

한국철도표준규격

KOREAN **R**AILWAY **S**TANDARDS

KRS SG 0060 - 12 (R)

ABS용 보안기

Arrestor for ABS



철도기술심의위원회 심의
2006년 5월 16일 제정

ABS용 보안기

Arrestor for ABS

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

이 규격은 낙뢰 또는 전차선 지락등으로 인하여 자동폐색장치의 전원회로와 제어회선에 유기되는 이상전압을 억제하고 이와 관련된 신호기기를 보호하기 위한 ABS(자동폐색장치)용 보안기(이하 “보안기”라 한다)에 대하여 적용한다.

1.2 분류

1.2.1 보안기는 표 1과 같이 분류한다.

[표 1]

종 류	용 도	비 고
S 650	AC 650V 폐색 전원회로 쓰지 보호용	전 원 용
S 14P	신호선로 케이블 쓰지 보호용	신호용 제어케이블 및 통신케이블
S 110	AC 110V 전원회로 쓰지 보호용	전 원 용
ST 0405	DC 궤도회로 쓰지 보호용	궤도회로용

1.2.2 보안기는 종류에 따라 표 2와 같이 구성한다.

[표 2]

구 성 품	S 650	S 14P	S 110	ST 0405	비 고
피뢰관 (Arrestor)	4	3	4	5	
서어지 흡수기 (Varistor)	6	6	7	3	
과도전압억제다이오드 (Transient Voltage Suppressor)	2	2			
저 항 기 (Resistor)	5	2	2		
표시램프	1				
복합제어유니트	1				
인쇄회로기판(PCB)	1	1	1	1	
설치대(Frame)		1		1	S14P용은 5P, 7P, 8P, 14P로 구분함

구 성 품	S 650	S 14P	S 110	ST 0405	비 고
함체(Housing)셋	1	1	1	1	
배선(Harness)	1	1	1	1	
여파기(Noise Filter)	1		1	1	
고주파코일		2			
단자	5	1	5	1	
명판(Label)	1	1	1	1	
무극성 써지 차단기		2			
외부 커버	1				
캐패시터			2	1	
Polyswitch				1	

2. 적용자료

- KSD 3512 냉간 압연 강판 및 강대
- KSD 5201 동 및 동 합금의 판 및 띠
- MIL-F-14072 FINISHES FOR GROUND ELECTRONIC EQUIPMENT
- KSD6705 알루미늄 및 알루미늄 합금 박

3 필요조건

3.1 재료

제작도면에 의하며 주요재료는 [표 3]과 같아야 한다.

[표 3]

부 품 명	S 650	S 14P	S 110	ST 0405
피뢰관 (Arrestor)	2극관 또는 3극관	2극관	2극관	2극관
서어지흡수기(Varistor)	M.O.V. 계열	M.O.V. 계열	M.O.V. 계열	M.O.V. 계열
과도전압억제다이오드 (Transient Voltage Suppressor)	5SSA30R900 88063-20	88063-002		
저항기(Resistor)	권선저항	권선저항	권선저항	권선저항
표시램프	네온			
복합제어유니트	Hybrid circuit (트라이악, 임계트 란지스터, 다이오드)			

부 품 명	S 650	S 14P	S 110	ST 0405
인쇄회로기판(PCB)	그라스에폭시	그라스에폭시	그라스에폭시	그라스에폭시
설치대(Frame)		KS D 3512 1.6t 냉압연강판		KS D 3512 1.6t 냉압연강판
함체(Housing)셋	SUS304 스테인레스	폴리카보네이트 계열	SUS304 스테인레스	알루미늄
배선(Harness)	테프론전선 3mm	테프론전선 3mm	테프론전선 3mm	테프론전선 3mm
핀소켓, 핀플러그		동판, 베리룸동판, 및 폴리카보네이트		동판, 베리룸동판, 및 폴리카보네이트
여파기(Noise Filter)	원형코아 1.6mm 동선		원형코아 1.6mm 동선	원형코아 1.0mm이상
고주파코일		페라이트코아 1.0mm이상		
단자	볼트,넛트(동합금 봉 KSD 5201)	블럭단자	볼트,넛트(동합금 봉 KSD 5201)	블럭단자
무극성 썬지 차단기		U.T.S.S. 계열 임펄스 200A이상		
캐패시터			0.1pF 1kV 이상	0.1pF 1kV 이상
Polyswitch				250pp 5A

3.2 형태

3.2.1 구조, 형태는 제작도면에 의한다.

