

KN 60974-10

아크 용접기에 대한 내성 시험방법

목 차

1. 적용범위	3
2. 참조규격	3
3. 용어정의	4
4. 일반 시험 요구사항	5
5. 방출 및 내성 시험배치	6
6. 방출 시험	8
7. 내성 시험	12
8. 제조자/사용자 문서	15
부록 A (정보) 설치 및 사용	16

1. 적용 범위

이 시험방법은 다음을 명시한다.

- a) 전자파 방출에 대한 적용 기준 및 시험 방법 ;
- b) 고조파 전류방출, 전압 변동 및 플리커에 대한 적용 기준 및 시험 방법 ;
- c) 정전기 방전을 포함한 전도성 및 방사성 방해의 연속 및 과도현상에 대한 내성 요구사항 및 시험방법

이 시험방법은 아크 용접 및 유사 과정에 대한 기기에 적용된다. 여기에는 전력전원을 비롯하여 급전선, 액 체 냉각시스템, 아크 기동 및 안정화 장치와 같은 보조 기기가 포함된다.

주1) 유사 과정으로는 플라즈마 절단과 아크 스타드(Stud) 용접이 있다.

주2) 이 시험방법은 전기쇼크에 대한 방어, 위험한 조작, 절연 조정 및 관련 유전체 테스트 등과 같은 아크용접기기에 대한 기본 안전 요구규격은 명시하고 있지 않다.

이 시험방법에 따라 시험을 되고 요구 사항들을 만족한 아크 용접기 형은 모든 응용에 적합 하는 것으로 간주한다.

2. 참조 규격

다음의 참조규격은 이 시험방법의 적용에 반드시 필요하다. 출판연도가 표기된 참조 규격은 인용된 판만을 적용한다. 출판연도가 표기되지 않은 참조규격은 개정 본을 포함하여 가장 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60050-161 : 1990, 국제전기기술용어-제161장 : 전기자기 적합성

KS C IEC 60974-1, 아크 용접기-제1부: 용접 전원

KS C IEC 60974-3, 아크 용접기-제 3부:아크 스트라이크와 안정화 장치

KS C IEC 60974-6, 아크 용접기 - 제 6부: 제한적 사용을 위한 수동금속 아크용접용 전원소스

KS C IEC 61000-3-2, 전기자기 적합성-제3부: 한계치-제2절: 고조파 전류 방출의 한계치(상당 16 A 이하의 입력전류기기)

KS C IEC 61000-3-3, 전기자기 적합성-제3부: 한계치-제3절: 16 A 이하의 정격전류를 가진 설비에 대한 저전압 전원 시스템의 전압동요와 플리커 제한

KS C IEC/TS 61000-3-4, 전기자기 적합성-제3부: 한계값-제4절: 정격 전류 16 A 이상인 기기가 사용하는 저전압 배전 시스템에서 고조파 전류 방사 한계값

KS C IEC 61000-3-11, 전기자기 적합성-제3-11부 : 한계치 - 공공저전압 전원시스템에서의 전압변화, 전압요동과 플리커의 제한 - 75A이하의 정격전류와 조건부 연결기기

KN 61000-4-2 정전기방전 내성 시험방법

KN 61000-4-3 방사성 RF 전자기장 내성 시험방법

KN 61000-4-4 전기적 빠른 과도현상-버스트 내성 시험방법

KN 61000-4-5 서지 내성 시험방법

KN 61000-4-6 전도성 RF 전자기장 내성 시험방법

KN 61000-4-11 전압 강하 및 순간 정전 내성 시험방법

KN 11 산업.과학.의료용기기(ISM)류 장애방지 시험방법

KN 14-1 가정용 전기기기 및 전동기기류 장애방지 시험방법

KN 16-1-1 전자파장해 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 1-1:전자파장해 및 내성 측정기구-측정기구

KN 16-1-2 전자파장해 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 1-2:전자파장해 및 내성 측정기구-전도성장해
측정용 보조장비

KN 16-1-4 전자파장해 및 내성 측정기구와 방법에 대한 규정 1-4:전자파장해 및 내성 측정기구-방사성
장해측정용 보조장비

3. 용어 정의

이 시험방법의 용어정의는 다음과 같다. 이 시험방법에서 규정하는 것 외의 용어는 전파법, 전파법 시행령, 전자파 장애방지 기준 및 전자파 보호 기준, 전자파적합성 관련 국제표준 및 국가표준에서 정하는 바에 따른다.

3.1. 클릭

연속성 방해의 **허용기준**을 초과하는 방해신호 중 200 ms 이내이고 후속 방해신호로부터 적어도 200 ms 이상 떨어진 방해를 말한다.

주1) 양쪽 시간 간격은 연속성 방해의 **허용기준** 레벨과 관련된다.

주2) 클릭은 다수의 임펄스를 포함할 수도 있다, 이 경우 관련 시간(펄스지속)은 최초 임펄스의 시작점부터 마지막 임펄스 끝 지점까지 이다.

