



KC 60127-4

(개정 : 2016-08-05)

IEC Ed3.0, Amd1 2008-05

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

소형퓨즈

제4부: 유니버설 모듈 퓨즈링크

Miniature fuses

Part 4: Universal modular fuse-links (UMF) Through-hole and surface mount types

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서문	2
1 적용범위 및 목적	2
2 인용규격	2
3 용어 및 정의	3
4 일반 요구사항	3
5 표준정격	4
6 표시사항	4
7 시험에 대한 일반사항	4
8 치수 및 구조	6
9 전기적 요구사항	9
10 표준시트	22

부속서 A(참고) 표면 실장 퓨즈링크의 설치	26
--------------------------------	----

인용문헌 28

그림 1 - UMF의 특수 식별 기호	17
그림 2 - 홀 관통 퓨즈링크용 시험기판	17
그림 3 - 표면 실장 퓨즈링크용 시험기판	18
그림 4 - 시험 퓨즈베이스	19
그림 5 - 표면 실장 퓨즈링크용 굽힘 지그	20
그림 6 - 차단용량 시험용 회로	21
그림 A.1 - 리플로 온도에 대한 파라메타	27

표 1 - 전압강하 및 지속손실의 최대값	13
표 2 - 단일전류정격에 대한 시험 스케줄	14
표 3 - 동종시리즈의 최대전류정격에 대한 시험 스케줄	15
표 4 - 동종시리즈의 최소전류정격에 대한 시험 스케줄	16

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2002 - 60호 (2002. 2. 19)
개정 기술표준원 고시 제2003 - 1060호 (2003. 9. 1)
개정 기술표준원 고시 제2008 - 59호 (2008. 2. 12)
개정 기술표준원 고시 제2008 - 1020호 (2008. 12. 26)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2016-0000호(2016. 08.05)

부 칙(고시 제2016-230호, 2016.08.05)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

소형 퓨즈

제4부: 유니버설 모듈 퓨즈링크(UMF) -

Miniature fuses

Part 4: Universal modular fuse-links (UMF) - Through-hole and surface mount types

서 문

이 안전기준은 2008년 5월에 제3.0판으로 발행된 IEC 60127-4(2008.05), Miniature fuses-Part 4: Universal modular fuse-links(UMF)을 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 전기용품 안전기준이다.

소형 퓨즈

제4부: 유니버설 모듈 퓨즈링크(UMF) -

Miniature fuses

Part 4: Universal modular fuse-links (UMF) - Through-hole and surface mount types

1. 적용범위 및 목적

이 기준은 일반적으로 실내에서 전기제품, 전자장비 및 그 부품들을 보호하기 위해 사용되는, 인쇄회로 및 기타 회로기판 시스템용 유니버설 모듈 퓨즈링크(UMF)에 관련된다.

부식이나 폭발 위험이 있는 특별한 환경에서 사용되는 제품을 위한 퓨즈링크에는 적용되지 않는다.

이러한 퓨즈는 특수화된 장비를 사용하여 제대로 숙련된 사람이 설치하거나 교체하도록 고안되었다.

퓨즈홀더를 사용하는 퓨즈링크는 현재 검토 중이다.

이 기준은 K 60127-1의 요구사항에 추가하여 적용된다.

이 기준의 목적은 상호 불교환성 등급에 대한 추가 요구사항과 함께 K 60127-1에 제시된 바와 같다.

2. 인용규격

다음은 이 기준을 적용하는데 있어 필수적인 규격들이다. 년도가 표시된 규격들은 인용된 판만을 적용한다. 년도가 표시되어 있지 않은 규격은 (개정안을 포함해서) 가장 최근판을 적용한다.

IEC 60068-2-20: 1979, Basic environmental testing procedures - Part 2: Tests - Test T: Soldering
Amendment 2 (1987)

IEC 60068-2-21: 1999, Environmental testing - Part 2-21: Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices

IEC 60068-2-58: 2004, Environmental testing - Part 2-58: Tests - Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)

K 60127-1: 2006, 소형 퓨즈 - 제1부: 소형 퓨즈의 정의 및 소형 퓨즈링크의 일반 요구사항

IEC 60194: 1999, Printed board design, manufacture and assembly - Terms and definitions

IEC 60664-1: 2002, Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 61249-2-7: 2002, Materials for printed boards and other interconnecting structures – Part 2-7: Reinforced base materials clad and unclad – Epoxide woven E-glass laminated sheet of defined flammability (vertical burning test), copper-clad

ISO 3: 1973, Preferred numbers – Series of preferred numbers

3. 용어 및 정의

이 기준의 목적상, 다음의 정의와 함께 K 60127-1의 3절에 주어진 용어와 정의를 적용한다.

3.1 홀 관통 퓨즈링크(through-hole fuse-link)

적당하게 설계된 홀 안으로 리드선을 삽입하여, 인쇄회로기판에 직접 납땜되도록 설계된 UMF

3.2 표면 실장 퓨즈링크(surface mount fuse-link)

적당하게 설계된 홀이나 소켓 안으로 리드선을 삽입하지 않고, 납땜 또는 다른 수단으로 회로기판의 표면에 직접 전도성의 부착이 가능하도록 설계된 UMF

3.3 랜드(land)

일반적으로 전도성 패턴의 일부이기는 하지만 부품을 연결 하고/하거나 부착하는 데만 사용되는 것은 아니다.(IEC 60194 참조)

비 고 표면 실장 퓨즈링크를 적용하는데 유용한 추가 정의는 IEC 60115-1에서 찾아볼 수 있다.

4. 일반 요구사항

K 60127-1을 참조한다.

5. 표준정격

5.1 정격전압

표준시트를 참조한다.

5.2 정격전류

권장 정격은 표 1을 참조한다.

5.3 정격차단용량

표준시트를 참조한다.

6 표시사항

K 60127-1 6절의 요구사항 외에, UMF와 관련된 다음 기준을 따르고 표시해야 한다.

6.1 추가:

e) 250 V 정격의 퓨즈링크의 경우, 차단용량을 의미하는 기호. 이 기호는 정격전류와 정격전압의 표시 사이에 표시되어야 한다.

이러한 기호는 다음과 같다.

H: 높은 차단용량

I: 중간 차단용량

L: 낮은 차단용량

f) 그림 1에 주어진 특수 기호

g) 교류 전류만 인가하도록 설계된 제품의 경우 전압 앞에 문자 a.c.

6.4 유니버설 모듈 퓨즈링크의 컬러 코딩

검토 중

6.5 공간의 제약으로 인해 표시가 불가능한 경우, 가장 작은 크기의 포장용기 및 제조자의 기술문서에 관련 정보를 반드시 표시해야 한다.

7 시험에 대한 일반사항

K 60127-1 7절의 요구사항 외에, 다음 기준을 따라야 한다.

7.2 추가:

7.2.1 표준시트 1 및 2에 따른 단일퓨즈정격을 시험하는 경우, 표 2를 참조한다. 교류와 직류정격을 모두 가진 퓨즈링크의 경우, 필요한 퓨즈링크의 수는 63개이다. 교류정격만을 가진 퓨즈링크의 경우, 필요한 퓨즈링크의 수는 48개이다. 두 경우 모두 9개는 여유분이다.

