

INSTRUCTION MANUAL

FOR

Differential Pressure Flow Meter

MODEL : SOP Series

Revision. 0 (2018.08.20)

13218. 경기도 성남시 중원구 둔촌대로 457번길 14

전국번호 : 1670-8070 대표번호 : 031-627-9000 / 031-627-9010 / 031-627-9011

COPYRIGHT© 2016 SEOJIN INSTECH CO., LTD. ALL RIGHT RESERVED

Revision Note.

Rev. 0 (2018.08.20) : 초안 배포

Read and understand this manual for safely usage.

안전을 위해 본 매뉴얼을 읽고 이해해야 합니다.

- This manual describes the product of standard specification.

이 매뉴얼은 표준 사양의 제품에 대한 설명입니다..

- This manual describes the handling, inspection and adjustment of the product which model is mentioned on cover page.

Read and understand this manual before handling.

본 매뉴얼은 표지에 언급된 모델 제품의 취급, 검사 및 조정에 대한 설명입니다.

제품을 취급하기 전에 매뉴얼을 숙지해야 합니다.

- Follow the additional document and/or direction, submitted by Seojin Instech and our distributor or agent, even if the terms are mentioned in this manual.

비록 조건이 언급되어 있더라도 서진인스텍, 대리점이나 공급자가 제출하는 추가문서나 방침을 따라야 합니다.

- Save this manual in proper place being available to refer immediately.

매뉴얼은 즉시 참조 가능한 장소에 보관해 주십시오.

- The specification of product mentioned in this manual may not be satisfied by the condition of environment and usage. Check and consider carefully before using.

본 매뉴얼에 언급된 제품의 규격은 환경 및 사용 조건에 따라 만족되지 않을 수 있습니다.

사용하기 전에 신중하게 확인하고 면밀히 검토하십시오.

- Contact to sales office at Seojin Instech for any question or comment about this manual and product.

본 매뉴얼 및 제품에 대한 질문이나 의견은 서진인스텍의 영업부에 문의하십시오.

The followings are the description of the terms in this manual.

다음은 이 매뉴얼의 용어 설명입니다.

 WARNING 경고	
Indicates a potentially hazardous situation which, if not pay attention, could result in death, serious injury or serious disaster. 주의하지 않으면 사망, 심각한 부상 또는 피해를 초래할 수 있는 잠재적인 위험상황을 나타냅니다.	
 CAUTION 주의	
Indicates a hazardous situation which, if not pay attention, may result in minor or moderate injury or damage to device. 주의하지 않으면 가벼운 부상 입거나 장치가 손상될 수 있는 위험상황을 나타냅니다	
	Indicates prohibited matter. The explanation with this mark shall be followed. 금지 사항을 나타냅니다. 이 표시가 있는 경우 설명을 따르십시오.
	Indicates instructed matter. The explanation with this mark shall be followed. 지시 사항을 나타냅니다. 이 표시가 있는 경우 설명을 따르십시오.
 WARNING 경고	
	This product is not explosion-proof construction. Do not install this product to the place where the flammable gas or vapor is occurred. If installed, the flammable gas or vapor may be ignited, and serious disaster may be occurred. Use the product of explosion-proof construction in this case. 이 제품은 방폭 구조가 아닙니다. 가연성 가스 또는 증기가 발생하는 장소에 이 제품을 설치하지 마십시오. 설치한 경우, 가연성 가스 또는 증기가 점화 될 수 있으며, 중대한 재해가 발생 될 수 있다. 이 경우에는 방폭 구조의 제품을 사용합니다.
	Do not modify or disassemble the product. Otherwise, the product and connected device may be malfunctioned, damaged, fired, or miner injury and electric shock may be occurred. (Follow the additional document and/or direction, submitted by Seojin Instech. and our distributor or agent.) 수정하거나 제품을 분해하지 마십시오. 그렇지 않으면, 제품 및 연결장치는 고장, 손상, 화재, 또는 경상 및 감전사고 발생 될 수 있습니다. (서진 인스텍, 대리점이나 공급자가 제출 한 추가문서 또는 방법을 따르시오.)
	Turn off the power, before wiring and inspection. Otherwise, electric leakage, fire caused by short circuit, and electric shock may be occurred. 배선 및 점검하기 전에 전원을 끄십시오. 그렇지 않으면, 누전, 단락, 감전에 의한 화재가 발생 될 수 있습니다.
	Ensure the wire is properly connected. The product and connected device may be malfunctioned, damaged, fired, or miner injury and electric shock may be occurred by improper wiring. 배선이 제대로 연결되어 있는지 확인합니다. 제품과 연결장치가 오작동하거나 손상, 화재, 경상 및 감전사고가 부적절한 배선에 의해 발생될 수 있습니다.
	Turn off the power immediately, if the smoke, strange smell and sound are occurred. Do not use it until the problem is solved. 연기, 이상한 냄새와 소리가 발생하는 경우, 즉시 전원을 끄십시오. 문제가 해결 될 때까지 사용하지 마십시오.

 CAUTION 주의	
	Avoid strong shock and rough handling to this product. The product may be damaged by strong shock as dropping, falling, throwing, knocking, lugging, and etc. 이 제품에 강한 충격과 거친 취급을 피하십시오. 이 제품은 떨어트리거나 낙하, 던지고 두드리고 끌고 하는 등 강한 충격에 의해 손상될 수 있습니다.
	Follow the specification of operating temperature, operating pressure, switch rating, and etc. Otherwise, the product and connected device may be malfunctioned, damaged, fired, or miner injury and electric shock may be occurred. Check the manual or specification sheet. 작동온도, 압력, 스위치정격등의 기타 사양을 따르지 않으면 제품과 연결장치가 오작동하거나 손상, 화재, 경상 및 감전사고가 발생할 수 있습니다. 매뉴얼과 사양서를 확인하십시오.
	Operation test shall be done before practical usage. If the serious accident is expected to occur by malfunction of product, the other operating principle of product shall be installed in parallel. 동작 시험은 실제 사용하기 전에 완료해야 합니다. 심각한 사고가 제품의 고장에 의해 발생하는 것으로 예상되는 경우, 다른 동작원리의 제품을 병행 설치한다.
	Check and deeply consider the chemical compatibility for material of product in advance. The part especially float, which is very thin, may be malfunctioned by miner corrosion. 제품의 재질에 대한 화학적 호환성을 사전에 확인하고 신중히 고려하십시오.
	Hold the stem very close to mounting point, when carrying, installing, and removing. If hold the terminal box, it may be taken off from the flange or plug, and the product may be damaged by dropping. 운반하거나, 설치 및 제거는 스템의 고정된 가까이에서 하십시오. 고정된 단자함이 플랜지나 플러그 분리로 제품 낙하 손상될 수 있습니다.
	The product is 50cm or longer The product shall be kept in horizontally. The product and other goods be damaged, and miner injury may be occurred by falling. 제품이 50cm 이상일때 제품은 가로로 유지되어야 합니다. 제품을 떨어뜨리거나 넘어지면 제품의 손상이나 경상이 발생할 수 있습니다.
	In case of connecting inductive or lamp load to the product. Provide protective circuit to the load to avoid over voltage and over current. If not provide, the contact may be damaged. 유도성 연결이나 램프부하에 제품이 연결된 경우 과전압 및 과전류 방지하기 위해 부하 보호회로를 제공해야 합니다.. 제공하지 않으면, 연결시 손상 될 수 있습니다.

INTRODUCTION 소개

A) This manual specifies the specification of general product. If you order special product, some details of specification may be different with the manual.

이 매뉴얼은 일반 사양 제품입니다.

특별 주문 제품의 사양은 약간의 세부 사항이 매뉴얼과 다를 수 있습니다.

B) We are glad to suggest and advice for Model selection and chemical resistant of material, but final decision has to be made by the customer.

자사에서 모델선정과 재료의 화학적 내성 대해 제안하고 조언할 수 있으나 최종 결정은 고객 책임입니다.

C) This manual has prepared with close attention. Ask sales office at Seojin Instech for any question or comment about the contents of this manual.

이 매뉴얼에는 주의사항이 언급되어 있습니다.

매뉴얼 내용에 대한 모든 질문이나 의견들은 서진인스텍의 영업부에 문의 바랍니다.

D) For replacement parts The quality of product has frequently improved, so same spare part may not be supplied. In this case, replacement part or product may be supplied. Ask sales office at Seojin Instech. for details.

제품은 자주 개선되고 있으며 교체 부품의 품질로 인하여 예비부품이 공급되지 않을 수 있습니다. 이 경우 , 교체 부품 또는 제품을 공급받을 수 있습니다.

자세한 내용은 서진인스텍 영업부에 문의 바랍니다.

E) The contents of this manual are subject to change any time without notice due to the improvement of product.

이 매뉴얼의 내용이 예고 없이 언제든지 제품의 개선으로 인해 변경될 수 있습니다.

WARRANTY & DISCLAIMER

보증 및 면책조항

A) SeoJin Instech warrants this product against defect in design, material and workmanship for a period of 1(one) year from the date of original factory shipment.

서진인스텍은 최초출하일로부터 1 (일)년의 기간동안 디자인, 소재 및 제조 기술의 결함에 대하여 제품을 보증합니다.

B) The warranty only covers the damage of products.

The secondary and third kind disasters are not covered by SeoJin Instech.

보증은 제품 손상에 대하여 다룹니다.

2차 및 추가 피해에 대해서는 서진인스텍은 보증하지 않습니다.

C) SeoJin Instech shall not be liable for the following.

서진인스텍은 다음에 대하여 책임 지지 않습니다.

C-a) Do not follow the description and direction in this manual.

본 매뉴얼에 설명과 지시를 따르지 않았을 때

C-b) Damage due to improper installation, wiring, usage, maintenance, inspection, storing, and etc.

부적절한 설치, 배선, 사용, 유지 보수, 검사, 저장 등으로 인한 손상

C-c) Repair and modification are done by the person who is not employee of SeoJin Instech and our distributor or agent.

수리 및 수정 서진인스텍 및 대리점, 공급자 등의 직원이 아닌 사람이 했을 때

C-d) Improper parts are used and replaced.

잘못된 부품을 사용 및 대체 했을 때

C-e) The damage is occurred by the device or machine except our products.

우리의 제품이 아닌 장치 및 기계에 의한 손상

C-f) Improper usage. (See "Proper of usage" in chapter 1 in this manual)

잘못된 사용 (본 설명서의 1장 “적정한 사용”을 참조)

C-g) Force Majeure including, but not limited to, fire, earthquake, tsunami, lightning, riots, revolution, war, radioactive pollution, acts of God, acts of government or governmental authorities, compliance with law, regulation, and order.

불가항력 포함 그리고 화재, 지진, 지진 해일, 번개, 폭동, 혁명, 전쟁, 방사능 오염, 천재 지변, 정부 또는 정부 기관의 행위, 법률, 규정, 질서 준수는 포함되지 않습니다.

THE TERMS OF WARRANTY AND DISCLAIMER SHALL IN NO WAY LIMIT YOUR REGAL LIGHT.

Unpacking 포장 풀기

(1) This unit has been thoroughly inspected and carefully packed at the factory to prevent damage shipment.

이 제품은 손상 방지하기 위해 신중하게 검사하고 공장에서 포장되어 출하하였습니다.

(2) When unpacking , exercise due care not to subject the instrument to mechanical shock .

제품을 포장을 풀 때 물리적이거나 기계적 충격이 가하지 않도록 합니다.

(3) After unpacking, visually check the instrument exterior for damage.

개봉후 육안으로 기기손상을 확인합니다.

(4) When the length exceeds 500 mm , carry by two or more persons.

Otherwise the switch may be damaged.

길이가 500 mm이상일 경우 둘 이상의 사람이 수행해야 합니다.

그렇지 않으면 제품이 손상될 수 있습니다.

(5) It doesn't place in piles.

제품을 쌓아 두지 마세요.