3.2 유휴 상태(idle state)

전원 스위치는 가동되어 있으나 용접 회로는 가동하지 않는 동작 모드

4. 일반 시험 요구사항

4.1 시험 조건

시험은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1 또는 K 60974-6에 명시된 바와 같은 동작 조건 및 정격 전원 전압 및 주파수에 따라 이루어져야 한다. 50 Hz에서의 **전자파 방출** 및 내성에서 얻은 결과는 60 Hz에서 동작하는 같은 모델에 대해서도 유효하며, 역(逆) 또한 같다.

4.2 측정 장비

측정 장비는 KN 16-1-1의 **요구규격**과 표 1, 표 2 및 표 3 에 언급한 기준에 적합하여야한다.

4.3 의사전원회로망

전원포트 방해전압은 KN 16-1-2에 명시된 50 Ω/50 μH V 회로망으로 구성된 의사전원회로망을 사용

하여 측정한다.

의사 회로망은 측정지점에서 전원 공급 측으로 **무선주파수에서** 정의된 임피던스를 제공하고 전원선 상의 주변 잡음으로부터 **피시험기**를 격리할 것이 요구된다.

4.4 전압 프로브

전압 프로브는 의사전원회로망을 사용할 수 없을 때 사용된다. 프로브는 각각의 선로와 기준 접지 사이에 순차적으로 연결된다. 프로브는 선로와 접지 사이의 저항이 적어도 1 500 Ω 이 되기 위해서 주로 차단 커패시터와 저항으로 구성된다. 측정 수신기를 위협한 전류로부터 보호하기 위해 사용되는 커패시터나 그 외 장치들이 측정의 정확성에 미치는 영향은 1 dB 이하로 조정되어야 한다.

4.5 안테나

안테나는 KN 16-1-4에 명시된 것을 사용한다(30 MHz ~ 1 GHz). 수평, 수직의 모든 성분을 측정한다. 접지면에서 안테나와의 가장 가까운 거리는 적어도 0.2 m 이상 이어야 한다.

5. 방출 및 내성 시험배치

5.1 일반사항

방출 및 내성시험은 그림 1에 따라 **피시험기**가 배치되어야 한다. 이러한 배치 하에 시험된 아크 용접기는 **이 시험방법**의 필요 **요구규격**을 만족한 것으로 간주한다.

아크 용접기의 설계상 특성으로 인해 명시한 바와 같이 테스트를 실행하지 못하는 경우, 시험의 본 목적과 일치하기 위해 제조사의 권고사항(예: 일시적 우회 또는 제어회로의 무력화 등)이 기술되어야 한다. 아크 용접기의 어떠한 일시적 변경사항도 문서화되어야 한다.

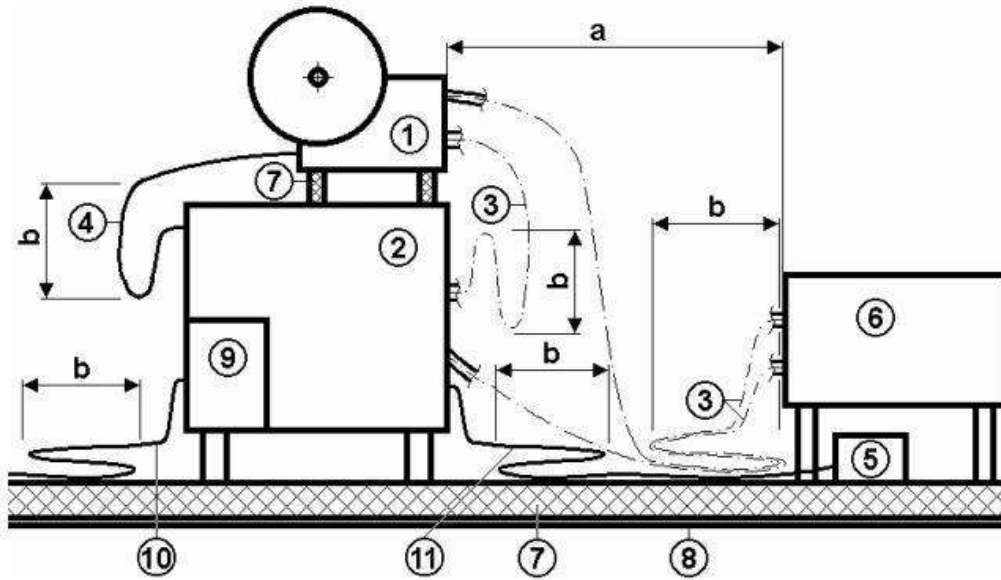
시험배치는 시험 성적서에 기록되어야 한다.

용접용 전원이 보조기기에 연결될 수 있는 경우, 용접용 전원은 포트를 활성화 하는데 필요한 최소한의 보조기기를 구성하여 시험되어야 한다. 용접용 전원이 유사한 포트를 여러 개 지니고 있거나 또는 유사한 연결이 많은 포트를 지니고 있다면, 실제 동작 조건과 가까운 모의조건을 형성하고 여러 형태의 종단의 전부를 다루고 있는지를 확신하기에 충분한 수를 선택하여야 한다.