3.2.2 단자는 케이블 단자, 접지단자로 구성되어야 한다.

3.2.3 본 제품의 구성품은 전기적, 기계적으로 신뢰성이 좋아야 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 단자는 몸체에서 빠져 나오지 않도록 견고하게 제작하여야 한다.

3.3.2 부식되기 쉬운 부분에는 도금 기타의 방법에 의하여 부식을 방지하도록 하여야 한다.

3.3.3 접속부분은 납땀을 완전히하여 접속불량, 산화, 아크 등에 의하여 떨어지지 않도록 하여야 한다.

3.3.4 피뢰관의 전극과 통전부분은 방전전류에 충분히 견딜 수 있어야 한다.

3.3.5 내전압은 양단자와 설치대간에 임펄스 전압 10/220 μ s 10,000V 인가시 이상이 없도록 제작하여야 한다.

3.3.6 내부회로의 PCB 기타 부품은 습기에 의한 절연 파괴가 일어나지 않도록 에폭시 나 실리콘 또는 동등 이상의 제품으로 몰딩 처리하여야 한다.

3.3.7 단자와 단자, 핀과 핀 사이는 최소한 5mm 이상 격리되어야 하며 전류내량이 충분하여야 한다.

3.3.8 보안기 내부의 부품들은 전기적으로 견고하게 접속되어야 하며, 단자끝은 작업시 손상의 위험이

없도록 제조가공하여야 한다.

3.3.9 보안기는 탈부착이 용이하도록 제조하고 탈부착시 위험하지 않아야 한다.

3.3.10 끝손질과 표면처리등이 미려하여야 하며 균열, 흠, 퇴색등이 없어야 한다.

3.4 성능 및 특성

3.4.1 성능

(1) 보안기의 각 부품별 성능은 표 4와 같아야 한다.

(2) 보안기 종합성능은 표5와 같아야 한다.

(3) 과전압 방전

외부로 부터 과전압이 유입시는 흡수 또는 접지를 통하여 방전이 이루어져 보안기 후단에 설치된 기기를 보호해야 한다.

(4) 발화방지

방전중 또는 지속전류로 발생하는 과열로 인하여 단자가 발화 손상되지 않아야 한다.

(5) 뇌씨지 유입시 흡수 또는 방전 후 기기는 정상작동되어야 한다.

3.4.2 특성

(1) 절연저항

각 단자간과 설치대간의 절연저항은 DC 2000V 절연저항계로 측정시 200MΩ이상이어야 한다.

(2) 절연내력

각 단자와 설치대간에 AC 3,000V인가지 1분이상 견디어야 한다.

[표 4]

소자	종 별	항 목	용 도	성 능
피 뢰 관	가스튜브 아래스터	직류방전 개시전압	S 650	DC 100V/s의 상승전압을 인가지 800V~1200V 사이에서 방전하여야 한다
			S 14P	DC 100V/s의 상승전압을 인가지 200V~300V 사이에서 방전하여야 한다
			S 110	
		ST0405	DC 100V/s의 상승전압을 인가지 20V~30V 사이에서 방전하여야 한다	
	충격과 방전 개시전압	S 650	1kV/ μ s의 상승전압을 인가지 1200V 이하에서 방전하여야 한다	
		S 14P	1kV/ μ s의 상승전압을 인가지 600V이하에서 방전하여야 한다	

표4(계속)