Index

1. INTRODUCTION

2. FEATURES

3. Application Orifice Type

3-1. SOP-10 Type

3-2. SOP-20

3-3. SOP-30

3-4. SOP-50

4. INSTALLATION

5. Reference

5-1. Material Specifications

5-2. Pipe Dimension

5-3. Temperature Conversion Table

오리피스 타입 유량계에 대하여(SOP Series)

Differential Pressure Flow Element(SOP Series)는 본 설치 요령서에서 제시하는 방법에 따라야만 한다.

1.INTRODUCTION 개 요

This product uses differential pressure to measure flow rate or to restrict the flow rate.

본 제품은 차압을 이용하여 유량을 측정하거나 유량은 제한하기 위한 기기입니다.

2.FEATURES 특 징

□ Orifice plates are widely used for measurement as they provide the simplest and the most economical means of flow detection.

오리피스 플레이트는 유량측정방식에서 가장 간단하고 경제적인 방법이기에 널리 사용되고 있습니다.

□ Easy installation.

본 제품은 설치가 간편합니다.

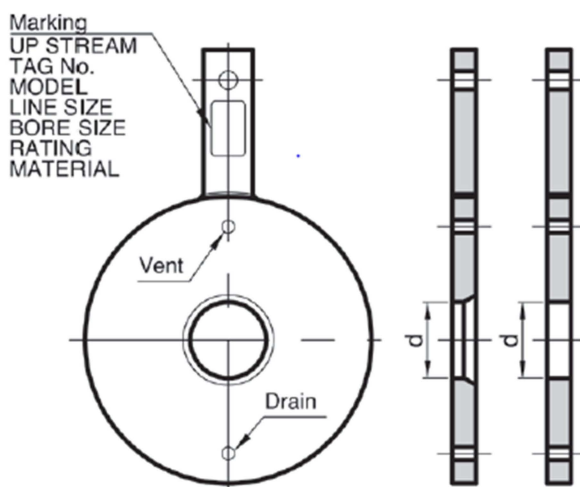
□ Orifice plate can be used in almost any fluid using various materials.

오리피스 플레이트는 여러 재질을 사용하여 거의 모든 유체에 사용이 가능합니다.

3.Application Orifice Type 오리피스 타입의 적용

3-1. SOP-10 Type

3-1-1-1. Concentric Orifice Plate



Simple- structured with high precision, this orifice plate can be easily mounted and dismantled.

높은 정밀도와 함께 단순한 구조로 된 오리피스 플레이트는 쉽게 장착 및 분리를 할 수 있습니다.

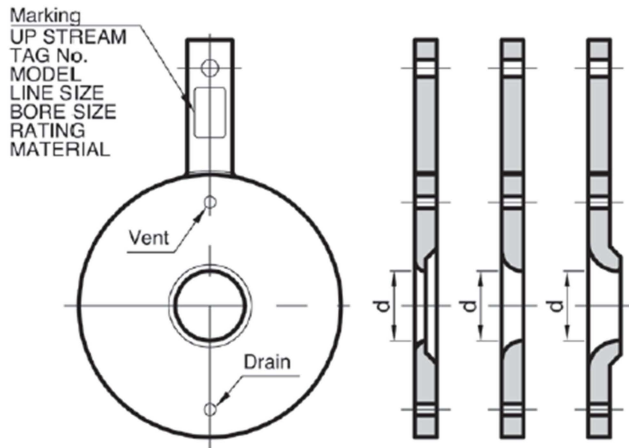
In strict conformance with applicable standards, it is precisely finished to have required shape, size, surface roughness and flatness.

해당 표준을 엄격히 준수하여 필요한 형상, 크기, 표면 거칠기와 평탄도를 갖도록 정밀하게 마감합니다.

For differential pressure measurement, it is combined with flange taps, vena contracta taps or corner taps.

차압측정의 경우 플랜지탭, Vena탭 및 코너탭이 사용됩니다.

3-1-1-2. Quarter-Circle Orifice Plate



The inlet edge of the bore of this orifice plate is rounded with a radius of a quarter circle.

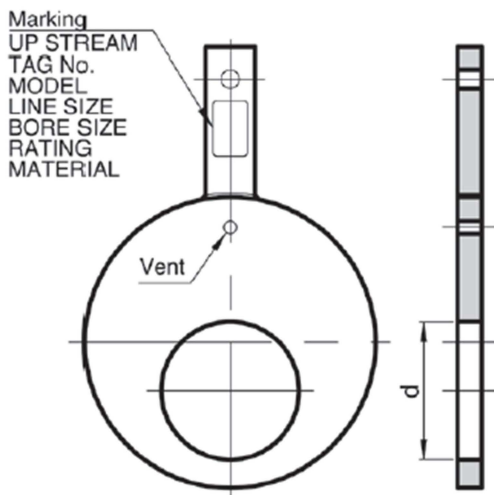
오리피스 플레이트의 보어의 입구 가장자리는 1/4원의 반지름으로 반올림 됩니다.

This orifice plate is principally used for measuring flow rates of low Reynolds Numbers.

이 오리피스 플레이트는 주로 낮은 레이놀즈수의 유량측정에 사용됩니다.

Flange taps or corner taps are used. 플렌지탭 또는 코너탭에 사용됩니다.

3-1-1-3. Eccentric Orifice Plate



For liquids containing solid particles that are liable to settle, or for vapors liable to deposit water condensate, this orifice plate is installed with its eccentric bore bottom flush with the bore bottom of the piping, so that the sedimentation of such inclusions is avoided.

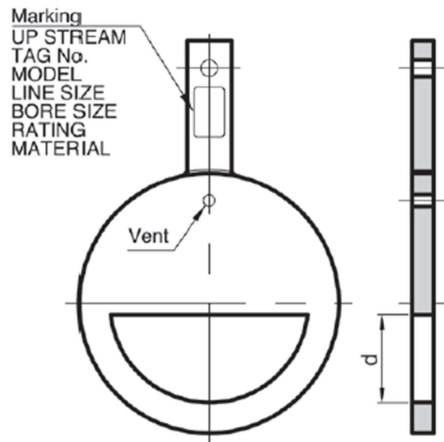
침전되기 쉬운 고체 유체이거나 수증기가 응축수를 침전시키기 쉬운 액체의 경우 이 오리피스 플레이트는 보어가 편심되어 있어 배관의 끝과 맞닿아있어 침전물을 방지할 수 있습니다.

Likewise, for gases or vapors, it may be installed with its eccentric bore top flush with the bore top of the piping to avoid the stay of gas or vapor in its vicinity.

마찬가지로 가스 또는 증기의 경우 편심을 이용하여 가스 또는 증기가 내관 내부에 머물지 않도록 설치 할 수 있습니다.

Flange taps or vena contracta taps are used with. 플렌지 탭 또는 Vena Tap에 사용됩니다.

3-1-1-4. Segmental Orifice Plate

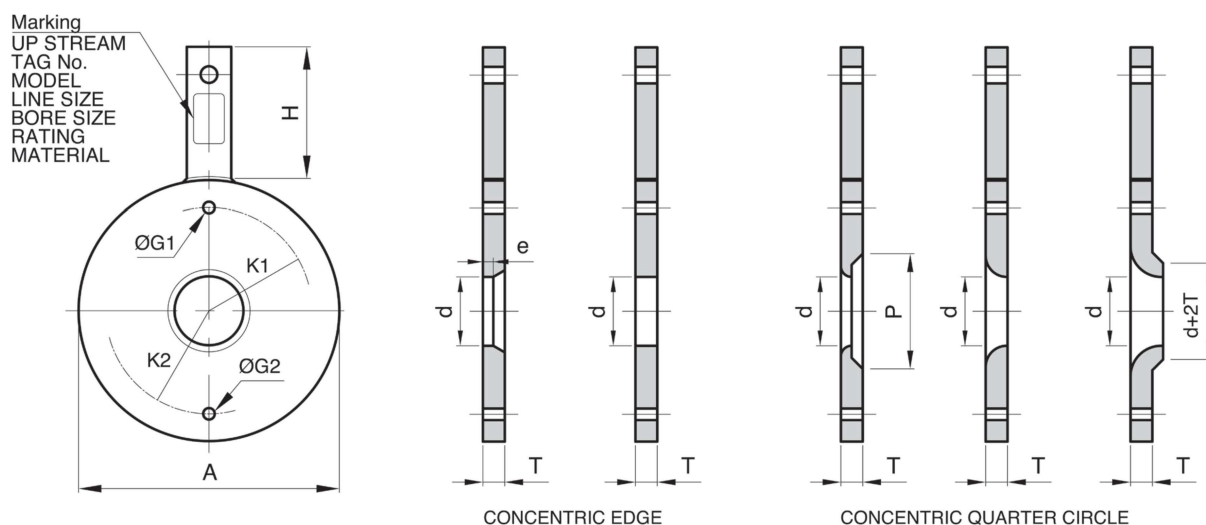


The vertical section of the bore of this orifice plate is a semicircle to perform the same function as the eccentric orifice plate.

오리피스 플레이트의 보어 수직 부분은 편심
오리피스와 동일한 기능을 수행합니다.

Flange taps or vena contracta taps are employed to take out fluid pressures.
플렌지 탭 또는 Vena 탭은 유체의 압력을 제거하기 위하여 사용됩니다.

