



한국가스공사표준

KOREA GAS CORPORATION STANDARDS

표준번호 : KOGAS-GSM-1014

제정일자 : 2002.12.20

개정일자 : 2018.07.02(6)

제목 초저온 체크밸브 규격표준 (SPECIFICATION FOR CRYOGENIC CHECK VALVE)

목 차

1. 적용 범위	2
2. 적용 규격	2
3. 기술 사항	3
4. 시험 및 검사	7
5. 표기	15
6. 포장	15
7. 기타	16
첨부 1. 초저온 체크 밸브 도면(예시)	17
첨부 2. 제출서류 목록(예시)[계약에 따라 변경 가능]	20

관련규격

- GSM-1001 초저온 배관 규격표준
- GSM-1011 초저온 볼밸브 규격표준
- GSM-1012 초저온 게이트밸브 규격표준
- GSM-1013 초저온 글로브밸브 규격표준
- GSM-1015 초저온 버터플라이 밸브 규격표준
- GSM-1016 초저온 안전밸브 규격표준

1. 적용 범위

본 표준은 한국가스공사(이하 KOGAS) LNG 생산기지에서 초저온용으로 사용되는 체크밸브의 제작, 시험 및 검사 등의 제반 사항에 대하여 적용한다.

2. 적용 규격

본 표준에 인용된 다음의 관련 법규, 국내외 규격(Codes) 및 표준(Standards)은 계약일자 최신판을 말하며, 본 표준의 규정과 일치하지 않은 사항은 제작 전에 KOGAS의 승인을 받아야 한다.

2.1 대한민국 가스 관계 법규

- 고압가스 안전관리법
- 도시가스 사업법
- 액화석유가스의 안전관리 및 사업법

2.2 American Petroleum Institute (API)

- Spec 6D Specification for Pipeline and Piping Valves
- Spec 6FA Specification for Fire Test for Valves
- Std 594 Check Valves: Flanged, Lug, Wafer, and Butt-welding
- Std 598 Valve Inspection and Testing
- Std 600 Steel Gate Valves, - Flanged and Butt-welding Ends, Bolted Bonnets
- Std 602 Gate, Globe, and Check Valves for Sizes DN 100(NPS 4) and Smaller for the Petroleum and Natural Gas Industries

2.3 American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- B16.5 Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard
- B16.10 Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
- B16.25 Buttwelding Ends
- B16.34 Valves—Flanged, Threaded, and Welding End

2.4 Manufacturers Standardization Society of The Valve and Fittings Industry (MSS)

- SP-6 Standard Finishes for Contact Faces of Pipe Flanges and Connecting-End Flanges of Valves and Fittings
- SP-25 Standard Marking System for Valves, Fittings Flanges and unions
- SP-55 Quality Standard for Steel Castings for Valves, Flanges, Fittings, and Other Piping Components - Visual Method

for Evaluation of Surface Irregularities

- 2.5 American Society for Testing and Materials (ASTM)
- A194/A194M Standard Specification for Carbon Steel, Alloy Steel, and Stainless Steel Nuts for Bolts for High Pressure or High Temperature Service, or Both
 - A351/A351M Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts
 - A370 Standard Specification for Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products
 - A703/A703M Standard Specification for Steel Castings, General Requirements, for Pressure-Containing Parts
 - E186 Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (2 to 41/ 2-in. (50.8 to 114-mm)) Steel Castings
 - E280 Standard Reference Radiographs for Heavy-Walled (4 1/ 2 to 12-in. (114 to 305-mm)) Steel Castings
 - E446 Standard Reference Radiographs for Steel Castings Up to 2 in. (50.8 mm) in Thickness
- 2.6 American Society of Mechanical Engineers (ASME), Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC)
- SEC V Nondestructive Examination
 - SEC VIII Division 1 Rules for Construction of Pressure Vessels
 - SEC VIII Division 2 Alternative Rules – Rules for Construction of Pressure Vessels
 - SEC IX Qualification Standard for Welding, Brazing, and Fusing Procedures; Welders; Brazers; and Welding, Brazing, and Fusing Operators – Welding, Brazing, and Fusing Qualifications
- 2.7 British Standard (BS)
- 6364 Valves for Cryogenic Service

3. 기술 사항

3.1 일반 사항

3.1.1 사용 유체

구 분	온 도(대기압기준)	액밀도(밀도)
LNG(액화천연가스)	-183 ℃ ~ -88 ℃	434 ~ 478 kg/m ³
NG(천연가스)	-160 ℃ ~ 65 ℃	(0.7 ~ 0.89 kg/m ³)
LN2(액화질소)	-196 ℃	804 kg/m ³
N2(질소)	-196 ℃ ~ 65 ℃	(1.184 kg/m ³)

3.1.2 사용압력과 설계온도

밸브의 압력규격	최고사용압력 MPa(psi)			비고
	-	A182/A182M F304, F316	A182/A182M F304L, F316L	단조
	A351/A351M CF3, CF3M	A351/A351M CF8, CF8M	-	주조
	Special Class (용접 타입)	Standard Class (플랜지 타입)	Special Class (용접 타입)	타입
Class 150	2.0(290)	1.9(275)	1.8(255)	상온 기준
Class 300	5.2(750)	5.0(720)	4.6(670)	
Class 600	10.3(1500)	9.9(1440)	9.2(1340)	
Class 800	13.8(2000)	13.2(1920)	12.3(1785)	
Class 900	15.5(2250)	14.9(2160)	13.9(2010)	
Class 1500	25.9(3750)	24.8(3600)	23.1(3350)	

* 밸브의 압력규격 및 최고 사용 압력은 ASME B16.34 를 준용하였음.

* 밸브의 상용압력은 구매자가 제공하는 Line List 에 따른다.

* 설계 온도는 -196℃~+65℃로 한다.

