

## 제6부 검 사





<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 610. 서론

### 610.1 적용범위

이 규격은 IEC 60364의 다른 부의 관련 요구사항에 대한 설비의 적합성을 검사 또는 시험으로 검사하는데 대한 요구사항을 명시한다. 이 규격에는 시험 기준이 제시되어 있으며 또한 시험방법이 설명되어 있다.

이 규격은 새로운 설비만을 취급하며, 기존 설비에 대한 검사와 시험은 고려하지 않는다. 단 설명된 검사와 시험에 대한 기준이 적절한 것으로 사료되는 경우 기존 설비에도 적용할 수 있다.

### 610.2 일반

(610.1) 모든 설비가 이 규격의 요구사항에 부합하는지를 검사하기 위해, 사용자는 사용하기 전 시공 중 또는 완성 시에 가능한 한 외관 검사 및 시험을 실시해야 한다.

(610.2) IEC 60364-5-51의 514.5에 규정된 정보는 검사 실시자가 바로 이용할 수 있도록 해야 한다.

(610.3) 검사와 시험 중, 인체의 위험과 함께 재산 피해 및 설치기기의 손상을 피하기 위한 예방조치를 취해야 한다.

(610.4) 기존 설비의 확장 또는 개조가 이 규격에 부합하고, 기존 설비의 안전을 손상시키지 않는지를 검사해야 한다. 검사는 검사에 적합한 숙련된 기술자가 실시해야 한다. 검사가 완료되면 보고서를 작성한다.

비고 정기검사에 관한 정보는 부속서 F에 제시되어 있다.

### 610.3 인용규격

다음에 나타내는 규격은 이 규격에 인용됨으로써 이 규격의 규정 일부를 구성한다. 이러한 인용 규격은 그 최신판을 적용한다.

KS C IEC 60364-1 : 건축전기설비 - 제1부 일반원칙

KS C IEC 60364-4-41 : 건축전기설비 - 제4-41부 안전을 위한 보호 - 감전에 대한 보호

KS C IEC 60364-4-42 : 건축전기설비 - 제4-42부 안전을 위한 보호 - 열 영향에 대한 보호

KS C IEC 60364-4-43 : 건축전기설비 - 제4-43부 안전을 위한 보호 - 과전류에 대한 보호

KS C IEC 60364-4-444 : 건축전기설비 - 제4-부 안전을 위한 보호 - 제444절 전기설비의 전자장해보호

KS C IEC 60364-5-51 : 건축전기설비 - 제5-51부 전기기기의 선정과 공사 - 공통규칙

KS C IEC 60364-5-52 : 건축전기설비 - 제5-52부 : 전기기기의 선정 및 시공 - 배선설비

KS C IEC 60364-5-53 : 건축전기설비 - 제5-53부 전기기기의 선정 및 시공 - 절연, 개폐 및 제어

KS C IEC 60364-5-54 : 건축전기설비 - 제5-54부 전기기기의 선정 및 시공 - 접지배치, 보호도체 및 결합도체

IEC 60479-1 : 인간과 가축의 흐름 효과 - 제1부 : 일반사항

IEC 60479-2 : 구리전선 교류 효과 - 제2부 특별 사항 - 제4장 100Hz 이상 진동수와 교류효과 - 제5장 짧은 준속기관의 단일방향 단상 임펄스 전류들의 효과

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 611. 외관 검사

611.1 외관검사는 시험에 앞서 진행해야 하며 보통 모든 설비를 정지시킨 상태에서 행해야 한다.

611.2 외관검사 시 영구적으로 배선된 전기기기가 다음 사항을 충족하는지 확인해야 한다.

- 해당 기기 규격의 안전 요구사항에 부합
- 본 규격에 따라 정확하게 선정 및 시공
- 안전을 저해하는 외관상의 손상이 없음

611.3 외관검사는 적절한 경우, 적어도 다음과 같은 사항을 확인해야 한다.

- 거리 측정을 포함한, 감전에 대한 보호 방법(예 : 장벽 또는 외함, 장애물 또는 닿을 수 없게 배치함으로써 보호)(IEC 60364-4-41의 410.3, 412.2, 412.3, 412.4와 413.3 참조).

비고 413.3(절연 장소에 의한 보호)에 명시된 요구사항은 영구적으로 배선된 기기인 경우에만 검사할 수 있다.

- 화재의 전파를 예방하기 위한 방호벽의 존재 및 기타 예방 조치와 기타 열 영향에 대한 보호(IEC 60364-4-42, IEC 60364-4-43과 IEC 60364-5-52의 527 참조)
- 허용전류 및 전압강하에 따른 도체의 선정(IEC 60364-5-52의 523 참조)
- 보호 장치 및 감시 장치의 선정과 설치(IEC 60364-5-53 참조)
- 올바르게 설치한 적절한 단로 장치 및 개폐장치의 존재(IEC 60364-5-53 참조)
- 외적영향에 적합한 기기 및 보호수단의 설정(IEC 60364-5-51의 512.2, IEC 60364-4-42의 442와 IEC 60364-5-52의 522 참조)
- 중성선과 보호도체의 식별 (IEC 60364-5-51의 514.3 참조)
- 도표, 경고문 또는 기타 이에 준하는 정보의 존재(IEC 60364-5-51의 514.5 참조)
- 회로, 퓨즈, 개폐기, 단자 등의 식별(IEC 60364-5-52의 514 참조)
- 도체접속의 적정성(IEC 60364-5-52의 526 참조)
- 조작, 식별 및 보수의 편리를 위한 접근가능성

## 612. 시험

### 612.1 일반

적절한 경우 다음의 시험을, 가능한 한 아래와 같은 순서로 진행하는 것이 바람직하다.

- 보호도체, 등전위결합의 연속성 (612.2 참조)
- 전기설비의 절연저항 (612.3 참조)
- 회로 분리에 의한 보호 (612.4 참조)
- 바닥과 벽의 저항 (612.5 참조)
- 전원의 자동차단 (612.6 참조)
- 극성시험 (612.7 참조)
- 내전압시험 (612.8 참조)
- 기능시험 (612.9 참조)
- 전압강하 (612.10 참조) (검토 중)

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
<b>IEC 60364 건축전기설비</b>	<b>CODE No.</b>	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

시험결과가 요구사항에 부합하지 않은 경우, 해당 결함의 영향을 받은 것으로 생각되는 결과에 대해 결함 수정 후, 시험 및 선행시험을 반복해야 한다.