용접용 전원의 전도성 **전자과 방출** 시험은 가능한 한 4.3에 명시된 V 회로망을 사용하여 전기 공급원에 연결되어야 한다. V 회로망은 **피시험기**의 가장 가까운 경계면으로부터 0.8 m 이상에 위치해야 한다. 입력 케이블의 길이는 최소 2 m이어야 한다.

용접용 전원 공급원은 용접 전류에 대해 적당한 절단면을 지닌 용접 케이블이나, 적절한 토치(torch) 또는 어댑터를 지닌 전극 홀더에 의해 일반적인 부하에 연결되어야 한다. 용접 케이블의 길이는 최소 2 m 이어야 한다.

전자과 방출 시험을 위한 용접용 전원 공급원은 12 mm보다 두껍지 않은 절연매트(또는 블록)에 의해 절연 되어야 한다. 또는 적절한 하부 장치에 의해 절연된다.



- | | |
|-----------------|----------------|
| 1 급전선 | 7 절연 |
| 2 용접용 전원 | 8 접지된 접지판 |
| 3 용접용 케이블 (묶음) | 9 액체냉각시스템 |
| 4 내부 연결케이블 (묶음) | 10 입력전원케이블 |
| 5 리모컨 | 11 리모컨케이블 (묶음) |

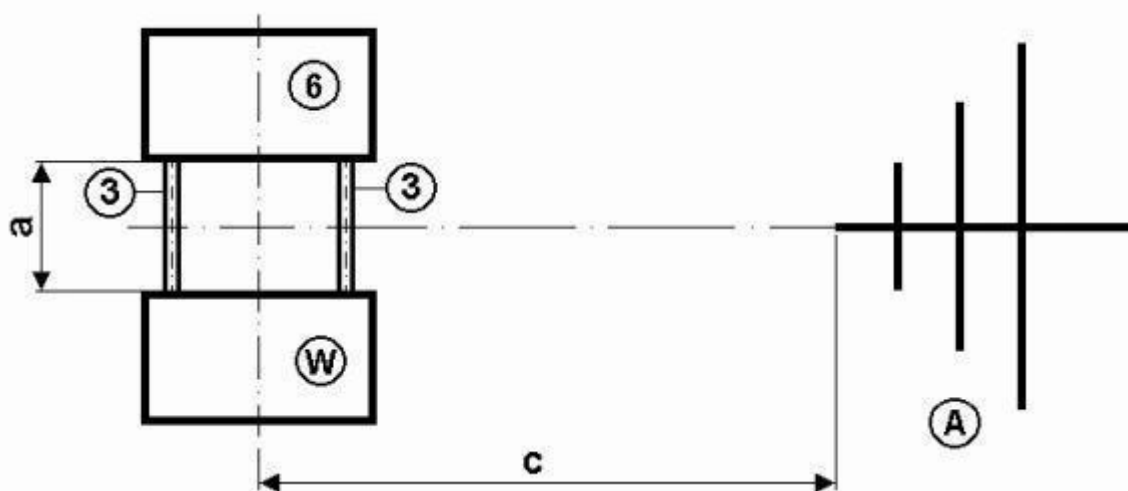
6 통상 부하

$a = 1 \text{ m}$

$b \leq 0.4 \text{ m}$

비고 1, 5, 9 및 11은 보조기기이다.

그림 1. 통상 부하를 지닌 전형적 아크 용접기



W 아크용접설비

3 용접용 케이블

$a = 1 \text{ m}$

A 안테나

6 통상 부하

c KN 61000-4-3 과 6.3.3 참조

그림 2. 안테나에 대한 아크 용접기 및 통상 부하의 위치

방출 시험과 내성시험을 위한 용접용 전원과 일반 부하는 시험 안테나로부터 등거리에 위치되어야 한다. (그림 2 참조)

케이블은 접지면에 자연스럽게 드리워지도록 해야 한다. 길이가 지나치게 긴 입력, 용접 및 토치 케이블은 0.4 m를 넘지 않는 묶음을 형성하도록 앞뒤로 접어준다.

내성 시험을 위한 명시된 시험 배치는 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 60974-1의 표 1, 표 2, 표 3에서 찾을 수 있다.

5.2 부하

시험하는 동안 아크 용접의 동작은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K IEC 60974-1에 명시된 통상 부하(conventional load)를 가진 기기로 모의되어야 한다. **전자파 방출** 시험을 위한 형식 부하는 12 mm보다 두껍지 않은 절연매트(또는 블록)에 의해 절연되어야 한다. 또는 적절한 하부 장치에 의해 절연된다.

5.3. 보조장비

5.3.1 일반요구사항

보조기기는 용접용 전원과 함께 시험되어야 한다. 연결과 설치의 제조사의 권고에 따른다. 급전선 및 리모컨에 대한 명시된 요구사항은 아래에 명시되어 있다.