3.2 밸브(Valve)규격

밸브는 스윙(Swing), 이중판 웨이퍼(Dual Plate Wafer) 또는 리프트(Lift) 타입을 기본으로 한다. 밸브의 구성, 기능 및 규격은 아래의 요건을 충족하여야 하며, 본 표준에 기술된 내용과 다를 경우에는 “불일치 사항 명세서(Deviation Sheet)”를 제출하여 구매자의 승인을 받아야 한다.

3.2.1 몸체(Body) 재질

a) 재질

아래의 재질과 동등 이상이어야 하며, 용접 타입밸브의 재질은 플랜지 타입 밸브 재질로 사용될 수 있다

NPS	제작방법	재 질
-----	------	-----

		플랜지 타입밸브	용접 타입밸브
3 이상	주조	ASTM A351/A351M CF8, CF8M	ASTM A351/A351M CF3, CF3M
2 이하	단조	ASTM A182/A182M F304, F316	ASTM A182/A182M F304L, F316L

* NPS 3 이상에서 단조품을 사용시 재질은 NPS 2 이하 단조품의 재질과 동일하게 사용할 수 있다.

b) 제작

특별히 다르게 지정하지 않는 한 다음에 따른다.

1) 면간 거리

1.1) Swing Type : ASME B16.10

1.2) Dual Plate type : API Std 594

1.3) Lift Type : 제작자 규격

2) 몸체의 최소벽 두께는 ASME B16.34 에서 규정하는 최소 벽두께 이상이어야 한다

3) 밸브 몸체끝단 연결부는 용접타입, 플랜지 타입으로 구분하며 아래와 같이 제작한다.

3.1) 용접타입

○ NPS 2 미만 : 소켓 용접

- Class 150, Class 300 : ASME B 16.11 에 규정된 Class 3,000 규격으로 한다.

- Class 600 : ASME B16.11 에 규정된 Class 6,000 규격으로 한다.

- Class 800~1500 : ASME B16.11 에 규정된 Class 9,000 규격으로 한다.

○ NPS 2 이상 : 맞대기 용접

- 연결되는 배관 두께가 Sch. 40s 이하인 경우는 Sch. 40s 와 동등한 두께로 ASME B16.25 에 따라 가공한다

- 연결되는 배관 두께가 Sch. 40s 를 초과하는 경우는 연결되는 배관의 두께에 맞추어 ASME B16.25 에 따라 가공한다.

- 연결되는 배관의 두께는 구매자가 제공하는 Line Schedules 에 따른다.

3.2) 플랜지타입

○ NPS 24 이하 : ASME B16.5 에 따른다

- Class 150, Class 300 : Raised Face(RF) Type Flange

- Class 600 이상 : Large Groove Face (LGF) Type Flange 또는 RF Type Flange

○ NPS 26 이상 : ASME B16.47 에 따른다

- Class 150, Class 300 : RF Type Flange

- Class 600 이상 : LGF Type Flange 또는 RF Type Flange
- 플랜지타입에 따른 면가공 정도는 ASME B16.5 와 ASME B16.47 에 따르며, ASME B46.1 에 따라 측정한다.
- RF Type Flange : 3.2-6.3 μm Ra(125-250 μin)
- LGF Type Flange : 3.2 μm Ra(125 μin) 이하

3.2.2 Bonnet 형식 및 재질

a) 형식

몸체와 용접을 통한 연결 Type 인 경우는 스크류 형식으로 1 차 결합 후 용접되는 구조이어야 한다.

b) 재질

ASTM A182/A182M Gr F316 또는 ASTM A351/A351M Gr CF8M 과 동등 이상의 재질로 한다.

3.2.3 트림(Trim)의 형식 및 재질

a) 형식

디스크와 밸브몸체의 셸(Shell)에는 밸브 작동시 시트링(Seat Ring)의 마모를 최소화 하여야 한다.

b) 재질

ASTM A182/A182M F316 또는 ASTM A351/A351M CF8M 과 동등이상의 재질로 하며, 몸체 시트링(Seat Ring)과 밀착되는 부위는 내마모성을 향상시키기 위하여 고경도의 Stellite Grade 6 로 경질표면처리를 하여야 하며, 표면 가공후 표면처리 두께는 최소 1.6mm 이상이어야 한다.

3.2.4 가스켓 형식 및 재질

-196℃에서 +66℃ 범위 내에서 사용이 가능한 Metal 재질의 가스켓이어야 한다.

3.2.5 시트링(Seat Ring)의 형식 및 재질

a) 형식

밸브 몸체에 있는 시트링은 디스크(Disk)와 접촉하여 유량을 차단하는 Port 부분이 하나로 된 구조(Single Seated Type)이어야 한다.

b) 재질

ASTM A182/A182M F316 또는 동등이상의 재질로 하고 디스크면과 밀착되는 부위는 내마모성을 향상시키기 위하여 고경도의 Stellite Grade 6 로 경질표면처리를 하여야 하며, 표면가공 후 표면처리 두께는 최소 1.6mm 이상이어야 한다.

3.2.6 Hinges 형식 및 재질

a) 형식

몸체 내부에 설치구조이어야 하며, 견고해야 한다.

b) 재질

ASTM A182/A182M Gr F316 또는 ASTM A351/A351M Gr CF8M 과 동등 이상의 재질로 한다.

3.2.7 볼트/너트 형식 및 재질

a) 형식

보넛(커버)의 볼트/너트는 API Std 600 에 따라 제작되어야 한다.

b) 재질

1) 볼트의 재질은 ASTM A320/A320M Gr. B8 class 2 또는 동등이상으로 한다.

2) 너트의 재질은 ASTM A194/A194M Gr.8 또는 동등이상으로 한다.