이 규격에 기술된 시험방법은 참고방법으로 나타낸 것이다. 본 시험방법과 동일하게 타당한 결과를 얻을 수 있는 경우에는 다른 시험 방법을 사용해도 무방하다.

#### 612.2 주 및 보조 등전위결합을 포함한 보호도체의 연속성

연속성 시험을 실시해야 한다. 이 시험은 무부하전압이 교류 또는 직류로 4~24V인 전원 그리고 0.2A의 최소전류로 실시하는 것이 바람직하다.

#### 612.3 전기설비의 절연저항

절연저항은 다음과 같이 측정해야 한다.

##### a) 충전 도체 사이에서 2도체씩 교대로 실시한다.

비고 실제로 이러한 측정은 기기의 접속 전 설비 시공 중에만 실행할 수 있다.

##### b) 충전 도체와 대지간

비고 1. TN-C시스템에서 PEN 도체는 대지의 일부로 간주한다.

2. 측정 중에 상도체와 중성선을 함께 접속해도 무방하다.

표61A 절연저항의 최소값

공칭회로전압(V)	시험전압(V)	절연저항(MΩ)
SELV와 기능특별저압 : 회로가 안전 변압기(411.1.2.1)로부터 공급되며, 411.1.3.3의 요구사항을 만족하는 경우	250	≥ 0.25
500V 이하 (위의 사항 제외)	500	≥ 0.5
500V 초과	1000	≥ 1.0

표 61A에 나타낸 시험전압에서 측정한 저항은, 각각의 회로가 기기를 접속하지 않은 상태에서 표 61A에 주어진 값 이상의 절연저항을 갖는 경우에 만족스럽다. 측정은 직류에서 실시한다. 시험장치는 1mA의 부하시에 표 61A에 규정된 시험전압을 공급할 수 있어야 한다.

회로에 전자기기가 포함된 경우, 접지에 함께 접속된 상과 중성선 사이에서만 측정을 수행해야 한다.

비고 충전 도체 사이를 접속하지 않고 시험을 실시하면 전자기기에 손상을 줄 위험이 있으므로 이 예방조치가 필요하다.

#### 612.4 회로 분리에 의한 보호

411.1 및 413.5에 따라 다른 회로의 충전부와 대지로부터의 충전부 분리는 절연저항의 측정을 통해 검사해야 한다. 얻어진 저항 값은 가능한 한 기기를 접속한 상태에서 표 61A에 부합해야 한다.

#### 612.5 바닥과 벽의 저항

413.3의 요구사항에 부합해야 하는 경우, 같은 장소에서 적어도 3회 측정을 실시해야 한다. 이 측정 중 1회는 해당 장소 내에서 접근이 가능한 모든 외부 도전부으로부터 약 1m 떨어진 위치에서 실시해야 한다. 나머지 2회 측정은 그것보다 먼 거리에서 실시한다.

위와 같은 일련의 측정은 해당 장소의 적절한 각 표면에서 반복한다. 본 장의 부속서 A에 바닥 및 벽의 절연저항 측정방법에 대한 예를 나타낸다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
<b>IEC 60364 건축전기설비</b>	<b>CODE NO.</b>	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 612.6 전원의 자동차단에 의한 보호조건의 검사

### 612.6.1 일반

전원의 자동차단에 의한 간접접촉보호수단의 유효성의 검사는 다음과 같이 수행된다.

a) TN시스템의 경우 IEC 60364-4-41의 413.1.3 규정에 대한 적합성을 다음과 같이 검사한다.

#### 1) 고장루프 임피던스의 측정(612.6.3 참조)

비고 1. 부속서 E에서 기술하는 조건에 따라 보호도체의 저항을 측정하여 적합성을 검사할 수 있다.

2. 상기의 측정은 고장루프 임피던스 또는 보호도체의 저항을 계산할 수 있고, 설비 배치에서 도체의 길이와 단면적을 검사할 수 있으며 보호도체의 연속성의 검사(612.2 참조)이 충분한 경우에는 필요하지 않다.

2) 연관된 보호장치의 특성 검사(예 : 차단기의 공칭전류 설정치 및 퓨즈 정격전류의 외관검사 그리고 RCD 시험)

비고 RCD의 시험방법 예를 부속서 B에 나타낸다.

또한 효과적인 접지저항  $R_B$ 는 IEC 60364-4-41의 413.1.3.7에 따라 필요한 경우에 설계해야 한다.

b) TT시스템의 경우 IEC 60364-4-41의 413.1.4.2 규정에 대한 적합성을 다음과 같이 검사한다.

1) 설비의 노출 도전부용 접지전극 저항 측정 (612.6.2 참조)

2) 연관된 보호장치의 특성 검사. 이 검사는 다음과 같이 실시한다.

- RCD에 대한 외관검사 및 시험

비고 RCD의 시험방법 예를 부속서 B에 나타낸다.

- 과전류 보호장치에 대한 외관검사(예 : 차단기의 전류 설정치 및 퓨즈의 정격전류)

- 보호도체에 대한 연속성 검사(612.2 참조)

c) IT시스템의 경우 초기 고장전류의 계산 또는 측정.

비고 1. 임피던스를 통해 시스템 접지에 접속되어 있는 경우(413.5.1 참조) 설비의 모든 노출도전부가 전력시스템의 접지(312.2.3 참조)에 접속되어 있다면 이 측정은 필요하지 않다.

비고 2. 모든 파라미터를 다 알 수 없기 때문에 계산이 불가능한 경우에만 이 측정을 실시한다. 이중 고장에 의한 위험을 피하기 위해 이 측정을 수행하는 동안에는 예방조치를 실시한다.