표준시트 1 및 2에 따른 동종시리즈의 최대전류정격의 경우, 표 3을 참조한다. 교류와 직류정격을 모두 가진 퓨즈링크의 경우, 필요한 퓨즈링크의 수는 53개이다. 교류정격만을 가진 퓨즈링크의 경우, 필요한 퓨즈링크의 수는 48개이다. 두 경우 모두 19개는 여유분이다.

표준시트 1 및 2에 따른 동종시리즈의 최소전류정격의 경우, 표 4를 참조한다. 교류와 직류정격을 모두 가진 퓨즈링크의 경우, 필요한 퓨즈링크의 수는 38개이다. 교류정격만을 가진 퓨즈링크의 경우, 필요한 퓨즈링크의 수는 33개이다. 두 경우 모두 16개는 여유분이다.

7.3 시험용 퓨즈베이스

7.3.1 일반 요구사항

퓨즈링크는 적당한 시험기판(적용 가능한 경우 7.3.2 또는 7.3.3 참조) 위에 납땜으로 설치되어야 한다.

그리고 나서 시험기판은 시험 퓨즈베이스(그림 4) 위에 설치되어야 한다. 시험기판은 IEC 60249-2-5에 규정된 바와 같이, 에폭시 유리섬유직물의 구리 도금된 적층 시트로 구성되어야 한다.

- 시트의 공칭 두께는 1.6 mm이어야 한다.
- 구리층의 공칭 두께는 0.035 mm(5 A를 초과하는 경우 0.070 mm)이어야 한다.

퓨즈베이스의 금속부는 58 % 에서 70 % 사이의 구리를 포함한 황동으로 만들어져야 한다. 접속 부분은 은으로 도금되어야 한다.

두 개 또는 그 이상의 퓨즈링크를 직렬로 연결하여 시험하는 경우, 시험 중인 어느 두 개의 퓨즈링크 사이라도 50 mm 이상의 공간이 유지되도록 시험 퓨즈베이스를 위치시켜야 한다. 퓨즈베이스 사이와 전류계, 전원을 연결하는 도체는 절연 구리 전선이어야 한다. 각 도체의 길이는 250 mm, 전선의 단면적은 약 1 mm²이어야 한다.

7.3.2 홀 관통 퓨즈링크(표준시트 1)

표준시트 1에 포함된 퓨즈링크를 전기적으로 시험하는 경우, 퓨즈링크는 그림 2에 제시된 단자 간격과 잘 맞는 한 쌍의 홀 안에, 시험기판 위에 설치되어야 한다.

7.3.3 표면 실장 퓨즈링크(표준시트 2)

표준시트 2에 포함된 퓨즈링크를 전기적으로 시험하는 경우, 퓨즈링크는 그림 3에 제시된 바와 같이, 시험기판 위에 설치되어야 한다. 지침에 대해서는 부속서 A를 참조한다.

8 치수 및 구조

8.1 치수

UMF의 치수는 관련 표준시트에 따라야 한다.

길이, 폭 및 높이를 측정하여 적합성을 확인한다.

표준시트 1에 대한 퓨즈링크의 경우, 단자 간격을 확인한다. 단자는 또한 1 mm의 홀을 통과해야 한다. 단자의 길이는 포장 방법에 따르기 때문에 규정하지 않는다.

8.2 구조

가용체는 완전히 밀봉되어야 한다.

UMF는 그 성능이 손상되지 않도록 인쇄회로기판 또는 기타 회로기판 조립 동작의 열과 화학적 노출에 견뎌야 한다.

8.7에 규정된 납땜 가열 시험에 대한 내성으로 적합성을 확인한다.

8.3 단자

8.3.1 홀 관통 퓨즈링크

단자는 UMF를 손상시키지 않고는 제거할 수 없을 정도로 견고하게 부착되어야 한다.

다음의 시험을 실시하여 적합성을 확인한다.

15 °C ~ 35 °C 사이의 온도의 물속에 24시간 동안 침수시켜 시험품을 전처리한다.

IEC 60068-2-21에 따라 이 시험을 실시한다.

다음의 시험을 적용해야 한다.

- 10 N의 힘을 인가하여, 인장 시험 Ua1
- 2 N의 힘을 인가하여, 척력 시험 Ua2
- 5 N의 힘을 인가하여, 굽힘 시험 Ub, 구부림 횟수 1회

각 시험을 위한 시험품의 수는 2개이다. 시험 후, 단자는 여전히 견고하게 부착되어 있어야 한다. 9.1에 따라 전압강하를 측정해야 하고, 그 값은 표 1의 최대 허용치를 초과하지 않아야 한다. 단자의 길이가 5 mm 이만일 경우 굽힘 시험 Ub를 생략한다.

8.3.2 표면 실장 퓨즈링크

퓨즈링크를 그림 3에 제시된 시험기판에 설치해야 한다. 밑면에 퓨즈링크가 부착된 시험기판을 그림 5에 제시된 바와 같이 굽힘 지그에 위치시켜야 한다. 그리고 나서 1 mm/s의 속도로 1 mm까지 굽혀야 한다. 시험기판을 휨 위치에서 회복시킨 다음, 시험 지그에서 떼어내야 한다.

시험 후, 단자는 여전히 견고하게 부착되어 있어야 하고, 9.1에 따라 전압강하를 측정해야 하며, 그 값이 표 1의 최대 허용치를 초과하지 않아야 한다.

8.4 단자형태와 정렬

단자형태와 간격은 표준시트에 규정된 바와 같아야 한다.

비 고 1 홀 관통 퓨즈링크

홀을 관통시켜 UMF를 설치하는 경우(표준시트 1), 표준시트에 제시된 치수는 $e = 2.5 \text{ mm}$ 간격의 격자 구조의 홀을 가진 인쇄회로기판에 설치할 수 있는나에 관한 것이다. 세계의 일부 지역에서 인쇄 회로 설계자들이 사용하는 값은 여전히 $e = 2.54 \text{ mm}$ 라는 사실에 주목해야 한다.

IEC 60326-3의 요구사항을 적용하도록 전기 및 전자 회로 설계자들에게 권고한다.

비 고 2 표면 실장 퓨즈링크

표면에 실장하여 UMF를 설치하는 경우(표준시트 2), 부품의 기계적 위치에 적용되는 허용차 및 이 기준에 제시된 단자의 치수와 허용차를 참작하여, 적용에 있어서 접촉의 최대 공간의 확보를 고려하고 UMF를 수용하기 위한 회로기판 랜드(land) 영역을 설계하도록 전기 및 전자 회로 설계자들에게 권고한다.

8.5 납땜 접속부

K 60127-1을 참조한다.

8.6 단자의 납땜

8.6.1 및 8.6.2에 규정된 시험에는, IEC 60068-2-58의 표 2에 제시된 무연납이 납땜 용기안에서 사용되어야 한다.

8.6.1 홀 관통 퓨즈링크

이 퓨즈링크는 다음 조건에 따라, 방법 1을 사용하여, IEC 60068-2-20의 시험 Ta를 적용해야 한다.