소자	종 별	항 목	용 도	성 능
피 뢰 관	가스튜브 아래스터	충격파 방전 개시전압	S 110	1kV/ μ s의 상승전압을 인가시 650V이하에서 방전하여야 한다
			ST0405	1kV/ μ s의 상승전압을 인가시 600V이하에서 방전하여야 한다
		자기복구 시간	공통	충격파 8 \times 20 μ s, 5kA 방전 후 150mS 이내에 자기복구하여야 한다.
		충격파 천이시간	공통	오실로스코프로 충격파 천이 시간이100V/ μ s 상승전압 인가시 1 μ s 이내일 것 V1: 방전전압 V2: 글로우전압 V3: 천이시간전압(V4 \times 2) V4: 아크전압 (25V이하) T1-T2: 천이시간 V1-V3(1 μ s 이내)
		충격파 방전내력	공통	임펄스 전류 8 \times 20 μ s, 5kA를 2분간으로 100회 반복 방전 한 후 냉각상태에서 DC 방전특성에 적합하여야 한다.
		상용교류 방전내력	공통	AC 60Hz 5A를 1초씩 3분 간격으로 10회 반복 시험 후 냉각상태에서 DC방전특성에 적합하여야 한다.
		상용교류 방전시 최대 전류용량	공통	AC 15A를 15Sec동안 통전시 세라믹의 균열 또는 전극의 단락등이 발생하지 않고 방전하여야 한다.
		선간잔류 전압	S 650	임펄스전압 1.2 \times 50 μ s, 3,000V를 인가했을 때 선간의 잔류전압 및 지속시간은 1300V(파두치)이하에서 5 μ s이내, 1050V(파미치) 이하에서 200 μ s이내이어야 한다.
			S 14P	임펄스전압 1.2 \times 50 μ s, 1,000V를 인가했을 때 선간의 잔류전압 및 지속시간은 900V(파두치)이하에서 5 μ s이내, 200V(파미치) 이하에서 200 μ s이내이어야 한다.
			S 110	임펄스전압 1.2 \times 50 μ s, 3,000V를 인가했을 때 선간의 잔류전압 및 지속시간은 750V(파두치)이하에서 5 μ s이내, 560V(파미치) 이하에서 200 μ s이내이어야 한다.
ST0405	임펄스전압 1.2 \times 50 μ s, 1,000V를 인가했을 때 선간의 잔류전압 및 지속시간은 150V(파두치)이하에서 5 μ s이내, 70V(파미치) 이하에서 200 μ s이내이어야 한다.			

표4(계속)

소자	종 별	항 목	용도	성 능	
피 뢰 관	가스튜브 아래스터	수 명	공통	임펄스 전류 1.2×50 μ s, 800A를 3분간으로1,000회 통전한후 절연저항은 10M Ω 이상이어야 하고 세라믹 에 균열이 발생하지 않고 방전하여야 한다.	
		절연저항	공통	상온(5~35℃) 상습(45~85%)에서 단자 상호간 (L1,L2) 단자와 접지간을 DC 100V 절연저항계로 100M Ω 이상이어야 한다.	
		정전용량	공통	직류방전특성 시험회로에서 양단에 1kHz의 시험주 파수 용량계로 측정시 3pF 이내일 것	
써 지 흡 수 소 자	M.O.V. 계열	응답속도	공통	선간에 뇌서지 유입시 50 μ s 이내에서 응답하여야 한다.	
		최대 사용전압	S 650	AC 720V, DC 980V	
			S 14P	AC 130V, DC 170V	
			S 110	AC 150V, DC 230V	
			ST0405	AC 30V, DC 50V	
		클램핑 전압	S 650	100A, 1950V.	
			S 14P	20A, 330V	
			S 110	100A, 330V	
			ST0405	20A, 50V	
		피크 전류	공통	펄스파형 8×20 μ s에서 6500A/1회, 4000A/2회	
			바리스터 전압	S 650	1080V~1320V
				S 14P	180V~220V
				S 110	180V~220V
		ST0405		20V~30V	
		최대수용 에너지용량 (2 μ s)	S 650	2430J	
			S 14P	420J	
S 110	490J				
ST0405	360J				
과도 전압 억 제 소 자	T.V.S	응답속도	S 650 S 14P	상승시간이 빠른 전압을 클램핑할 때 응답속도가 10ns 이내 이어야 한다.	
		역방향 제너전압	S 650	최소 920V이상, 최대 1120V내에서 제너특성을 가 져야 한다.	
			S 14P	최소 190V이상, 최대 210V내에서 제너특성을 가 져야 한다.	