제2고장 시에 TT시스템의 조건과 유사한 조건이(IEC 60364-4-41의 413.1.5.5 a) 참조) 발생한 경우에는 이 항의 b)를 이용해 검사한다.

TN 시스템의 조건과 유사한 조건이 (IEC 60364-4-41의 413.5.5b 참조) 발생하는 경우에는 이 절의 a)에 따라 검사를 수행한다.

비고 3. 고장 루프 임피던스의 측정 중에는, 설비의 전력공급점에서 시스템의 중성점과 보호도체 사이의 무시 할 수 있는 임피던스 접속이 필요하다.

### 612.6.2 접지전극의 저항측정

접지전극의 저항측정(TT시스템은 413.1.4.2, TN시스템은 413.1.3.2, IT시스템은 413.1.5.3 참조)은, 규정이 되어 있는 경우, 적절한 방법으로 실시한다.

비고 1. 부속서 C는 두개의 보조 접지전극을 이용한 측정 방법 및 충족해야 하는 조건에 대한 설명을 예로서 제시하고 있다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
<b>IEC 60364 건축전기설비</b>	<b>CODE No.</b>	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

비고 2. TT시스템에서 두개의 보조 접지전극을 설치하는 것이 실질적으로 불가능한 경우(예 : 도심)에는, 고장루프 임피던스(또는 저항) 측정 결과 초과 값이 나타나게 된다.

### 612.6.3 고장루프임피던스의 측정

고장루프 임피던스의 측정은 회로의 공칭주파수와 동일한 주파수에서 수행한다.

비고 고장임피던스의 측정방법 예를 부속서 D에 나타낸다.

측정한 고장루프 임피던스는 TN시스템의 경우 413.1.3.3, IT시스템의 경우 413.1.5.6에 부합해야 한다.

비고 고장루프 임피던스의 값이 고장전류에 의해 중대한 영향을 받는 것으로 사료될 경우, 공장 또는 시험소에서의 측정결과를 고려해 보아도 상관없다. 이는 특히 버스덕트, 금속 전선관 및 금속 외함을 갖춘 케이블을 포함한 공장조립품에 적용한다.

이 항목의 요구사항을 충족하지 않거나 어떤 의심이 있는 경우 그리고 413.1.6에 따라 보조 등전위결합을 적용하는 경우에는, 그러한 결합의 유효성을 413.1.6.2의 방법을 통해 점검해야 한다.

### 612.7 극성시험

규정에서 중성점 도체에 단극개폐장치를 설치하는 것을 금지하고 있는 경우, 극성시험을 수행하여 모든 단극개폐장치가 상에서만 접속되어 있음을 검사해야 한다.

### 612.8 내전압시험

#### 612.8.1 일반

이 시험은 현장에서 실시하거나 개·보수한 전기기기에 적용한다.

#### 612.8.2 시험전압 값

검토 중

#### 612.9 기능시험

스위치기어와 컨트롤기어 조립품, 구동장치, 제어장치, 연동장치와 같은 조립품에 기능시험을 실시하여, 이 규격의 해당 요구사항에 따라 적절히 설치되어 조정 및 설비되어 있는지 확인해야 한다.

보호 장치는, 필요하다면, 적절히 설치되어 조정되었는가의 여부를 확인하기 위해 기능시험을 실시해야 한다.

비고 잔류전류 보호장치 동작의 검사방법은 부속서 B에 나타낸다.

### 612.10 (612.11) 전압강하의 검사

검토 중

## 부속서 A (참고)

## 바닥과 벽의 절연저항 측정법

약 500V(설비의 정격전압이 500V를 넘을 때는 1000V)의 무부하 전압을 제공하는 자석식 저항계 또는 전지식 절연저항계를 직류전원으로 이용한다. 저항은 시험전극과 설비의 보호전극 사이에서 측정한다.

시험전극은 다음 유형 중 어느 하나를 이용할 수 있다. 선택에 분쟁이 발생한 경우 시험전극1을 기준방법으로 다룬다.

비고 시험은 표면처리 (니스바르기, 페인트 도장, 유사제품의 도장)전에 실시하는 것이 바람직하다.

시험전극 1. 전극은 한 변이 250mm 정방형인 금속판 및 시험 중인 표면과 금속판과의 사이에 설치된 한 변이 약 270mm인 여분의 물기가 제거된 종이 또는 천으로 구성한다.

측정 중에는 바닥의 경우 약 750N, 벽의 경우는 약 250N의 힘을 금속판에 가한다.

시험전극 2. 시험전극은 바닥에 접한 부분이 정삼각형을 형성하는 금속 삼각대로 구성한다(그림 A.1 참조). 각 지지부에는 부하 시 약 900mm에 걸쳐 시험되는 표면과 밀착하여 접촉하도록 보장하고 5000Ω 미만의 저항을 나타내는 유연한 기초가 있다.

측정을 실시하기 전에 시험할 표면은 말리거나 마른 천으로 덮는다. 측정 중에는 바닥의 경우 약 750N, 벽의 경우는 약 250N의 힘을 삼각대에 가한다.