3-1-3. Dimension Drawing

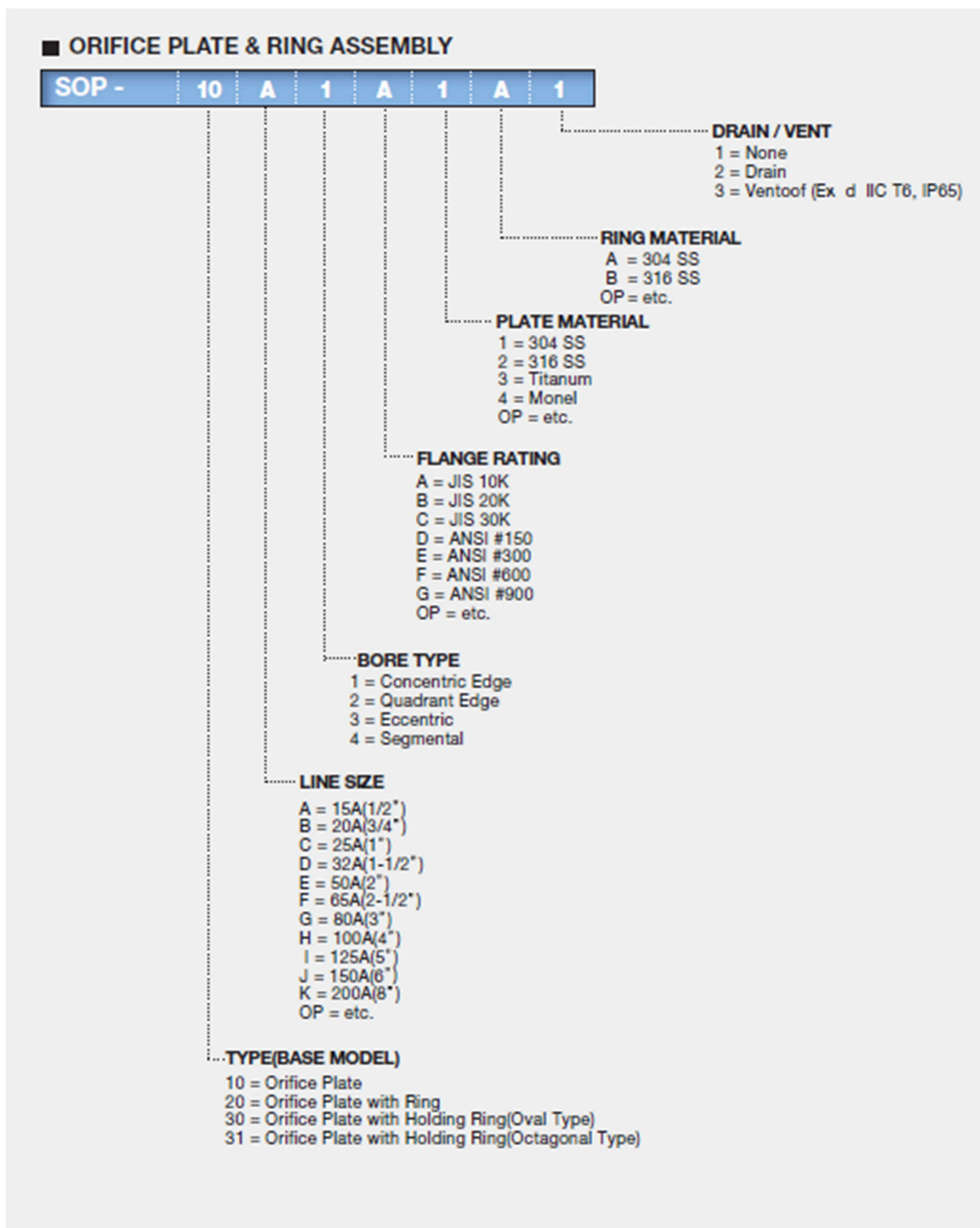


*d,K1,K2,G1,G2 : Refer to Specification Sheet

unit: mm

Normal Dia	PLATE O.D.A						Plate Thk' T	Edge e	Tap Handle	
	150#	300#	600#	900#	1500#	2500#			W	H
1/2B	47.8	53.8	53.8	63.6	63.6	69.9	3.0	-	25	90
3/4B	57.3	66.7	66.7	69.9	69.9	76.3	3.0	-	25	90
1B	66.8	73.0	73.0	79.4	79.4	85.8	3.0	0.5	25	90
1 1/2B	85.8	95.3	95.3	98.6	98.6	117.5	3.0	0.5	25	90
2B	104.6	111.1	111.1	12.8	142.8	146.1	3.0	0.5	25	90
2 1/2B	123.6	130.4	130.4	165.1	165.1	168.3	3.0	0.5	25	90
3B	136.6	149.1	149.1	168.3	174.6	196.9	3.0	1.0	25	90
4B	174.6	183.2	193.7	206.4	209.6	235.0	3.0	1.0	38	110
5B	197.0	216.0	241.5	247.7	260.4	279.5	3.0	1.5	38	110
6B	222.5	250.7	266.7	288.9	282.6	317.5	3.0	1.5	38	110
8B	279.5	308.0	320.7	358.8	352.4	387.4	3.0	1.5	38	110
10B	339.8	361.9	400.1	435.0	435.0	476.5	6.0	-	44	120
12B	409.8	422.3	457.3	498.5	520.7	549.5	6.0	-	44	120
14B	450.6	485.8	492.2	520.0	577.9	-	6.0	-	44	120
16B	514.1	539.8	565.2	574.7	641.4	-	6.0	-	44	120
18B	549.4	597.0	612.8	637.9	704.9	-	9.0	-	50	130
20B	606.4	654.1	682.6	698.5	755.7	-	9.0	-	50	130
22B	660.5	704.9	733.5	-	-	-	9.0	-	50	130
24B	717.8	774.7	790.6	838.2	901.7	-	9.0	-	50	130

3-1-4. Ordering information.



3-2. SOP-20



Orifice Ring Assemblies are used for flow measurement of smaller or medium sized pipe at lower pressures.

오리피스 링 타입은 저압에서 소형 또는 중형의 크기에 사용됩니다.

Each assembly consists of one orifice plate and two orifice rings.

각 어셈블리는 오리피스 판 하나와 링 두개로 구성됩니다.

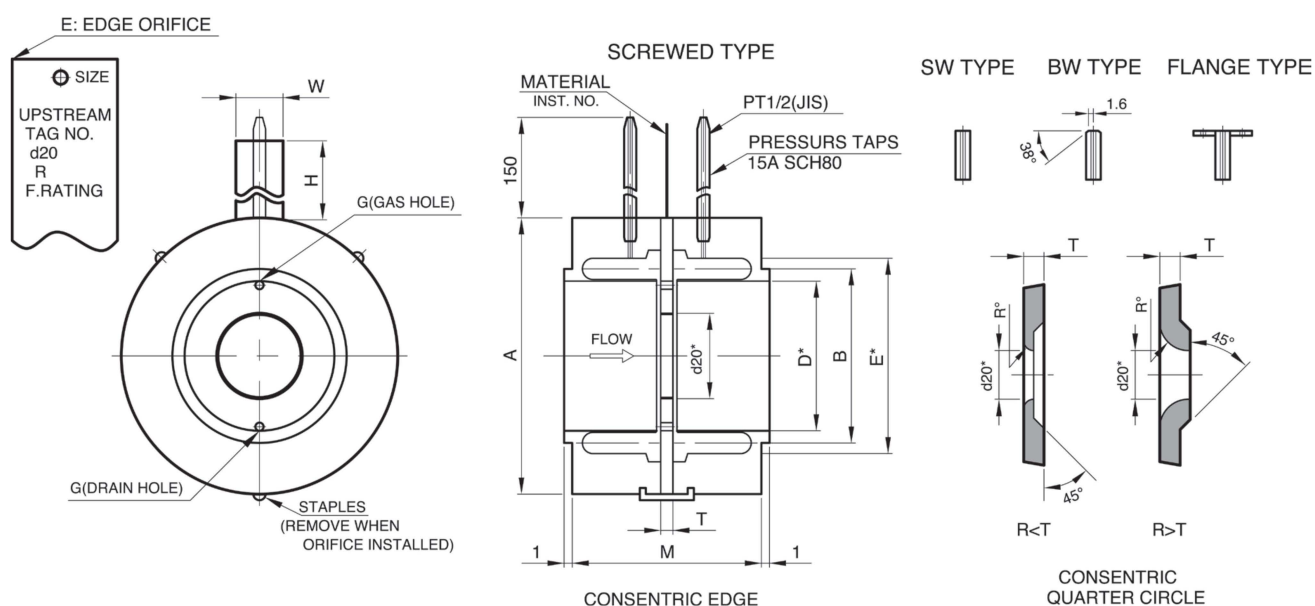
Differential pressures are taken out in a corner tap system.

코너탭 시스템은 차압이 발생합니다.

Orifice Blocks, which are of a unit-construction type and provide higher pressure ratings than the Orifice Ring Assemblies, also are available.

하나로 된 오리피스 블록은 오리피스 링보다 높은 압력에서 사용이 가능합니다.

3-2-1. Dimension Drawing



RING ORIFICES FOR JIS 10K FLANGE

UNIT : mm

Nominal Pipe Size	Outside Diam of Rings and Plate A	Diam of Gasket Stay B	Thickness of Edges e	Diam of Hole G	Face to Face M	Thickness of Plate T	Width of Plate W	Height of Tab Handle H	Thickness of Tab Handle t
15	58	21	0.2-0.3	-	75	2	25	95	2
20	63	27	0.2-0.4	-	75	2	25	95	2
25	74	33	0.2-0.4	-	75	2	25	95	2
32	84	42	0.3-0.5	1.6	75	2	25	95	2
40	89	48	0.3-0.5	1.6	75	2	25	95	2
50	104	60	0.5-0.8	1.6	75	2	25	95	2
65	124	73	0.5-0.8	1.6	75	3	32	95	2
80	134	88	0.5-0.8	1.6	75	3	32	95	2
90	144	101	0.5-0.8	1.6	75	3	32	95	2
100	159	114	0.8-1.2	1.6	75	3	38	105	2
125	190	141	0.8-1.2	1.6	75	3	38	105	2
150	220	168	0.8-1.2	1.6	75	3	38	105	2
175	245	196	1.5-2.0	1.6	76	4	38	105	2
200	270	219	1.5-2.0	1.6	76	4	38	105	2
225	290	246	1.5-2.0	1.6	76	4	38	105	2
250	333	273	e=T	2.0	76	4	44	120	3
300	378	323	e=T	2.5	76	4	44	120	3

* Please refer to the catalog for other size.

다른 사이즈는 카탈로그를 참고하여 주시기 바랍니다.

3-3. SOP-30



The Holder Ring Assembly is a combination of a holder ring and an orifice plate designed for ring-type-joint(RTJ) flanges of ANSI or JPI Specifications.

홀더링 타입은 ANSI 또는 JIS 사양의 링형 조인트(RTJ) 플렌지에 맞게 설계된 홀더링과 오리피스 플레이트의 조합입니다.

The holder ring has a function of holding the orifice plate and also a function as a gasket to prevent leakage of the process fluid.

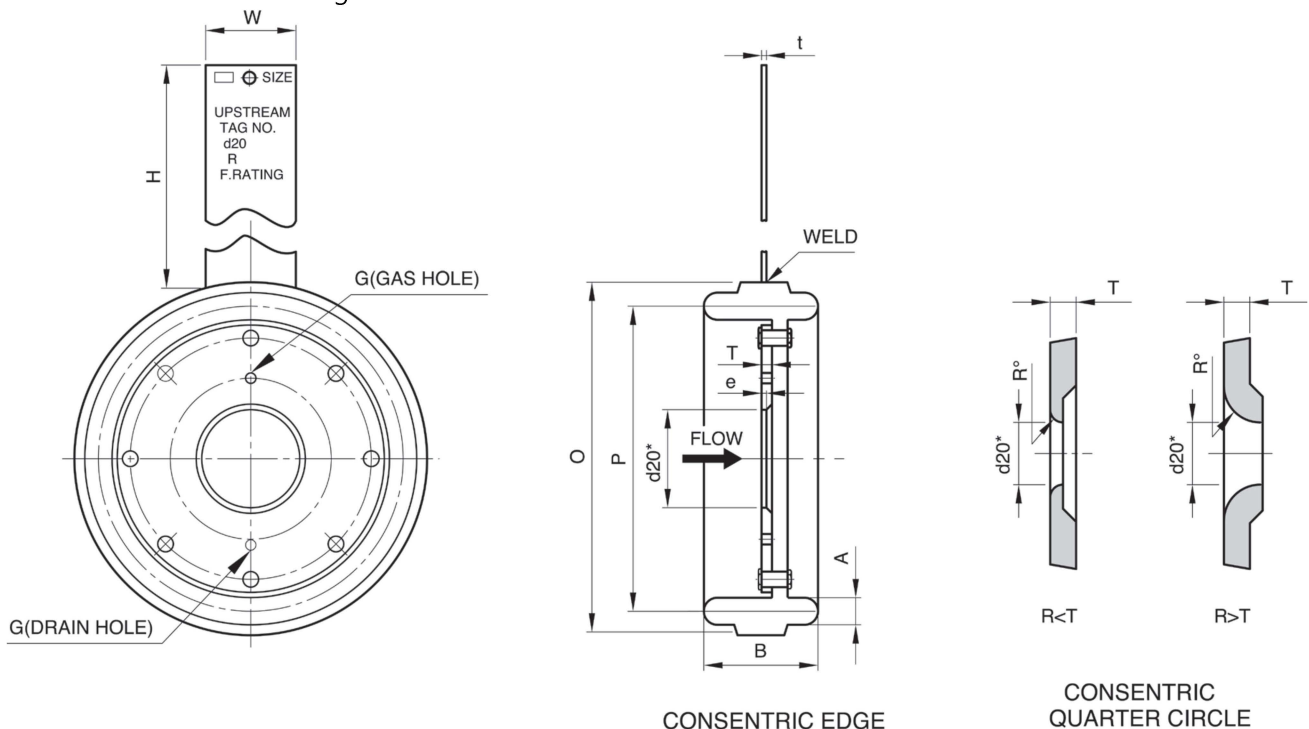
홀더링에는 오리피스 플레이트를 고정하는 기능과 유체 누출을 방지하는 가스켓 기능이 있습니다.

This metallic sealing system is applicable to a fluid of high temperature and high pressure. 금속 실링 시스템은 고온, 고압에 사용이 가능합니다.

The pressure tapping system normally is of the flange tap type.

압력탭은 플렌지 탭 사양으로 적용됩니다.