표4(계속)

소자	종 별	항 목	용도	성 능
과도 전압 억제 소자	T.V.S	최대 클램핑 (CLMPING) 전압	S 650	최대 클램핑 전압은 1950V 이상이어야 한다.
			S 14P	최대 클램핑 전압은 270V 이상이어야 한다.
		최대 임펄스전류	S 650	펄스파형 8×20μs에서 10kA 이상이어야 한다.
			S 14P	펄스파형 8×20μs에서 5kA 이상이어야 한다.
		최대 펄스용량	S 650	펄스파형 8×20μs에서 19kW 이상이어야 한다.
			S 14P	펄스파형 8×20μs에서 1200W 이상이어야 한다.
저항기	권선 저항기	공통	S 650 S 110	저항제는 권선저항으로 저항값 변동율 ±20% 이내의 부품을 사용해야 하며 사용전압에서 2W 이내의 전력량을 가져야 한다.
			S14P ST0405	저항제는 권선형 저항의 저항변동율 ±20% 이내의 부품을 사용해야 하며 사용전압에서 1W 이내의 전력량을 가져야 한다.
표시 등	네온 계열	전원용 보안기 적용	S 650	Power On 상태에서 전원의 사용 유무를 확인키 위하여 레온램프로 전면이 표시되어야 한다.
합체		스테인레스 합체	S 650 S 110	합체는 부식되지 않도록 SUB-304 판재로 제작하고 0.8t 이상으로 제작한다. 내부는 절연재료를 사용하며 각 자재의 표면처리는 MIL-F-14072에 준한다.
		폴리카보네이트	S 14P ST0405	합체는 외부온도 -60~50℃에서 변형이 없어야 하며 탈부착이 용이하고 뇌서지 유입시 신속한 교환 설치할 수 있도록 Plug-In Type으로 구성하여야 한다. 합체 외벽의 두께는 1mm 이상으로 견고하게 제작되어야 한다. 합체는 커버와 핀소켓, 핀플러그로 형성되며 핀플러그는 사출시 핀을 삽입하여야 한다.
핀플러그		폴리카보네이트 또는 ABS 난연재	S 14P ST0405	핀은 베이스에 삽입, 사출되어야 하며 사출된 핀은 유격이 없이 사출되어야 한다. 핀의 도금 규격은 MIL-F-14072 -255에 준한다.
핀소켓		폴리카보네이트 또는 ABS 난연재	S 14P ST0405	원재료는 인청동 또는 베릴륨동으로 제조되어야 하며, 도금규격 MIL-F-14072-255에 의하여 도금되어야 한다.

표 4 (계속)

소자	종별	항 목	용도	성 능
단 자	터미널	전원용	S 650 S 110	원자재는 동합금(KSD-5201)으로 제조되어야 하며 최소 Ø5m/m이상으로 제조되고, 표면은 도금 처리되어 환경시험에 적합하도록 제작되어야 한다. 전기전도도가 우수해야 하며 도금규격은 MIL-F-14072C-M255로 한다.
		신호용 궤도회로용	S 14P ST 0405	원자재는 블록단자로 하며 난연제의 프라스틱으로 사출되며 냄비머나사로 조립한다. 도금규격 ILF-14072-M255을 적용한다.
명 판	-	공 통	S 650 S 14P S 110 ST 0405	외함의 내부부품에 의하여 발생하는 열에 의거 명판의 형태가 변형되거나 소손되어서는 아니 되며 직사광선에 색도가 변형이 되어서도 아니 된다. 규격은 외함 전면의 2/3를 넘지 않는 크기로 제작되어야 하며 외함에 밀착되어 부착되어져야 한다. -30℃~60℃의 온도에서 명판의 변형이 없어야 하며, 명판은 제품의 명칭, 사용처, 전류 내량이 기록 되어야 한다.
복 합 제 어 유 니 트	복합 제어 유니트	1)응답속도	S-650	미소량의 게이트 신호에도 민감하고 빠른 응답속도(10ns)로 작동해야 한다.
		2)최대 게이트전류		3A 이상
		3)최대 통전 전류		최대 30A이상의 고전위 썬지 내량에서 사용되는 것이어야 하며 차단시간은 10μs 이하, 게이트 차단시간은 2μs이내 최대 썬지 전류는 1000A 이상이어야 한다.
		4)평균 게이트 전력		0.8W 이내, 게이트 차단시간 2.0μs 이내에서 작동되어야 한다.
		5) DC 게이트 트리거		VD=12VDC RL=60Ω일 때 최소 5mA에서 최대 40mA 이내에서 트리거링 되어도 이상이 없어야 한다.
		6)피크차단 정,부극		최소 720V 이상이어야 하며 전류용량은 30A 이상이어야 한다.