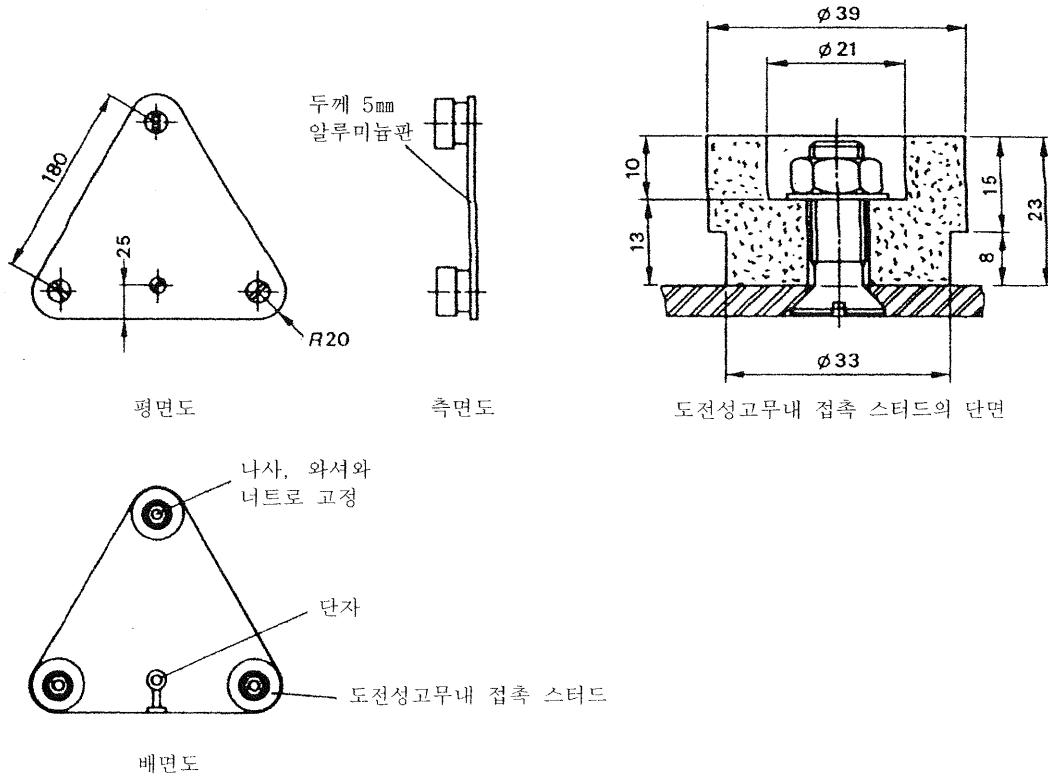


그림 A.407 - 시험전극 2

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

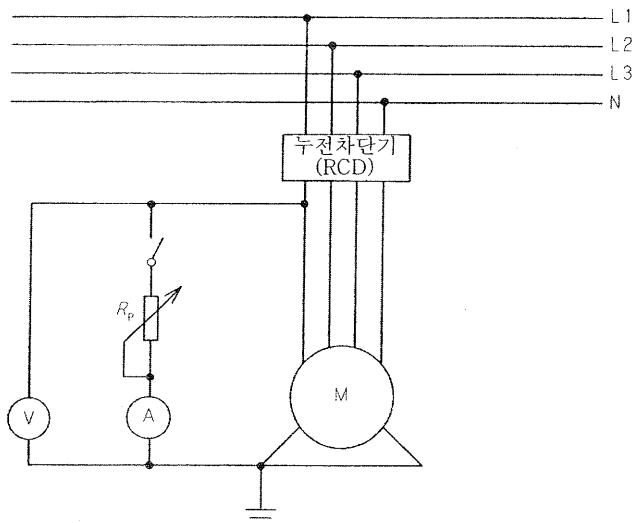
### 부속서 B (참조)

#### 잔류전류 보호장치의 동작 검사

다음 방법은 예로 주어진 것이다.

방법 1. 그림B.1은 가변저항이 부하측의 충전도체와 노출도전부 사이에 접속되어 있을 경우의 측정 방법을 보여준다. 전류는 가변저항  $R_p$ 의 값이 감소함에 따라서 증가한다.

RCD가 동작하는 전류  $I_{\Delta}$ 는, 정격잔류동작전류  $I_{\Delta_n}$ 이하가 되어야 한다.

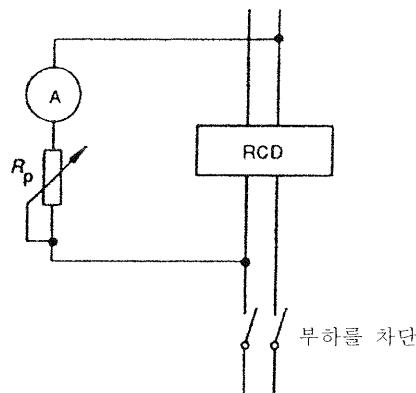


비고 방법1은 TN-S, TT와 IT 시스템에 적용할 수 있다. IT시스템에서 RCD의 동작을 일으키기 위해 시험 중에 시스템의 임의의 한 점을 직접 대지에 접속할 필요가 있다.

그림 B.1 - 방법1의 예

방법 2. 그림B.2는 가변저항이 전원측의 어떤 충전 도체와 부하측의 다른 충전 도체 사이에 접속되어 있는 경우의 측정방법을 보여준다. 전류는 가변저항  $R_p$ 의 값이 감소함에 따라서 증가한다.

RCD가 동작하는 전류  $I_{\Delta}$ 는  $I_{\Delta_n}$ 이하이어야 한다. 시험 중에는 부하를 분리한다.



비고 방법 2는 TS-N, TT와 IT시스템에 적용할 수 있다.

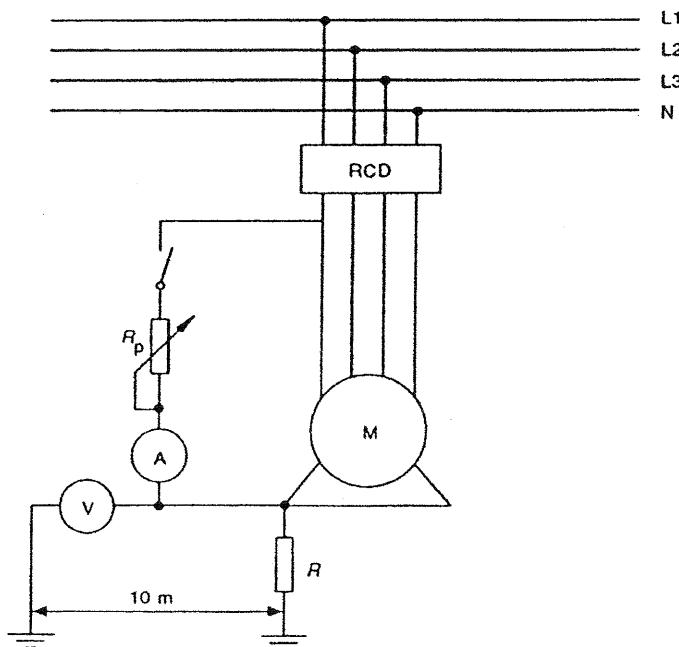
그림 B.2 - 방법2의 예

<b>해설서</b> IEC 60364 건축전기설비	제6-61부	검사 - 최초 검사
	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