3-3-1. Dimension drawing



Orifice Plates With Holding Ring for ANSI/JPI 1500 R.T.J

UNIT : mm

Nominal Pipe Size	Holding Ring				Thickness of Edge e	Diam of Hole G	Thickness of Plate T	Tap Handle		
	Outside Diam O	Pitch Diam P	Width A	Hight B				Width W	Hight H	Thickness t
1 1/2	82	68.26	7.94	25.0	0.3~0.5	1.6	2	25	110	2
2	112	95.25	11.11	29.0	0.5~0.8	1.6	2	25	110	2
2 1/2	125	107.95	11.11	30.0	0.5~0.8	1.6	3	32	120	2
3	154	139.53	11.11	30.0	0.5~0.8	1.6	3	32	120	2
4	179	161.93	11.11	30.0	0.8~1.2	1.6	3	38	125	2
5	211	193.68	11.11	30.0	0.8~1.2	1.6	3	38	150	2
6	230	211.14	12.70	31.6	0.8~1.2	1.6	3	38	150	2
8	292	269.88	15.88	34.9	1.5~2.0	1.6	4	38	150	2
10	346	323.85	15.88	34.9	e = T	2.0	4	44	190	3
12	409	381.00	22.22	40.5	e = T	2.5	4	44	190	3
14	451	419.10	25.40	40.5	e = T	2.5	4	44	220	3

For ANSI 1500(Octagonal Type)

UNIT : mm

Nominal Pipe Size	Holding Ring				Thickness of Edge e	Diam of Hole G	Thickness of Plate T	Tap Handle		
	Outside Diam O	Pitch Diam P	Width A	Hight B				Width W	Hight H	Thickness t
1 1/2	82	68.26	7.94	25.0	0.3~0.5	1.6	2	25	110	2
2	112	95.25	11.11	29.0	0.5~0.8	1.6	2	25	110	2
2 1/2	125	107.95	11.11	30.0	0.5~0.8	1.6	3	32	120	2
3	154	139.53	11.11	30.0	0.5~0.8	1.6	3	32	120	2
4	179	161.93	11.11	30.0	0.8~1.2	1.6	3	38	125	2
5	211	193.68	11.11	30.0	0.8~1.2	1.6	3	38	150	2
6	230	211.14	12.70	31.6	0.8~1.2	1.6	3	38	150	2
8	292	269.88	15.88	34.9	1.5~2.0	1.1	4	38	150	2
10	346	323.85	15.88	34.9	e = T	2.0	4	44	190	3
12	409	381.00	22.22	40.5	e = T	2.5	4	44	190	3
14	451	419.10	25.40	44.4	e = T	2.5	4	44	220	3

* Please refer to the catalog for other size.

다른 사이즈는 카탈로그를 참고하여 주시기 바랍니다.

3-4. SOP-50



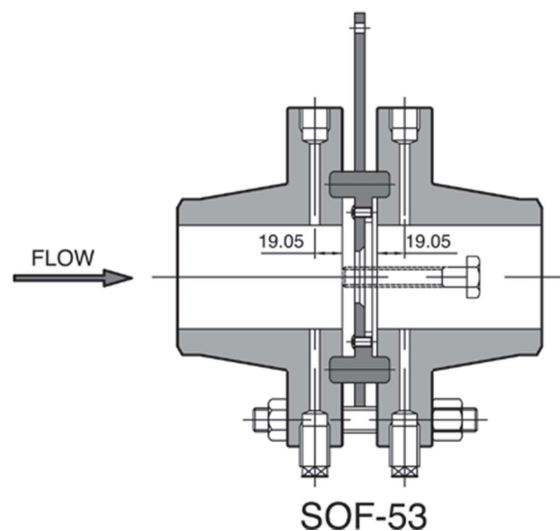
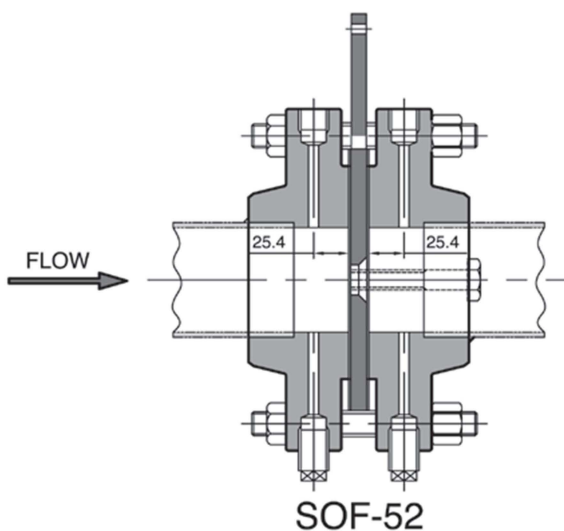
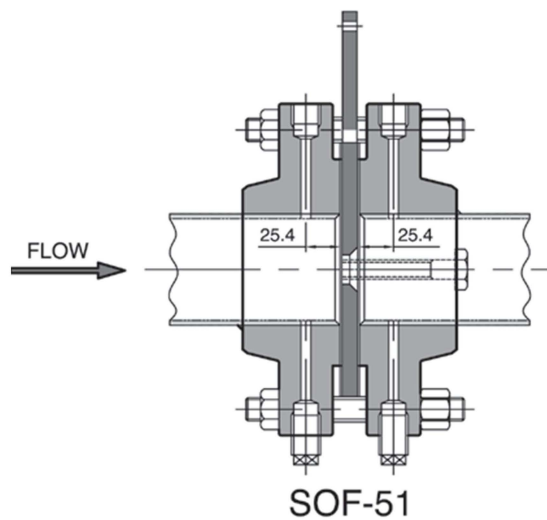
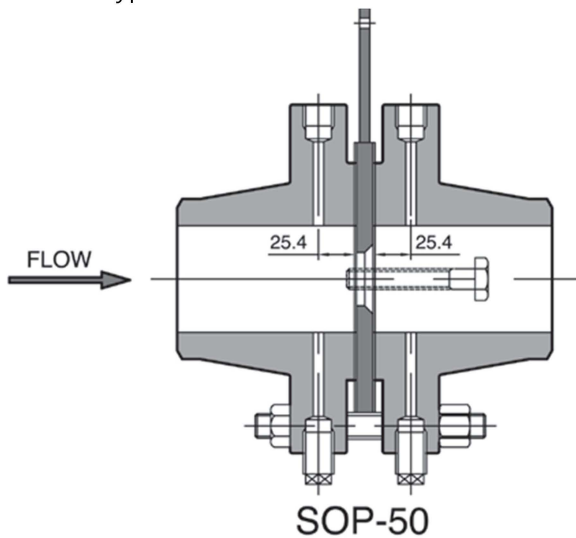
Orifice Flange Assemblies are used in conjunction with Orifice Plates for flow measurement of smaller or medium size pipes at lower or medium pressure ranges.

오리피스 어셈블리는 오리피스 판과 함께 사용되며 저압 또는 중압범위에서 소형 또는 중간사이즈의 제품에 사용됩니다.

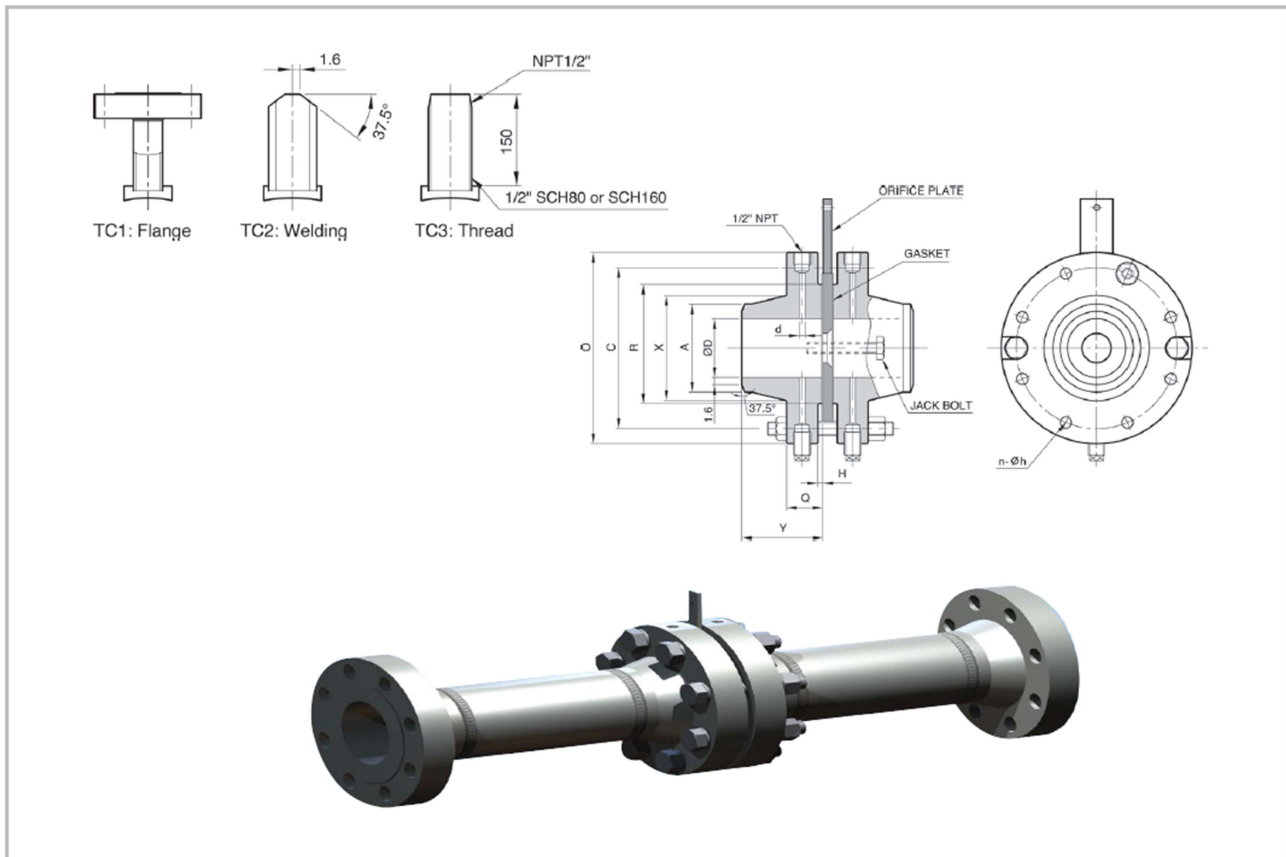
The flange connection is of an RF type and the differential pressure tapping system is with flange taps.

플랜지 접합부는 RF 유형이며 압력 검출부는 플랜지탭으로 사용됩니다.

