

--	--	--	--	--	--	--

			김주희	Y.H.LEE	M.K.KIM	
0	2019.09.06	For Construction	J.H.KIM	Y.H.LEE	M.K.KIM	
A	2019.05.20	For Approval	Y.H.LEE	S.W.KIM	M.K.KIM	
REV. NO.	DATE	DESCRIPTION	DGN	CHK	APP.	CL.APP



한국가스공사
KOREA GAS CORPORATION



삼척기지 **LNG Reloading** 시스템 구축 기술검토 및 설계용역



한국가스기술공사
KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION



TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)

SCALE	PHASE	DOCUMENT NO.	REV.
NONE		P3-1-1-I-A06-53-0508	0

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 2 OF 12

목 차

1. 일반사항-----	3
1.1. 적용 범위-----	3
1.2. 적용 규격-----	3
2. 밸브 제작 및 재질-----	3
2.1. 일반사항-----	3
2.2. Trim -----	5
2.3. Control valve actuator-----	6
2.4. Bolting and Gasket-----	7
2.5. Control Valve 부속품-----	7
2.6. Final Coat Colors & Marking-----	12

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 3 OF 12

1. 일반사항

1.1. 적용 범위

- 1.1.1. 본 사양서는 한국가스공사 LNG 생산기지에서 사용되는 초저온용 Butterfly Valve 의 요구사항에 대해서 기술한다.
- 1.1.2. 밸브는 공기로 구동되어 Throttling 동작을 수행한다.
- 1.1.3. Control valve 는 본 사양서, Instrument Data Sheet 에 따라 공급해야 한다.
- 1.1.4. 본 사양서에서 특별 사항 또는 개선이 요구되는 경우에는 Instrument Data Sheet 에 상세하게 명시해야 하고 계약상대자는 이를 준수해야 한다.

1.2. 적용 규격

적용 규격은 P3-1-1-P-M12-53-509 [SPECIFICATION FOR BUTTERFLY VALVES FOR CRYOGENIC SERVICE]을 참고한다.

2. 밸브 제작 및 재질

2.1. 일반사항

- 2.1.1. 특별한 언급이 없는 한, 밸브는 throttling service 용으로 사용되어야 하며, Instrument Data Sheet 및 P & ID 에 표기된 공정 조건을 충족해야 한다. 계약상대자는 ISA S75.02 의 규정에 따라 Capacity test 를 실시해야 하며, Capacity test 에 적용된 계산서와 규정을 제출해야 한다.
- 2.1.2. 밸브 몸체는 Instrument Data Sheet 에 작성된 재질을 사용해야 하며, Trim, Stem 및 Shaft 의 재질은 설계조건에 적합한 Stainless steel 이어야 한다.
- 2.1.3. 대체 자재를 사용해야 하는 경우, 자재에 대한 발주자의 승인을 득한 후 Data Sheet 의 내용을 수정해야 한다.
- 2.1.4. 면간거리는 플랜지 타입의 경우 API Std 609(Long Pattern), 용접타입의 경우 ASME B16.10(게이트 밸브, Butt welding end)이상으로 한다.
- 2.1.5. 몸체의 최소벽 두께는 ASME B16.34 에서 규정하는 최소 벽두께 이상이어야 한다.

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 4 OF 12

2.1.6. 밸브 몸체 끝단 연결부는 용접타입, 플랜지타입으로 구분하며 아래의 규정에 따라 Instrument Data Sheet 에 작성해야 한다.

- 용접 타입
 - NPS 2 미만 : 소켓 용접
 - NPS 2 이상 : 맞대기 용접
- 플랜지 타입
 - NPS 24 이하 : ASME B16.5
 - NPS 26 이상 : ASME B16.47
 - 플랜지 타입에 따른 면가공 : ASME B16.5, ASME B16.47, ASME B43.1


2.1.7. Control valve Actuator 의 신호는 0.02 ~ 0.1MPa.g, 0.04 ~ 0.2MPa.g 또는 4 ~ 20 mA DC 를 사용한다. Control valve 는 Low end 에서 0.01MPa.g 이내, High end 혹은 중간 장치(Volume booster 또는 E/P Positioner)에서 0.02MPa.g 이내로 구동해야 한다. Actuator 의 정상압력과 밸브의 최대 압력 강하를 보상하기 위한 Actuator 압력 간의 차이가 0.02MPa 이상인 경우에는 중간 장치를 설치해야 한다.

2.1.8. 계약상대자는 각각의 Valve 에 대해 제작자의 Formula 및 계산 방법을 고려하여 Flashing, Cavitating 및 예상되는 Noise level 을 계산하여 제출해야 한다. 계약상대자는 바람직하지 않은 동작 조건의 영향을 최소화 하여야 한다.

