

제정 기술표준원고시 제2000 - 463호 (2001. 1. 5)
개정 기술표준원고시 제2009 -0869호 (2009.12.18)

전기용품안전기준

K 60974-12

[IEC 60974-12 Ed.2.0 : 2005]

아크 용접기

제12부 : 용접 케이블용 커플링장치

목 차

서 문	1
1. 범위	1
2. 인용규격	1
3. 용어와 정의	1
4. 환경 조건	2
5. 형식 시험	2
5.1 시험 조건	2
5.2 시험 절차	2
6. 설계	3
7. 감전 보호	3
7.1 전압 정격	3
7.2 절연 저항	3
7.3 절연 내력	4
7.4 우연한 접촉에 대한 충전부의 보호	4
8. 온도 정격	5
8.1 온도 상승	5
8.2 뜨거운 물체에 대한 내성	5
9. 기계적 요구사항	6
9.1 유지 수단	6
9.2 용접 케이블 입구	6
9.3 용접 케이블 절연의 삽입	7
9.4 용접 케이블 연결	7
9.5 압축 강도	7
9.6 치수	8
10. 표 시	8
11. 사용 설명서	8
부속서 A(참고) 치수	9
그림 1 - 뜨거운 물체에 대한 내성 시험을 위한 장치	6
그림 A.1 - 수 요소	9
그림 A.2 - 압 요소	9
표 1 - 커플링 장치 정격과 용접 케이블 사이의 관계	3
표 2 - 커플링 장치의 전압정격	3
표 3 - 압축힘	8
표 A.1 - 그림 A.1과 A.2에 사용된 치수	10

전기용품안전기준(K 60947-12)
아크 용접기-제12부 : 용접 케이블용 접속장치
ARC welding equipment
Part 12 : Coupling devices for welding cables

서 문

이 규격은 2005년 제2판으로 발행된 K60974-12 Arc welding equipment-Part 12: Coupling devices for welding cables의 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 작성한 전기용품 안전기준이다.

1. 범위

이 규격은 도구 사용 없이 연결과 분리를 위해 설계된 용접과 관련 공정을 위한 용접 케이블용 커플링 장치에 적용된다.

이 규격은 커플링 장치의 안전과 성능 요구사항을 규정한다.

이 규격은 수중용 용접 장치에 적용하지 않는다.

2. 인용규격

다음에 참조된 규격들은 이 규격의 적용에 필수적이다. 일자가 표시된 참조 규격은 인용된 판본만이 적용된다. 일자가 표시되지 않은 참조 규격은 참조된 규격의 최신 판본이 (모든 수정 포함) 적용된다.

IEC 60050(151) : 국제 전기기술 용어 (IEV) - 파트 151 : 전기와 자기 장치

K 60529, 외곽에 의해 제공되는 보호 등급 (IP 코드)

K 60974-1, 아크 용접기 - 제1부 : 용접 전원

3. 용어와 정의

이 규격의 목적을 위해 다음 사항과 함께 IEC 60050-151, K 60974-1 및 다음 용어와 정의가 적용된다.

3.1

커플링 장치 (coupling device)

2개의 용접 케이블을 같이 연결하거나 용접 설비에 용접 케이블을 연결하는 장치

3.2

정격 전류(rated current)

커플링 장치가 허용된 온도 상승을 초과함이 없이 60% 듀티 사이클(duty cycle)에서 수용할 수 있는 제조자에 의해 할당된 전류

3.3

지지 수단(retaining means)

적절히 연결될 때 커플링 장치를 제위치에 유지하고, 고의적인 아니게 빠지는것을 예방하는 기계적 배열

3.4

아크 스트라이킹 및 안정 전압(arc striking and stabilizing voltage)

아크(arc)를 발생시키고 유지하기 위해 용접회로에 중첩된 전압

4. 환경 조건

커플링 장치는 다음의 환경조건에서 동작할 수 있어야 한다 :

a) 주위 대기 온도 :

- 동작 동안 : $-10^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$
- 수송과 저장 이후 : $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$

b) 대기의 상대 습도 : 20°C 에서 90 %까지

5. 형식 시험

5.1 시험 조건

모든 형식시험은 새로운 그리고 완전히 조립된 접속장치에 수행되어야 한다.

모든 형식시험은 $10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 사이의 주위 대기 온도에서 수행되어야 한다.