3.3 표면처리

모든 밸브는 제작, 시험 완료 후 부동태 피막의 생성을 위하여 산 세척 처리 (Pickling and Passivation)를 하여야 한다.

3.4 용접 및 열처리

3.4.1 용접

a) ASME BPVC SEC IX 에 의거 승인된 용접절차서(WPS)와 절차인증 기록서 (PQR) 에 따라 용접한다.

b) 보수용접은 보수용접 절차서를 제출하여 구매자의 승인받은 후 절차에 따라 시행한다. 단, 크랙(crack)결함에 대한 보수는 허용되지 않는다.

c) 보수용접부위에 대한 비파괴 검사는 해당부위에 대한 검사방법에 따라 시행한다.

d) 계약상대자는 밸브몸체 등 주요부분에 대한 결함 기록을 보수 작업 전에 작성하여 검사시 검사자에게 제시할 수 있도록 한다.

3.4.2 열처리

열처리는 해당 재질 규격별로 구매자가 승인한 열처리 규격서에 따라 실시한다

4. 시험 및 검사

모든 시험 및 검사는 본 표준과 관련 규격, 구매자가 최종 승인한 시험 및 검사절차서, 제작도면에 따라 수행되어야 한다.

또한 본 역무는 구매자 또는 구매자가 지정한 제 3 자 전문 검사 기관에서 수행할 수 있으며, 최종 결과 Report 는 KOGAS 에 제출해야 한다.

4.1 시험 및 검사 구분

아래의 시험 및 검사는 계약상대자의 공장에서 계약자의 책임하에 실시한다

No	Test and Inspection Item	Contractor	Purchaser	Remark
1	Chemical Analysis for Material Swing type : Body, Disc, Seat ring, Bonnet, Hinge, Bolts and nuts etc Dual plate wafer type : Body, Disc, Hinge pin, Stop pin, Spring, Bolts and nuts etc Lift type : Body, Disc, Seat ring, Spring, Cap Bolts and nuts etc	0	*	4.2.1 참조
2	Mechanical Test Swing type : Body, Disc, Seat ring, Bonnet, Hinge, Bolts and nuts etc Dual plate wafer type : Body, Disc, Hinge pin, Stop pin, spring, Bolts and nuts etc Lift type : Body, Disc, Seat ring, Spring, Cap Bolts and nuts etc	0	*	4.2.1 참조
3	Radiographic Test (All welds, Valve body, Bonnet, Body ends etc)	0	*	4.3.1 참조
4	Dye Penetration Test (Valve body and bonnet, Beveled end parts, Sockets and fillet welds, Defective cast parts gouged, Bolts over 25.4 mm, Hard-faced part on the body seat, All sealing welds etc)	0	*	4.3.2 참조
5	Ultrasonic Inspection (The body and bonnets of forged valves, Stem etc)	0	*	4.3.3 참조
6	Heat Treatment Analysis Swing type : Body, Disc, Seat ring, Bonnet, Hinge ,Bolts and nuts etc Dual plate wafer type : Body, Disc, Hinge pin, Stop pin, Spring, Bolts and nuts etc Lift type : Body, Disc, Seat ring, Spring, cap Bolts and nuts etc	0	*	4.6 참조
7	Pressure tests (Shell test, High pressure closure test, High-pressure pneumatic shell test etc)	0	△	4.7 참조
8	Cryogenic Test(Initial proving test, Cryogenic performance test, Normal temperature restoration test, Disassembly test, Final seat leak test etc)	0	△	4.9 4.9.3 참조
9	Dimension Inspection (The face-to-face, the major dimensions etc)	0	△	4.4 참조
10	Visual Inspection	0	△	4.5 참조

△ : witness(all valves : 100%)

o : submittal of documents and performance

* : check by documents

4.2 재질 시험

4.2.1 주요 부품(몸체, 연결단관, 시트링, Bonnet, 볼트/너트, Hinge, Hinge pin 및 retainer, 디스크)에 대한 화학 분석시험 및 기계적 시험 결과가 명시된 Mill Certificate 및 초저온 충격시험 결과를 제출하여 승인 받아야 하며, 시험결과는 해당 규격의 규정치를 만족시켜야 한다.

4.2.2 초저온 충격시험은 ASME BPVC SEC VIII Div.1 Paragraphs 'Impact Tests' and 'Charpy Impact Test' 에 따라 - 196℃에서 수행하며, 충격시험 값은 3 개 시편 각각의 횡팽창 길이(Lateral Expansion)가 0.381 mm (15mils) 이상 되어야 한다.

4.2.3 구조밸브 몸체의 δ -Ferrite 양은 5~10% 로 한다.

4.3 비파괴 검사

비파괴 검사 절차는 검사시행 전 구매자의 승인을 받아 실시해야 하며 방사선 투과시험 필름과 비파괴 검사 판독결과 보고서를 최소 하자보증 기간 동안 보관, 관리하고 구매자가 관련 필름 및 보고서 요청시 계약상대자는 즉시 제출하여야 한다.

4.3.1 방사선 투과검사(RT)

a) 시험범위

- 1) ASME B16.34 Chapter 8 에 따르며 모든 구조밸브의 몸체, Bonnet (커버)와 용접부위 (Fabricated Bonnet 의 맞대기 용접부, Fabricated Bonnet 의 길이 용접부) 및 Critical Area 에 대하여 100% 방사선투과검사를 시행한다. 단, 몸체 끝단 부위는 베벨 가공 전에 검사를 시행한다.
- 2) 구조밸브의 경우에는 밸브 규격별(구경별 및 압력별) 구조수량의 5% (최소 1 개 이상)를 발체하여 전체부위에 대하여 100% 방사선투과검사를 시행한다. 시행결과 결함 발견시는 해당 밸브 규격별 구조 수량의 10%를 추가 발체하여 검사를 시행하며, 여기서도 결함발견 시는 해당 밸브 규격별 구조수량의 전량을 불합격 처리한다.

b) 시험절차 및 합격기준(Acceptance Standards)

- 1) ASME B16.34 의 방사선 투과검사 관련 'Procedure and Acceptance

Standards' 에 따른다.