5.3.2 급전선

급전선은 설계된 바에 따라 용접용 전원의 위/옆에 위치하도록 한다. 용접용 전원 외함의 내부 또는 외부에 위치할 수 있는 급전선은 외부에 위치하도록 한다. **전자파 방출** 시험에 있어서 바닥에 위치하도록 설계된 급전선은 바닥으로부터 절연되어야 하며, 이 때 절연은 12 mm보다 두껍지 않은 절연매트(또는 블록)에 의해 절연되어야 한다. 또는 적절한 하부장치에 의해 절연된다.

용접용 전원에 급전선을 연결하는 용접 케이블은 정격 전류에 적합하고 연결하는 길이가 2 m 이거나 보다 길어야 한다. 제조사에서 2 m를 초과하는 용접 케이블을 제공하는 경우 초과분은 0.4 m를 넘지 않는 묶음을 형성할 수 있도록 앞뒤로 접어주어야 한다. 2 m 이하의 연결 용접 케이블이 장비와 함께 공급되었다면 허용한다.

급전선과 용접용 전원 사이의 내부연결 케이블들의 종류와 길이는 제조사의 권고사항을 따르도록 한다. 케이블의 초과분은 0.4 m를 넘지 않는 묶음을 형성하도록 앞뒤로 접어준다.

급전선에서 일반 부하까지 연결을 하기 위하여 용접 케이블 대신 제조사의 권고사항을 따라 용접 토치를 사용할 수 있다.

5.3.3. 리모컨

용접용 전원이 리모컨으로 동작할 수 있는 경우, 최고 방출과(또는) 최저 내성을 보여야 할 것으로 예상 되는 리모컨을 연결하여 시험을 한다. 리모컨은 가능하면 부하 옆의 접지 면에 위치하고 절연되어야 한다. 전자파 방출 시험을 위해서 절연은 12 mm 두께를 초과해서는 안 된다. 사용 중 아크 용접용 기기에 부착되도록 설계된 리모컨은 의도된 바와 같이 위치하여야 한다.

가능하면 케이블의 초과분은 0.4 m을 넘지 않는 묶음을 형성하도록 앞뒤로 접어준다.

6. 방출 시험

6.1. 전자파 방출 시험을 위한 분류

6.1.1 Class A 기기

Class A기기는 전기 전력이 공공 저전압 공급원에서 제공된 주거 지역 이외의 지역에서 사용되는 기기

Class A기기는 6.3에 따라 Class A 허용기준을 만족해야 한다.

6.1.2 Class B 기기

Class B기기는 전기 전력이 공공 저전압 공급원에서 제공된 주거 지역을 포함한 모든 지역에서 사용할 수 있는 기기

Class B기기는 6.3에 따라 Class B 허용기준을 만족해야 한다.

6.2 시험 조건

6.2.1 용접 전원 공급

6.2.1.1 전자파 방출 시험의 시험 조건

다음 각각의 출력조건 하에서 6.2.2에 주어진 절차에 따라 통상 부하 전압(항목 b)와 항목c) 참조)으로 용접용 전원에 대한 시험을 실시한다.

- a) 유티 상태
- b) 최소 정격 용접전류
- c) 100 % 듀티 사이클에서의 정격 용접전류

가능하다면 유티 상태 시험은 부하를 개방한 회로 상태에서 그림 1의 구성과 같이 실행한다.

상기 출력조건에서 주 전류가 25 A를 초과한다면, 25 A의 주 전류를 나타낼 수 있도록 출력을 줄일 수 있다. 그러나 25 A 이하의 주 전류를 얻지 못하는 경우, 의사전원회로의 대안으로 4.4에 명시된 전압프로브가 6.3.2에서 사용된다.

교류와 직류모드에서 모두 동작할 수 있는 용접용 전원의 시험은 두 가지 모드에서 시험해야 한다.

멀티 프로세스 용접용 전원은 세트 전류에서 최고 부하전압을 나타내는 통상 부하로 시험되어야 한다. 용접용 전원이 플라즈마 절단, 수동 아크 용접등과 같은 하나 이상의 출력 회로가 포함되어 있다면 각각의 회로에 대해서 분리되어 시험해야 한다.

외부 급전선을 가진 전원에 대해서는, MIG 통상 부하 전압으로 MIG 구성으로만 시험한다.

6.2.1.2 고조파 시험 조건

전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K IEC 60974-1의 범주에 속한 용접용 전원은 정격 듀티 사이클에서의 최대 정격 용접 전류로 6.2.2에 주어진 절차에 따라 통상 부하에서 시험 되어야 한다.

교류와 직류 모드에서 모두 동작할 수 있는 용접용 전원의 시험은 두 가지 모드에서 시험해야 한다.

멀티 프로세스 용접용 전원은 세트 전류에 대하여 최고 통상 부하전압을 나타내는 통상 부하로 시험되어야 한다.