표 4 (계속)

소자	종 별	항 목	용도	성 능
복합 제어 유닛	복합 제어 유닛	7) 합체		스테인판(SUS-304)으로 된 합체타입으로 형성되어지며 위의 ①-⑥ 항의 규격을 만족 시키는 반도체를 2개이상 적절히 배열 구성하여 대용량의 써지가 고속으로 유입시 최후의 스위치작동 또는 차단으로 요구에 따라 작동되어져 후단의 기기에 써지유입을 강제로 차단 시켜야 한다. 설치는 L1,L2,L1-GND,L2-GND 어느 곳이든 필요에 따라 30A 이상의 전력량을 구성하여 사용할 수 있도록 복합유닛으로 되어서 부착되어야한다.
		8) 임펄스 내량	S-650	복합제어유닛은 1.2×50μs의 모의파형 3000V인가시 잔류전압이 1300V 이내이고 10μs속도로 차단되어야한다. 임펄스내량은 1.2×50μs 5kA, 10×560μs 4kA, 10×1000μs 2kA의 내량을 가져야한다
회로기판	에폭시 그라스	공통	S 650 S 14P S 110 ST 0405	그라스에폭시 회로기판 1.8t 이상, 동박 두께가 0.2mm이상으로 구성되어야 한다. 전류내량이 30A이상 되도록 설계되어야 하며 구멍은 전량 스루홀로 형성되어야 한다. 납땜후에 에폭시 하고 50°C에서 열처리를 1시간 하여야 한다.
배선	테프론 전선	공통	S 650 S 14P S 110 ST 0405	전류내량이 충분한 테프론 전선 3Φ이상을 사용하며 연선으로 구성한다. 저전위에서 부터 옅은색으로 구성하며 입력전압으로 부터 색도가 낮은 것으로 구성한다. 전원입력선은 기준이 흑,백으로 하며 접지는 녹색전선으로 구성한다. 접속부분은 수축관으로 끝마무리 시키며 고정부분의 볼트는 B급 나사로 정확히 조립하며 진동시험에 합격하여야 한다.
여파기	트로이드 코아	전원용, 케도용	S 650 S 110 ST 0405	위상반정용으로 원형코아에 2위상이 교체될 수 있도록 권선해야 하며 이때 전류내량은 충분해야 한다. 캐패시터(AC)를 입출력부에 부착할 수 있으며 노이즈 감쇄율이 35dB이상 이어야 한다.
고주파코일	페라이트 코아	신호회선용	S 14P	페라이트코아에 1.2mm 에나멜선으로 구성되어지며 1μs 이상의 임펄스 유입시는 150Ω 이상의 인덕턴스를 가져야한다.
무극성 써지 차단기	U.T.S.S	신호회선용	S 14P	상용전류에서는 60Hz,10A의 전류내량을 가져야하며 임펄스 2×50μs, 300A, 8×20μs 200A, 10×560μs 125A, 10×1000μs 100A 100회이상 인가시 이상이 없어야한다 이때 클램핑전압은 210V-300V 이내로 하며, 구성은 U.T.S.S소자와 싸이리스트터, 써지가스아레스터의 복합으로 구성한다.