방법 3. 그림B.3은 보조전극을 이용한 측정방법을 보여준다. 전류는 가변저항  $R_p$  값이 감소함에 따라 증가한다. 이 때 노출도전부와 독립된 보전전극 사이에서 전압  $U$ 를 측정한다.  
RCD가 동작할 때의 전류  $I_{\Delta}$ 도 측정한다. 그 전류는  $I_{\Delta_n}$ 이하이어야 한다.  
다음 조건을 만족시켜야 한다.

$$U \leq U_L \times \frac{I_{\Delta}}{I_{\Delta_n}}$$

여기서,  $U_L$  : 규약접촉전압한계값



- 비고 1. 방법 3은 보조전극의 사용이 가능한 경우에만 적용할 수 있다.  
2. 방법 3은 TN-S, TT와 IT 시스템에 적용할 수 있다. IT시스템에서 RCD의 동작을 얻기 위해 시험 중에 시스템의 임의의 한 점을 직접 대지에 접속할 필요가 있다.

그림 B.3 - 방법3의 예

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
<b>IEC 60364 건축전기설비</b>	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

### 부속서 C (참조)

#### 접지전극의 저항 측정

접지저항의 측정을 실시할 때에 다음과 같은 방법을 한 예로써 채택할 수 있다(그림C.1 참조).

접지전극 T와 T에서 두 접지전극의 저항구역이 겹치지 않는 거리에 설치한 보조 접지전극  $T_1$  사이에 정상 값의 교류전류를 흘려보낸다.

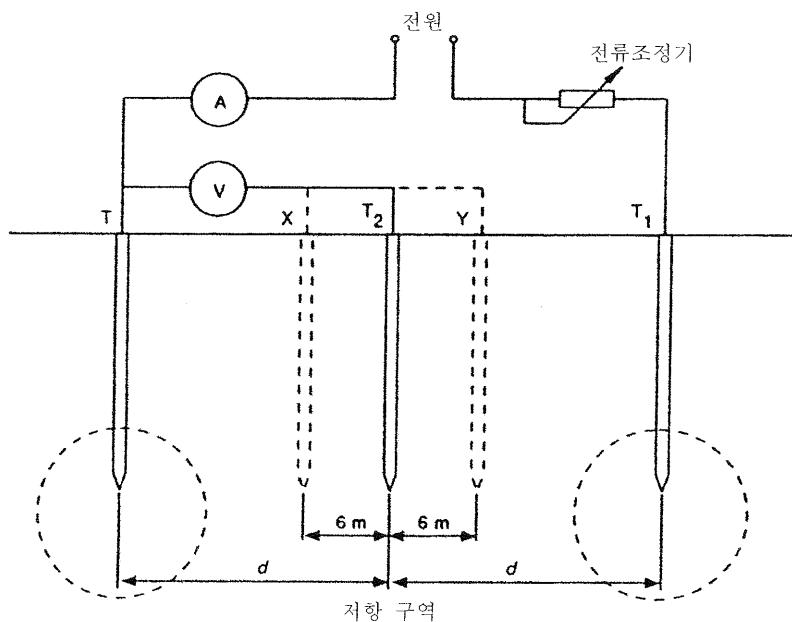
대지에 매설된 금속봉일 수 있는 제2의 보조 접지전극  $T_2$ 는 T와  $T_1$ 의 중간에 삽입되고, T와  $T_2$  사이의 전압강하가 측정된다.

접지전극의 저항 값은 T와  $T_2$ 사이의 전압 값을 T와  $T_1$  사이를 흐르는 전류 값으로 나눈 값이다. 단 저항구역이 겹치지 않는다고 가정한다.

접지전극의 저항이 참값인가를 확인하기 위해서는, 제2의 보조전극  $T_2$ 를 T로부터 약 6m 떨어뜨린 상태 그리고 T에 약 6m 근접시킨 상태에서 추가로 두 판독값을 취한다. 세 측정값이 상당히 일치하는 경우 세 값의 평균이 접지전극 T의 저항 값으로 구해진다. 세 측정값이 일치하지 않는 경우 T와  $T_1$ 간의 거리를 늘려 시험을 반복한다.

시험을 상용주파수의 전류로 실시하는 경우, 사용하는 전압계의 내부 임피던스가  $200\Omega/V$ 이하이어야 한다.

시험에 사용하는 전류원은 주전원으로부터 분리해야 한다(예를 들어 2권선 변압기를 이용).



T : 퍼시험 접지전극, 다른 모든 전원에서 분리됨

$T_1$  : 보조접지전극

$T_2$  : 제2보조접지전극

X : 확인측정을 위한  $T_2$ 의 대체위치

Y : 다른 확인측정을 위한  $T_2$ 의 추가 대체 위치

그림 C.1 - 접지저항의 측정

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE NO.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

부속서 D (참조)  
고장루프 임피던스 측정

고장루프 임피던스의 측정을 실시할 때에 TN시스템에 대해 다음의 방법을 예로서 선택해도 무방하다.

- 비고 1. 이 부속서에 제안하는 방법은 실제 저락하고 시에 나타날 수 있는 전압의 벡터특성을 고려하지 않았기 때문에 고장루프 임피던스의 개략적인 값만을 제시하고 있다. 그러나 해당 회로의 리액턴스를 무시할 수 있을 경우에는 개략적인 값도 유효하다.
2. 고장루프 임피던스의 측정을 행하기 전에 중성점과 노출도전부 사이에 연속성 시험(612.2)을 실시하는 것이 바람직하다.

방법 1. 전압강하법에 의한 고장 루프 임피던스의 측정은 검사대상 회로의 전압을 가변부하저항이 있는 경우와 없는 경우 두 가지로 수행하고, 고장루프 임피던스를 다음 식을 이용해 계산한다.