전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 IEC 60974-6의 범주에 속하는 용접용 전원의 시험 조건은 KS C IEC 61000-3-2에 주어진다.

6.2.1.3 전압 변동 및 플리커 시험 조건

용접용 전원의 시험조건은 KS C IEC 61000-3-3에 주어진다.

6.2.2 부하

통상 부하전압은 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1 또는 K IEC 60974-6에 주어진다.

6.2.3 급전선

급전선은 가능하다면 최대 급전속도 설정의 50 %에서 시험해야 한다. 사전에 프로그래밍된 공용의 급전선의 경우, 용접용 전원의 출력 설정에 따라 시험해야 한다.

시험하는 동안, 급전선의 구동 물로부터 압력이 제거되어야 하며 용접용 전원은 6.2.1.1에 주어진 것과 같은 부하 조건이어야 한다.

6.2.4 보조기기

기타 보조기기는 제조사의 권고사항에 따라 시험해야 한다.

아크 기동 및 안정화 장치(arc striking and stabilizing devices)와 아크 스타드(arc stud) 용접기는 Class A기기로 분류된다. 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-3에 따른 **허용기준**에 만족하는 아크 기동 및 안정화 장치는 추가적인 **전자파 방출** 시험이 요구되지 않는다.

6.3 방출 허용기준

6.3.1 일반사항

방출 허용기준은 방해의 가능성을 줄이기 위해 설정되나, 모든 경우에서 방해를 제거할 수 있는 것은 아니다. 수신 기기가 아주 근접하여 있거나 높은 민감도를 지닌 경우가 그 예이다.

아크 용접용 기기가 기타 라디오나 전자 시스템과 양립하여 동작할 수 있는 가능성은 설치 및 사용 방법에 따라 크게 영향을 받는다. 이러한 이유로 **이 시험방법**(부록 A 참고)에 실행 체계를 수록하였으며, **전자파적합성**을 갖추려면 설치 및 사용이 이 실행 체계에 따라 이루어져야 할 것이다.

Class A 기기의 아크 용접용 기기는 전기 전력이 공공 저전압 공급 시스템에 의해 제공된 주거 지역에 서 사용 할 수 없다. 매뉴얼에 이러한 내용이 수록되어야 하며 이 때 다른 환경에서도 **전자파적합성**이 가능한 지 보증하는 것에 대해서는 어려움이 있을 수 있다는 사실을 주지시키도록 해야 한다.

6.3.2. 전원 포트 방해 전압

6.3.2.1 유헤 모드(Idle mode)

Class A 아크 용접용 기기에 대한 전원포트 방해전압 **허용기준**은 KN 11의 **1종 A급**기기 기준에 따른다.
Class B 아크 용접용 기기에 대한 전원포트 방해전압 **허용기준**은 KN 11의 **1종 B급**기기 기준에 따른다.

피시험기기는 준 침두값 검파기를 사용하여 평균값 **허용기준**을 만족하거나 해당 검파기를 사용하여 평균값과 준 침두값 **허용기준**을 만족해야 한다.

6.3.2.2 부하 상태(Loaded)

Class A 아크 용접용 기기에 대한 전원포트 방해전압 **허용기준**은 KN 11의 **2종 A급**기기 기준에 따른다. 적용 **허용기준**은 정격 최고 공급전류(I_{lmax})로 선택한다.
Class B 아크 용접용 기기에 대한 전원포트 방해전압 **허용기준**은 KN 11의 **2종 B급**기기 기준에 따른다.

피시험기기는 준 침두값 검파기를 사용하여 평균값 **허용기준**을 만족하거나 대응하는 검파기를 사용하여 평균값과 준 침두값 **허용기준**을 만족해야 한다.

Class A 기기는 분당 5번 이내로 발생하는 임펄스 노이즈(클릭)에 대해서는 고려하지 않는다.

Class B 기기에서 분당 0.2번 이내로 발생하는 임펄스 노이즈(클릭)는 44 dB의 완화된 허용기준을 허용한다.

분당 0.2번 ~ 30번 발생하는 클릭에 대해서는 $20\log(30/N)$ dB의 완화된 허용기준을 허용한다(N은 분당 클릭의 수이다) 분리 클릭에 대한 판정은 KN 14-1에서 찾을 수 있다.

6.3.3 전자파 방사성 방해

6.3.3.1 일반사항

안테나와 피시험기기사이의 방사성 방해 시험은 KN 11에 명시 되어있다.

6.3.3.2 유헤 모드(Idle mode)

Class A 아크 용접기의 전자파 방사성 방해 허용기준은 KN 11의 1종 A급기기 기준에 따른다.

Class B 아크 용접기의 전자파 방사성 방해 허용기준은 KN 11의 1종 B급기기 기준에 따른다.

6.3.3.3 부하 상태(Loaded)

Class A 아크 용접기의 전자파 방사성 방해 허용기준은 KN 11의 시험장에서 측정된 A급 기기의 전기 방전가공기기와 아크용접기에 대한 전자파 방사성 방해 허용기준에 따른다.

