

SPSPSPSPS SPS-KEAA B 25-7235

SPSPSPSP

SPSPSPS

SPSPSP

SPSPS

SPSP

SPS

SPS

물배관용 래칭 솔레노이드 밸브

SPS-KEAA B 25-7235:2018

한국에너지기기산업진흥회

2018년 1월 30일 제정

심 의 : 단체표준심사위원회

	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	정 태 용	국민대학교	교 수
(위 원)	김 상 명	한국건설환경시험연구원	본 부 장
	김 옥 중	한국기계연구원	책 임 연 구 원
	남 기 환	(주)귀뚜라미	수 석 연 구 원
	박 인 석	한국에너지기술연구원	전 문 위 원
	백 재 호	린나이코리아(주)	부 장
	서 원 준	(주)파세코	이 사
	손 학 식	용인송담대학교	교 수
	유 지 석	대성썬텍에너지스(주)	이 사
	이 성 호	SK매직(주)	부 장
	이 용 주	한국소비자원	선임연구위원
(간 사)	박 원 식	한국에너지기기산업진흥회	팀 장

원안작성자 : 한국에너지기기산업진흥회

	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	유 인 목	한국에너지기기산업진흥회 기술인증실	팀 장
(참여연구원)	이 주 일	한국에너지기기산업진흥회 기술인증실	수 석
	허 빈	한국에너지기기산업진흥회 기술인증실	연 구 원
	김 효 엽	한국에너지기기산업진흥회 표준개발실	주 임

표준열람 : 단체표준종합정보센터(<http://www.standard.go.kr>)
 한국에너지기기산업진흥회(<http://www.eaa.or.kr>)

제 정 자 : 한국에너지기기산업진흥회장
 제 정 : 2018년 01월 30일
 심 의 : 단체표준심사위원회

이 표준에 대한 의견 또는 질문은 한국에너지기기산업진흥회 웹사이트 또는 표준개발실(031-480-2981)을 이용하여 주십시오.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조의 규정에 따라 매 3년마다 단체표준심사위원회에서 심의되어 확인, 개정 또는 폐지됩니다.

목 차

머 리 말	iii
1 적용범위	1
2 인용표준	1
3 용어와 정의	1
4 종류.....	2
5 구조.....	2
5.1 일반사항	2
5.2 겉모양.....	3
6 재료.....	3
7 성능.....	4
7.1 작동 시험.....	4
7.2 밸브의 개폐시간.....	4
7.3 내압성	4
7.4 내부 누설.....	4
7.5 유량 특성.....	5
7.6 허용 차압.....	5
7.7 소음.....	5
7.8 허용 최고 온도.....	5
7.9 절연저항	5
7.10내전압	6
7.11소비전력	6
7.12내구성	6
7.13내식성	6
8 시험 방법.....	6
8.1 작동 시험.....	6
8.2 밸브의 개폐 시험.....	6
8.3 내압 시험.....	6
8.4 내부 누설 시험.....	6
8.5 유량 특성 시험.....	6
8.6 허용 차압 시험.....	6
8.7 소음 시험.....	7
8.8 허용 최고 온도 시험	7
8.9 절연저항 시험	8
8.10내전압 시험	8
8.11소비전력 시험	8
8.12내구성 시험	8
8.13내식성 시험	8
9 검사.....	9
9.1 형식검사	9
9.2 제품검사	9

SPS-KEAA-15-6633:2018

10 포장.....	9
11 제품의 호칭방법.....	10
12 표시.....	10
SPS-B KEAA 25-7235:2018 해설	11

머 리 말

이 표준은 사단법인 한국에너지기기산업진흥회에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 단체표준심의회 심의를 거쳐 제정한 단체표준이다.