비고 이 방법은 적용 시에 종종 장애가 있다는 사실에 주의한다.

$$Z = \frac{U_1 - U_2}{I_R}$$

여기서,  $Z$  : 고장루프 임피던스

$U_1$  : 부하저항이 없는 상태에서 측정한 전압

$U_2$  : 부하저항이 있는 상태에서 측정한 전압

$I_R$  : 부하저항을 통과하는 전류

비고  $U_1$ 과  $U_2$ 와의 차가 유의하다.

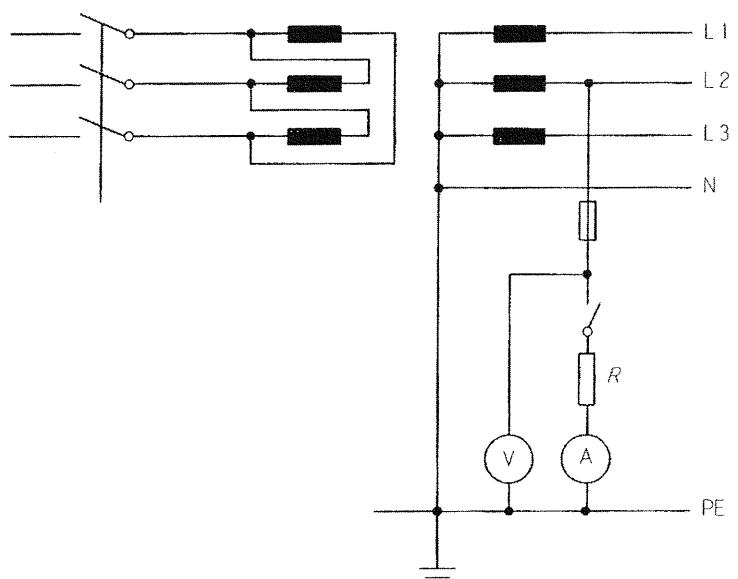


그림 D.1 - 임피던스 강하에 의한 고장루프 임피던스의 측정

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

**방법 2. 분리 전원에 의한 고장루프 임피던스의 측정**

상용전원으로부터 분리하고 변압기의 1차측을 단로한 상태에서 측정한다. 이 방법은 분리 전원의 전압을 사용하고(그림D.2 참조), 고장루프 임피던스는 다음 식을 이용해서 구한다.

$$Z = \frac{U}{I}$$

여기서,  $Z$  : 고장루프 임피던스

$U$  : 측정된 시험전압

$I$  : 측정된 시험전류

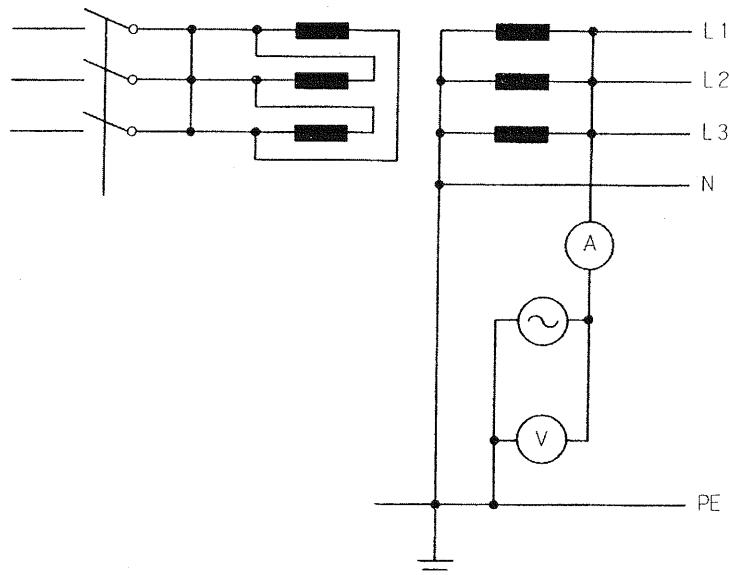


그림 D.2 - 분리 전원에 의한 고장루프 임피던스의 측정

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
<b>IEC 60364 건축전기설비</b>	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 부속서 E (참조)

### IEC60364-6-61의 규정 적용에 관한 지침 : 최초 검사

이 부속서 E의 절 및 소절 번호는 IEC 60364-6-61의 절 및 소절에 대응하는 번호를 따르고 있다. 각 절의 인용이 없는 부분은 특별히 설명하지 않는다는 것을 의미한다.

#### E.611 외관검사

E.611.2 이 검사는 전기기기의 성능에 악영향을 미치지 않도록 제조자의 설명서에 따라 기기를 설치했음을 확인하기 위해 작성되었다.

#### E.611.3

a) 방화벽(527.2) 및 기타 화재전파에 대한 예방조치, 열 영향에 대한 보호(527.2.7와 527.2.1)의 존재. 해당 제품(ISO에서 검토 중)에 대한 IEC 형식시험과 관련된 공사시방서에 적합하다는 것을 확인하기 위해서 밀봉시공을 검사한다.

이 검사 후에는 기타 시험은 필요하지 않다.

b) 열 영향에 대한 보호(IEC 60364-4-42와 IEC 60364-4-43)

열 영향에 대한 보호와 관련해서 IEC 60364-4-42의 규정은 통상의 사용상태, 즉 고장이 없는 상태에서 적용한다.

IEC 60364-4-43과 함께 IEC 60364-5-53의 533은 배선설비의 과전류 보호를 목적으로 한다.

단락을 포함한 고장 또는 과부하에 의한 보호장치의 동작은 통상 사용 상태로 본다.

c) 화재에 대한 보호(IEC 60364-4-42의 422)

화재 위험이 있는 장소에 대한 422의 요구사항은 과전류에 대한 보호가 IEC 60364-4-43의 규정에 부합한다고 가정한다.

#### E.611.3

허용전류 및 전압강하에 대한 도체의 선정, 보호장치와 감시장치의 선택 및 설정  
재료, 설치 및 단면적을 포함한 도체의 선정, 시공 및 보호장치의 설정은 본 규격, 특히 IEC 60364-4-41, IEC 60364-4-43, IEC 60364-5-52, IEC 60364-5-53과 IEC 60364-5-54의 규정을 준수하여 해당 설비 설계자의 계산에 따라서 검사한다.