계측기의 정밀도는 아래와 같아야 한다:

a) 전기 측정 계측기: 0,5등급(최대눈금값의 $\pm 0,5\%$), 계측기의 정밀도가 명시되지 않은 절연저항과 절연내력의 측정을 제외 하지만 측정을 위하여 고려해야 한다.

b) 온도 측정 장치: $\pm 2\text{K}$

5.2 시험 절차

아래의 주어진 형식시험은 다음의 순서로 수행된다:

- 일반 육안 검사;
- 온도 상승 (8.1 참고);
- 분쇄 강도 (9.5 참고);
- 절연 저항 (7.2 참고);
- 절연 내력 (7.3 참고);

위에 언급되지 않은 이 규격의 다른 시험들은 편리한 순서에 따라 수행된다.

6. 설계

커플링 장치는 듀티 사이클(duty cycle) 60 %에서 정격 전류의 값에 의하여 설계되어야 한다. 이 값은 표1에 따른 용접 케이블을 위한 최소 설치 범위와 관련이 있다.

표 1 - 커플링 장치 정격과 용접 케이블 사이의 관계

60%듀티 사이클에서의 커플링 장치 정격전류 A	용접 케이블 단면적을 위한 최소 설치범위 mm ²
125	10까지
150	10 ~ 16
200	16 ~ 25
250	25 ~ 35
300	35 ~ 50
400	50 ~ 70
500	70 ~ 95
비 고 85 °C 도체 온도에 견딜 수 없는 덮개가 있는 용접 케이블은 커플링 장치가 40 °C 주위 대기 온도에서 위에 주어진 정격에서 사용된다면 피해를 입을 수 있다.	

적합성은 측정에 의하여 검사한다.

7. 감전 보호

7.1 전압 정격

커플링 장치는 표2 에 주어진 과정에 따라 사용 값을 정할 수 있고, 적용할 수 있다면 아크 스트라이킹(arc stricing)과 안정 전압에 가능하다.

표 2 - 커플링 장치의 전압 정격

과 정	정격 전압 V 피크	절연 저항 MΩ	절연내력 V r.m.s	K 60529에 따른 보호정도
플라즈마 절단을 제외한 모든 과정	113	2,5	1 000	IP 3X
플라즈마 절단	500	2,5	2 100	IP 3X

7.2 절연 저항

새로운 커플링 장치의 절연 저항은 습도 처리 후에 2,5 MΩ 이상이어야 한다.

적합성은 다음 시험에 의해 검사한다.

a) 습도 처리

습도챔버는 $\pm 1K$ 내의 $20 \sim 30^{\circ}C$ 의 온도 t 와 91~95 %의 상대 습도로 유지시킨다.

케이블을 부착하지 않은 커플링 장치를 $t \sim t+4^{\circ}C$ 의 온도로 습도챔버에 48시간 동안 놓는다.

b) 절연 저항 측정

습도 처리 후에 즉시 커플링 장치를 깨끗이 닦고 절연물의 외부 표면을 금속박으로 단단하게 둘러싼다.

절연 저항은 충전부와 금속박 사이에 500 V의 직류 전압을 적용하여 측정한다. 판독은 측정이 안정화된 후에 행한다.

7.3 절연 내력

절연은 섬락 또는 절연파괴 없이 1 000 V 실효값의 교류 시험 전압에 견뎌야 한다. 전압 강하가 수반되지 않는 방전은 무시된다.

추가적으로, 아크 스트라이킹(arc striking)과 안정화 전압에서 사용하기 위한 커플러의 경우, 절연물은 제조자가 정한 아크 스트라이킹의 정격피크와 안정화 전압을 견뎌야 한다. 절연은 $6,2 \mu s \sim 0,8 \mu s$ 의 펄스폭의 고 주파수 전압과 50 Hz ~ 300 Hz의 반복 주파수를 견뎌야 한다. 그리고 제조자에 의해 측정된 대로 안정 전압이어야 하고, 아크 스트라이킹 정격 피크보다 20 % 높아야 한다.

적합성은 다음의 시험에 의해 검사한다.

커플링 장치는 깨끗이 닦고 절연물의 외부 표면을 금속박으로 단단하게 둘러싼다.

교류 시험전압은 충전부와 금속박 사이에 1분동안 적용된 피크값이 실효값의 1.45배를 초과하지 않는 50Hz 또는 60Hz의 주파수를 갖는 적절한 사인파형이다.