물배관용 래칭 솔레노이드 밸브

Latching solenoid valves for water pipe line

1 적용범위

이 표준은 주로 일반 가정용의 물을 흘려 보내는 관로에 사용되고 아래 사용조건에 적합한 개폐 기능을 가진, 래칭 타입의 솔레노이드에 의해 동작하는 물배관용 래칭 솔레노이드 밸브(이하, “밸브”라 한다.)에 대하여 적용한다.

- a) 작동 차압 범위 작동 차압 범위는 0 MPa ~ 1.5 MPa로 한다.
- b) 최고 사용 압력 최고 사용 압력은 0.5 Mpa, 1.0 MPa 또는 1.5 MPa 이하의 3종류로 한다.
- c) 주위 온도 주위 온도는 5 °C ~ 40 °C로 한다.
- d) 유체 온도 물의 온도는 50 °C 이하 또는 90 °C 이하의 2종류로 한다.

비고 1 압력의 값은 게이지 압력으로 한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

- KS B 0100, 밸브 용어
- KS B 0221, 관용 평행 나사
- KS B 0222, 관용 테이퍼 나사
- KS B 2101, 밸브의 용량계수 시험방법
- KS C 1301, 절연 저항계(발전기식)
- KS C 1302, 절연 저항계(전지식)
- KS C IEC 60085, 전기 절연 — 내열성 등급
- KS D 9502, 염수분무 시험방법(중성, 아세트산 및 캐스 분무 시험)

3 용어와 정의

이 표준에서 사용하는 주된 용어와 정의는 KS B 0100에 정한 것 외에는 다음과 같다.

3.1

래칭 솔레노이드 밸브(latching solenoid valves)

전자력과 영구자석의 작용에 의하여 개폐를 하는 전자밸브로 전자력이 없어져도 열림상태를 유지하며 반대 전자력에 의해 닫힘 상태를 유지할 수 있는 밸브.

3.2

작동 차압(working differential pressure)

밸브가 작동할 수 있는 입구와 출구의 압력차

3.3

작동 차압 범위(range of working differential pressure)

작동 차압의 상한과 하한의 범위

4 종류

밸브의 종류는 전원, 구경의 호칭 및 접속방법에 따라 표 1 및 표 2와 같이 구분한다.

표 1 — 전원에 따른 종류

정격 전압에 따른 종류	
직류(DC)	24 V, 12 V, 6 V

표 2 — 구경의 호칭 및 접속 방법에 따른 종류

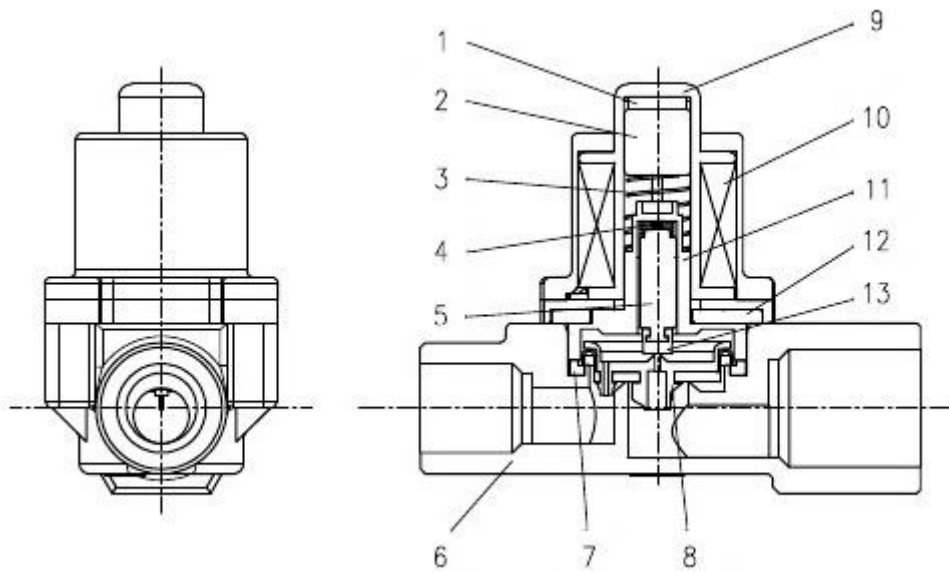
구경의 호칭	접속 방법	
	나사 이음의 호칭	플랜지 이음의 호칭
6A	PT 1/8	—
8A	PT 1/4	—
10A	PT 3/8	—
15A	PT 1/2	15A
20A	PT 3/4	20A
25A	PT 1	25A