2.1.9. 계약상대자는 명시된 유량 조건에서 정확한 CV 값을 계산해야 한다. Valve 용량의 85 %에서 CV 값은 계약상대자가 계산한 CV 값 이상이어야 한다. CV 값은 ISA S75.01 의 규정에 따라 계산해야 한다.

2.1.10. 작동 중인 밸브에 의해 발생하는 잡음은 파이프 외경에서 방사상으로 1m 이내에서 밸브의 하부의 1m 에서 측정할 때 A-스케일 소음 Level(dBA)로서 85 dB 를 초과하지 않아야 한다. Instrument Data Sheet 에 별도로 표기하지 않는 한, 외부 감쇄 장치는 허용되지 않는다.

2.1.11. 사양서에서 표기되지 않은 Material 은 Instrument Data Sheet 에 작성된 설계 조건에 적합한 제작자의 표준에 따라야 한다.

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 5 OF 12

2.1.12. Valve 와 함께 사용되는 특수 부속품은 Data sheet 에 자세히 기술하고 발주자로부터 승인을 받아야 한다. 클러치를 해제할 수 있는 Handwheel, Stem Extension, Limit switch, Positioner, Air volume tank 등이 특수 부속품에 속한다.

2.1.13. 장기간 사용 및 화재 등을 고려하여 부드러운 Seat 재질을 사용해야 한다.

2.1.14. -196℃ ~ +65℃ 범위의 초저온 용도에 적합한 Gland packing 의 Material 은 석면 또는 유사 재질이 포함되지 않아야 한다.

2.1.15. Welded Valve 의 탄소 함량은 0.03% 미만이어야 한다.

2.1.16. Pressure parts 에 사용되는 자재에는 Marking 을 해야 하며, 자재 인증에 관한 내용이 포함되어야 한다.

2.1.17. 모든 Valve 에는 탈착 가능한 Seat ring 과 Plug 를 사용해야 한다.

2.1.18. NPS 1¼", 2½", 및 5"의 밸브 규격은 사용되지 않는다. 계산 결과로부터 위의 규격이 사용되어야 하는 경우, 표준 규격의 Body 에 축소된 Trim 을 사용해야 한다. 즉 NPS 3"밸브에 NPS 2½"의 Trim 을 사용한다.


2.2. Trim

2.2.1. Seat leakage 은 최소 Instrument data sheet 에 작성된 값을 충족해야 하며 사양서 P3-1-1-P-M12-53-509 에 따라야 한다.

2.2.2. 제작자의 표준에 따라 표면 경화 합금 처리된 Trim seat surface 을 적용해야 한다. 표면 경화 정도는 ISA S75.05 의 "Complete flow control area"에 규정에 따라야 한다.

2.2.3. 다음과 같은 요인으로 인한 과도한 부식을 방지하기 위해 특수 합금 또는 코팅이 필요한 경우 적절한 자재를 사용하여 Trim 을 제작 및 공급해야 한다.



- 2.1MPa 이상의 압력 강하
- 부식성 또는 고형 베어링 유체
- 캐비테이션 작업
- 압력 강하와 상관 없이 4.2MPa.g 이상의 증기 제어용

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 6 OF 12

e) 기타 밸브 제조자가 요구하는 사용 조건 (예, 플래싱 등)