에이징(ageing):	없음(수령상태 그대로)
침지 조건:	$(250 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(3 \pm 0.3) \text{ s}$
침지 깊이:	$(2.0 \pm 0.5) \text{ mm}$ (지정된 면으로부터)
용매제 형식:	비활동성
스크린:	스크린을 사용해야 한다.

시험 후, 침지된 표면은 핀 홀(pin-holes) 또는 젖지 않았거나 탈수된 곳과 같은 아주 적은 수의 결함들이 흐트러져, 부드럽고 선명한 납땜 코팅으로 덮여 있어야 한다. 이러한 결함들이 한 곳에 집중되어서는 안 된다. 10배 확대를 사용해야 한다.

8.6.2 표면 실장 퓨즈링크

이 퓨즈링크는 다음의 조건과 함께, IEC 60068-2-58의 6.2에 따라 시험되어야 한다.

에이징(ageing):	없음(수령상태 그대로)
침지 조건:	웨이브(wave) 납땜 적용 시 $(250 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(3 \pm 0.3) \text{ s}$ 리플로(reflow) 납땜 적용 시 $(215 \pm 3) ^\circ\text{C}$, $(3 \pm 0.3) \text{ s}$
침지 깊이:	금속 표면 전체를 납땜 용기에 담그는 방법으로

단자를 연속으로 침지해야 한다.

용매제 형식:

비활동성

시험 후, 접촉 부분은 핀 홀(pin-holes) 또는 젖지 않았거나 탈수된 곳과 같은 아주 적은 수의 결함들이 흐트러져, 부드럽고 선명한 땀납 코팅으로 덮여 있어야 한다. 이러한 결함들이 한 곳에 집중되어서는 안 된다. 10배 확대를 사용해야 한다.

8.7 납땜 열에 대한 내성

8.7.1 홀 관통 퓨즈링크

이 퓨즈링크는 다음 조건에 따라, 방법 1을 사용하여, IEC 60068-2-20의 시험 Tb를 적용해야 한다.

에이징(ageing):

없음(수령상태 그대로)

침지 조건:

$(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $(10 \pm 1) \text{ s}$

침지 깊이:

$(2.0 \pm 0.5) \text{ mm}$ (지정된 면으로부터)

용매제 형식:

활동성

스크린:

스크린을 사용해야 한다.

시험 후, 퓨즈링크에 균열이 생겨서는 안 된다. 표시 사항은 읽기 쉬워야 하며 컬러 코딩을 사용하는 경우 색깔의 변화가 없어야 한다.

9.1에 따라 전압강하를 측정해야 하고, 그 값은 표 1의 최대 허용치를 초과하지 않아야 한다.

8.7.2 표면 실장 퓨즈링크

이 퓨즈링크는 다음의 조건과 함께, IEC 60068-2-58의 6.2에 따라 시험되어야 한다.

에이징(ageing):

없음(수령상태 그대로)

침지 조건:

$(260 \pm 5) ^\circ\text{C}$, $(10 \pm 1) \text{ s}$

침지 깊이:

10 mm

용매제 형식:

활동성

시험 후, 퓨즈링크에 균열이 생겨서는 안 된다. 표시 사항은 읽기 쉬워야 하며 컬러 코딩을 사용하는 경우 색깔의 변화가 없어야 한다.

9.1에 따라 전압강하를 측정해야 하고, 그 값은 표 1의 최대 허용치를 초과하지 않아야 한다.

비 고 일부 설계의 경우, 다소 가혹하지 않은 시험을 실시할 필요가 있다. 이는 제조자의 권고사항을 따라야 하고, 시험 성적서에 기록해야 한다.

9 전기적 요구사항

9.1 전압강하

전압강하를 측정하는 경우에는 K 60127-1을 참조한다.

그림 4에 제시된 시험 퓨즈베이스를 사용하여, 홀 관통 퓨즈링크의 경우는 그림 2, 그리고 표면 실장 퓨즈링크의 경우는 그림 3에 표시된 U 지점에서 전압강하를 측정해야 한다.
(7.3 참조)

9.2 시간/전류 특성

9.2.1 정상 주위 온도에서의 시간/전류 특성

정격전류 1.25배의 전류에서 최소 1시간 (내구성 시험 완료 후)

정격전류 2배의 전류에서 최대 2분

다음 형식에 따른 정격전류 10배의 전류에서의 용단 시간

형식 FF:	0.001초 미만
형식 F:	0.001초 부터 0.01초 이하
형식 T:	0.01초 초과 0.1초 이하
형식 TT:	0.100초 초과 1.00초 이하

9.2.2 고온에서의 시험

규정하지 않음.

9.2.3 시험 절차

K 60127-1을 참조한다.

9.2.4 결과의 표시

K 60127-1을 참조한다.

9.3 차단용량

9.3.1 추가:

(모듈화된 몸체와 같이) 유기적인 부품을 가진 퓨즈링크의 경우, 퓨즈가 동작한 후 5분 동안 회복전압을 유지해야 한다.

교류 및 직류에 대한 대표적인 시험회로는 그림 6에 나타나 있다.

낮은 차단용량을 가진 퓨즈링크의 경우, 교류 시험회로의 역률은 0.95 이상이어야 한다. 이러한 결과를 얻기 위하여, 인덕턴스가 거의 없는 저항을 사용하여 회로전류를 조정해야 한다.

중간 차단용량을 가진 퓨즈링크의 경우, 교류 시험회로의 역률은 0.8 ~ 0.9 사이 이어야 한다.

높은 차단용량을 가진 퓨즈링크의 경우, 교류 시험회로의 역률은 0.7 ~ 0.8 사이 이어야 한다.

낮은 차단용량을 가진 퓨즈링크에 대한 직류 시험회로의 시정수는 1 ms 이하이어야 한다. 이러한 결과를 얻기 위하여, 인덕턴스가 거의 없는 저항을 사용하여 회로전류를 조정해야 한다. 또한, 시험회로와 전원의 총 인덕턴스는 1 mH 이하이어야 한다.

중간 차단용량을 가진 퓨즈링크에 대한 직류 시험회로의 시정수는 $1.5 \text{ ms} \begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix} \%$, 높은 차단용량의 경우에는 그 값이 $2.3 \text{ ms} \begin{smallmatrix} +10 \\ 0 \end{smallmatrix} \%$ 이어야 한다.

시험을 실시하기가 곤란할 경우에는, 제조자의 허가 하에 이러한 제한들이 초과될 수 있다. 낮은 예상전류로 시험하는 경우, 회로의 인덕턴스는 일정하게 유지되어야 하고 저항만을 변화시켜 전류를 조정해야 한다.

9.3.2 적합성 판정 기준

추가:

UMF는 다음의 현상이 없이 정상적으로 동작해야 한다.

- 시험 후에 표시사항의 식별이 어려움

다음의 현상들은 무시된다.

- 퓨즈링크 단자 상의 검은 점 또는 다른 표시

9.3.3

교체:

차단용량 시험 후, 퓨즈링크 정격전압의 2배와 같은 직류전압으로 절연저항을 측정해야 한다. 저항 값은 최소 0.1 MΩ 이상이어야 한다.