5 구조

5.1 일반사항

밸브는 그림 1에 표시한 것과 같은 구조로서 다음에 따른다.

- a) 밸브는 소음이 적고 원활한 개폐 작용을 하여야 한다.
- b) 전원 연결용 단자 또는 전선에는 전원 연결시 혼선되지 않도록 극성을 표시하거나 색상으로 구분할 수 있어야 한다.
- c) 충전 부분은 손이 잘 닿지 않도록 하고, 또한 충전부와 비충전부는 충분히 절연되어 있어야 한다.
- d) 보통의 공구로 전자 코일의 교환 및 디스크와 디스크 시트의 점검이 가능하여야 한다.
- e) 밸브에 사용되는 나사 이음 및 플랜지 이음에 사용되는 나사는 KS B 0221 또는 KS B 0222에 규정된 것으로 하여야 한다.



식별부호

- 1 버퍼
- 2 영구자석
- 3 영구자석스프링
- 4 플런저스프링
- 5 플런저
- 6 바디
- 7 패킹
- 8 오리피스
- 9 커버
- 10 전자코일
- 11 플런저 캡
- 12 브라켓
- 13 플런저 고무

그림 1 — 래칭 솔레노이드 밸브

5.2 결모양

밸브는 결모양을 심하게 훼손시키는 흠, 갈라짐, 주물기공, 그 밖의 사용상 지장이 있는 결점이 없어야 한다.

6 재료

밸브에 사용하는 재료는 그 사용 상태에서 7절을 만족하여야 하며, 다음 각 항에 적합하여야 한다.

- a) 도전재료는 동, 동합금, 스테인리스강 또는 이것과 동등 이상의 전기적, 열적, 및 기계적인 안전성을 갖고 녹슬기 어려운 것이어야 한다. 다만, 탄성을 필요로 하는 부분, 그 밖의 구조상 부득이한 부분에 사용하는 것으로서 위험이 생길 염려가 없을 때에는 이에 한하지 않는다.

b) 밸브의 몸체에 사용하는 재료는 표 4에 명시된 재료 또는 동등 이상의 내식성 재료를 사용하거나 7.12를 만족하여야 한다.

표 4 — 내식성이 있는 금속재료

재료	KS 번호
스테인리스 강재	KS D 3534
	KS D 3535
	KS D 3536
	KS D 3576
	KS D 3698
	KS D 3702
	KS D 3705
	KS D 3706
알루미늄 및 알루미늄합금재	KS D 6701
	KS D 6713
	KS D 6759
	KS D 6761
동 및 동합금	KS D 6763
	KS C 3101
	KS C 3102
	KS D 5101
	KS D 5201
	KS D 5301
	KS D 5545

7 성능

밸브는 8절에 따라 시험하고 다음에 적합하여야 한다.

7.1 작동 시험

8.1에 따라 시험하였을 때 원활하게 작동하고 이상음을 내지 않아야 한다.

7.2 밸브의 개폐시간

8.2에 따라 시험하였을 때 개폐시간이 5초 이내이어야 한다.

7.3 내압성

8.3에 따라 시험하였을 때 파괴, 균열, 외부누설 및 기타 해로운 결함이 발생하지 않아야 한다.

7.4 내부 누설

8.4에 따라 시험하였을 때 표 4의 수치를 초과하지 않아야 한다.