Class B 아크 용접기의 전자파 방사성 방해 허용기준은 KN 11의 시험장에서 측정된 2종 B급 기기에 대한 전자파 방사성 방해 허용기준에 따른다.

주파수 범위는 30 MHz ~ 1 000 MHz 이다.

6.3.4 고조파, 전압 변동 및 플리커

이 시험방법의 범주에 해당하는 아크 용접기에 대한 허용기준은 아래와 같다.

a) 고조파 전류 방출의 허용기준은 KS C IEC 61000-3-2와 KS C IEC 61000-3-12에 명시되어 있다.

b) 전압 변동 및 플리커의 허용기준은 KS C IEC 61000-3-3과 KS C IEC 61000-3-11에 명시되어 있다.

비고 KS C IEC 61000-3-4는 저 전압 회로망에서 입력 전류가 75 A 이상을 가진 아크 용접기의 설치에 관계 되는 지침서에 사용되어진다.

고조파, 전압 변동 및 플리커 관련 기준은 별도로 기술기준 및 시험방법에서 규정할 때 까지 시행을 유보한다.

7. 내성 시험

7.1. 분류

7.1.1 시험의 적용성

이 시험방법에 포함되는 아크 용접용 기기는 아래에 명시된 내성 요구규격에 따라 분류된다. 카테고리 1의 아크 용접용 기기는 시험 없이도 필요한 내성 요구규격을 만족하는 것으로 간주한다. 카테고리 2의 아크 용접용기기는 7.4의 요구규격을 만족해야 한다.

7.1.2 카테고리 1

전자 제어회로를 포함하지 않는 아크 용접용 설비 예) 변압기, 변압기 정류기, 수동 리모컨, 액체 냉각 시스템, CO₂ 가열기 및 비-전자 급전선.

인덕터, RF 억제회로, 주전원 주파수 변압기, 정류기, 다이오드, 저항 등과 같은 수동 소자로 구성된 전자 회로는 전자 제어회로로 간주 되지 않는다.

7.1.3 카테고리 2

카테고리 1에 속하지 않는 모든 아크 용접용 기기.

7.2. 시험조건

용접 전원은 무 부하 동안 및 6.2.2에 따라 통상 부하에 전류가 흐를 때 100 % 듀티사이클에 상응하는 용접전류에서의 부하 상태에서 시험한다.

적합성은 무부하 전압과 용접 전류의 평균값을 측정하여 확인해야 한다.

급전선은 최대 설정의 50 % 에서 시험해야 한다. 급전선 속도는 구동 롤에서 회전기용 발전기를 사용하거나 기타 상응 수단을 이용하여 측정하도록 한다.

비고 이 시험을 하기 위해 구동 롤에서 압력을 제거하여야 한다.

7.3. 내성 성능 평가

7.3.1. 성능평가 A

아크 용접기는 의도대로 계속 동작해야 한다. 제조사에서 따로 규정하지 않았다면, 설정에서 ± 10 %의 용접전류, 급전 속도 및 이동속도 변화는 허용된다. 모든 제어기능이 동작하여야 하며, 특히 제공된 급속 불활성/활성 가스용접 토치 또는 발 제어와 같은 통상적인 스위치를 사용하여 용접 전류를 차단시킬 수 있어야 한다. 저장된 데이터의 손실은 허용되지 않는다. 시험이 끝난 후 원래 설정으로 출력을 되돌려 놓도록 한다. 무 부하 전압은 어떤 경우에서도 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1에 명시된 값을 초과할 수 없다.

7.3.2. 성능평가 B

+50/-100 %의 용접 전류, 급전 속도 및 이동속도 변화가 허용된다(사용자가 정상 수단을 사용하여 아

크를 재초기화 한 경우, 실제로 이는 아크 소멸을 유발할 수 있다). 제공된 금속 불활성/활성 가스용접 토치 또는 발 제어와 같은 통상적인 스위치를 사용하여 용접 전류를 차단시킬 수 있어야 한다. 저장된 데이터의 손실은 허용되지 않는다. 시험이 끝난 후 원래 설정으로 출력을 되돌려 놓도록 한다. 무 부하 전압은 어떤 경우에서도 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1에 명시된 값을 초과할 수 없다.

7.3.3. 성능평가 C

기능의 일시적 손실이 허용된다. 이 때 아크 용접용 기기를 수동으로 리셋 하도록 한다.

(비고) 설비 스위치를 off 또는 on으로 설정할 것을 요구할 수도 있다.

제어 조작에 의해 다시 재 저장될 수 없다면, 어떠한 저장 데이터의 손실도 허용되지 않는다. 무 부하 전압은 어떤 경우에도 전기용품안전기준 및 운용요령 제3조에 의한 별표 1 K 60974-1에 명시된 값을 초과할 수 없다.

7.4. 내성 레벨

내성 레벨은 표1(합체), 표2(교류 입력포트), 표3(프로세서 측정 및 제어선에 대한 포트)에 주어져 있다.

