื่อความปลอดภัยคงที่ (Safety Factor) 1.25 หรือ 1.5 เท่า เท่านั้น เพื่อป้องกันไม่ให้ท่อและอุปกรณ์ข้อต่อเกิดการล้าหรือเสียหายจากการที่ทดสอบด้วยแรงดันที่มากเกินไป จะส่งผลต่ออายุการใช้งานของระบบท่อในระยะยาวได้ นอกเหนือจากที่จะต้องคำนึงถึงการทดสอบแรงดันภายใต้คุณสมบัติของท่อและข้อต่อ พีพี-อาร์ ที่สามารถรับได้แล้ว ต้องคำนึงถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ต้องร่วมกับระบบนี้ด้วยเช่นกันเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายจากการทดสอบ โดยจะมีวิธีการทดสอบที่นิยมทำการอยู่ 2 วิธี คือ

1. Hydrostatic Test (Hydro Test) การทดสอบแรงดันด้วยน้ำ

วิธีการทดสอบแรงดันด้วยน้ำ ก่อนเริ่มดำเนินการผู้ติดตั้งจะต้องพิจารณาและคำนึงถึงขนาดของระบบท่อทั้งหมดที่เราต้องการจะทดสอบว่ามีขนาดเล็กหรือใหญ่ขนาดน้อยเพียงใด กรณีเป็น Loop เล็กและเป็นท่อนขนาดเล็ก ยกตัวอย่างเช่น ทดสอบแรงดันระบบท่อนของบ้านพักอาศัยขนาดปกติทั่วไปจำนวน 1-2 ชั้น จะเริ่มต้นทำการทดสอบโดยเช็คความเรียบร้อยว่าได้ทำการปิดบล็อกอุปกรณ์ก๊อกน้ำหรือวาล์วต่างๆ ไว้ทั้งหมดแล้ว และหาจุดต่อเกจวัดแรงดัน (Pressure Gauge) หรือใช้เครื่องมือในการทดสอบที่มีเกจวัดแรงดันในตัวเพื่อเป็นตัวชี้วัดว่างานติดตั้งท่อและข้อต่อทั้งหมดนั้นสมบูรณ์ดีหรือไม่ โดยเริ่มทำการเติมน้ำเข้าในระบบจนกว่าจะเต็มภายในช่วงเวลา 30 นาที โดยคอยสังเกตที่เกจวัดแรงดันให้ขึ้นถึงระดับแรงดันที่เราต้องการจะทดสอบ (อาจจะเป็นแรงดันที่ใช้งานจริง หรือเป็นแรงดันที่รวมค่าเผื่อความปลอดภัยคงที่ไว้แล้ว (Safety Factor)) ซึ่งเมื่อเต็มแรงดันจนได้ค่าที่ต้องการจะทำการทดสอบแล้วให้หยุดเพิ่มแรงดันและคอยสังเกตที่เกจวัดแรงดัน ภายใน 30 – 60 นาที อนุญาตให้เข็มตกลงได้ไม่เกิน 0.5 – 0.6 บาร์ เท่านั้น เพราะแรงดันอาจตกได้จากผลของการขยายตัวของท่อจากแรงดัน หากผลลัพธ์แรงดันไม่ตกหรือไม่ตกมากไปกว่าที่กำหนดจะถือว่างานติดตั้งระบบท่อและข้อต่อที่ทำการทดสอบอยู่นี้ผ่านโดยสมบูรณ์

2. Pneumatic Test การทดสอบแรงดันด้วยลม

เป็นเช่นเดียวกับวิธีการแรกแต่เป็นการเปลี่ยนของไหลในการทดสอบจากน้ำเป็นลมแทน ซึ่งผู้ทำการทดสอบจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลักโดยการทดสอบนั้นจะต้องทำโดยอยู่ในระดับแรงดันที่ไม่มากไปกว่าที่คุณสมบัติของท่อและข้อต่อจะสามารถรับได้

กรณีทดสอบระบบใหญ่ เช่น ระบบท่อนของอาคารขนาดกลาง อาคารสูงหรือโรงงานอุตสาหกรรมที่แบ่งเป็นหลายโซน อาจจะสามารถทำได้โดยการติดตั้งวาล์วสำหรับปิดบล็อกไลน์ท่อเพื่อทดสอบเป็นโซน เพื่อให้ง่ายต่อการทดสอบของผู้ปฏิบัติงานและกรณีเจอจุดรั่วซึมของอุปกรณ์ต่างๆ จะสามารถหาจุดรั่วซึมได้ง่ายกว่าทดสอบเป็นระบบใหญ่ทั้งหมดในคราวเดียว

Storage

การเก็บรักษา

การจัดเก็บท่อคัสมี พีพี-อาร์ สามารถจัดเก็บได้แบบทั่วไปเหมือนกับท่อวัสดุอื่น ๆ แต่ให้คำนึงเรื่องเสี่ยงการจัดเก็บบริเวณที่มีแสงแดดกระทบโดยตรง หรือแสงแดดส่องมาถึง เพราะจะทำให้ท่อคัสมี พีพี-อาร์ นั้นเสื่อมคุณภาพลงได้ กรณีการจัดเก็บหรือการจัดส่งท่อคัสมี พีพี-อาร์ ไม่ควรโยนจากที่สูง เพราะอาจทำให้ท่อเกิดความเสียหายจากการกระแทก หรือการถูกกระแทกต่อท่อด้านล่างกรณีท่อบางชนิดที่วางซ้อนกันจำนวนมาก

Some of DISMY PP-R Pipe Installation Reference

ผลงานการติดตั้งท่อดิสมี พีพี-อาร์ บางส่วน











[illegible]



@ranotech

DISMY®

DISMY PP-R CATALOG _ V.2024 _ RE1

สาขารามคำแหง (สำนักงานใหญ่)

647/3-6 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

Tel : 02-735-0755

สาขาลำลูกกา

38/11-12 ถนนลำลูกกา ตำบลคูคต อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12130

Tel : 02-531-3691

สาขามหาชัย

199/109 หมู่ 3 ตำบลนาดี อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000

Tel : 034-440-810

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

WWW.RANOTECH.COM

* ขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลโดยไม่ต้องแจ้งให้ทราบล่วงหน้าเพื่อประโยชน์และประสิทธิภาพสูงสุดของผลิตภัณฑ์เพื่อผู้บริโภค