표 4 — 구경의 호칭에 따른 누설량

구경의 호칭	누설량 (mL/min)
6A ~ 15A	0.5
20A, 25A	1

7.5 유량 특성

유량은 8.5에 따라 시험하였을 때 제조자가 표시한 값을 만족하여야 한다. 다만 그 값은 A_v 값을 원칙으로 하고 필요시 C_v 값 또는 K_v 값을 병기할 수 있다.

비고 1 A_v 값은 밸브의 출입구에 차압을 1 Pa로 유지시키고 이때 밸브를 흐르는 물의 유량을 m^3/s 로 나타내는 수치를 말한다.

비고 2 C_v 값은 15.5 °C의 온도의 맑은 물을 밸브의 출입구에 차압 1 lbf/in²{7 kPa}로 유지시켜 흘려 보낸 유량 (L/min)을 US gal/min{3.785 L/min} 로 나눈 값을 말한다.

비고 3 K_v 값은 5 °C ~ 40 °C 온도의 맑은 물을 밸브의 출입구에 차압 1 kg/cm²{100 kPa}로 유지시켜 흘려 보낸 유량을 1 (m³/h)로 나눈 값을 말한다.

7.6 허용 차압

밸브를 8.6에 따라 시험하였을 때 제조자가 표시한 작동 차압의 범위 이내이어야 한다.

7.7 소음

밸브를 8.7에 따라 시험하였을 때 각 운전조건에 측정 값이 60 dB(A) 이하이어야 한다.

7.8 허용 최고 온도

8.8에 따라 시험하였을 때 다음의 수치를 초과하여서는 안된다.

표 5 — 전기절연 내열 등급

내열 등급	허용 최고 온도(°C)
105 (A)	105
120 (E)	120
130 (B)	130
155 (F)	155
180 (H)	180
비고 내열 등급은 KS C IEC 60085에 따른다. ()안의 대문자 표기는 KS C IEC 60085(1984)의 초기판 에서의 등급표기를 의미하며 참고로 표시하였다.	

7.9 절연저항

8.9에 따라 시험하였을 때 1 MΩ 이상이어야 한다.

7.10 내전압

8.10에 따라 시험하였을 때 1분간 이상이 없어야 한다.

7.11 소비전력

8.11에 따라 시험하였을 때 제품 표시치의 20 % 이하이어야 한다.

7.12 내구성

8.12에 따라 시험하였을 때 각각의 성능에 적합하여야 한다.

7.13 내식성

8.13에 따라 시험하였을 때 부식이 없어야 한다.

8 시험 방법

8.1 작동 시험

밸브의 출구측을 개방하고, 입구측에 그 밸브 최고 및 최저 작동차압의 수압을 가하여, 정격 전압의 $\pm 10\%$ 의 전압으로 밸브의 개폐 작동을 하여, 원활하게 작동하는지와 이상음을 내지 않는 가를 조사하여야 한다.

8.2 밸브의 개폐 시험

밸브에 표시된 물의 온도와 최고사용수압으로 하여 밸브에 정격 전압을 가하고 밸브의 입력 신호를 변경하여 밸브가 완전히 열린 상태에서 완전히 닫힐 때까지 또는 완전히 닫힌 상태에서 완전히 열릴 때까지 걸리는 시간을 측정하여 최대 값으로 한다.

8.3 내압 시험

밸브가 열린 상태에서 출입구의 한쪽을 마개로 막고, 다른 쪽에 그 밸브의 최고 사용 압력의 1.5배의 수압을 1분간 가했을 때, 파괴, 균열, 외부 누설, 기타 해로운 결함이 생기지 않는가를 조사한다. 다만, 최고사용압력이 1.5 MPa인 것은 2.0 MPa의 수압으로 한다.

8.4 내부 누설 시험

밸브를 닫은 상태로 출구측을 개방하고, 입구측에 0.05 MPa 이상으로, 그 밸브 최고 작동 차압 이하의 수압을 가했을 때 누설량을 조사하여야 한다.