9.4 내구성 시험

K 60127-1을 참조한다.

9.5 최대지속손실

K 60127-1을 참조한다.

9.6 펄스 시험

규정하지 않음.

9.7 퓨즈링크 온도

교체:

K 60127-1 9.7의 시험대신에, 내구성 시험의 마지막 5분 동안 1.25 IN에서 다음의 시험을 실시한다.

a) 표준시트 1에 따른 퓨즈링크의 경우, 주위온도 이상의 온도상승은 열전대(또는 온도에 거의 영향을 미치지 않는 다른 측정 방법들)를 사용하여, 퓨즈링크 표면상의 온도가 가장 높은 지점에서 측정되어야 한다. 온도 상승값은 정격전류 6.3 A 이하의 경우에는 75 K를, 정격전류 6.3 A 초과 경우에는 95 K를 초과하지 않아야 한다.

b) 표준시트 2에 따른 퓨즈링크의 경우, 주위온도 이상의 온도상승은 0.21 mm² 이하의 단면적의 열전대(또는 온도에 거의 영향을 미치지 않는 다른 측정 방법들)를 사용하여, 해당 시험기판에 납땜된 퓨즈링크의 단자에서 측정되어야 한다. 온도 상승값은 95 K를 초과하지 않아야 한다.

9.8 동작 과전압

차단용량 시험을 하는 동안, 접촉기의 폐로 동작에서부터 퓨즈링크에 통전되는 전류가 10 mA 이하로 될 때까지의 간격을 포함하는 시간 동안 전압을 표시하고 기록하는 방법으로 작동되는, 적당한 오실로스코프 및 프로브 시스템으로 퓨즈에 인가되는 전압을 모니터해야 한다.(적당한 오실로스코프는 어떤 과전압에 대해서도 5 μ s 이상 동안 기록이 가능한 것이어야 한다.)

그리고 있는 중에 최대 전압이 기록되어야 한다. 표준시트에 주어진 최대 동작 과전압 값보다 크지 않아야 한다.

표 1 - 전압강하 및 지속손실의 최대값

정격전류	최대전압강하(mV)	최대지속손실(mW)
32 mA	검토 중	검토 중
50 mA	검토 중	검토 중
63 mA	검토 중	검토 중
80 mA	검토 중	검토 중
100 mA	1 300	200
125 mA	1 000	200
160 mA	1 000	240
200 mA	1 000	500
250 mA	800	500
315 mA	750	500
400 mA	700	500
500 mA	600	500
630 mA	500	500
800 mA	400	500
1 A	300	500
1.25 A	300	1 000
1.6 A	300	1 000
2 A	300	1 000
2.5 A	300	1 200
3.15 A	300	1 500
4 A	300	2 000
5 A	300	2 500
6.3 A	300	3 000
8 A	220	3 000
10 A	220	3 500

정격전류의 중간 값들이 요구되는 경우에는, ISO 3에 따라 R 20 시리즈 또는 R 40 시리즈로부터 선택되어야 한다.

비 고 표 1에 지시된 값들은 낮은 차단용량에만 적용한다. 중간 차단용량과 높은 차단용량에 대한 값들은 검토 중이다.

표 2 - 단일전류정격에 대한 시험 스케줄

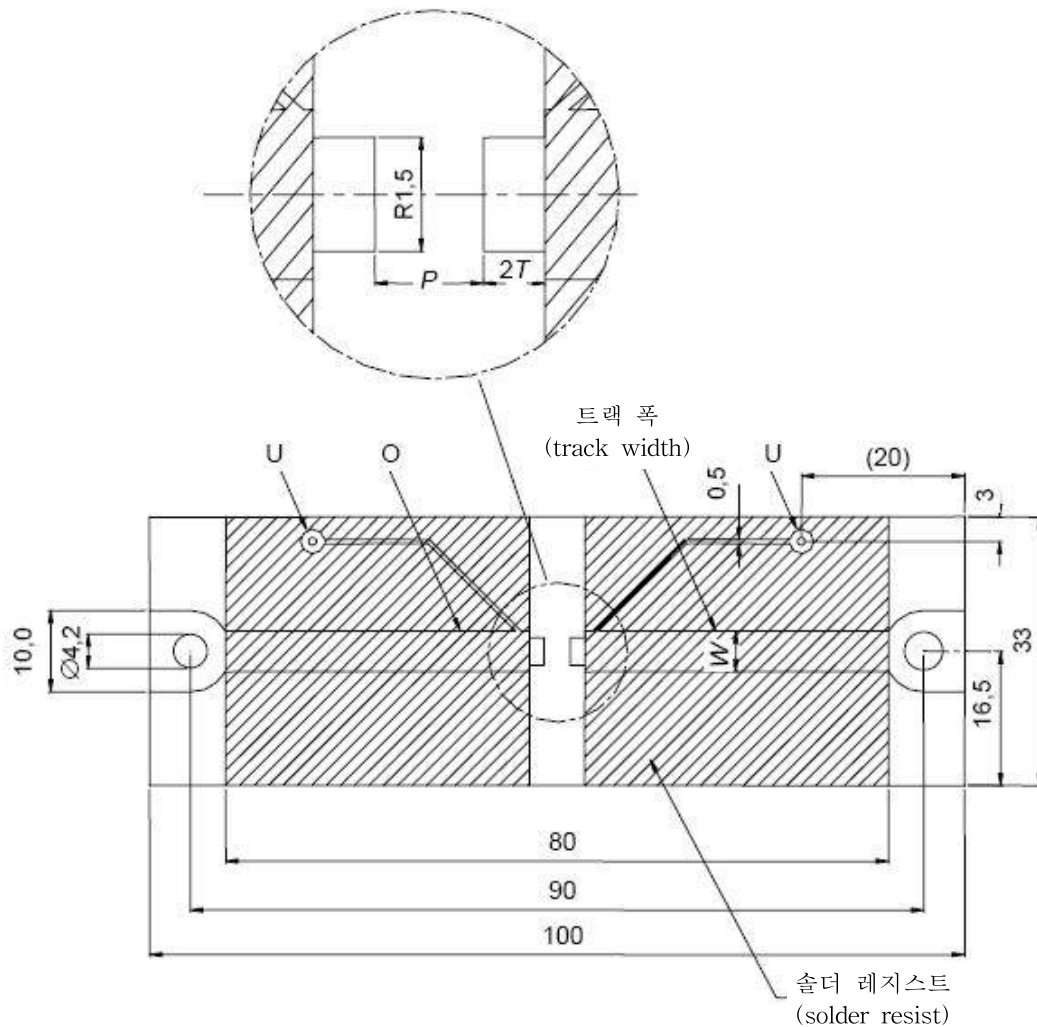
항	시험	유니버설 모듈 퓨즈링크 번호																				
		1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
		2	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	62
		3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63
9.7	온도상승					X	X															
9.5	최대지속손실					X	X															
9.4	내구성 시험					X	X															
9.2.1	시간/전류 특성	10 I _N											X									
		2 I _N																				X
		1.25 I _N				X	X															
9.3	차단용량 :																					
	정격차단용량	교류							X													
		직류								X												
	정격전류의 5배	교류									X											
		직류										X										
	정격전류의 10배	교류													X							
		직류														X						
9.3.3	정격전류의 50배	교류															X					
		직류																X				
	정격전류의 250배	교류																		X		
		직류																			X	
9.3.3	절연저항								X	X	X	X			X	X	X	X		X	X	
8.3	퓨즈링크 단자	X	X																			
8.5	납땜 접속부					X	X						X									X
6.2 ^a	표시사항의 확인					X	X						X									X
8.6	납땜			X																		
8.7	납땜 열에 대한 내성				X																	
63개의 퓨즈링크(교류에만 사용하는 경우 48개이고, 직류 차단용량 시험품은 제외된다.) 중 9개는 여유분이다. 1~12의 시험품은 무작위로 선택된다. 13~63의 시험품은 적당한 시험기판에 납땜되고 전압강하값이 높은 순서대로 분류된다.																						
^a K 60127-1을 참조한다.																						