3-4-1. Type



3-4-2. Dimension Drawing



FOR JIS 10K FLANGES

UNIT : mm

Nominal Pipe Size		Diam of Flange O	Thickness of Flange Q	D of Hub of Wedge A	Diam of Hub X	Length Through Hub Y	Diam of Raised Face f	Height of Raised Face E	Diam of Tab Holes d	Diam of Bolts Circle c	Number of bolt	Bolt Size
mm	inch											
1	25	125	38.1	34.0	50	80	70	1	4	70	4	M16
1 1/2	32	135	38.1	42.7	60	80	80	2	4	100	4	M16
1 1/2	40	140	38.1	48.6	66	83	85	2	4	105	4	M16
2	50	155	38.1	60.5	80	83	100	2	4	120	4	M16
2 1/2	66	175	38.1	76.3	98	86	120	2	4	140	4	M16
3	80	185	38.1	89.1	112	86	130	2	6	150	8	M16
3 1/2	90	195	38.1	101.6	122	86	140	2	6	160	8	M16
4	100	210	38.1	114.3	132	90	155	2	6	175	8	M16
5	125	250	38.1	139.8	160	95	185	2	8	210	8	M20
6	150	280	38.1	165.2	190	100	215	2	8	240	8	M20
8	200	330	38.1	216.3	238	110	265	2	12	290	12	M20
10	225	350	38.1	241.8	264	110	285	2	12	310	12	M20
12	300	445	38.1	318.5	346	120	370	3	12	400	16	M22
14	350	490	38.1	355.6	386	130	415	3	12	445	16	M22
16	400	560	38.1	406.4	442	130	475	3	12	510	16	M24

FOR ANSI 300 FLANGES

UNIT : mm

Nominal Pipe Size	Diam of Flange O	Thickness of Flange Q	D.of Hub of Wedge A	Diam of Hub X	Length Through Hub	Pitch Diam of Groove	Depth of Groove E	Diam of Tab Holes d	Diam of Bolts Circle c	Number of Bolt	Bolt Size
1½	155.6	38.1	48.6	69.9	85.8	68.26	6.4	4	114.3	4	3/4
2	165.1	39.7	60.5	84.1	87.3	82.55	7.9	4	127.0	8	5/8
2½	190.5	39.7	76.3	100.0	90.5	101.60	7.9	4	149.2	8	3/4
3	209.6	39.7	89.1	117.5	90.5	123.83	7.9	6	168.3	8	3/4
3½	228.6	39.7	101.6	133.4	90.5	131.76	7.9	6	184.2	8	3/4
4	254.0	39.7	114.3	146.1	93.6	149.23	7.9	6	200.0	8	3/4
5	279.4	42.9	139.8	117.8	106.3	180.93	7.9	8	235.0	8	3/4
6	317.5	44.5	165.2	206.4	106.3	211.14	7.9	8	269.9	12	3/4
8	381.0	49.3	216.3	260.4	119.1	269.88	7.9	12	330.2	12	7/8
10	444.5	55.6	267.4	320.7	125.4	323.85	7.9	12	387.4	16	1
12	520.7	58.8	318.5	374.7	138.2	381.00	7.9	12	450.9	16	11/8
14	584.2	62.0	365.5	425.5	150.9	419.10	7.9	12	514.4	20	11/8

* Please refer to the catalog for other size.

다른 사이즈는 카탈로그를 참고하여 주시기 바랍니다.

3-4-3. Ordering information.

■ ORIFICE PLATE & FLANGE ASSEMBLY

SOP -	50	A	1	A	1	A	1	A
TYPE(BASE MODEL) 50 = Orifice Flange Assembly(Welding Neck Type) 51 = Orifice Flange Assembly(Socket-Welding Type) 52 = Orifice Flange Assembly(Slip-On Type) 53 = Orifice Flange Assembly(RTJ Type)								
LINE SIZE A = 15A(1/2") B = 20A(3/4") C = 25A(1") D = 32A(1-1/2") E = 50A(2") F = 65A(2-1/2") G = 80A(3") H = 100A(4") I = 125A(5") J = 150A(6") K = 200A(8") OP = etc.								
TAP NIPPLE 1 = None 2 = NPT 1/2" / 75L + 150L OP = etc.								
FLANGE RATING A = JIS 10K B = JIS 20K C = JIS 30K D = ANSI #150 E = ANSI #300 F = ANSI #600 G = ANSI #900 OP = etc.								
FLANGE MATERIAL 1 = Carbon Steel 2 = 304 SS 3 = 316 SS 4 = etc. OP = .								
PLATE MATERIAL A = 304 SS B = 316 SS C = Titanium D = Monel OP = etc.								
BOLT / NUT MATERIAL 1 = B7 / 2H 2 = B8 / 8 OP = etc.								
GASKETS MATERIAL A = Non Asbestos 1.5t B = Teflon 1.5t C = Spiral Wound OP = etc.								

■ When placing an order, selected ordering number should be indicated on the purchase order sheet.

4. INSTALLATION 설치방법

4-1. Installation instructions. 설치 지침

- 1) Make certain the pipeline is not under pressure and has been drained or purged.
파이프에 압력이 가해지지 않고 배수 또는 퍼징이 되었는지 확인해야 합니다.
- 2) Loosen all studs and nuts.
모든 스터드 볼트 및 너트를 푸십시오.
- 3) Remove the studs in one half of the flange union.
플렌지 한쪽에서 스터드 볼트를 제거하십시오.
- 4) Spread flange union by turning jackscrews clockwise.
잭스크류 볼트를 이용하여 플렌지 사이의 간격을 넓히십시오.
- 5) Install new plate or remove existing plate for replacement or inspection.
교체 또는 검사를 위하여 새플레이트를 설치하거나 기존의 플레이트를 제거하십시오.
- 6) Install new gaskets when installing plate. It is recommended to install new gaskets each time orifice flange union is separated.
플레이트 설치시 새로운 가스켓을 사용하십시오. 플렌지가 분리될 때마다 새로운 가스켓을 사용하는 것이 좋습니다.
- 7) Release the flange union by turning Jackscrews counter clockwise.
잭스크류 볼트를 반대방향으로 돌려 간격을 줄이십시오.
- 8) Replace studs.
스터드 볼트를 제위치에 설치하십시오.
- 9) Tighten studs in a star pattern.
별모양(대각방향)으로 스터드 볼트를 조이십시오.

4-2-1. Liquid applications 유체가 액체일 경우 설치 방법

The following instructions apply for the layout of the orifice plate and transmitter when liquid flow is to be measured.

다음 지침은 액체흐름을 측정할 때 오리피스 판과 송신기의 레이아웃에 적용됩니다.

The position of the pressure tapings should be horizontal or up to 45° below the horizontal.

압력탭의 위치는 수평이거나 수평보다 45° 아래로 향해야 합니다.

The DP transmitter should be installed at a lower position than the orifice plate.

압력 전송기는 오리피스 판보다 낮은 위치에 설치되어야 합니다.

The two impulse pipes should follow the same route, preferably clipped together.

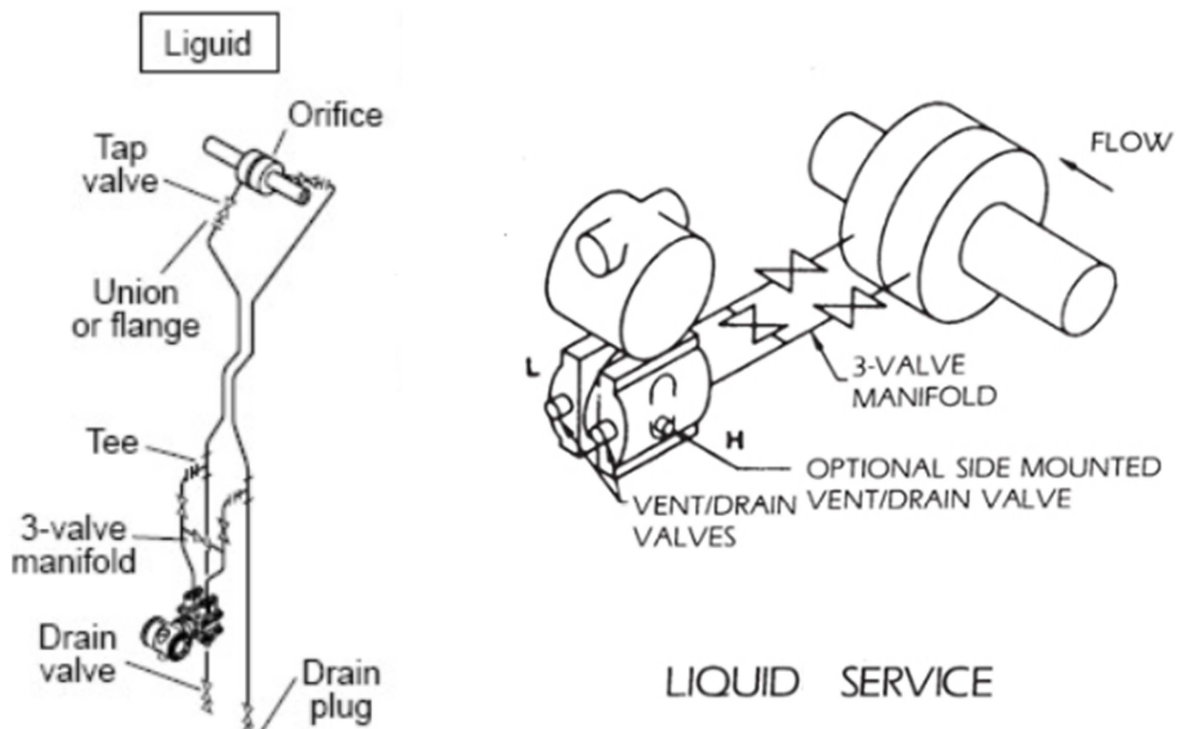
두 압력 전송 파이프는 같은 경로를 따라야 하며, 가급적 고정되어 있어야 합니다.

The impulse piping should have a minimum O/D of 1/2"(12.7mm) and be of a suitable pressure and temperature rating for the application.

두 압력 전송 파이프는 최소 O/D를 1/2"(12.7mm)로 적용하기에 적합한 압력 및 온도 등급이어야 합니다.

The recommended layout of the system can be seen in next drawing

다음 도면에서 권장된 시스템 레이아웃을 볼 수 있습니다.



4-2-2. Gas applications 유체가 가스일 경우 설치 방법

The following instructions apply for the layout of the orifice plate and transmitter when gas flows are being measured.

다음 지침은 가스흐름을 측정할 때 오리피스 판과 송신기의 레이아웃에 적용됩니다.

The position of the pressure tapings should be vertical or within 45° of the vertical.

압력탭의 위치는 수직이거나 수직의 45° 이내여야 합니다.

The DP transmitter should be installed at a higher position than the orifice plate.

압력 전송기는 오리피스 판보다 높은 위치에 설치되어야 합니다.

The two impulse pipes should follow the same route, preferably clipped together.

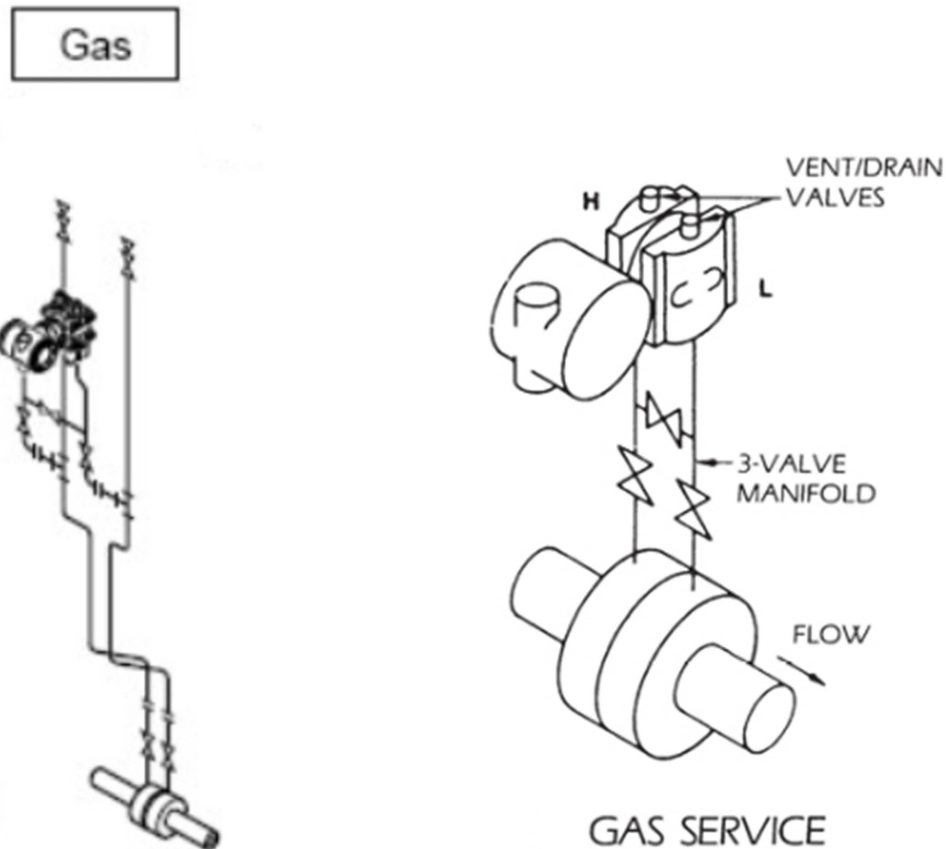
두 압력 전송 파이프는 같은 경로를 따라야 하며, 가급적 고정되어 있어야 합니다.