[표 5] 종합 성능

구 분	종 류	성 능
최대 허용전류	S 650	L1.L2간에 AC 728V~1092V 60Hz에서 15A의 전류내량을 가져야한다.
	S 14P	L1.L2간에 AC 110V~130V 60Hz에서 15A의 전류내량을 가져야한다.
	S 110	L1.L2간에 AC 110V~130V 60Hz에서 15A의 전류내량을 가져야한다.
	ST0405	L1.L2간에 AC 20V~30V 60Hz에서 10A의 전류내량을 가져야한다
임펄스 방전개시 전압	S 650	10×200 μ s, 3000V 인가시 잔류전압 1200V 이하에서 방전하여야 한다.
	S 14P	10×200 μ s, 1000V 인가시 잔류전압 600V 이하에서 방전하여야 한다.
	S 110	10×200 μ s, 3000V 인가시 잔류전압 650V 이하에서 방전하여야 한다.
	ST0405	10×200 μ s, 1000V 인가시 잔류전압 600V 이하에서 방전하여야 한다.
충격과 방전내량	공통	임펄스 방전개시전압때와 같은 전류 10×200 μ s 800A를 3분간격으로 300회 방전후 이상이 없어야 한다.
절연저항	공통	피뢰관 등 각 소자를 떼어낸 후 각 단자-E(어스), 단자-함체간을 DC 250V급 절연저항계로 측정시 500M Ω 이상이어야 한다.
내전압	공통	각 단자와 함체간에 AC 3000V를 인가시 1분 이상 견디어야 한다

4. 검사

4.1 검사

4.1.1 검사의 분류

- 1) 길모양 검사
- 2) 구조검사
- 3) 치수검사

4.2 시험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 성능시험
- (2) 충격시험
- (3) 진동시험
- (4) 온도특성 시험

4.2.2. 시험방법

- (1) 성능시험
3.4항의 표5에 의한다.

(2) 충격시험

보안기를 1.5m 높이에서 콘크리트 바닥에 3회 이상 자유낙하 하였을 때 3.4항의 표5를 만족하고 기계적으로 결함이 없어야 한다.

(3) 진동시험

포장상태에서 진폭 2mm, 주파수 5~100Hz, 주기(편도) 10분, 진동시간 45분의 진동시험을 실시한 후 3.4항의 표5를 만족하여야 하고 기계적으로 결함이 없어야 한다.

(4) 온도특성 시험

상대습도 90~95% 상태에서 40℃±10%에서 2시간, 32℃±10%에서 4시간을 10회 시행후 12시간 이내에 건조한 공기로 물기를 제거한 다음 3.4항의 표5를 만족하여야 한다.

4.2.3 결집 및 불량분류

4.1항 및 4.2항의 시험에서 1개 항목이라도 불량으로 판정되면 제품전체에 대하여 불량으로 한다.

4.3. 검사방식과 수준

4.3.1 검사방식

- 1) 겉모양검사 : 유해한 흠이 없이 미려하고 견고하여야 한다.
- 2) 구조검사 : 부품간의 조립상태 등을 검사한다.
- 3) 치수검사 : 제작도면에 의한다.

4.3.2 검사수준

겉모양, 구조, 치수검사 및 성능시험은 제품 300개 또는 그 단수를 1로트로하여 1개이상 발췌하여 검사한다(단, 1회 납품분에 대한 성능시험의 검사 수량은 최대 3개로 한다).

4.3.3 합격품질수준

본 규격 각항에 적합할 경우에 합격으로 한다.

5. 표시 및 포장

5.1 표시

- 1) 내부표시 : 제품의 사용상 지장이 없는 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호를 표시하여야 한다.
- 2) 외부표시 : 외부 포장 표면의 적당한 곳에 품명, 제작년월, 제작자명 또는 그 약호, 수량을 표시하여야 하며, 기타 필요한 추가사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따라 별도 정할 수 있다.

5.2 포장

포장 방법 및 세부사항은 인수·인도 당사자 간의 협정에 따른다.