표 1. 내성 레벨(합체)

내성시험명	시험조건	단위	시험기준	성능평가기준
방사성 RF 전자기장	80 - 1 000 10 80	MHz V/m(무변조 r.m.s) % AM (1 kHz)	KN 61000-4-3	A
정전기	± 4 (접촉방전) ^{주1)}	kV(충전전압)	KN 61000-4-2	B
방전	± 8 (기중방전) ^{주1)}	kV(충전전압)		B
주1) 규정된 것보다 낮은 레벨에 대한 시험은 요구되지 않는다.				

표 2. 내성 레벨(교류 입력전원포트)

내성시험명	시험조건	단위	시험기준	성능평가기준
전기적 빠른 과도 현상	± 2 5 5/50	kV(침두치) kHz(반복주파수) Tr/Th ns	KN 61000-4-4	B
방사성 RF 전자기장	0.15 - 80 10 80	MHz V(무변조. r.m.s) % AM (1 kHz)	KN 61000 4-6	A
서지 선-선간 선-대지간	1.2/50(8/20) ± 1 ± 2	Tr/Th μ s kV(개방회로전압) kV(개방회로전압)	KN 61000-4-5	B
전압강하	30	% 감소	KN 61000-4-11	B

	0.5	주기		C
	60	% 감소		
	6	주기		
(비고) 시험레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가전류로서 정의될 수 있다.				

표 3. 내성 레벨(프로세서 측정 및 제어선에 대한 포트)

내성시험명	시험조건	단위	시험기준	성능평가기준
전기적 빠른 과도 현상	± 2 5 5/50	kV(침두치) kHz(반복주파수) Tr/Th ns	KN 61000-4-4	B
방사성 RF 전자기장	0.15 - 80 10 80	MHz V(무변조. r.m.s) % AM (1 kHz)	KN 61000 4-6	A
(비고) 제조사의 사양서에 따라 총 길이가 3 m를 넘는 케이블에 연결되는 제어포트와 프로세서 측정에 적용. 시험레벨은 150 Ω 부하에 대한 등가 전류로서 정의될 수 있다.				

8. 제조자/사용자 문서

제조자/사용자가 이용할 수 있게 만들어진 문서는 제품등급을 명확히 해야 한다.

사용자는 방해 **방출**의 최소화를 위하여 아크 용접기의 적절한 설치 및 사용이 필수적이라는 사실을 반드시 명심하여야 한다. 제조사 및 그 위임자는 다음과 같이 각각의 용접 전원에 사용 설명 및 정보를 제공할 책임이 있다:

- Class B 기기에 대해서는, 전기 전력이 공공 저전압 공급시스템에서 제공된 주거 지역을 포함하여 주거 환경, 산업용 환경에서 **전자과적합성** 요구사항에 적합한 Class B 기기임 명세서에 써야 한다.
- Class A 기기는 다음 문구 또는 관련된 문구를 설치 매뉴얼에 포함 시켜야한다.

경고 : Class A 기기는 전기 전력이 공공 저전압 공급 시스템에 의해 제공된 주거 지역에서 사용을 위한 것이 아니다. 전도뿐만 아니라 방사 방해 때문에 이런 지역에서 **전자과적합성**을 보증하기가 어려울 수 있다.

- 상당 75 A 이내의 입력 전류를 지닌 기기라면 개인 저전압 시스템에만 연결해야하고 “KS C IEC 61000-3-12에 적합하지 않다”라는 다음 문구 또는 관련된 사항을 설치 매뉴얼에 포함 시켜야 한다.

경고 : 이 기기는 KS C IEC 61000-3-12에 만족하지 못한다. 이 기기를 공공 저 전압 시스템에 연결한다면 이것은 설치자 또는 제품의 사용자에게 책임이 있다. 필요하다면 전원 공급자와 협의함으로써 보증하고 연결 할 수 있다.

d) 적합성을 만족하기 위해 행한 어떤 특별한 측정의 정보, 예를 들면 차폐 케이블의 사용.

e) 사용 및 설치를 위해 요구된 필요한 사전 조치를 명시하고 방해를 최소화하기 위한 주변영역 평가에 대한 권고사항(A.2 절 참조).

f) 방해를 최소화하기 위한 방법에 대한 권고사항(A.3 절 참조).

g) 용접에서 발생한 방해와 관련하여 사용자의 책임에 관한 주의 사항.

부록 A (정보)

설치 및 사용

A.1. 일반사항

사용자는 제조사의 지시에 따라 아크 용접용 기기를 설치하고 사용하는 과정에 책임이 있다. 만약 **전자파** 방해가 감지되었다면, 제조사의 기술적 도움을 받아 문제를 해결하는 것은 아크 용접용 기기 사용자의 책임이다. 어떤 경우에는, 개선 조치가 용접 회로의 접지 등과 같이 아주 간단할 수도 있다(비고 참조). 기타의 경우 용접 전원의 **전자파** 차폐 그리고 입력 필터를 갖추는 작업을 할 수 있다. 모든 경우에서 **전자파** 방해를 더 이상 문제를 일으키지 않는 레벨까지 감소시켜야 한다.