2.3. Control valve actuator

- 2.3.1. 일반적으로, Actuator 는 Spring opposed diaphragm type 또는 Spring less type 을 사용한다. Actuator 는 Air supply 장애 시 Air failure position 에 위치해야 한다.
- 2.3.2. 특별한 언급이 없는 한, Instrument Data Sheet 에 명시된 바와 같이 Actuator 와 Drive train 은 최대 작동 압력으로 밸브를 작동하기에 적합해야 한다.
- 2.3.3. Valve actuator 는 Input controlling air pressure 가 0% ~ 100%까지 변화할 때, 정상 동작 조건에서 Full valve stroke/shaft 회전이 가능하도록 설계해야 한다.
Bench range/무부하 조건에 대한 Diaphragm Air pressure 가 Operating condition 과 다른 경우, Valve 명판에 두 압력 범위를 표시해야 한다. Positioner 또는 기타 장치를 공급하지 않는 경우 Bench Range/무부하 압력은 입력 조절 공기와 0.02MPa.g 이상 차이가 나지 않아야 한다.
- 2.3.4. 대형 Diaphragm actuator 가 비경제적인 경우 Spring opposed piston actuator 또는 Springless type 을 사용한다. Piston 과 Drive train 부품은 명확하게 식별되어야 한다. Piston 은 0.4MPa.g 이하의 Air Pressure 로 Valve 를 구동할 수 있는 크기를 사용한다.
- 2.3.5. 계약상대자는 효율적인 Valve 동작을 위해 Actuator 의 크기를 결정하고 선택해야 한다. Actuator 는 요구되는 힘보다 50% 큰 힘을 인가할 수 있도록 선택해야 한다.
- 2.3.6. 추진력을 얻기 위해 Springless type Piston actuator 가 필요한 경우 Actuator 에 필요한 볼륨 탱크와 부속품을 공급하여 공기 공급 장애 시 밸브가 정확하게 동작하도록 해야 한다. 탱크 용량은 Valve 를 두 사이클 동안 완전히 구동할 수 있어야 한다.
- 2.3.7. 모든 Valve 는 Actuator 또는 Positioner 에 Air supply 장애 시 Instrument Data Sheet 에 명시된 위치에서 안전하게 정지하도록 설계해야 한다.
- 2.3.8. Actuator 에 설치된 Indicator 에 Control valve 위치를 표시해야 한다.

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 7 OF 12

2.4. Bolting and Gasket

2.4.1. 특별히 언급하지 않는 한, 탄소강 Valve 의 Flange 에 사용되는 볼트와 Stud 는 최저 온도 1100°F에서 ASTM A193, Gr B7 에 적합해야 한다. Nut 는 ASTM A194, Gr 2H 에 적합해야 한다.

2.4.2. Valve 제작 시 Bolt 의 조립은 ASTM A320, Gr B8 (Stud)와 ASTM A194, Gr 8 (Nut)의 재질을 사용해야 한다.

2.4.3. Packing box bolt 는 최소 ASTM A193 Gr B7 와 동등이상의 사양이어야 한다.

2.4.4. Bonnet 과 Bottom flange 용 금속과 비금속 Gasket 은 Body 및 Bonnet 자재와 같은 내식성을 가져야 한다.



2.4.5. 특별한 언급이 없는 한, Gasket 의 제작은 Valve 제작 표준에 따른다.

2.5. Control Valve 부속품

2.5.1. 일반사항

Control valve 부속품은 다음 조건에 적합해야 한다.



- Air supply 장치에 연결된 모든 부품은 최소 압력 0.4MPa.g 을 견딜 수 있어야 한다. 필요한 경우 필터 Regulator 를 공급해야 한다.
- Instrument Data Sheet 에 따로 언급하지 않는 한, 제작자는 솔레노이드 밸브, Air Set, E/P Positioner 등과 같은 모든 부속품을 Control Valve 에 설치해야 한다.
- 내부 나사산이 있는 1/2" NPT 를 사용하는 볼륨 부스터(Volume Booster)의 입출력 포트를 제외한 모든 공압 접속부는 1/4" NPT.F 로 한다.
필요한 경우, Diaphragm 연결부 또는 Cylinder actuator 연결부는 1/4 " NPT 이상으로 할 수 있다.
- Actuator 와 솔레노이드 밸브, Air set, Positioner, Pneumatic switch, Switch 등과 같은 부품 사이의 Fitting 과 연결 배관은 Stainless steel 의 재질을 사용하고, Air pipe 의 Stainless steel 의 Compression fittings connection 은 Double Ferrule Type 을 사용한다.

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 8 OF 12

- e) 전기 부품 연결을 위한 배선 단자는 나사 형식으로 하며 극성, 접지 연결부, 시험 연결부 및 기타 정보를 표시해야 한다. 전기 장치와 부속품의 모든 Circuit board 는 보호 코팅을 해야 한다.
- f) 전선관 연결부는 최소 1/2 인치 NPT.F 의 내부 나사산으로 한다.
- g) 계약상대자는 입찰 서류에 누락된 세부사항을 작성해야 한다.
- h) 계약상대자는 솔레노이드 밸브, Positioner, Regulator 등에 대한 제작자와 모델번호를 표기해야 한다.
- i) 모든 장비의 외함 Enclosure 는 IP65 에 적합해야 하며 방폭형(ZONE 1, EExd IIB T4)이어야 한다.
- j) Positioner, 솔레노이드 밸브, 단자함에는 Stainless steel bolt, Nut 의 자재를 사용해야 한다.