표 3 - 동종시리즈의 최대전류정격에 대한 시험 스케줄

항	시험	퓨즈링크 번호											
		1	7	10	13	19	22	27	32	42	45	48	51
		2	8	11	14	20	23	28	33	43	46	49	52
		6	9	12	18	21	26	31	41	44	47	50	53
9.7	온도상승				X								
9.5	최대지속손실				X								
9.4	내구성 시험				X								
9.2.1	시간/전류 특성	10 I _N								X			
		2 I _N										X	
		1.25 I _N			X								
9.3	정격차단용량	교류					X						
		직류						X					
9.3.3	절연저항						X	X					
8.3	퓨즈링크 단자	X											
8.5	납땜 접속부				X					X		X	
6.2 ^a	표시사항의 확인				X					X		X	
8.6	납땜		X										
8.7	납땜 열에 대한 내성			X									
53개의 퓨즈링크(교류에만 사용하는 경우 48개이고, 직류 차단용량 시험품은 제외된다.) 중 19개는 여유분이다. 1~12의 시험품은 무작위로 선택된다. 13~53의 시험품은 적당한 시험기판에 납땜되고 전압강하값이 높은 순서대로 분류된다.													
^a K 60127-1을 참조한다.													

표 4 - 동종시리즈의 최소전류정격에 대한 시험 스케줄

항목	시험	퓨즈링크 번호							
		1	7	10	13	18	23	33	36
		6	9	12	17	22	32	35	38
9.4	내구성 시험	X							
9.2.1	시간/전류 특성	10 I _N	X						
		2 I _N						X	
9.3	정격차단용량 직류 (적용가능한 경우)	교류			X				
						X			
38개의 퓨즈링크(교류에만 사용하는 경우 33개이고, 직류 차단용량 시험품은 제외된다.) 중 16개는 여유분이다.									
시험품은 적당한 시험기판에 납땜되고 전압강하값이 높은 순서대로 분류된다.									



기호설명

단위: mm

O 구리 층, 두께 0.035 mm (5 A를 초과하는 정격전류의 경우 0.070 mm)

U 전압강하를 측정하는 위치

W 5.0 mm (5 A를 초과하는 정격전류의 경우 7.5 mm). 장치가 작은 경우, 이러한 장치의 정상적인 사용을 의미하는, 트랙 폭을 줄여 사용할 필요가 있을 수 있다. 이는 시험 성적서와 제조자의 기술문서 상에 기록되어야 한다.

P 단자 간격

R 표준시트 2, 1쪽 참조

T 표준시트 2, 1쪽 참조

비 고 1 평행선으로 음영 처리된 영역은 솔더 레지스트(solder resist)를 적용한다.

비 고 2 납땜을 위해 랜드(land) 영역을 적당하게 준비해야 한다.

비 고 3 결과가 동일하다고 증명된 경우에 한하여 기계적 장치를 사용할 수 있다. (8.7에는 적용할 수 없음)