비고 용접 회로는 안전을 이유로 접지할 수도, 접지하지 않을 수도 있다. 접지 배열의 변경은, 변경이 상해의 위험을 증가시키는 지의 여부를 평가할 수 있는 자의 경우에만 인정하도록 한다. 예를 들어, 병렬용접 전류가 경로로 회귀하도록 할 때 이는 다른 설비의 접지에 손상을 줄 수 있다. 추가 정보는 IEC/TS 620812에 주어져 있다.

A.2. 장소의 평가

아크 용접기를 설치하기 전 사용자는 주변 장소에 **전자파** 문제를 유발할 수 있는지 평가부터 하여야 한다. 다음 사항을 염두에 두도록 한다. :

- a) 아크 용접기의 근접 그리고 위, 아래, 기타 공급케이블, 제어케이블, 신호 및 전화케이블;
- b) 라디오 및 텔레비전 송신기 및 수신기;
- c) 컴퓨터 및 기타 제어설비;
- d) 주요안전설비. 예) 산업기기의 보호 설비;
- e) 주변 사람들의 건강. 예) 심장박동조절장치 및 보청기의 사용;
- f) 측정 또는 교정에 사용되는 설비;
- g) 주변 다른 설비의 내성과 관련하여, 사용자는 주변에서 동작하는 다른 설비의 내성이 적합한지 여부를 확인하여야 한다. 여기에는 추가 보호 조치가 필요할 수 있다;
- h) 용접 및 기타 작업을 실행하는 시간대.

주변 영역의 크기는 건물의 구조 및 실행할 기타 작업의 종류에 따라 달라질 수 있다. 주변 영역은 지역 경계를 넘어설 수도 있다.

A.3. 방출 감소 방법

A.3.1. 공공 전원 시스템

제조사의 권고사항에 따라 아크 용접기를 공공 전원 시스템에 연결하여야 한다. 방해가 발생할 경우, 공공 전원 시스템의 필터링과 같은 추가 조치를 취할 수 있다. 아크 용접용 설비에 영구적으로 설치된, 금속도관 등의 내부의 공급 케이블을 차폐하는 것에 대한 주의가 요구된다. 차폐는 전 구간에 걸쳐서 전기적으로 지속되어야 한다. 차폐는 용접 전원에 연결되어야 하며, 이는 도관과 용접 전원 밀폐물 사이에 효과적인 전기적 접촉을 유지시킨다.

A.3.2. 아크 용접기의 유지

아크 용접기는 제조사의 권고사항에 따라 정기적으로 유지해주어야 한다. 아크 용접기를 동작할 때에 모든 접근 및 서비스 출입구를 막고 덮개를 덮어 주며, 적절하게 고정하여야 한다. 아크 용접기는 어떤 방식으로든 변경될 수 없다. 단, 제조사의 사용 설명에서 다루고 있는 변화 및 조정 사항을 예외로 한다. 특히, 아크 기동 및 안정화 장치의 스파크 갭은 제조사의 권고사항에 따라 적절히 조정하고 유지하여야 한다.

A.3.3. 용접 케이블

용접 케이블은 가능한 한 짧게 유지하여야 하고 모두 가깝게 위치시키며, 바닥 혹은 바닥과 가까운 곳에서 조작하여야 한다.

A.3.4. 등전위 접속

용접 설치 범위내 그리고 이와 가까운 모든 금속 구성요소의 접속을 고려하여야 한다. 그러나 작업물에 접촉된 금속 구성요소는 위험을 증가시킬 수 있다. 즉, 사용자가 금속 요소와 용접봉을 동시에 만지게 되면 전기 쇼크를 받을 수 있다. 조작자는 모든 부착된 금속 구성 요소로부터 절연되어야 한다.

A.3.5. 작업물의 접지

작업물이 전기 안전을 이유로 접지되지 않았거나, 크기 및 위치 상 문제로 땅에 연결되지 않은 경우 (예: 선체 또는 건물 골조), 작업 물을 땅에 연결해 주면 방출을 어느 정도 줄일 수 있다. 그러나 이는 모든 경우에 해당하는 것은 아니다. 접지된 작업물이 사용자의 상해나 기타 전기 설비에 대한 손상 가능성을 증가시키는 것을 막기 위한 조치가 요구된다. 필요한 경우, 작업 물을 직접적으로 땅에 연결하도록 한다. 그러나 어떤 국가에서는 직접 연결이 허용되지 않는데, 이 때 본딩은 국가의 규정에 따라 선택한 적절한 전기 용량에 의해 실행하여야 한다.

A.3.6. 차단 및 차폐

주변 영역에서 다른 케이블 및 설비를 선택적으로 차단하고 차폐하는 것이 방해의 위험을 줄일 수 있다. 전체 용접설치에 대한 차폐는 특별한 경우에 해당될 수 있다.