2) 필름 판독은 주조품의 경우 ASTM E446[벽두께 50.8mm(2")미만], ASTM E186[벽두께 50.8mm(2") 이상 114.3(4.5")미만]에서 규정하는 기준필름 (Reference Radiographs)과 비교하여 시행한다.

3) 주조품의 합격기준은 아래에 따른다.

Category	Discontinuity Type		Acceptable Severity Level	
			Critical Areas	Non critical areas
A	Gas Porosity		A1	A2
B	Sand & Slag Inclusion		B1	B3
C	Shrinkage	type 1	CA1	CA2
		type 2	CB1	CB2
		type 3	CC1	CC2
		type 4	CD1	CD2
D	Crack		None	None
E	Hot Tear		None	None
F	Insert		None	None
G	Mottling		None	None

* Critical areas 는 100% 방사선투과검사하는 부위로서 시트부위, 몸체 양끝단부위, 몸체상단부위, 보닛의 목부위를 말한다(ASME B16.34 참조).

* 현장에 설치된 밸브 끝단 용접부의 비파괴검사에 대하여 한국가스 안전 공사 검사기준에 따라 밸브 제작자가 책임 보수한다

4) 용접부의 경우 시험절차는 ASME BPVC SEC V, 합격기준은 ASME BPVC SEC VIII Div.1 의 'Radiographic Examination' 관련 항에 따른다.

4.3.2 침투 탐상 시험(PT)

a) 시험범위

1) ASME B16.34 'Requirement for Special Class Valves' 관련 항에 따라 모든 밸브의 몸체, 보닛의 외면과 검사 가 가능한 내면, 몸체 끝단 부위의 베벨 가공면, 방사선투과 시험이 불가능한 소켓, 필렛 용접부(Lifting Lug 및 Supporting Leg 용접부 등)에 대하여 검사를 시행한다.

2) 주조 결함 발생시 결함을 제거하기 위하여 파낸 부분에 대하여 검사를 시행한다.

3) 직경 25.4 mm(1")를 초과하는 볼트에 대하여 검사를 시행한다.

4) 플러그와 몸체시트링에 대하여 검사를 시행하고, 플러그와 몸체 시트링에 stellite Grade 6 로 경질표면 처리한 부분에 대하여 표면가공 후 검사를 시행한다.

5) 모든 실링(Sealing)용접부는 검사를 시행한다.

b) 시험절차 및 합격기준(Acceptance Standards)

1) ASME B16.34 의 침투 탐상 시험 관련 'Procedure and Acceptance Standards' 에 따른다.

2) 검사의 신뢰성을 위하여 검사될 주조표면의 가공정도는 400-500 μ in 로, 용접부는 필요시 연마처리 한다. 또한 침투탐상제에는 피검사체에 해를 끼치는 염화물, 할로겐 화합물이 무게비 1%를 초과하지 말아야 하며, 시험 후 모든 오염 물질은 적절한 용매제로 제거되어야 한다.

3) 용접부의 경우 시험절차는 ASME BPVC SEC V, 합격기준은 ASME BPVC SEC VIII Div. 1 의 'Liquid Penetrant Examination' 관련 항에 따른다.

4.3.3 초음파 탐상 시험(UT)

a) 시험범위

ASME B16.34 'Requirement for Special Class Valves' 관련 항에 따라 단조밸브의 몸체, 보닛(커버)에 대하여 검사를 시행한다.

b) 시험절차 및 합격기준은 ASME B16.34 초음파탐상 시험 관련 'Procedure and Acceptance Standard' s 에 따른다.

c) 용접부의 경우 시험절차는 ASME BPVC SEC V, 합격기준은 ASME BPVC SEC VIII Div.1 의 'Ultrasonic Examination' 관련 항에 따른다.

4.3.4 재검사

검사결과 불합격 판정된 경우는 보수완료 후 해당검사 부위에 대한 검사 방법 및 검사절차에 따라 재검사를 시행한다.

4.3.5 검사결과외 제출

계약상대자는 검사결과를 시험 및 검사보고서(검사부위를 스캔한 도면 첨부)에 기록하여 구매자에게 제출하여야 한다.

4.4 치수검사

모든 완제품에 대하여 실시하고, 주요 치수가 해당 규격이나 계약상대자 도면과 일치하는지를 검사한다.

4.5 외관검사

모든 밸브에 대하여 MSS-SP-55 에 따라 밸브 표면의 유해한 흠집, 균열, 주름, 수축 및 돌출부, 표면 불연속, 주물사, 녹 등 의 존재 여부를 확인

하여야 하며, 기계가공면, 시트링면의 손상 여부를 확인 한다. 또한 밸브 용접부에 사용상 지장이 있는 흠, 언더컷, 아크 스트라이크 등이 없어야 하며, 용접부 비드 높이는 모재표면보다 낮지 않아야 한다.

4.6 열처리검사

열처리 검사는 구매자가 승인한 열처리규격서에 따라 실시하고 규격서 에는 가열 온도, 가열방법, 가열시간, 유지시간, 냉각속도, 냉각방법 등이 포함 되어야 하며, 열처리시 열처리 로내 온도를 자동온도기록계로 기록 하여 그 기록지를 구매자에게 제출하여야 한다.

4.7 압력 시험 및 기밀시험

완성된 모든 밸브에 대하여 밸브의 강도 및 기밀성을 조사하기 위하여 API Std 598 에 따라 아래와 같이 시험을 하며 시험 결과는 자동압력 기록 장치에 의한 기록지(Record Chart)로 제출되어야 한다. 또한 압력 및 기밀시험을 위해 밸브입구와 출구를 차단하는 과정에서 밸브몸체에 응력이 가해지지 않도록 적절한 시험장치를 갖추어야 한다.