그림 3 표면 실장 퓨즈링크용 시험기판

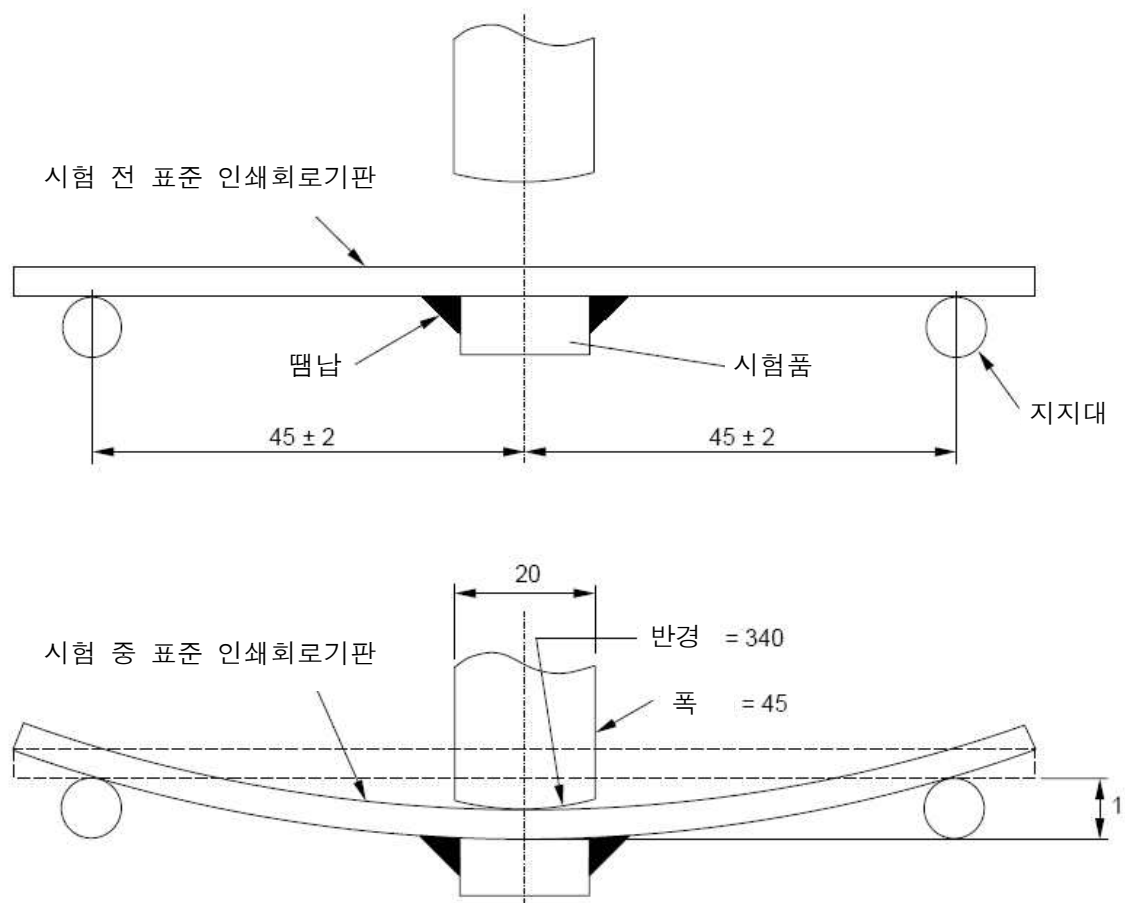


그림 5 표면 실장 퓨즈링크용 굽힘 지그

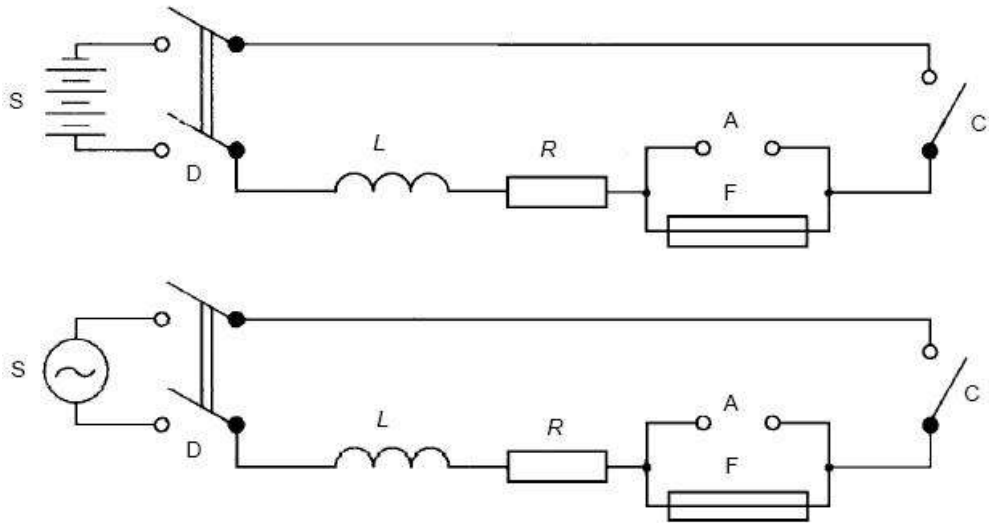


그림 6a 높은 차단용량 및 중간 차단용량을 가지는 퓨즈링크의 차단용량 시험용 회로

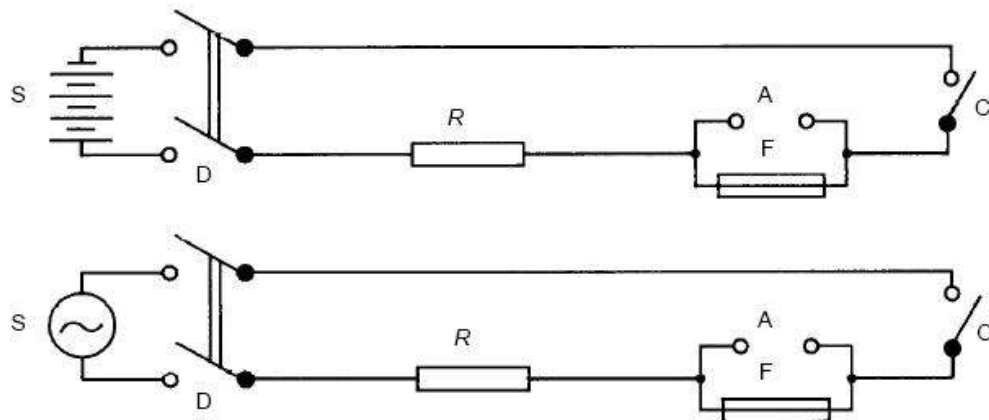


그림 6b 낮은 차단용량을 가지는 퓨즈링크의 차단용량 시험용 회로

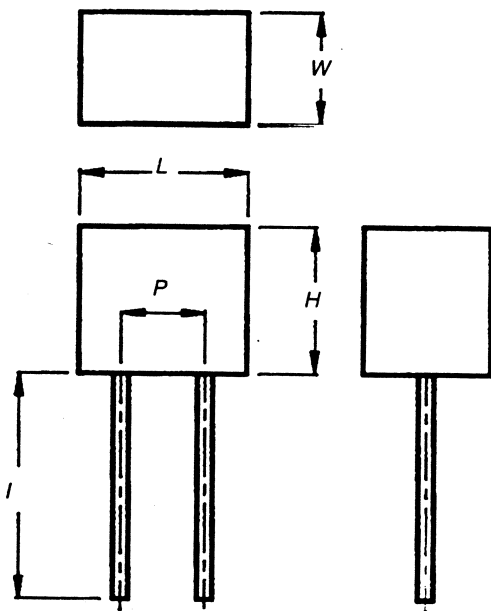
기호설명

- A 교정을 위해 사용되는 착탈 가능한 퓨즈링크
- C 회로 개폐기
- D 전원 스위치
- F 시험 중인 퓨즈
- S 전원, 회로 전체 임피던스의 10 % 미만의 임피던스를 가짐
- L 공심 인덕터
- R 정확한 예상 전류를 얻기 위해 조정되는 직렬 저항

그림 6 차단용량 시험용 회로

10 표준시트

10.1 표준시트 1 - 홀 관통 퓨즈링크

표준시트 1	홀 관통 퓨즈링크	1쪽																												
																														
<table><tr><th rowspan="2">정격전압(V)</th><th rowspan="2">단자 간격 P(mm)</th><th colspan="3">최대 치수(mm)</th></tr><tr><th>W(폭)</th><th>H(높이)</th><th>L(길이)</th></tr><tr><td>32</td><td>2.5 ± 0.1</td><td rowspan="6">7.5</td><td rowspan="6">10</td><td>8</td></tr><tr><td>63</td><td>2.5 ± 0.1</td><td>8</td></tr><tr><td>125</td><td>5 ± 0.1</td><td>10.5</td></tr><tr><td>250 (낮은 차단용량)</td><td>7.5 ± 0.15</td><td>12.5</td></tr><tr><td>250 (중간 차단용량)</td><td>10 ± 0.15</td><td>15.0</td></tr><tr><td>250 (높은 차단용량)</td><td>12.5 ± 0.15</td><td>18</td></tr></table>			정격전압(V)	단자 간격 P(mm)	최대 치수(mm)			W(폭)	H(높이)	L(길이)	32	2.5 ± 0.1	7.5	10	8	63	2.5 ± 0.1	8	125	5 ± 0.1	10.5	250 (낮은 차단용량)	7.5 ± 0.15	12.5	250 (중간 차단용량)	10 ± 0.15	15.0	250 (높은 차단용량)	12.5 ± 0.15	18
정격전압(V)	단자 간격 P(mm)	최대 치수(mm)																												
		W(폭)	H(높이)	L(길이)																										
32	2.5 ± 0.1	7.5	10	8																										
63	2.5 ± 0.1			8																										
125	5 ± 0.1			10.5																										
250 (낮은 차단용량)	7.5 ± 0.15			12.5																										
250 (중간 차단용량)	10 ± 0.15			15.0																										
250 (높은 차단용량)	12.5 ± 0.15			18																										
1) 단자는 직경 1 mm의 홀을 관통할 수 있어야 한다. 단면의 형상은 선택 가능하다. 2) 단자가 몸체의 동일한 면에 위치해 있고 P값의 허용차 이내에 있는 경우에는, 어떤 형태라도 허용된다. 3) 단자의 길이 'l'은 리드선 테이핑 형태의 포장용으로 사용될 수도 있다.																														
최대전압강하 및 최대지속손실: 표 1 참조																														