#### E.611.3

도표, 경고문 또는 기타 이와 유사한 정보의 존재

514.5에서 규정하는 도표는 설비가 복수의 분전반을 포함하고 있는 경우에 특히 필요하다.

#### E.611.3

도체접속의 적절성

이 검사의 목적은 클램핑 수단이 접속되는 도체에 적절한가의 여부 및 접속을 적절하게 시행되었는가의 여부를 확인하는 것이다.

의심스러울 경우에는 접속의 저항을 측정하는 것이 바람직하다. 또한 이러한 저항은 접속된 도체 중 최소 단면적과 같은 단면적을 갖는 길이가 1m인 도체의 저항 보다 낮은 것이 좋다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

조작, 식별 및 보수의 편리를 위한 접근가능성

조작자가 운전장치에 용이하게 접근하도록 운전장치가 설치되어 있는가를 검사해야 한다.

비상개폐(비상정지를 포함)용 장치에 대해서는 536.4.2를 참조

기계적 보수를 위한 개로용 장치에 대해서는 536.3.2를 참조

### E.612. 시험

비고 측정과 감시기기의 요구사항에 관한 정보는 IEC 61557 시리즈에 제시되어 있다.

#### E.612.2 주 및 보조 등전위결합을 포함한 보호도체의 연속성

이 시험은 전원의 자동차단(612.6 참조)에 의한 보호조건 검사를 위해 필요하며, 시험에 사용된 장치가 적절한 표시값을 제시한 경우 만족스러운 것으로 간주한다.

비고 시험에 사용된 전류는 화재 또는 폭발 위험을 야기하지 않을 만큼 낮아야 한다.

#### E.612.3 전기설비의 절연저항

설비를 전원에서 분리하여 측정을 실시해야 한다.

일반적으로 절연저항측정은 설비의 전력공급점에서 실시한다.

측정값이 표 61.A에 규정된 값 미만인 경우에는 설비를 여러 회로 그룹으로 나누어서, 각 그룹의 절연저항을 측정해야 한다.

1그룹의 회로에 대한 측정값이 표 61.A에서 규정하는 값 미만인 경우에는 해당 그룹 각 회로의 절연저항을 측정해야 한다.

어떤 회로 또는 회로의 일부분이 모든 충전 도체를 차단하는 부족전압장치(예를 들면 접촉기)에 의해 단로되는 경우, 이러한 회로 또는 회로 일부분의 절연저항은 개별적으로 측정한다.

전기기기가 접속되어 있는 경우에는 충전 도체와 대지 사이에서 측정을 수행해도 된다.

이러한 경우에 측정값이 표 61.A에 규정한 값 미만이라면, 이들 기기를 단로시킨 후 측정을 다시 실시한다.

#### E.612.4 회로의 분리에 의한 보호

전기기기가 분리회로와 기타 회로를 모두 갖춘 경우, 해당 규격의 안전 요구사항에 따라 전기기기를 제조하는 것으로 필요한 절연을 얻을 수 있다.

고정형 분리전원의 경우에는, 분리전원이 적절하게 표시되어 있지 않다면, 해당 2차 회로가 이중절연 또는 강화절연에 의해 외함(이동형 전원에 대해서는 IEC 60364-4-41의 413.5.1.1 참조)으로부터 분리되어 있는지를 검사하는 것이 바람직하다.

#### E.612.6 전원의 자동차단에 의한 보호 조건의 검사

##### E.611.6.3 고장루프 임피던스의 측정

부속서 D에 고장루프 임피던스의 측정방법이 예로서 설명되어 있다.

##### E.612.6.3

###### a) 온도상승에 따른 도체저항의 증가 검사

측정은 실온에서 낮은 전류로 수행되기 때문에, TN시스템에서 고장루프 임피던스의 측정값이 413.1.3의 요구사항에 부합하는지를 검사하기 위해서는 고장으로 인한 온도상승에 의한 도체저항의 증가를 고려하여 아래에 설명된 절차를 따른다.

<b>해설서</b> IEC 60364 건축전기설비	제6-61부 CODE NO.	검사 - 최초 검사 IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)
--------------------------------	--------------------	--

고장루프 임피던스의 측정값이 다음의 식을 만족할 경우 413.1.3의 요구사항에 부합하는 것으로 본다.

$$Z_s(m) \leq \frac{2}{3} \times \frac{U_o}{I_a} (\Omega)$$

여기서,  $Z_s(m)$  : 상-접지된 중성선 루프 임피던스 측정값( $\Omega$ )

$U_o$  : 상-접지된 중성선 전압(V)

$I_a$  : 표 41.A에 나타낸 시간 내에 또는 413.1.3에 제시한 조건에 따라 5초 내에 보호 장치를 자동적으로 동작시키는 전류

고장루프 임피던스의 측정값이  $2 U_o / 3 I_a$ 를 초과하는 경우에는, 다음 절차에 따라 고장 루프 임피던스 값을 평가함으로써 413.1.3에 대한 부합 여부를 보다 정밀하게 평가할 수 있다.

- 우선 전원의 상-접지된 중성선 루프 임피던스  $Z_e$ 를 설비 전력공급점에서 측정한다.
- 그 다음 분전회로의 상도체와 보호도체의 저항을 측정한다.
- 다음, 최종 회로의 상도체와 보호도체의 저항을 측정한다.
- 이들의 저항값은 고장전류가 흘렀을 때에 보호장치를 통과하는 에너지에 의한 온도상승으로 증가한다.
- 결과적으로 이들의 저항증가분을 전원 상-접지 중성선 루프 임피던스 값  $Z_e$ 에 더하여, 고장상태에서의 실제  $Z_s$ 의 값을 얻게 된다.

#### E.612.6.3

##### b) 보호도체의 저항 측정

고장 루프 임피던스의 측정은 다음과 같은 모든 조건하에서 임의의 노출 도전부와 주 등전위결합의 가장 가까운 점 사이에서 저항  $R$ 의 측정으로 대신해도 무방하다.