아크 스트라이킹과 안정화 전압에서 사용하기 위한 커플러는 고 주파수 시험 전압을 인가한다. 고주파수 전압의 전체 값은 전극회로와 다음의 사이에 2초동안 인가된다.

a) 전도성 표면;

b) 다른 절연된 회로.

섬락 또는 절연파괴가 발생하지 말아야 하며, 전압 감소를 동반하지 않은 방전은 무시된다.

다른 방법으로 아크 스트라이킹과 안정화 전압에서 사용하기 위한 커플러는 50 Hz 또는 60Hz의 사인파형을 갖는 교류 시험전압을 사용한다.

7.4 우연한 접촉에 대한 충전부의 보호

용접 전류가 통전되도록 설계되고 분리 후에 충전부가 되는 부분들은 절연 몸체에 대하여 최소 2mm로 하되 절연물 내부지름의 최소 10%의 깊이로 들어가 있어야 한다.

결과적으로 절연물은 보호를 해주는 거리가 커플링 장치의 수명 동안 유지되도록 통상 서비스 조건에 견딜 수 있어야 한다.

적합성은 선형 측정과 육안 검사에 의하여 검사한다.

8. 온도 정격

8.1 온도 상승

표 1에 표시된 것처럼 보통 최대 단면적의 주석을 입히지 않은 구리 용접 케이블로 연결되고 결합된 커플링 장치를 통하여 지나는 정격 전류에 의하여 야기된 온도 상승은 다음을 초과하지 않아야 한다.

- a) 외부 표면의 가장 뜨거운 부분에서 : 40 K
- b) 커플링 장치에 용접 케이블이 연결되는 접속부에서 : 45 K

비고 이들 값들은 주위 대기 온도(최대 40 °C)에 관한 온도 상승이다.

적합성은 다음의 시험에 의하여 검사한다.

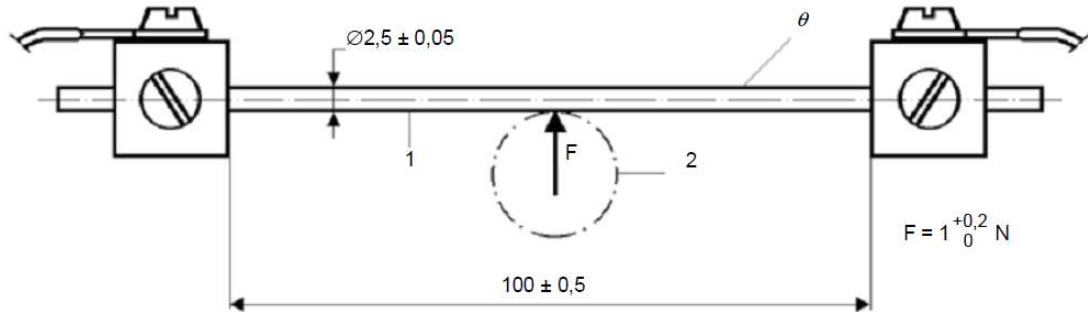
커플링 장치는 적어도 2 m길이 용접 케이블에 연결하여 설치한다. 커플링 장치는 외풍이 없는 곳에서 지면 위로 약 200 mm에 수평하게, 서로 1m 떨어진 두개의 나무막대 사이에 용접 케이블에 의해 매단다.

정격전류의 75%와 같은 직류 전류(듀티사이클(듀티요소)의 거의 60%에 동등한)를 온도 상승의 비율이 2K/h를 초과하지 않을 때까지 접속장치를 통해 흘려준다. 전체 시험시간동안 직류 정격 전류는 $\pm 2\%$ 의 허용오차를 일정하게 유지해야 한다.

8.2 뜨거운 물체에 대한 내성

절연물은 뜨거운 물체를 견뎌야 하며 통상적인 양의 용융금속이 튀는것에 의해 점화가 되거나 안전하지 않게 되면 안된다.

적합성은 그림1과 같은 장치를 이용해 검사한다.



단위 : 밀리미터

- 1 18/8 크롬-니켈 철
2 커플링 장치

θ 시험온도

그림 1 - 뜨거운 물체에 대한 내성을 시험하기 위한 장치

대략 25A의 전류를 안정상태 온도 θ 가 $300 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 로 도달할 때까지 봉에 흘려준다. 시험중 가열되는 막대의 온도는 유지되어야 한다. 이 온도는 접촉 온도계나 열전대에 의하여 측정된다.