표준시트 1	홀 관통 퓨즈링크	2쪽																					
표시사항 6절의 요구사항에 따라 퓨즈링크에 표시해야 한다.																							
시간/전류 특성 용단 시간은 9.2.1에 규정된 특성기호에 적합한 범위 내에 있어야 한다.																							
차단용량 9.3에 규정된 교류 또는 교류/직류 정격에 적합하게 퓨즈링크를 시험해야 한다.																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>정격전압(V)</th><th>시험전류</th><th>과전압(V)**</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>32</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>330</td></tr> <tr> <td>63</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>500</td></tr> <tr> <td>125</td><td>50 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>800</td></tr> <tr> <td>250 (낮은 차단용량)</td><td>100 A</td><td>1 500</td></tr> <tr> <td>250 (중간 차단용량)</td><td>500 A</td><td>2 500</td></tr> <tr> <td>250 (높은 차단용량)</td><td>1 500 A</td><td>4 000</td></tr> </tbody> </table> * 둘 중 큰 값을 적용 ** 이 값들은 IEC 60664-1에 적합한 최대값이다.			정격전압(V)	시험전류	과전압(V)**	32	35 A 또는 $10 I_N^*$	330	63	35 A 또는 $10 I_N^*$	500	125	50 A 또는 $10 I_N^*$	800	250 (낮은 차단용량)	100 A	1 500	250 (중간 차단용량)	500 A	2 500	250 (높은 차단용량)	1 500 A	4 000
정격전압(V)	시험전류	과전압(V)**																					
32	35 A 또는 $10 I_N^*$	330																					
63	35 A 또는 $10 I_N^*$	500																					
125	50 A 또는 $10 I_N^*$	800																					
250 (낮은 차단용량)	100 A	1 500																					
250 (중간 차단용량)	500 A	2 500																					
250 (높은 차단용량)	1 500 A	4 000																					
내구성 시험 K 60127-1의 9.4에 따라 정격전류의 1.05배에서 100회 반복한 다음, 정격전류의 1.25배에서 1시간 동안 실시																							
최대지속손실 최대지속손실은 내구성 시험의 마지막 10분 동안 정격전류의 1.25배에서 측정되어야 하고 표 1에 규정된 값을 초과하지 않아야 한다.																							
단자 8.3.1에 따라 단자를 시험해야 한다. 단자의 길이가 5 mm를 초과하지 않는다면, 8.3.1의 굽힘 시험 U_b 는 생략한다.																							

10.2 표준시트 2 - 표면 실장 퓨즈링크

표준시트 2	표면 실장 퓨즈링크	1쪽
--------	------------	----

정격전압(V)	최소 단자 간격 P(mm)	최대 치수(mm)		
		W(폭)	H(높이)	L(길이)
12.5	0.4	1.8	2.5	3.4
25	0.45	1.8	2.5	3.4
32	0.48	6	5	6
50	0.53	6	5	8
63	1.1	6	5	8
125	1.3	6	5	10
250 (낮은 차단용량)	2.5			12.5
250 (중간 차단용량)	4	검토 중	검토 중	15.8
250 (높은 차단용량)	4			18

1) 어떤 모양이든 허용되며, 몸체로부터 돌출된 단자의 위치는 선택적이고, 단자는 다양할 수 있다.

몇 가지 다른 모양들을 아래에 제시한다.

또는

2) T 및 R의 치수는 규정하지 않으나, 시험기판에 대한 랜드(land) 사이즈를 계산하는 것이 필요하다.

최대전압강하 및 최대지속손실: 표 1 참조

주의: 단자 간격 P는 오손등급 2 및 과전압 범주 II(1 500 시간 미만의 스트레스)를 고려하여 IEC 60664-1에 따라 결정된다.

표준시트 2	표면 실장 퓨즈링크	2쪽																														
표시사항 6절의 요구사항에 따라 퓨즈링크에 표시해야 한다.																																
시간/전류 특성 용단 시간은 9.2.1에 규정된 특성기호에 적합한 범위 내에 있어야 한다.																																
차단용량 9.3에 규정된 교류 또는 교류/직류 정격에 적합하게 퓨즈링크를 시험해야 한다.																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>정격전압(V)</th><th>시험전류</th><th>과전압(V)**</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12.5</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>검토 중</td></tr> <tr> <td>25</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>검토 중</td></tr> <tr> <td>32</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>330</td></tr> <tr> <td>50</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>500</td></tr> <tr> <td>63</td><td>35 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>500</td></tr> <tr> <td>125</td><td>50 A 또는 $10 I_N^*$</td><td>800</td></tr> <tr> <td>250 (낮은 차단용량)</td><td>100 A</td><td>1 500</td></tr> <tr> <td>250 (중간 차단용량)</td><td>500 A</td><td>2 500</td></tr> <tr> <td>250 (높은 차단용량)</td><td>1 500 A</td><td>4 000</td></tr> </tbody> </table> * 둘 중 큰 값을 적용 ** 이 값들은 IEC 60664-1에 적합한 최대값이다.			정격전압(V)	시험전류	과전압(V)**	12.5	35 A 또는 $10 I_N^*$	검토 중	25	35 A 또는 $10 I_N^*$	검토 중	32	35 A 또는 $10 I_N^*$	330	50	35 A 또는 $10 I_N^*$	500	63	35 A 또는 $10 I_N^*$	500	125	50 A 또는 $10 I_N^*$	800	250 (낮은 차단용량)	100 A	1 500	250 (중간 차단용량)	500 A	2 500	250 (높은 차단용량)	1 500 A	4 000
정격전압(V)	시험전류	과전압(V)**																														
12.5	35 A 또는 $10 I_N^*$	검토 중																														
25	35 A 또는 $10 I_N^*$	검토 중																														
32	35 A 또는 $10 I_N^*$	330																														
50	35 A 또는 $10 I_N^*$	500																														
63	35 A 또는 $10 I_N^*$	500																														
125	50 A 또는 $10 I_N^*$	800																														
250 (낮은 차단용량)	100 A	1 500																														
250 (중간 차단용량)	500 A	2 500																														
250 (높은 차단용량)	1 500 A	4 000																														
내구성 시험 K 60127-1의 9.4에 따라 정격전류의 1.0배에서 100회 반복한 다음, 정격전류의 1.25배에서 1시간 동안 실시																																
최대지속손실 최대지속손실은 내구성 시험의 마지막 10분 동안 정격전류의 1.25배에서 측정되어야 하고 표 1에 규정된 값을 초과하지 않아야 한다.																																
단자 8.3.2에 따라 단자를 시험해야 한다.																																

부속서 A
(참고)

표면 실장 퓨즈링크의 설치

시험용 퓨즈링크를 이미 시험기판에 납땜하여 시험기관에 제출할 수도 있다.