2.5.2. Valve Positioner



- a) Valve Positioner 와 관련 Valve actuator 는 최소 계장 공기 압력 0.4MPa.g 에서 Valve 를 최대로 구동할 수 있도록 Sizing 해야 한다.
- b) 출력 신호가 Positioner 입력 신호와 동일한 경우에만 Valve Positioner bypass valve 를 설치해야 한다.
- c) Positioner 를 순 동작에서 역 동작으로 쉽게 변환할 수 있어야 한다.
- d) Valve Positioner 의 입력 조절 공기압 범위는 0.02 ~ 0.1MPa.g 이어야 하며, 밸브 Stroke/shaft 회전과 조절 공압 범위(예를 들면, spilt range service) 사이의 관계를 변경하기 위해 조절 가능한 장치가 있어야 한다. Instrument Data Sheet 에서 특별히 언급하지 않는 한, Positioner 는 20 초 이내에 임의의 방향으로 전체 Stroke 를 구동할 수 있어야 한다.
- e) Valve Positioner 에는 Air supply, Controlling air 및 Positioner 출력 공기 압력을 측정하기 위해 공칭 직경 40mm 의 Pressure gauge 를 장착해야 한다. Pressure gauge 재질은 316SS 이어야 하고 Lens 는 유리로 만들어야 한다.
- f) 제작자는 밸브 Positioner 를 감압 밸브와 Air filter set 를 함께 제공하여 설치해야 한다. Air set 는 2.5.3 항에 따라야 한다.

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 9 OF 12

- g) Electro-pneumatic positioner 는 4 ~ 20 mA DC 입력 신호(또는 Split range service 의 경우 이 신호 범위의 일부)에 대해 100% 출력 범위를 제공해야 한다. Positioner 저항은 300 Ohms 을 초과하지 않아야 하며 접지로부터 분리되어야 한다. (20,000 Ohms 이상)
- h) Valve Positioner 는 밸브의 Upstream 에 설치해야 한다. 모든 기계 부품은 Stainless steel 로 해야 한다.
- i) Positioner 가 설치된 Control valve 는 Valve Positioner 신호의 $\pm 1\%$ 변화에 대해 Stem positioner 의 변경에 반응하여 동작해야 한다. Positioner 가 설치되지 않은 Control valve 는 Valve actuator 신호의 $\pm 3\%$ 변화에 대해 Stem 위치의 변경에 반응하여 동작해야 한다.
- j) 계약상대자는 신호전송을 위해 Smart type positioner 와 HART protocol 의 Position transmitter 를 공급해야 한다.
- k) Position transmitter 는 DC 4~20mA 전류신호에 따라 Opening rate 값에 대한 변동사항을 보여주며 Option 으로서 Feedback position function 을 사용한다.

2.5.3. Air filter regulator

- a) 계약상대자는 솔레노이드 밸브, Transducer, Positioner 등의 인입부 및 장치 운용에 필요한 적절한 위치에 조절 가능한 공기 필터 Regulator 를 공급해야 한다.
- b) Air filter/Regulator 는 Dead-ended service 에 적합한 Combination air filter 와 감압 Regulator 로 공급해야 한다.
- c) Regulator 에는 내부 릴리브(Relief)를 장착해야 한다. Regulator 용 스프링 케이스에는 환기구가 있어야 한다.
- d) Air filter/regualtor 는 0.3 ~ 1MPa.g 계장 공기압에서 동작해야 하며 입력 압력은 최소 1.7MPa.g 이어야 한다.
- e) Regulator 에는 조절된 압력을 설정하기 위한 Adjusting screw 가 함께 제공되어야 하며, Control point setting 을 고정하기 위해 잠금 장치를 함께 공급해야 한다.
- f) Air filter/Regulator 의 Body 에는 dripwell 과 drain cock 을 설치해야 한다.
- g) 인입 및 인출 연결부는 내부 나사 최소 1/4 인치 NPT.F 로 한다.

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 10 OF 12

- h) Valve positioner 인입부에 Air supply gauge 가 설치되지 않은 경우 모든 Regulator 에는 내부 장착형 Pressure gauge 를 설치하여 조절 압력을 표시해야 한다. Gauge 의 최소 직경은 40 mm 로 한다. Gauge 는 명시된 설정 압력이 눈금자의 중간 1/3 범위에 있어야 한다.
- i) Pressure Gauge material 은 304SS 이어야 하며, Lens 는 유리로 만들어야 한다.