수평위치에 있는 가열된 봉은 2분동안 절연물의 가장 약한 부위에 힘을 가한다. (예를들어, 최소 절연 두께와 충전부에 가장 가까운 거리).

가열된 봉은 절연물을 관통해서 충전부와 접촉이 되면 안된다.

전기 스파크 또는 작은 화염을 이용하여 접촉 부위의 범위 안에서 방출 되는 가스를 점화시킨다. 가스가 가연성이라면 불은 가열된 봉이 제거되자마자 꺼져야 한다.

9. 기계적 요구 사항

9.1 유지수단

유지수단은 길이방향으로 잡아당김의 결과로 커플링 장치가 우연한 분리 되는것을 예방하기 위하여 제공한다.

비 고 가능하다면, 예를 들어 서로 반대인 두 선을 나타내는 지시마크는 육안검사에 의하여 유지 수단이 기능하는것을 입증 한다.

적합성은 수동 동작과 육안 검사에 의하여 검사한다.

9.2 용접 케이블 입구

케이블 커플러의 케이블 입구는 구부림 때문에 케이블에 피해가 가는 것을 방지하도록 설계한다.

적합성은 육안 검사에 의하여 검사한다.

9.3 용접 케이블 절연의 삽입

케이블 커플러는 케이블 절연이 최소 30 mm로 용접 케이블의 외부 직경의 최소 2배가 되는 깊이로 들어가되 최소 30mm는 들어가도록 설계되어야 한다.

적합성은 제조자에 의해 명시된 최대 단면적의 용접 케이블에 따른 측정에 의하여 검사한다.

9.4 용접 케이블 연결

커플링 장치의 설계는 제조자에 의해 명시된 범위 내의 단면적의 용접 케이블로 교체할수 있도록 설계 되어야한다. 연결부는 장력 시험의 기계적 스트레스에 분리가 되지 않고 견뎌야 한다.

적합성은 육안 검사와 다음의 시험에 따라 검사한다.

플러그, 커넥터 또는 플러그 커넥터는 제조자 사용설명서에 따라서 최대 단면적의 용접 케이블과 연결 한다. 연결부는 용접 케이블에 최대 2000N으로, mm² 단면적 당 40N의 힘으로 10번 당긴다. 각 당기는 힘은 1초안에 0으로부터 명시된 힘으로 점차로 증가된다. 그리고 몇초 동안 유지된다.

시험 후에 도체는 눈에 띄게 위치가 변하면 안된다.

이 시험은 제조자에 의해 나타낸 것처럼 최소 단면적을 갖는 용접 케이블로 되풀이 된다.

한가지 이상의 케이블 설치 방법이 있다면 모든 방법에 대해서 시험한다.

9.5 압축강도

커플링 장치는 절연이 파괴되거나 기계적인 기능이 손상되지 않고 압축 시험의 기계적 스트레스에 견뎌야 한다.

적합성은 다음의 시험, 수동 동작과 육안 검사에 의하여 검사한다.

케이블 커플러는 제조자 사용설명서에 따라서 접속하고 평행 압력판 사이에 최대 단면적의 용접케이블을 놓으며 케이블 커플러의 축은 압축힘의 방향에 대해 직각으로 한다.

압축힘을 가하고 점차적으로 표3에 주어진 값까지 증가시킨다.

표 3 - 압축힘

용접 케이블의 단면적 mm ²	압축힘 N
25까지	1 200
25~50	1 500
50 이상	2 000

이 시험은 제조자에 의해 명시된 최소 단면적의 용접 케이블로도 반복된다.

9.6 치수

커플링 장치의 치수의 예는 부속서 A에 있다.

10. 표시

다음의 정보는 커플링 장치의 각 부분에 읽기 쉽고, 지워지지 않게 표시되어야 한다:

- a) 제조자명, 판매자, 수입자 또는 등록된 상표
- b) 용접 케이블의 최대 허용 단면적
- c) 용접 케이블의 최소 허용 단면적
- d) 적용 가능한 정격 침두치 아크 스트라이킹(arc striking)과 안정 전압
- e) K 60974 규격을 참고하여 커플링 장치가 요구사항에 따르는지 확인

125A 또는 150A의 정격전류를 갖는 커플링 장치에 대하여 모든 표시를 명확히 표시하는 것이 불가능한 치수일때는 항목 c)는 생략할 수 있고 포장 또는 인쇄물에 표시해야 한다.