그러나 몇 가지 시험들은 납땜되지 않은 퓨즈가 필요하다. 예를 들면 납땜 및 납땜 열에 대한 내성 시험의 경우가 그러하다. 홀 관통 퓨즈링크의 굽힘 시험은 납땜 전에 실시되어야 한다. 이후의 전압강하 측정을 위해 시험기관에서 홀 관통 퓨즈링크를 시험기판에 납땜 가능한지를 고려한다. 반면, 전압강하 시험이 가능하도록 납땜 열에 대한 내성을 가진 표면 실장 퓨즈링크를 시험기판 위에 납땜하기는 어렵다.

다음의 일부는 “그룹 3 중간 고온(Medium High Temperature) 솔더 페이스트(solder paste)”를 사용하는 IEC 60068-2-58에서 발췌한 내용이다.

a) 솔더 페이스트의 선정

- 1) 사용될 합금 성분은 3.0 wt %의 은(Ag), 0.5 wt %의 구리(Cu) 그리고 나머지는 주석(Sn)으로 구성되어야 한다. Sn96.5 Ag3.0 Cu0.5로 사용된다. 3.0 wt % ~ 4.0 wt %의 은(Ag), 0.5 wt % ~ 1.0 wt %의 구리(Cu) 그리고 나머지는 주석(Sn)으로 구성된 납 합금이 Sn96.5 Ag3.0 Cu0.5 대신에 사용될 수 있다.

– 납 분말

분말 크기는 IEC 61190-1-2의 6.3.2 표 2에 규정된 기호 3이어야 한다. 납 분말의 형상은 구형이어야 한다.

– 플럭스(Flux) 성분

사용될 플럭스는 30 wt %의 polymerization rosin(연화점 약 95 °C), 30 wt %의 dibasic acid degeneration rosin(연화점 약 140 °C), 34.7 wt %의 diethylene glycol monobutyl ether, 0.8 wt %의 1.3-diphenylguanidine-HBr, 0.5 wt %의 adipic acid(염소 함량 0.1 % 미만) 및 4 wt %의 stiffening castor oil으로 구성되어야 한다.

– 솔더 페이스트 성분

사용될 솔더 페이스트는 88 wt %의 납 분말과 12 wt %의 플럭스로 구성되어야 한다. 점도 범위는 (180 ± 50) Pa·s이어야 한다.

- 2) 자국(footprints)은 납 침전물로 덮여 있어야 한다. 납 침전물의 두께는 $100 \mu\text{m} \sim 250 \mu\text{m}$ 사이 이어야 한다. 두께는 관련 명세서에 규정되어 있어야 한다.

b) 시험품의 준비

- 1) 시험될 시험품의 표면은 “수령”된 상태로 유지되어야 하고, 손으로 접촉해서는 안 되며 오염시켜서는 안 된다.
- 2) 시험품을 시험 전에 세척해서는 안 된다. 관련 명세서에 따라 필요한 경우, 전처리를 위한 실온에서 시험품을 유기 용제(organic solvent)에 담글 수도 있다.

3) 전처리(preconditioning)

전처리가 필요한 시험품은 관련 명세서에 따라 사전에 다뤄져야 한다.

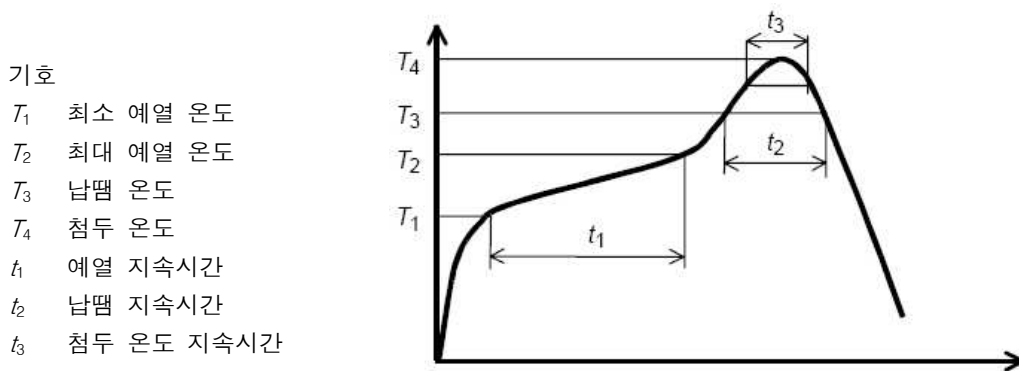
c) 시험품의 위치

시험품은 자신의 자국 위에 대칭적으로 놓여야 한다.

d) 납땜

1) 납땜 조건이, 표면 실장 퓨즈링크의 명세를 벗어나는, 열적 부하로 이르지 않는 한, 리플로(reflow) 오븐 또는 기상(vapour phase) 납땜 오븐 등의 종류가 사용될 수도 있다.

2) 리플로 온도에 대한 파라메타는 그림 A.1에 나타나 있다.



T_1 ℃	T_2 ℃	t_1 s	T_3 ℃	t_2 s	T_4 ℃	t_3 s
150 ± 5	180 ± 5	60~120	225	20 ± 5	235	—

그림 A.1 - 리플로 온도에 대한 파라메타

3) 규정된 리플로 온도는 솔더 리플로 방법의 습윤(wetting) 시험 조건으로 언급되어 있다. IEC 60068-2-58의 표 1에 언급된 것처럼 대표적인 납땜 과정 온도는 235℃ ~ 250℃ 사이라는 것에 주의를 기울여야 한다.

4) 완전히 습윤(wetting)될 수 있도록 주의를 기울여야 한다.

5) 회로기판의 납땜된 영역은 잔여 플럭스 제거를 위해서 2 프로판올(iso-propanol) 또는 물을 사용하여 깨끗이 해야 한다. 필요하다면, 청결 방법의 세부 사항을 관련 명세서에 규정해야 한다.

6) 땀납 형상(solder fillet)은 IEC 61191-2에 주어진 관련 접합에 대한 최소 요구사항을 따라야 한다.

인용문헌

IEC 60115-1: 1999, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 1: Generic specification*

Amendment 1 (2001)

IEC 60115-8: 1989, *Fixed resistors for use in electronic equipment – Part 8: Sectional specification: Fixed chip resistors* (withdrawn)

IEC 61191-2: 1998, *Printed board assemblies – Part 2: Sectional specification – Requirements for surface mount soldered assemblies*

IEC 60326-3: 1991, *Printed boards – Part 3: Design and use of printed boards*

ISO 9453: 1990, *Soft solder alloys – Chemical compositions and forms*

IEC 61190-1-2: 2007, *Attachment materials for electronic assembly – Part 1-2: Requirements for soldering pastes for high-quality interconnects in electronic assembly*

KC 60127-4 : 2016-08-05

Miniature fuses

**- Part 4: Universal modular
fuse-links (UMF) - Through-hole
and surface mount types**

ICS 33.180.20

Korean Agency for Technology and Standards
<http://www.kats.go.kr>



산업통상자원부 국가기술표준원

Korean Agency for Technology and Standards

Ministry of Trade, Industry & Energy

주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93

TEL : 043-870-5441~9 <http://www.kats.go.kr>