The impulse piping should have a minimum O/D of ½"(12.7mm) and be of a suitable pressure and temperature rating for the application.

두 압력 전송 파이프는 최소 O/D를 ½"(12.7mm)로 적용하기에 적합한 압력 및 온도 등급이어야 합니다.

The recommended layout of the system can be seen in next drawing.

다음 도면에서 권장된 시스템 레이아웃을 볼 수 있습니다.



4-2-3. Steam applications 유체가 스팀일 경우 설치 방법

The following instructions apply for the layout of the orifice plate and transmitter when steam flow is being measured.

다음 지침은 스팀흐름을 측정할 때 오리피스 판과 송신기의 레이아웃에 적용됩니다.

The position of the pressure tapings should be horizontal or up to 45° above the horizontal.

압력탭의 위치는 수평이거나 수평의 45°보다 높아야 합니다.

The DP Transmitter should be installed at a lower position than the orifice plate.

압력 전송기는 오리피스 판보다 낮은 위치에 설치되어야 합니다.

The two impulse pipes should follow the same route, preferably clipped together.

두 압력 전송 파이프는 같은 경로를 따라야 하며, 가급적 고정되어 있어야 합니다.

The impulse lines should be filled with condensed water to prevent damage to the transmitter.

Temperature at the measuring cell should be less than 100°C.

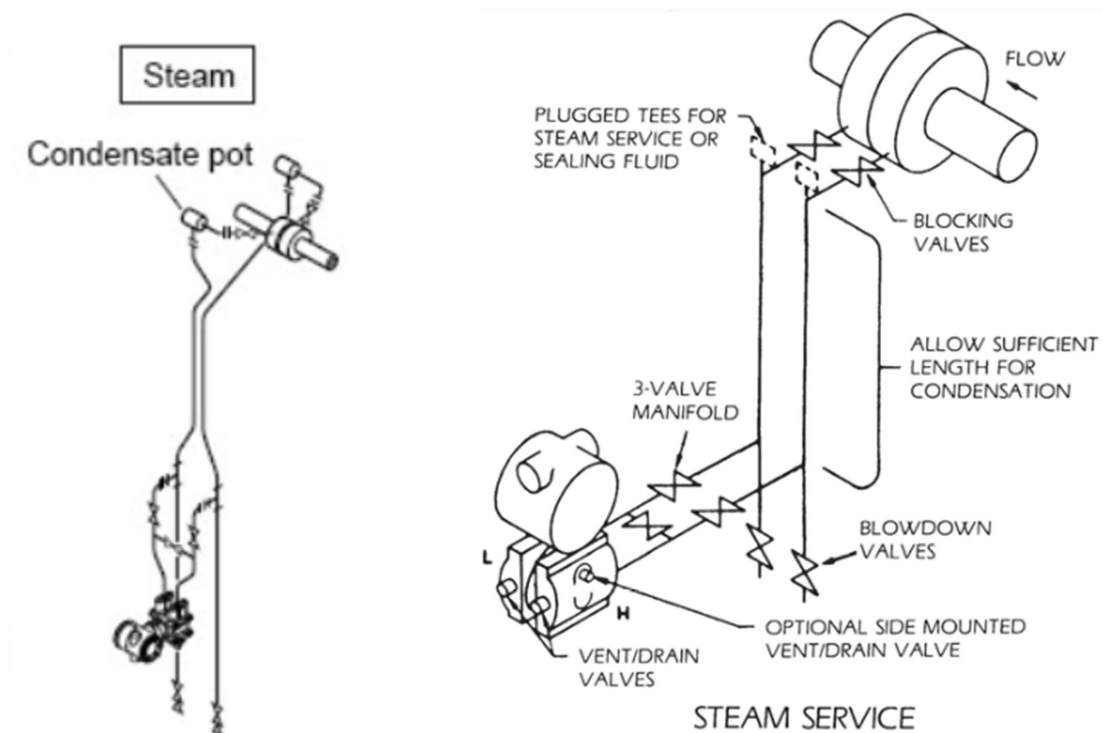
압력 전송 파이프는 송신기가 손상되지 않도록 응축수로 채워야 합니다. 측정셀의 온도는 100°C 미만이어야 합니다.

The impulse piping should have a minimum O/D of ½" (12.7mm) and be of a suitable pressure and temperature rating for the application.

두 압력 전송 파이프는 최소 O/D를 ½"(12.7mm)로 적용하기에 적합한 압력 및 온도 등급이어야 합니다.

The recommended layout of the system can be seen in next drawing.

다음 도면에서 권장된 시스템 레이아웃을 볼 수 있습니다.



4-3. Straight run requirements

Table 4-3-1 : KS B ISO 5167-2 : 2014

표 3 — 유동 컨디셔너가 없는 경우에 평판 오리피스와 피팅 사이에 요구되는 직선 길이

(값은 안지름 D 에 대한 배수로 표현된 것임.)

지름비 β	평판 오리피스의 상류(입구)측													평판 오리피스의 하류(출구)측	
	1개의 90° 굽은 관 어떤 평면상의 2개의 90° 굽은 관 ($S > 30D^a$)	통일 평면상의 2개의 90° 굽은 관: S-형상 ($30D \geq S > 10D^a$)	통일 평면상의 2개의 90° 굽은 관: S-형상 ($10D \geq S^a$)	수직 평면상의 2개의 90° 굽은 관 ($30D \geq S \geq 5D^a$)	수직 평면상의 2개의 90° 굽은 관 ($5D > S^a, b$)	확장부가 있는 또는 확장부가 없는 1개의 90° T형 이음관 사절 90° 굽은 관	1개의 45° 굽은 관 통일 평면상의 2개의 45° 굽은 관: S-형상 ($S \geq 2D^a$)	1.5~3D 길이의 2D 대 D 통심 축소 이음관	D~2D 길이의 0.5D 대 D 통심 확장 이음관	홀 보어형 볼 밸브 또는 완전히 열린 게이트 밸브	급격한 대칭형 축소	온도계 포켓 또는 웰 ^c , 지름 $\leq 0.03 D^d$	피팅 (2~11열) 및 온도계 포켓		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
—	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	A ^e	B ^f	
≤ 0.20	6	3	10	g	10	g	19	18	34	17	3	g	7	g	
0.40	16	3	10	g	10	g	44	18	50	25	9	3	30	9	
0.50	22	9	18	10	22	10	44	18	75	34	19	9	30	18	
0.60	42	13	30	18	42	18	44	18	65 ^h	25	29	18	30	18	
0.67	44	20	44	18	44	20	44	20	60	18	36	18	44	18	
0.75	44	20	44	18	44	22	44	20	75	18	44	18	44	18	

^a S는 상류 굽은 관의 만곡부의 하류 측 말단으로부터 하류 굽은 관의 만곡부의 상류 측 말단 사이의 거리이다.

^b 이것은 적절한 상류 설치가 아니다. 가능하다면, 유동 컨디셔너를 사용해야 한다.

^c 온도계 포켓 또는 웰(well)의 설치로 인하여 다른 피팅에 대하여 요구되는 최소 상류 직선 길이가 변경되지는 않는다.

^d A 및 B열의 값들이 각각 20 및 10으로 증가된다면, 0.03 D~0.13 D 지름의 온도계 포켓 또는 웰(well)이 설치될 수도 있다. 그러나 이러한 설치는 권장되지 않는다.

^e 각 피팅에 대하여 A열은 "0 추가 불확도" 값에 대응하는 길이를 제공한다(6.2.3 참조).

^f 각 피팅에 대하여 B열은 "0.5 % 추가 불확도" 값에 대응하는 길이를 제공한다(6.2.4 참조).

^g A열의 직선 길이는 0 추가 불확도를 제공한다. B열에 대하여 요구되는 직선 길이를 제공하기 위하여 사용될 수 있는 보다 짧은 직선 길이에 대한 데이터는 이용 불가능하다.

^h $S < 2D$ 라면, $Re_D > 2 \times 10^4$ 에 대하여 95 D가 요구된다.

비고 1 요구되는 최소 직선 길이는 평판 오리피스의 상류 또는 하류에 위치한 다양한 피팅과 평판 오리피스 사이의 길이이다. 직선 길이는 가장 가까운 (또는 유일한) 굽은 관 또는 T형 이음관의 만곡부의 하류 측 말단이나 축소 또는 확장 이음관의 만곡부 또는 원뿔부의 하류 측 말단으로부터 측정되어야 한다.

비고 2 이 표의 길이의 근거가 되는 대부분의 굽은 관은 1.5 D에 해당하는 곡률 반지름을 갖는다.

표 4 — 평판 오리피스로부터 L_f 거리에 위치한 피팅 하류의 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)와 평판 오리피스 사이의 직선 거리에 대한 허용 범위

(값은 안지름 D 에 배수로 표현된 대한 것임.)

지름비 β	1개의 90° 굽은 관 ^b				수직 평면상의 2개의 90° 굽은 관 ^b ($2D \geq S$) ^a				1개의 90° T형 이음관				임의의 피팅			
	$30 > L_f \geq 18$		$L_f \geq 30$		$30 > L_f \geq 18$		$L_f \geq 30$		$30 > L_f \geq 18$		$L_f \geq 30$		$30 > L_f \geq 18$		$L_f \geq 30$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
—	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d	A ^c	B ^d
≤ 0.2	5~14.5	1~n ^e	5~25	1~n ^e	5~14.5	1~n ^e	5~25	1~n ^e	5~14.5	1~n ^e	1~25	1~n ^e	5~11	1~n ^e	5~13	1~n ^e
0.4	5~14.5	1~n ^e	5~25	1~n ^e	5~14.5	1~n ^e	5~25	1~n ^e	5~14.5	1~n ^e	1~25	1~n ^e	5~11	1~n ^e	5~13	1~n ^e
0.5	11.5~14.5	3~n ^e	11.5~25	3~n ^e	9.5~14.5	1~n ^e	9~25	1~n ^e	11~13	1~n ^e	9~23	1~n ^e	f g	3~n ^e	11.5~14.5	3~n ^e
0.6	12~13	5~n ^e	12~25	5~n ^e	13.5~14.5	6~n ^e	9~25	1~n ^e	7~n ^e	11~16	1~n ^e	7~n ^e	12~16	6~n ^e	12~16	6~n ^e
0.67	13	7~n ^e	13~16.5	7~n ^e	13~14.5	7~n ^e	10~16	5~n ^e	f	8~n ^e	11~13	6~n ^e	f	8~10	13	7~n-15 ^e
0.75	14	8~n ^e	14~16.5	8~n ^e	f	9.5~n ^e	12~12.5	8~n ^e	f	9~n ^e	12~14	7~n ^e	f	9.5	f	8~22
권장값	$\beta \leq 0.67$ 의 경우 13	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 13	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 14~16.5	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 14~16.5	$\beta \leq 0.67$ 의 경우 13.5	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 13.5	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 12~12.5	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 12~12.5	$\beta \leq 0.54$ 의 경우 13	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 13	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 12~13	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 12~13	$\beta \leq 0.46$ 의 경우 9.5	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 9.5	$\beta \leq 0.67$ 의 경우 13	$\beta \leq 0.75$ 의 경우 13

^a S는 상류 굽은 관의 만곡부의 하류 측 말단으로부터 하류 굽은 관의 만곡부의 상류 측 말단까지 측정된 두 굽은 관 사이의 거리이다.
^b 굽은 관은 1.5 D에 해당하는 곡률 반지름을 가져야 한다.
^c 각 피팅에 대하여 A열은 "0 추가 불확도" 값에 대응하는 길이를 제공한다(6.3.2.3.2 참조).
^d 각 피팅에 대하여 B열은 "0.5 % 추가 불확도" 값에 대응하는 길이를 제공한다(6.3.2.3.3 참조).
^e n은 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)의 상류 측 말단이 가장 가까운 피팅의 만곡부 또는 원뿔부의 하류 측 말단으로부터 1 D에 위치하도록 하는 지름 수이다. 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)의 상류 측 말단과 가장 가까운 피팅의 만곡부 또는 원뿔부의 하류 측 말단 사이의 거리는 최소한 2.5 D가 되는 것이 바람직하다. 다만 이 거리가 평판 오리피스와 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)의 하류 측 말단 사이의 거리에 대하여 허용될 수 있는 값이 아닌 경우는 예외로 한다.
^f 이 열에 적용되는 모든 L_f 값에 대하여 특정 피팅의 하류에서 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)에 대하여 허용될 수 있는 위치를 발견하는 것이 불가능하다.
^g $\beta = 0.46$ 이라면 값 9.5가 가능하다.
^h $\beta = 0.54$ 라면 값 13이 가능하다.