4.7.1 압력시험

항 목	Shell Test	High-pressure Closure Test
시험매체	Kerosene, Methanol, Alcohol 등의 휘발성 유체로 승인된 것	Kerosene, Methanol, Alcohol 등의 휘발성 유체로 승인된 것
시험압력	ASME B16.34 에 규정된 각 재질 별 38℃ (100°F) 최고 사용압력의 1.5 배 (상류측에서 가압)	ASME B16.34 에 규정된 각 재질 별 38℃ (100°F) 최고사용압력의 1.1 배 (하류측에서 가압)
시험시간	최소 5 분	최소 5 분
합격기준	외부 누설이 없을 것	3cc/(min · inch)

* 용접타입 밸브는 Special Class 압력을 적용하고, 플랜지타입 밸브는 Standard Class 압력을 적용한다.

* Closure Test 는 유체흐름 방향의 하류측에서 압력을 가하고, 상류측에서 누설여부를 검사 한다.

4.7.2 몸체 기밀시험(High-pressure Pneumatic Shell Test)

이 시험은 Shell Pressure Test 후 실시한다. 시험매체는 질소나 건조공기를 이용하며, 시험방법은 밸브를 밸브상용압력의 1.1 배 압력으로 밸브 상류 측에 가압하여 최소 5 분간 검사하여 밸브외부로 누설이 발생되지 않아야 한다.

4.8 화재안전 시험(Fire Safe Test)

API Spec 6FA 의 Certificate(Test Report, Test Valve Drawing 포함 1 식)를 제출하는 것으로 같음한다.

4.9 초저온 시험

초저온 시험은 아래와 같이 실시한다. 여기서 언급하지 않은 사항에 대하여는 BS 6364 'Cryogenic Test' 관련 항에 따른다

4.9.1 시험 범위

- a) 밸브규격별(구경별 및 압력별) 수량의 5%(최소 1 개 이상)를 발체하여 검사를 시행한다.
- b) 시행결과 요구조건을 충족시키지 못하는 경우는 해당밸브 규격별 수량의 10%를 추가 발체하여 검사를 시행하며, 여기서도 요구조건을 충족시키지 못하는 경우가 발생하면 해당 밸브 규격별 수량의 전량을 불합격 처리한다(초저온 시험의 요구조건 충족이라 함은 초기 입증시험, 초저온 성능시험, 상온 복귀시험, 분해시험 등 각각의 시험결과가 기준치를 만족하는 경우를 말한다).

4.9.2 시험 절차

초저온시험은 초기입증시험, 초저온 성능시험, 상온복귀시험, 분해검사의 순서로 진행되며 각각의 시험방법 및 절차는 아래와 같다.

a) 초기입증시험(Initial Proving Test)

초저온시험을 시행하기 전 상온에서의 밸브의 기밀여부를 확인하는 시험으로서 밸브를 닫은 상태에서 아래와 같이 시행한다.

- 1) 시험온도 : 상온
- 2) 시험매체 : 헬륨가스
- 3) 시험압력 : 밸브 상용 압력의 1.1 배로 하류측에서 가압
- 4) 시험시간 : 5 분
- 5) 누설허용량은 리프트(Lift), 스윙(Swing), 웨이퍼(Wafer) 타입에 따라 각각 0, 0, 40 cc/(min · inch)로 한다.
- 6) 시험압력까지 단계별 승압방법은 아래와 같다.

밸브압력규격	단계별 승압량 [MPa(bar)]	승압단계별 유지시간	비 고
Class 150	0.35(3.5)	10 분	승압 단계별 로 누설량 측 정 및 기록
Class 300	0.75(7.5)	10 분	
Class 600	1.0(10.0)	10 분	
Class 800 이상	2.0(20.0)	10 분	

b) 초저온 성능시

1) 시험준비

- 1.1) 밸브 몸체, 보닛의 볼팅토크(Bolting Torque)를 측정, 기록한다.
- 1.2) 초저온 시험에 적합한 시험장치를 BS 6364 'Cryogenic Test' 관련 항에 따라 제작하고 초저온시험온도를 측정하기 위해 밸브의 몸체, 보닛 등 적절한 위치에 온도계(Thermocouple)를 설치한다.
- 1.3) 액체질소 용기 내에 밸브를 몸체와 보닛 연결부 상단까지 담그면서 냉각시킨다. 냉각시키는 동안 헬륨가스로 밸브내부를 Purge 시키며, 온도계로 밸브 몸체 내·외부와 보닛 등의 온도를 확인한다.
- 1.4) 밸브 몸체와 보닛의 온도가 안정화 될 때까지 적어도 1 시간 이상 밸브를 액체질소 용기 내에 담가둔다.

2) 시험종류 및 방법

초저온 시험온도인 -196°C 가 일정하게 유지될 때 아래와 같이 시험을 시행한다.

2.1) 초저온 기밀시험

상기 4.9.2 a)항의 초기입증 시험방법에 따라 초저온 기밀시험을 시행하되, 시험온도는 -196°C 로, 누설허용량은 리프트(Lift), 스윙(Swing), 웨이퍼(Wafer) 타입에 따라 각각 50, 20, 300 Normal $\text{cm}^3/(\text{min} \cdot \text{inch})$ 로 한다.

2.2) 초저온 내압시험

시험매체로 헬륨가스를 이용하며, 시험방법은 밸브 상용압력의 1.1 배로 상류측에서 가압하여 15 분간 검사하여 밸브외부(몸체와 Bonnet 연결부)로 누설이 발생되지 않아야 한다.

c) 상온복귀시험

초저온 시험 완료 후 밸브의 온도를 상온까지 복귀시킨 상태에서 아래와 같이 시험을 시행한다.