적합성은 표시를 읽어 검사한다.

11. 사용 설명서

각 커플링 장치는 다음의 정보를 포함하는 설명서와 함께 공급되어야 한다.

- a) 커플링 장치의 올바른 접속과 비접속
- b) 용접 케이블의 올바른 연결
- c) 용접 케이블의 선택, 타입과 크기의 선택
- d) 허용 전류와 듀티 사이클(duty cycle)의 관계

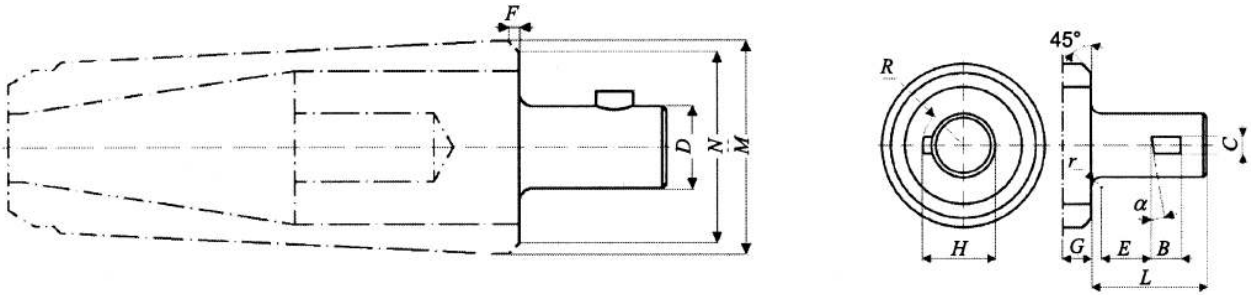
적합성은 설명서를 읽어 검사한다.

부속서 A
(참고)

치수

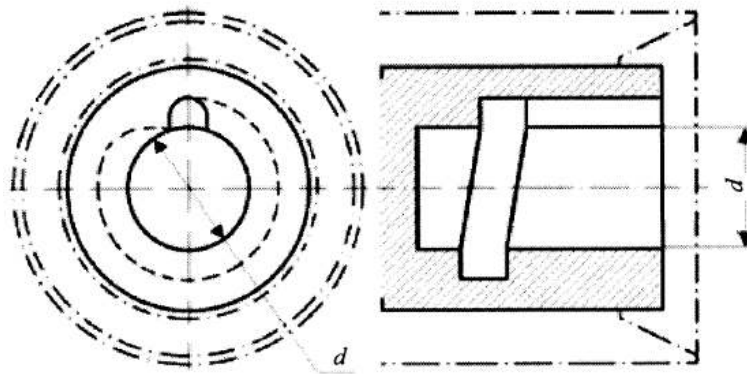
이 규격의 커플링 장치는 표 A.1과 그림 A.1, A.2에서 명시된 치수를 가져야 한다.

비 고 잠금 편은 원통형, 원뿔형, 프리즘형으로 선택할 수 있다.



K 785/05

그림 A.1 - 수 요소



K 785/05

그림 A.2 - 암 요소

그림 A.1, A.2와 표 A.1에 구체화 되지 않은 치수와 세부사항은 제조자의 판단에 따른다.

표 A.1 - 그림 A.1과 A.2에 사용된 치수

치수		치수는 밀리미터나 도(°)		
		Type 1	Type 2	Type 3
α		4	5	1°40'
r		0,4	0,4	0,4
d		$9^{+0,08}_{+0,02}$	$13^{+0,08}_{+0,02}$	$15^{+0,08}_{+0,02}$
R	최대	6	8,7	10
N	최대	16	27	30
M	최대	26	40	45
H	최대	11	15,5	17,5
G	최소	6,5	7	7
F	최소	2	2,5	6
$E + r$		$4,65^{+0,1}_0$	$10,04^{+0,1}_0$	$15^{+0,1}_0$
D		$9^{-0,01}_{-0,1}$	$13^{-0,01}_{-0,1}$	$15^{-0,01}_{-0,1}$
C	최대	4,5	5,2	6
B	최대	4,5	5,2	6
L	최대	12	20	26