비고 표에 제시된 직선 길이는 특정 피팅이 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)의 상류 측, 평판 오리피스로부터 L_f 거리에 설치되는 경우 (6.3.2.1에 기술된 것과 같은) 19-튜브 번들 유동 스트레이트너(1998)의 하류 측 말단과 평판 오리피스 사이에 허용되는 길이이다. 거리 L_f 는 평판 오리피스로부터 가장 가까운(또는 유일한) 굽은 관 또는 T형 이음관의 만곡부의 하류 측 말단이나 축소 또는 확장 이음관의 만곡부 또는 원뿔부의 하류 측 말단까지 측정된 것이다. 권장값은 명시된 β 범위에 대하여 적용할 수 있는 튜브 번들 위치를 제시하는 것이다.

5. Reference 참고자료

5-1. Material Specifications (ANSI B16.5)

ASTM	Grade	Classification	CHEMISTRY								MECHANICAL PROPERTIES				
			C %	Mn %	P Max. %	S Max. %	Si %	Ni %	Cr %	Mo %	T.S. Min. psi (kg/mm ²)	Y.S. Min. psi (kg/mm ²)	EL Min %	Red. Min %	HB
A-105		Carbon Steel	MAX 0.35	0.60~ 1.05	0.040	0.050	0.60~ 0.35				70,000 (49.2)	36,000 (25.3)	22	30	MAX 187
A-181	60	Carbon Steel	MAX 0.35	MAX 0.90	0.050	0.050	MAX (0.35)				60,000 (42.2)	30,000 (21.1)	22	35	
A-181	70	Carbon Steel	MAX 0.35	MAX 0.90	0.050	0.050	MAX (0.35)				70,000 (49.2)	36,000 (25.3)	18	24	
A-182	F1	$\frac{1}{2}$ Mo	MAX 0.28	0.60~ 0.90	0.045	0.045	0.15~ 0.35			0.44 0.65	70,000 (49.2)	40,000 (28.1)	25	35	143~ 192
A-182	F5	5cr- $\frac{1}{2}$ Mo	MAX 0.15	0.30~ 0.60	0.030	0.030	MAX 0.50	MAX 0.50	4.0~ 6.00	0.44~ 0.65	70,000 (49.2)	40,000 (28.1)	20	35	143~ 217
A-182	F5a	5cr- $\frac{1}{2}$ Mo	MAX 0.25	MAX 0.6	0.040	0.030	MAX 0.50	MAX 0.50	4.0~ 6.0	0.44~ 0.65	90,000 (63.3)	65,000 (45.7)	22	50	187~ 248
A-182	F6	13-cr	MAX 0.12	MAX 1.00	0.040	0.030	MAX 1.00	MAX 0.50	11.5~ 13.5		85,000 (59.8)	55,000 (38.7)	25	50	167~ 229
A-182	F7	7cr- $\frac{1}{2}$ Mo	MAX 0.15	0.30~ 0.60	0.030	0.030	0.5~ 1.00		6.0~ 8.0	0.44~ 0.65	70,000 (49.2)	40,000 (28.1)	20	35	197~ 217
A-182	F9	9cr-1Mo	MAX 0.15	0.30~ 0.60	0.030	0.030	0.5~ 1.00		8.0~ 10.0	0.90~ 1.10	85,000 (59.8)	55,000 (38.7)	20	40	179~ 217
A-182	F11	$1\frac{1}{4}$ cr- $\frac{1}{2}$	0.10~ 0.20	0.30~ 0.60	0.040	0.030	0.5~ 1.00		1.00~ 1.50	0.44~ 0.65	70,000 (49.2)	40,000 (28.1)	20	30	143~ 207
A-182	F12	Mo	0.10~ 0.20	0.30~ 0.80	0.040	0.030	0.1~ 0.6		0.8~ 1.25	0.44~ 0.65	70,000 (49.2)	40,000 (28.1)	20	30	143~ 207
A-182	F22	1cr- $\frac{1}{2}$ Mo	MAX 0.15	0.30~ 0.60	0.040	0.030	MAX 0.50		2.00~ 2.50	0.87~ 1.13	75,000 (52.7)	45,000 (31.6)	20	30	156~ 207
A-182	F304	$2\frac{1}{4}$ cr-1Mo	MAX 0.08	MAX 2.00	0.040	0.030	MAX 1.00	8.00~ 11.00	18.00~ 20.00		75,000 (52.7)	30,000 (21.1)	45	50	
A-182	F304L	18cr-8Ni	MAX 0.035	MAX 2.00	0.040	0.030	MAX 1.00	8.00~ 13.00	18.00~ 20.00		70,000 (49.2)	25,000 (17.6)	30	50	
A-182	F316	18cr-8Ni Low	MAX 0.08	MAX 2.00	0.040	0.030	MAX 1.00	10.00~ 14.00	16.00~ 18.00	2.00~ 3.00	75,000 (52.7)	30,000 (21.7)	45	50	
A-182	F316L	18cr-8Ni Mo	MAX 0.035	MAX 2.00	0.040	0.030	MAX 1.00	10.00~ 15.00	16.00~ 18.00		65,000 (45.7)	25,000 (17.6)	30	50	
A-182	F321	18cr-8Ni Mo-Low	MAX 0.08	MAX 2.00	0.030	0.030	MAX 1.00	9.00~ 12.00	Min 17.00		75,000 (52.7)	30,000 (21.1)	45	50	
A-182	F347	18cr-8Ni Ti	MAX 0.08	MAX 2.00	0.030	0.030	MAX 1.00	9.00~ 13.00	17.00~ 20.00		75,000 (52.7)	30,000 (21.1)	45	50	
A-350	LF1	18cr-8Ni Cb	MAX 0.30	0.75~ 1.05	0.035	0.040	0.15~ 0.30				60,000~ 85,000 (42.2)	30,000 (21.1)	25	38	
A-350	LF2	Carbon Steel	MAX 0.30	MAX 1.35	0.035	0.040	0.15~ 0.30				70,000~ 95,000 (49.2)	36,000 (25.3)	22	30	
A-350	LE3	Carbon Steel $3\frac{1}{2}$ Ni	MAX 0.30	MAX 0.90	0.035	0.040	0.20~ 0.35	3.25~ 3.75			70,000~ 95,000 (49.2)	37,500 (26.4)	22	35	

5-2. Pipe Dimension

JIS

Nominal Pipe Size		O.D	SGP	Sch. No. & I. D											
				5S	10S	20S	20	30	40	60	80	100	120	140	160
A6	B $\frac{1}{8}$	10.5		8.5	8.1	7.5			7.1	6.1	5.7				
8	$\frac{1}{4}$	13.8		11.4	10.5	9.8			9.4	9.0	7.8				
10	$\frac{3}{8}$	17.3	12.7	14.9	14.0	13.3			12.7	11.7	10.9				
15	$\frac{1}{2}$	21.7	16.1	18.4	17.5	16.7			16.1	15.3	14.3				12.3
20	$\frac{3}{4}$	27.2	21.6	23.9	23.0	22.2			21.4	20.4	19.4				16.2
25	1	34.0	27.6	30.7	28.4	28.0			27.2	26.2	25.0				21.2
32	1 $\frac{1}{4}$	42.7	35.7	39.4	37.1	36.7			35.5	33.7	32.9				29.9
40	1 $\frac{1}{2}$	48.6	41.6	45.3	43.0	42.6			41.2	39.6	38.4				34.4
50	2	60.5	52.9	57.2	54.9	53.5	54.1		52.7	50.7	49.5				43.1
65	2 $\frac{1}{2}$	76.3	67.9	72.1	70.3	69.3	67.3		65.9	64.3	62.3				57.3
80	3	89.1	80.7	84.9	83.1	81.1	80.1		78.1	75.9	73.9				66.9
90	3 $\frac{1}{2}$	101.6	93.2	97.4	95.6	93.6	92.6		90.2	87.6	85.4				76.2
100	4	114.3	105.3	110.1	108.3	106.3	104.5		102.3	100.1	97.1		92.1		87.3
125	5	139.8	130.8	134.2	133.0	129.8	129.6		126.6	123.6	120.8		114.4		108.0
150	6	165.2	155.2	159.6	158.4	155.2	154.2		151.0	146.6	143.2		136.6		128.8
175	7	190.7	180.1												
200	8	216.3	204.7	210.7	208.3	203.3	203.5	202.3	199.9	190.9	190.9	186.1	179.9	175.1	170.3
250	10	267.4	254.2	260.6	259.4	254.4	254.6	251.8	248.8	237.2	237.2	231.0	224.6	216.6	210.2
300	12	318.5	304.7	310.5	309.5	305.5	305.7	301.7	297.9	283.7	283.7	275.7	267.7	261.3	251.9
350	14	355.6	339.8				339.8	336.6	333.4	317.6	317.6	308.0	300.0	292.0	284.2
400	16	406.4	390.6				390.6	387.4	381.0	363.6	363.6	354.0	344.6	333.4	325.4
450	18	457.2	441.4				441.4	435.0	428.6	409.6	409.6	398.4	387.4	377.8	366.8
500	20	508.0	492.2				489.0	482.6	477.8	455.6	455.6	443.0	431.8	419.2	408.0

ANSI

SIZE	O.D	ANSI/ASME B36.19M-1985 Stainless Steel Pipe Sch				ANSI/ASME B36.19M-1985 Steel Pipe Sch												
		5S	10S	40S	80S	10	20	30	STD	40	XS	60	80	100	120	140	160	XXS
$\frac{1}{2}$	21.34	18.03	17.12	15.80	13.87				15.80	15.80	13.87		13.87				11.79	6.40
$\frac{3}{4}$	26.67	23.37	22.45	20.93	18.85				20.93	20.93	18.85		18.85				15.54	11.02
1	33.40	30.10	27.86	26.64	24.31				26.64	26.64	24.31		24.31				20.70	15.21
1 $\frac{1}{4}$	42.16	38.86	36.63	35.05	32.46				35.05	35.05	32.46		32.46				29.46	22.76
1 $\frac{1}{2}$	48.26	44.96	42.72	40.89	38.10				40.89	40.89	38.10		38.10				33.99	27.94
2	60.33	57.02	54.79	52.50	49.25				52.50	52.50	49.25		49.25				42.85	38.18
2 $\frac{1}{2}$	73.03	68.81	66.93	62.71	59.00				62.71	62.71	59.00		59.00				53.98	44.98
3	88.90	84.68	82.80	77.93	73.66				77.93	77.93	73.66		73.66				66.65	58.42
3 $\frac{1}{2}$	101.6	97.38	95.50	90.12	85.45				90.12	90.12	85.45		85.45					
4	114.3	110.1	108.2	102.3	97.18				102.3	102.3	97.18		97.18		92.05		87.33	80.08
5	141.3	135.8	134.5	128.2	122.3				128.2	128.2	121.3		121.3		115.9		109.6	103.2
6	168.3	162.7	161.5	154.1	146.3				154.1	154.1	146.3		146.3		139.7		131.7	124.4
8	219.1	213.5	211.6	202.7	193.7		206.4	205.0	202.7	202.7	193.7	198.5	193.7	188.9	182.5	177.8	173.1	174.6
10	273.1	266.2	264.7	254.5	247.7		260.4	257.5	254.5	254.5	247.7	247.7	242.9	236.5	230.2	222.3	215.9	222.3
12	323.9	315.9	314.7	304.8	298.5		311.2	307.1	304.8	303.2	298.5	295.3	288.9	281.0	273.1	266.7	257.2	273.1
14	355.6	347.7	346.0			342.9	339.8	336.6	336.6	333.3	330.2	325.4	317.5	307.9	300.0	292.1	284.2	
16	406.4	398.0	396.8			393.7	390.6	387.4	387.4	381.0	381.0	373.1	363.5	354.0	344.5	333.3	325.4	
18	457.2	448.8	447.6			444.5	441.4	434.9	438.2	428.7	431.8	419.1	409.5	398.5	387.4	377.9	366.7	
20	508.0	498.4	496.9			495.3	489.0	482.6	489.0	477.8	482.6	466.8	455.6	442.9	431.8	419.1	408.0	
22	558.8	549.2	547.7			546.1	539.8	533.4	539.8		533.4	514.4	501.7	489.0	476.3	463.6	450.9	
24	609.6	598.5	596.9			596.9	590.6	581.1	590.6	574.6	584.2	560.4	547.7	531.8	517.6	504.9	490.5	
26	660.4					644.6	635.0		641.4		635.0							
28	711.2					695.4	685.8	679.5	692.2		685.8							
30	762.0	749.3	746.2			746.2	736.6	730.3	743.0		736.6							