1) 상온 기밀시험

4.9.2 a)항의 초기입증시험과 동일한 방법으로 밸브의 기밀여부를 확인한다. 밸브구경별 최대 허용 누설율은 API Std 598 'Maximum Allowable Leakage Rates for Closure Test' 에 따른다.

d) 분해검사

상온 복귀시험 완료 후 밸브를 깨끗한 장소에서 분해하면서 분해의 용이성과 부품의 손상 및 마모 여부를 검사한다.

e) 최종 기밀시험

분해검사가 완료된 밸브는 다시 조립하여 4.7.1 항의 High-pressure Closure Test 기준 의거 최종 기밀시험을 실시해야 한다.

4.9.3 시험결과 제출

초저온시험 시행 후 아래내용이 포함된 결과보고서를 제출한다.

- a) 상온에서의 초기입증시험결과[4.9.2 a)항]
- b) 밸브 몸체, 보닛의 볼팅 토오크[4.9.2 b) 1.1)항]
- c) 초저온에서의 온도측정 결과[4.9.2 b) 1.3)항]
- d) 초저온에서의 압력단계별 기밀시험결과[4.9.2 b) 2.1)항]
- e) 초저온에서의 내압시험 결과[4.9.2 b) 2.2)항]
- f) 상온 복귀 후 기밀시험 결과[4.9.2 c) 1)항]
- g) 초저온 시험 후 밸브 부품의 상태[4.9.2 d)항]
- h) 상온 복귀 후 최종기밀시험 결과[4.9.2 e)항]

5. 표기

5.1 밸브 몸체에 표기하는 사항은 API Spec 6D 에 따르되 유체흐름방향을 표기하여야 한다. 또한 흐름방향의 상부 또는 하부(몸체의 중앙)에 “LT”를 표시한다.

5.2 명판에 표기하는 사항은 API Spec 6D 에 따르되 밸브의 Tag No., 구매자, 검사자를 표기하여야 하며, 명판규격 및 재질, 표기방법, 부착위치에 대하여는 제작 전 구매자의 승인을 득한 후 제작한다.

6. 포장

6.1 밸브를 닫힌 상태로 고정시켜 포장하여야 한다.

6.2 용접타입 밸브는 운반 및 보관 중 파손, 이물질의 침입 및 밸브 끝단부 보호를 위하여 개구부에 견고한 덮개(나무, 플라스틱 또는 금속마개)를 씌워야 한다.

6.3 플랜지타입 밸브는 플랜지 면과 내면의 손상방지를 위하여 플랜지 덮개를 씌워야 한다.

6.4 모든 밸브는 수분 및 오염물질의 침투를 방지하기 위하여 제습제를 넣고 폴리에틸렌으로 포장하여야 한다.(단, 해상 수송하는 밸브는 부식을 방지

하기 위하여 밀봉하여 포장한다)

- 6.5 밸브는 운반이나 보관 시 손상방지를 위하여 플라스틱, 목재로 포장하여 납품하며, 외부에서 포장물의 구체적인 내용을 알 수 있도록 Tag No.를 부착하여야 한다.
- 6.6 밸브는 운반 중 움직이지 않도록 적당한 방법으로 지지 되어야 한다.