8.5 유량 특성 시험

밸브의 입구측과 출구측의 출구측의 압력차와 유량과의 관계에서 KS B 2101, 밸브의 용량계수 시험 방법에 따라 유량특성을 측정하여야 한다.

8.6 허용 차압 시험

밸브에 표시된 물의 온도 에서 밸브에 정격전압을 인가하고 밸브를 작동하였을 때 입구 압력에 따른

차압의 변화를 측정하여야 한다.

비고 1 차압 측정 위치는 **그림 1**과 같다.

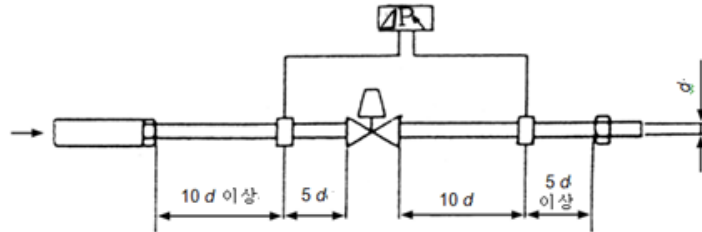


그림 1 — 차압측정 위치

8.7 소음 시험

밸브를 유량특성시험의 조건에서 표시정격전압을 인가한 후 밸브 정면에서 1 m의 위치에서 소음을 측정한다.

8.8 허용 최고 온도 시험

배관에 설치된 밸브에 사용 온도의 물을 흘려 보내며, 정격 전압, 정격주파수로 연속 통전하고, 코일의 온도가 거의 일정한 상태에 달했을 때, 다음 저항법에 의하여 솔레노이드 코일의 온도 상승을 측정하고, 그 값에 주위 온도의 최고치(40 °C)를 더해 최고 온도를 산출한다. 다만, 시간 정격의 경우에는 정격 시간 통전한다.

이 때, 시험에 영향을 주는 기류가 없어야 한다.

저항법 코일의 저항 증가를 측정해서 코일의 온도 상승을 식 (1)에 따라 산출한다.

$$\theta = \theta_2 - \theta_a = \left(\frac{R_2}{R_1} - 1 \right) (T + \theta_1) + (\theta_1 - \theta_a) \quad (1)$$

여기에서

θ : 코일의 온도 상승(°C)

R_1 : 냉상태(온도 θ_1)에서의 코일 저항

R_2 : 열상태(온도 θ_2)에서의 코일 저항

θ_1 : 냉상태에서 R_1 을 측정했을 때의 온도(°C)

θ_2 : 시험 직후의 코일 온도(°C)

θ_a : 시험에서의 냉매 온도(°C)

T : 상수

구리에 대해서는 $T = 235$

알루미늄에 대해서는 $T = 230$

비고 1 시험에서 냉매 온도란 밸브 주위의 공기 온도를 냉매 온도로 할 경우에는 기체에서 1 m~2 m 떨어진 곳에서 밸브 높이의 거의 중앙 높이에 온도계 여러 개를 다른 곳에서의 열방사 또는 통풍의 영향을 받지 않도록 장치해서 온도를 측정하며 그 평균값을 취한다. 온도 시험 중에 냉매 온도가 변화할 경우에는 1시간 이하의 같은 간격으로 측정한 기록에서 전 시험 중 최후의 1/4의 시간에서의 평균값을 냉매 온도로 한다.

8.9 절연저항 시험

9.7에 따라 시험한 후, 즉시 KS C 1301[절연저항계(발전기식)] 또는 KS C 1302[절연저항계(전지식)]에 규정된 500 V 절연 저항계로 충전부와 접지할 우려가 있는 비충전 금속부 사이의 절연 저항을 측정하여야 한다.