5-3. Temperature Conversion Table

Fahrenheit & Celsius

C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F
-273.15	-459.67		-17.2	1	33.8	10.6	51	123.8	43	110	230	266	510	950
-268	-450		-16.7	2	35.6	11.1	52	125.6	49	120	248	271	520	968
-262	-440		-16.1	3	37.4	11.7	53	127.4	54	130	266	277	530	986
-257	-430		-15.6	4	39.3	12.2	54	129.2	60	140	284	282	540	1004
-251	-420		-15.0	5	41.0	12.8	55	131.0	66	150	302	288	550	1022
-246	-410		-14.4	6	42.8	13.3	56	132.8	71	160	320	293	560	1040
-240	-400		-13.9	7	44.6	13.9	57	134.6	77	170	338	299	570	1058
-234	-390		-13.3	8	46.4	14.4	58	136.4	82	180	356	304	580	1076
-229	-380		-12.8	9	48.2	15.0	59	138.2	88	190	374	310	590	1094
-223	-370		-12.2	10	50.0	15.6	60	140.0	93	200	392	316	600	1112
-218	-360		-11.7	11	51.8	16.1	61	121.8	99	210	410	321	610	1130
-212	-350		-11.1	12	56.6	16.7	62	143.6				327	620	1148
-207	-340		-10.6	13	55.4	17.2	63	145.4				332	630	1166
-201	-330		-10.0	14	57.2	17.8	64	147.2				338	640	1184
-196	-320		-9.4	15	59.0	18.3	65	149.0				343	650	1202
-190	-310		-8.9	16	60.8	18.9	66	150.8	100	212	413	349	660	1220
-184	-300		-8.3	17	62.6	19.4	67	152.6				354	670	1238
-179	-290		-7.8	18	64.4	20.0	68	154.4				360	680	1256
-173	-280		-7.2	19	66.2	20.6	69	156.2				366	690	1274
-169	-273	-459.4	-6.7	20	68.0	21.1	70	158.0				371	700	1292
-168	-270	-454	-6.1	21	69.8	21.7	71	159.8				377	710	1310
-162	-260	-436	-5.6	22	71.6	22.2	72	161.6	104	220	428	382	720	1328
-157	-250	-418	-5.0	23	73.4	22.8	73	163.4	110	230	446	388	730	1346
-151	-240	-400	-4.4	24	75.2	23.3	74	165.2	116	240	464	393	740	1364
-146	-230	-382	-3.9	25	77.0	23.9	75	167.0	121	250	482	399	750	1382
-140	-220	-364	-3.3	26	78.8	24.4	76	168.8	127	260	500	404	760	1400
-134	-210	-346	-2.8	27	80.6	25.0	77	170.6	132	270	518	410	770	1418
-129	-200	-328	-2.2	28	82.4	25.6	78	172.4	128	280	536	416	780	1436
-123	-190	-310	-1.7	29	84.2	26.1	79	174.9	143	290	554	421	790	1454
-118	-180	-292	-1.1	30	86.0	26.7	80	176.0	149	300	572	427	800	1472
-112	-170	-274	-0.6	31	87.8	27.2	81	177.8	154	310	590	432	810	1490
-107	-160	-256	0	32	89.6	27.8	82	179.6	160	320	608	438	820	1508
-101.0	-150	-238	0.6	33	91.4	28.3	83	181.4	166	330	626	443	830	1526
-95.6	-140	-220	1.1	34	93.2	28.9	84	183.2	171	340	644	449	840	1544
-90.0	-130	-202	1.7	35	95.0	29.4	85	185.0	177	350	662	454	850	1562
-84.4	-120	-184	2.2	36	96.8	30.0	86	186.8	182	360	680	460	860	1580
-78.9	-110	-166	2.8	37	98.6	30.6	87	188.6	188	370	698	466	870	1898
-73.3	-100	-148	3.3	38	100.4	31.1	88	190.4	193	380	716	471	880	1616
-67.8	-90	-130	3.9	39	102.2	31.7	89	192.2	199	390	734	477	890	1634
-62.2	-80	-112	4.4	40	104.0	32.2	90	194.0	204	400	752	482	900	1652
-56.7	-70	-94	5.0	41	105.8	32.8	91	195.8	210	410	770	488	910	1670
-51.1	-60	-76	5.6	42	107.6	33.3	92	197.6	216	420	788	493	920	1688
-45.6	-50	-58	6.1	43	109.4	33.9	93	199.4	221	430	806	499	930	1706
-40.0	-40	-40	6.7	44	111.2	34.4	94	201.2	227	440	824	504	940	1724
-34.4	-30	-22	7.2	45	113.0	35.0	95	203.0	232	450	842	510	950	1742
-28.9	-20	-4	7.8	46	114.8	35.6	96	204.8	238	460	860	516	960	1760
-23.3	-10	14	8.3	47	116.6	36.1	97	206.6	243	470	878	521	970	1778
-17.8	0	32	8.9	48	118.4	36.7	98	208.4	248	480	896	527	980	1796
			9.4	49	120.2	37.2	99	210.2	254	490	914	532	990	1814
			10.0	50	122.0	37.8	100	212.0	260	500	932	538	1000	1832

In the center column, find the temperature to be converted.

The equivalent temperature is in the left column, if converting to Celsius, and in the right column, if converting to Fahrenheit.

C	*	F	C	*	F
0.56	1	1.8	3.33	6	10.8
1.11	2	3.6	3.89	7	12.6
1.67	3	5.4	4.44	8	14.4
2.22	4	9.0	5.00	9	16.2
2.78	5	9.0	5.56	10	18.0

Fahrenheit & Celsius

C	*	F	C	*	F	C	*	F	C	*	F
543	1010	1850	821	1510	2750	1099	2010	3650	1377	2510	4550
549	1020	1868	827	1520	2768	1104	2020	3668	1382	2520	4569
554	1030	1866	832	1530	2786	1110	2030	3686	1388	2530	4586
560	1040	1904	838	1540	2804	1116	2040	3704	1393	2540	4604
566	1050	1922	843	1550	2822	1121	2050	3722	1399	2550	4622
571	1060	1940	849	1560	2840	1127	2060	3740	1404	2560	4640
577	1070	1958	854	1570	2858	1132	2070	3758	1410	2570	4658
582	1080	1976	860	1580	2876	1138	2080	3776	1416	2580	4676
588	1090	1994	866	1590	2894	1143	2090	3794	1421	2590	4694
593	1100	2012	871	1600	2912	1149	2100	3812	1427	2600	4712
599	1110	2030	877	1610	2930	1154	2110	3830	1432	2610	4730
604	1120	2048	882	1620	2948	1160	2120	3848	1438	2620	4748
610	1130	2066	888	1630	2966	1166	2130	3866	1443	2630	4766
616	1140	2084	893	1640	2984	1171	2140	3884	1449	2640	4784
621	1150	2102	899	1650	3002	1177	2150	3902	1454	2650	4802
627	1160	2120	904	1660	3020	1182	2160	3920	1460	2660	4820
632	1170	2138	910	1670	3038	1188	2170	3938	1466	2670	4838
638	1180	2156	916	1680	3056	1193	2180	3956	1471	2680	4856
643	1190	2174	921	1690	3074	1199	2190	3974	1477	2690	4874
649	1200	2192	927	1700	3092	1204	2200	3992	1482	2700	4892
654	1210	2210	932	1710	3110	1210	2210	4010	1488	2710	4910
660	1220	2228	938	1720	3128	1216	2220	4028	1493	2720	4928
666	1230	2246	943	1730	3146	1221	2230	4046	1499	2730	4946
671	1240	2264	949	1740	3164	1227	2240	4064	1504	2740	4964
677	1250	2282	954	1750	3182	1232	2250	4082	1510	2750	4982
682	1260	2300	960	1760	3200	1238	2260	4100	1516	2760	5000
688	1270	2318	966	1770	3218	1243	2270	4118	1521	2770	5018
693	1280	2336	971	1780	3236	1249	2280	4136	1527	2780	5036
699	1290	2354	977	1790	3254	1254	2290	4154	1532	2790	5054
704	1300	2372	982	1800	3272	1260	2300	4172	1538	2800	5072
710	1310	2390	988	1810	3290	1266	2310	4190	1543	2810	5090
716	1320	2408	993	1820	3308	1271	2320	4208	1549	2820	5108
721	1330	2426	999	1830	3326	1277	2330	4226	1554	2830	5126
727	1340	2444	1004	1840	3344	1282	2340	4244	1560	2840	5144
732	1350	2462	1010	1850	3362	1288	2350	4262	1566	2850	5162
738	1360	2480	1016	1860	3380	1293	2360	4280	1571	2860	5180
743	1370	2498	1021	1870	3398	1299	2370	4298	1577	2870	5198
749	1380	2516	1027	1880	3416	1304	2380	4316	1582	2880	5216
754	1390	2534	1032	1890	3434	1310	2390	4334	1588	2890	5234
760	1400	2552	1038	1900	3452	1316	2400	4352	1593	2900	5252
766	1410	2570	1043	1910	3470	1321	2410	4370	1599	2910	5270
771	1420	2588	1049	1920	3488	1327	2420	4388	1604	2920	5288
777	1430	2606	1054	1930	3506	1332	2430	4406	1610	2930	5306
782	1440	2624	1060	1940	3524	1338	2440	4424	1616	2940	5324
788	1450	2642	1066	1950	3542	1343	2450	4442	1621	2950	5342
793	1460	2660	1071	1960	3560	1349	2460	4460	1627	2960	5360
799	1470	2678	1077	1970	3578	1354	2470	4478	1632	2970	5378
804	1480	2696	1082	1980	3596	1360	2480	4496	1638	2980	5396
810	1490	2714	1088	1990	3614	1366	2490	4514	1643	2990	5414
816	1500	2732	1093	2000	3632	1371	2500	4532	1649	3000	5432

Degrees Celsius(formerly
Centigrade) - C

$C + 273.15$ = K Kelvin
 $(C \times \frac{9}{5}) + 32$ = F Fahrenheit
 $C \times \frac{4}{5}$ = R Reaumur

Degrees Fahrenheit - F

$F + 459.67$ = Rankine
 $(F - 32) \times \frac{5}{9}$ = C Celsius
 $(F - 32) \times \frac{5}{9}$ = R Reaumur

Degrees Reaumur - R

$R \times \frac{5}{4}$ = C Celsius
 $(R \times \frac{9}{4}) + 32$ = F Fahrenheit