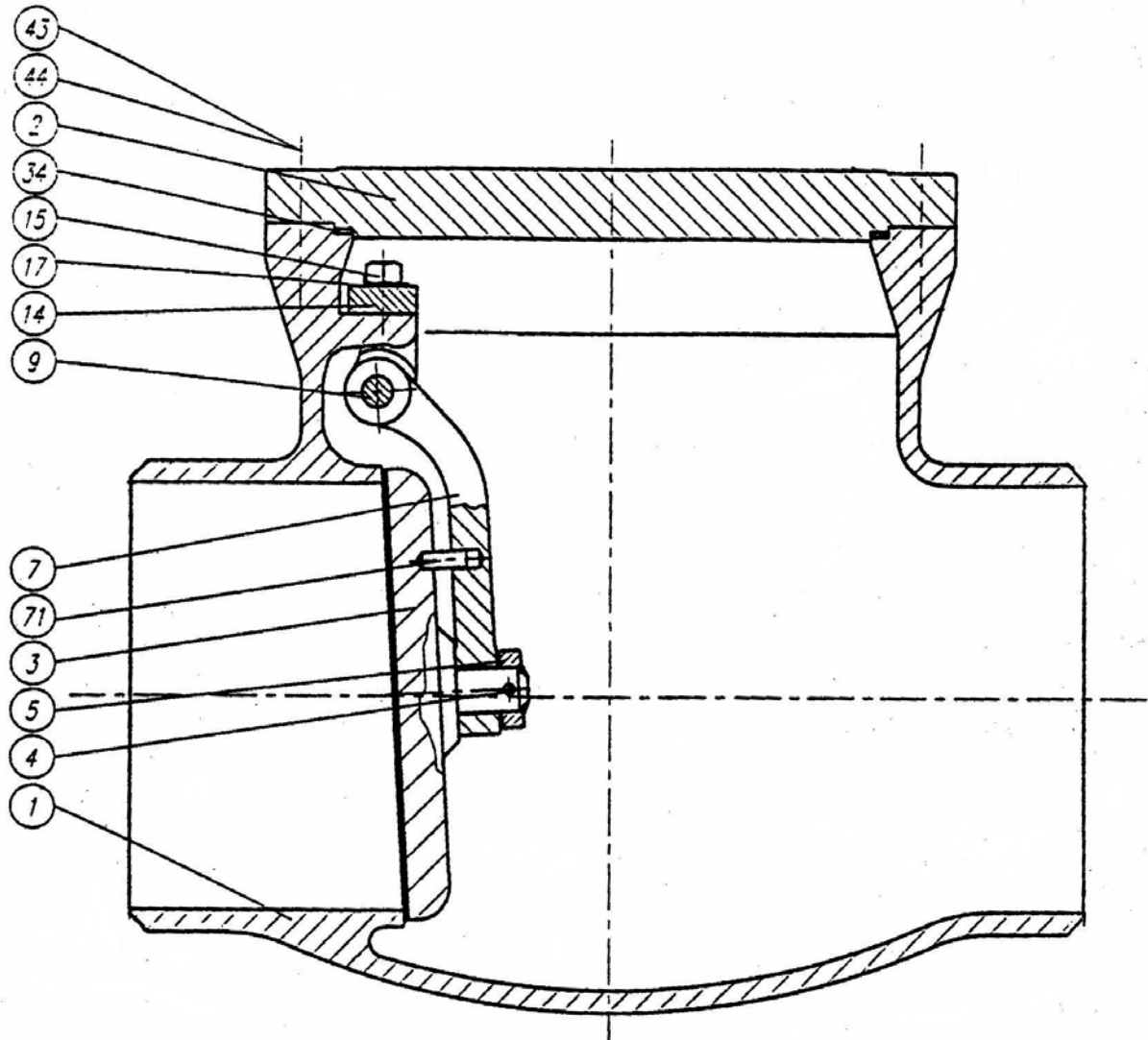
7. 기타

- 7.1 계약상대자는 밸브의 재질 및 치수가 명기된 도면을 구매자에게 제출하여 승인 받은 후 제작하여야 한다.
- 7.2 입회검사항목은 계약상대자가 제출한 검사항목을 검토하여 구매자가 승인 한다.
- 7.3 무게 40 kg 이상의 밸브에는 운반 및 취급을 용이하게 하기 위하여 운반 손잡이(Lifting Lug)를 취부하여야 하며, 필요시 밸브지지대 (Supporting Leg)를 취부 할 수 있다. 운반손잡이와 밸브지지대는 치수가 명기된 도면 및 제작방법을 구매자에게 제출하여 승인을 받은 후 제작하여야 한다.
- 7.4 계약상대자의 특성에 따라 규격이 변경되는 경우는 우위의 품질보증시 계약상대자 규격에 따른다.
- 7.5 밸브의 시험 및 검사에 소요되는 모든 비용(재검사 비용 포함)은 계약상대자가 부담한다.
- 7.6 계약상대자의 모든 문서는 국문 또는 영문으로 작성되어야 하며, 첨부 2의 제출서류 목록을 포함한 모든 지침서, 제출용 Certificate, 검사기록 등은 Electric File화 한 후 USB 또는 CD ROM에 저장하여 제작도서 승인과정에서 KOGAS에 제출되어야 한다.
- 7.7 계약상대자는 다음과 같은 API Monogram 을 보유하여야 한다.

NPS	API 기술규격
4 초과	Spec 6D
4 이하	Spec 6D or Std 602

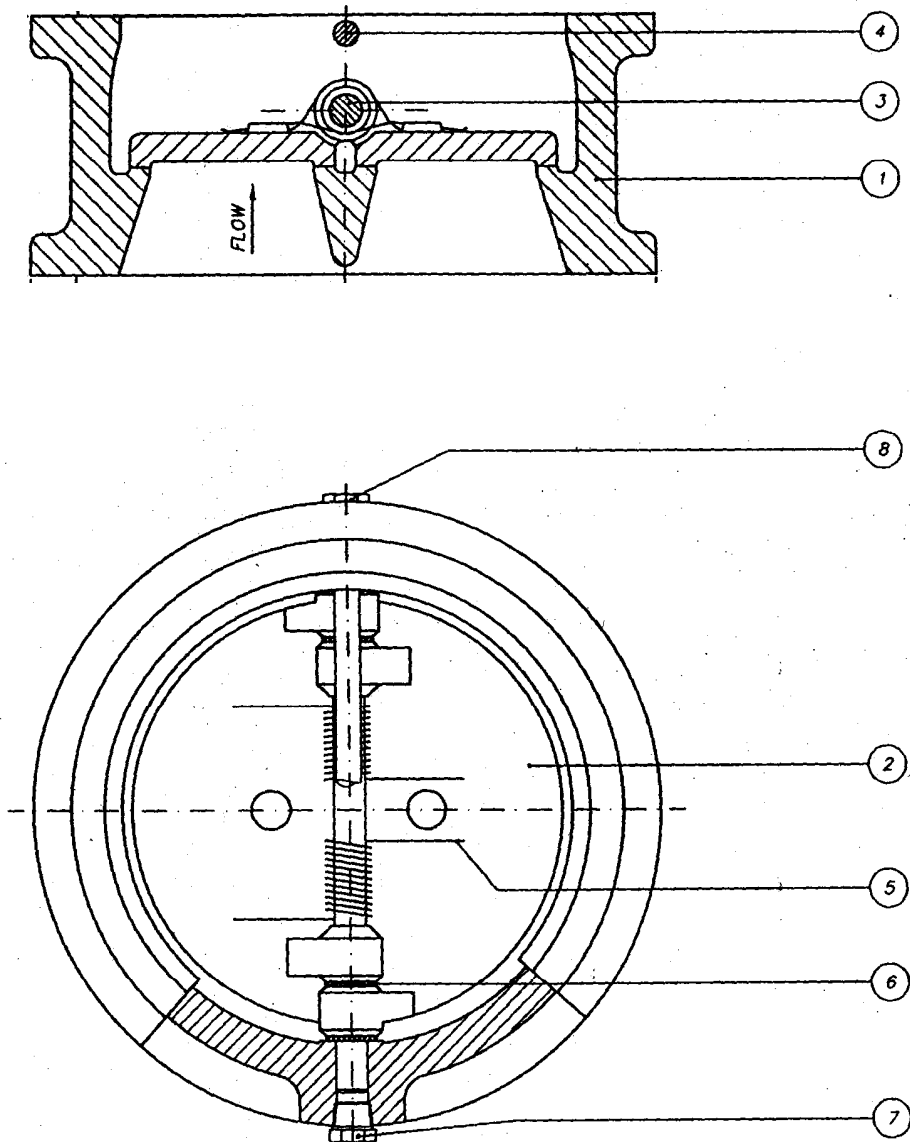
첨부 1. 초저온 체크 밸브 도면(예시)