2.5.4. Volume Booster



- a) Volume Booster 의 인입구 Air supply range 는 0.02 ~ 0.1MPa.g 이어야 한다.
특별히 언급하지 않는 한, 출력 공기 압력은 입력 공기 압력과 1:1 의 관계를 가져야 한다. Booster valve 에는 입력과 출력 사이에 bypass needle valve 가 장착되어야 한다.
- b) Volume Booster 에는 제작자가 Air supply 조건에 적합한 Air filter regulator 를 설치하고 배관 작업을 해야 한다.(2.5.3.d)
- c) Instrument Data Sheet 에 특별히 언급하지 않는 한, Volume Booster 는 20 초 이내에 임의의 방향으로 전체 Stroke 를 구동할 수 있어야 한다.

2.5.5. Handwheel

Instrument Data Sheet 에 명시된 경우 Handwheel 은 클러치 해제 장치가 있는 잠금 형식이어야 한다. Handwheel 은 일반적으로 Side mounted type 이어야 하며 Valve actuator 의 Downstream 에 장착된다. Top mounted type 은 사용하지 않는다. 뿐만 아니라 부품을 추가적으로 사용하지 않고 Handwheel assembly 를 회전할 수 있어야 한다.

Handwheel 은 다음 조건을 충족해야 한다.

- a) Diaphragm 에 최대 공기 압력을 가하거나 Air pressure 없이 임의의 방향으로 Valve 를 연속적으로 수동 조작할 수 있어야 한다.
- b) 수동 조작기가 중립 위치에 있을 때 공압으로 밸브를 조작 가능해야 한다.
- c) 수동 조작 중에 Diaphragm 의 교체가 가능해야 한다.
- d) Handwheel 을 반시계 방향으로 돌려 Valve 를 열 수 있어야 한다.



 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 11 OF 12

2.5.6. Limit switch

- Switch 는 Double pole double throw type 이어야 하고, 115 VAC 에서 정격 5A 의 금도금 접점을 제공해야 하며, 1 mA DC 의 매우 낮은 전류에도 적합해야 한다.
- 리미트 스위치는 진동에 영향을 받지 않아야 한다.
- 전기 배선은 1/2"NPT.F 의 전선관을 이용한 단자함 형식으로 해야한다.
- Limit switch 는 Positioner 에 내부적으로 설치되어 있다.

2.5.7. 솔레노이드 밸브

- 솔레노이드 밸브는 사양서 요구사항에 적합해야 한다. 조절 밸브에 대해 명시된 구동 시간을 충족하기 위해 표준 NPS 1/4"보다 더 큰 바디가 요구되는 경우에는 확대된 크기의 솔레노이드 밸브를 공급해야 한다.
- Control valve 의 솔레노이드 구동은 Positioner 또는 Electro pneumatic transducer 에 요구되는 밸브 동작과 무관해야 한다. Control valve 의 Pneumatic latching 이 명시된 경우 Pneumatic relay 또는 Pneumatic actuated switching valve 로 latching 을 수행해야 한다. 특수 요구사항은 Instrument Data Sheet 에 명시된다.
- 필요한 경우 솔레노이드 밸브를 3-Way 로 연결하여 전원 장애 시 Control actuator 를 배기시켜야 한다.
- 솔레노이드 밸브는 저전력 소모형(10 와트 미만)으로 전압 강하를 줄여야 한다.
- 솔레노이드 밸브는 Bar 를 상하로 이동시킬 수 있는 수동 조작형이어야 한다.
- 전기 배선은 1/2"NPT.F 의 전선관을 이용한 단자함 형식이어야 한다.
- 단자함은 위험 지역 전기 분류(Zone1, EExd IIBT4)에 적합한 weather proof enclosure (IP65)이어야 한다.
- 솔레노이드 밸브는 "ASCO" 또는 "PARKER"로 공급해야 한다.
- 솔레노이드 밸브를 다음과 같이 설계해야 한다.
 - 설계 압력 : 1.1MPa.g
 - 바디 재질 : Aluminum Die-Cast
 - 트림 재질 : 316 Stainless steel
 - 전원 공급 : DC 24V

 한국가스공사	삼척기지 LNG Reloading 시스템 구축 기술검토 및 설계용역	REV. NO. : 0
		DATA : 2019.09.06
 한국가스기술공사 KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION	TECHNICAL SPECIFICATION FOR AIR OPERATED BUTTERFLY VALVE (CRYOGENIC)	PAGE : 12 OF 12

2.6. Final Coat Colors & Marking

NO.	PART	FINISH COLOR (Munsell No.)	LETTERING COLOR	REMARK
1	Body (except Stainless Steel Valve)	Green Gray (7.5 GY 5.5 / 1)	White (N9.0)	
2	Actuator, Control Box, etc	Neutral Gray (N7.5)	Black (N1.0)	
3	Air Drum	Green Gray (7.5 GY 5.5 / 1)	White (N9.0)	