8.10 내전압 시험

9.8을 시험한 후, 충전부와 접지할 우려가 있는 비충전 금속부 사이에 표 6에 나타낸 교류 전압을 연속하여 1분간 가한다. 전원을 인가하는 방법은 먼저 규정 값의 1/2 이하의 전압을 인가하고, 다음에 급속히 규정 값까지 상승시킨다. 다만, 시료 수가 다량일 경우에 판정에 이의가 생기지 않을 경우에는 표 6에 나타낸 시험 전압의 120 %의 전압을 1초간 가함으로써 이를 대신할 수 있다.

표 6 — 내전압 시험의 전압

절연 상태	시험 전압 (V)
안전 초저전압이 인가되는 기초 절연	500
기초 절연	1 250
부가 절연	1 750
강화 절연	3 000
비고 1 안전 초저전압이란, 선간 전압 및 전원선과 접지와와의 사이에 전압이 42 V 이하로서 무부하 전압이 50 V 이하인 전압 비고 2 기초 절연이란, 감전방지대책으로서 충전부에 실시한 기초적인 절연 비고 3 부가 절연이란, 기초 절연이 파손한 경우의 감전방지대책으로서 기초 절연에 추가한 독립적인 절연 비고 4 강화 절연이란, 이중 절연 ^a 과 동등한 감전보호대책을 할 수 있는 충전부에 실시한 단독 절연	
^a 이중절연이란, 기초절연과 부가절연 양쪽으로 구성되는 절연 방식	

8.11 소비전력 시험

밸브에 정격전압(상용 전원)을 인가한 후 동작상태의 소비전력을 측정하되 열림 및 닫힘 상태의 소비전력이 서로 다른 경우는 큰 값을 취한다.

8.12 내구성 시험

밸브에 최고 작동 차압의 수압을 가하고, 출구측을 대기에 개방하여 정격 전압으로 10 만회의 개폐를 한 후, 8.1, 8.3 및 8.4의 시험을 하여야 한다.

8.13 내식성 시험

KS D 9502의 3절 및 9절에 적합한 염수분무시험실에서 7절에 적합한 염수를 24시간 동안 분무한 후 16절에 따라 내식성의 유무를 조사하여야 한다.

9 검사

9.1 형식검사

형식 검사는 신규의 설계 혹은 개조에 의하여 신규의 비설계로 간주되는 것에 관하여, 다음의 각 항목 검사를 하고, 5절~7절의 기준에 적합하여야 한다.

- a) 겉모양
- b) 구조
- c) 재료
- d) 작동
- e) 밸브의 개폐시간
- f) 내압성
- g) 내부 누설
- h) 유량
- i) 허용차압
- j) 소음
- k) 허용 최고 온도
- l) 절연 저항
- m) 내전압
- n) 소비전력
- o) 내구성
- p) 내식성

비고 1 “형식검사”란 제품의 품질이 설계에 표시된 모든 품질 항목을 충족하는 지를 판정하기 위한 검사를 말한다.

9.2 제품검사

인수·인도 검사는 형식 검사에 합격하고, 성능이 확인된 밸브와 같은 종류의 것에 대하여, 다음의 각 항목의 검사를 하며, 5절 및 7절의 규정에 적합하여야 한다.

- a) 겉모양
- b) 작동
- c) 내압성
- d) 내부 누설
- e) 절연 저항
- f) 내전압

비고 1 “제품검사”란 이미 형식검사에 합격한 것과 같은 설계, 제조로 제작된 제품을 인수·인도할 때 필요하다고 인정되는 품질 항목을 충족하는지를 판정하기 위한 검사를 말한다.

10 포장

래칭 솔레노이드 밸브에는 방진용 덮개 등으로 방진 처리를 하여야 한다.

11 제품의 호칭방법

제품의 호칭 방법은 표준 명칭, 구경의 호칭에 따른 종류, 최고사용압력, 물사용 온도 및 전원에 따른 종류를 표시하여야 한다.