1. Swing Type



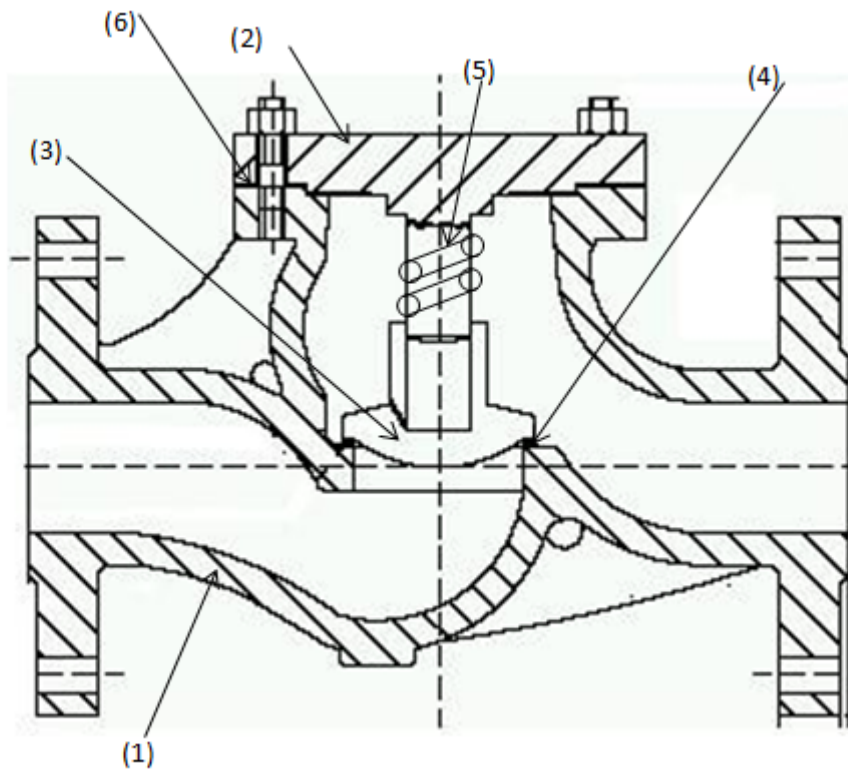
1. Body 2. Bonnet 4. Disc ring pin 3. Disc 5. Disc ring 7. Hinge
 9. Hinge shaft 14. Hinge support 15. Hinge support bolt
 17. Bolt retaining plate 34. Body bonnet gasket 43. Body bonnet stud
 44. Body bonnet stud nut 71. Stop pin

2. Dual Plate Wafer Type



1. Body 2. Disc 3. Hinge pin 4. Stop pin 5. Spring 6. Bearing
 7. Hinge pin retainer 8. Stop pin retainer

3. Lift Type



1. Body, 2. Cover, 3. Disc, 4. Seat ring, 5. Spring, 6. Gasket

첨부 2. 제출서류 목록(예시)[계약에 따라 변경 가능]

No	Submittal	After Contract		Submittal Due Date for Approval
		For App.	For Final	
1	Supplier Certificate (Included Manufacturer Certificate)	5C	5C	Within 15 Days after Contract Agreement
2	Bidding Certificate (Fire Safe Certificate, Evidence Of Job Experience)	5C	5C	"
3	Manufacturer Brochure	5C	5C	"
4	Manufacture & Inspection Equipment List	5C	5C	"
5	Fabrication, Design, Inspection Schedule	5C	5C	"
6	Manufacturing Specification and procedure	5C	5C	"
7	Assembly Drawing Showing Material, Dimension & Weight etc	5C	5C	"
8	Each Accessories Specification and Quantity	5C	5C	"
9	Inspection Procedure(including the photograph of cryogenic test bench)	5C	5C	"
10	WPS & PQR, Welding Repair Procedure	5C	5C	"
11	NDT Procedure	5C	5C	"
12	Heat treatment Procedure	5C	5C	"
13	QC/QA Manual	5C	5C	"
14	Test and Inspection Specification	5C	5C	"
15	Installation Manual	5C	5C	"
16	Operation and Maintenance Manual (Included Assembly, Disassembly Drawings)	5C	5C	"
17	Packing and Transportation Specification	5C	5C	"
18	Nameplate Specification	5C	5C	"
19	Strength Calculation Sheets for body and other parts	5C	5C	"
20	Supply List for Applicable Codes and Standards	5C	5C	"
21	Repair Specification and Manual	5C	5C	"
22	Sub-supplier list	5C	5C	"
23	The organization of company (A/S, Design, production)	5C	5C	"
24	Specification, Certificate of Heat Treatment	5C	5C	at delivery time
25	Test and Inspection report (4.1 Table)	5C	10R+5C	"
26	The Others Requested Drawings and Documents by Purchaser (ex. Gear Box Drawing & Materials)	5C	5C	at Requirement

* C : Copies, OR : Original

* 계약상대자는 1~26 관련 서류를 KOGAS 로 제출하여야 하며, 25 서류의 경우 원본 제출(For Final, 1 OR)을 원칙으로 하나 부득이한 경우에 한해 원본대조필로 갈음할 수 있다.