보기 물배관용 래칭 솔레노이드 밸브, 15A, 1.0 MPa, 50 °C, DC 6 V

12 표시

밸브에는 다음의 항목을 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시하여야 한다. 다만 d) ~ g) 및 j)는 제품포장 및 사용설명서 등에 표시할 수 있다.

- a) 제조자 명 또는 그 약호
- b) 제조자에 의한 형식의 호칭
- c) 제조년 월 또는 그 약호
- d) 작동 차압 범위(MPa)
- e) 유량 특성(Av)
- f) 정격 전압(V) 및 정격 주파수(Hz)
- g) 소비전력(W)
- h) 흐름의 방향을 표시하는 화살표, 혹은 IN 및 OUT
- i) 유체명 혹은 W
- j) 내열성 등급

SPS-KEAA B 25-7235:2018

해 설

이 해설은 본체에 규정한 사항 및 이와 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 제정 경위

솔레노이드 밸브는 우리나라뿐만 아니라 여러 국가에서 많은 종류의 솔레노이드 밸브가 개발되어 있으며 자동차 등 여러 산업 분야에서 상용화 되어 활용되고 있는 제품이다.

하지만, 최근 개발된 래칭 타입의 솔레노이드 밸브는 빠른 응답성과 저전력 작동에 따른 에너지 비용 절감 등의 장점 때문에 그 활용범위가 점차 확대되어가고 있는 반면 래칭 솔레노이드 밸브의 성능을 검증하기 위한 표준은 아직 제정되어 있지 않은 상황이며 따라서 소비자의 안전과 제품의 품질 향상을 위하여 표준 제정의 필요성이 있는 것으로 판단되어, 성능 검증을 중심으로 단체표준을 제정하였다.

다만, 그 적용범위에 있어서는 현재 래칭 솔레노이드 밸브가 소형 가정용 위주로 개발되고 있는 관계로 일반 가정의 물배관용으로 한정하여 호칭지름 25A 이하의 밸브만 적용하기로 하였다.

물배관용 래칭 솔레노이드 밸브는 솔레노이드를 이용한 밸브라는 점에서 이미 제정된 수용전자밸브 (KS B 6501) 표준의 시험항목이나 시험방법 및 성능기준을 대부분 인용하였으나 다만, 래칭 솔레노이드의 특성을 반영하기 위하여 다음의 몇가지 항목을 추가하였다.

- 밸브의 개폐시간
- 허용 차압
- 소음
- 소비전력
- 내식성

또한, 인용한 시험항목중 다음 항목은 최근 국제표준의 시험방법을 적용하고 합리적으로 운영하기 위하여 위하여 수정하였다.

- 유량 특성 : 유량특성 값을 Cv 및 Kv 값을 사용하였으나 SI단위의 사용을 권장하기 위하여 Av 값을 원칙으로 하고 Cv 및 Kv 값은 병기할 수 있도록 하였다.
- 허용 최고 온도 : 허용 최고온도의 등급 기준을 KS C IEC 60085 최신판의 등급기준을 인용하여 변경하였다.
- 내전압시험 : 내전압 시험의 시험방법 및 기준을 최근 국제규격의 시험기준과 방법으로 변경하였다.
- 표시사항 : 내열성 등급시험의 관정을 위하여 내열성등급을 표시하도록 하였으며 제품의 호칭에 표시되는 배관 구경의호칭과 최고사용압력은 밸브표시사항에서 제외하였다.

이 단체표준은 관련 제품의 성능 검증으로 제품의 개발 및 보급 확대와 함께 제품의 품질 및 안전관련 기술 수준을 확보하게 되어 우리나라가 해외시장에서도 기술 선점을 통한 경쟁력 확보에 기여할 수 있을 것이라 예상된다.

SPS – KEAA B 25 – 7235:2018

**SPSPSPS
PSPSPS
SPSPS
PSPS
SPS
PSPS
SPSPS
PSPSPS
SPSPSPS**

**Latching solenoid valves
for water pipe line**