- 보호도체가 강자성 부품이 서로 겹쳐지지 않은 상태로 상도체와 같이 배선설비 내에 포함된다(해당 리액턴스를 무시할 수 있도록 하기 위해).

비고 보호도체로는 543.2에 규정하는 조건에서 금속 전선관 및 도체용 기타 금속 외함이 포함된다.

- PE도체의 단면적은 동의 경우 95㎟이하로 한다.

측정은 무부하전압이 4V~24V의 교류 또는 직류이고 최소전류가 0.2A인 전원을 이용하여 실시하는 것이 바람직하다.

저항측정값  $R$ 은, 다음 조건에 적합해야 한다.

##### 1) 전원의 임피던스를 무시할 수 있는 경우

$$\text{TN 시스템의 경우 } R \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{U_o}{2I_a}$$

$$\text{중성선이 없는 IT 시스템의 경우 } R \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{U_o}{2I_a}$$

$$\text{중성선이 있는 IT 시스템의 경우 } R \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{U_o}{2I_a}$$

<b>해설서</b> <b>IEC 60364 건축전기설비</b>	제6-61부 CODE No.	검사 - 최초 검사 IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)
---------------------------------------	--------------------	--

여기서,  $U_o$  : 상과 중성선 사이의 공칭전압(V)

$U$  : 상간의 공칭전압(V)

$I_a$  : TN 시스템에서는 표 41.A 또는 IT시스템에서는 표 41.B에 명시된 시간 이내에 또는 413.3.5에 명시된 조건에 따라 5초 이내에 보호장치를 확실하게 자동적으로 동작시키는 전류

$m$  :  $R$ 과  $R_{ph}$ 와의 비

$$m = \frac{R}{R_{ph}}$$

여기서,  $R_{ph}$  : 보호도체와 동일한 배선에 배치된 상도체의 저항

$R$  : 임의의 노출도전부와 주등전위결합의 가장 가까운 점 사이에 있는 보호도체의 저항

비고 측정 저항값  $R$ 이 적합하도록 위의 조건을 가령 TN 시스템의 경우에 고장 루프 임피던스  $Z_s$ 를  $R_s$ 로 치환하여 조정한다.

$$R_s = R + R_{ph} = R\left(1 + \frac{1}{m}\right) = R \frac{m+1}{m}$$

따라서, 고장 루프 임피던스가 충족해야 하는 조건(TN시스템의 경우 413.3.3에 따름)은 다음과 같이 작성할 수 있다.

$$I_a \leq \frac{U_o}{R_s} = \frac{U_o}{R} \times \frac{m}{m+1}$$

또는 다음 식으로 작성할 수 있다.

$$R \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{U_o}{I_a}$$

$m=1$  일 때에 충족해야 하는 조건은 다음 식에 의한다.

$$R \leq \frac{U_o}{2I_a}$$

$m$ 의 증대에 따라 측정값  $R$ 의 허용치도 증가한다.

가령,  $m=2$  일 때, 충족해야 하는 조건은 다음 식에 의한다.

$$R \leq \frac{U_o}{1.5I_a}$$

## 2) 전원의 임피던스를 무시할 수 없는 경우

예를 들면, TN 시스템의 경우 다음 식에 의한다.

$$R \leq 0.8 \times \frac{m}{m+1} \times \frac{U_o}{I_a}$$

비고 계수 0.8은, 보호된 회로의 임피던스와 고장 루프 임피던스 사이에서 경험상 대부분의 경우에 타당한 것으로 증명된 비를 기초로 하는 규약값이다. 이 비의 실제 값을 알고 있는 경우에는 인자 0.8을 해당 실제 값으로 대체해야 한다.

<b>해설서</b> IEC 60364 건축전기설비	제6-61부 CODE No.	검사 - 최초 검사 IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)
--------------------------------	--------------------	--

## 부속서 F (참조)

### 정기검사와 시험

#### F.1 일반

전기설비의 정기검사와 시험은 해당 설비 또는 해당 설비의 일부분이 사용상 위험한 정도로까지 열화되지 않는가 또는 설비규정에 부합하는가의 여부를 결정하기 위해 실시한다. 단, 국내 규정 또는 국가 법정 요구사항에서 달리 규정하지 않는 경우에 한한다.

더욱이 정기검사에서는 이전에 설치한 설비에서의 어떠한 용도 변경으로 인한 영향의 여부를 시험에 포함시킨다.

비고 최초 검사에 대한 지침은 정기검사 및 시험에 대해서도 기본적으로 유효하다.

#### F.2 정기검사 및 시험의 간격

최초의 검사 후 전기설비의 정기검사 및 시험은 설비, 사용방법 및 환경 특성에 따라 결정된 최소 간격으로 실시해야 한다. 검사의 최장주기는 국가 법정 요구사항으로 규정할 수 있다.

비고 1. 간격은 3년일 수 있다. 단 높은 위험이 존재하는 다음의 경우에는 보다 짧은 주기가 필요한 경우가 있다.

- 열화, 화재 또는 폭발의 위험성이 있는 작업개소 또는 장소
  - 고압설비 및 저압설비가 공존하는 작업개소 또는 장소
  - 업무용 시설
  - 건설현장
  - 휴대형 기기를 사용하는 장소
- 주택의 경우 보다 긴 주기를 적용해도 무방하다.

2. 정기검사 및 시험이 광범위한 전기설비의 경우(가령, 대형공장)에는 연속감시와 함께 숙련된 기술자에 의한 전기기기 및 설비의 보수 등 적절한 안전체계로 바꾸는 것이 좋다.

#### F.3 정기검사 및 시험의 범위

정기검사 및 시험에는 적어도 다음 사항을 포함하는 것이 바람직하다.

- 직접접촉보호 및 화재에 대한 보호를 포함하는 외관 검사
- 절연저항의 시험
- 보호도체의 연속성에 대한 시험
- 간접접촉전압에 대한 시험
- RCD의 기능시험, 부속서 B를 참조

#### F.4 보고서

모든 정기검사 및 시험에서 보고서를 작성해야 한다. 해당 보고서에는 실시한 외관검사 및 시험에 관한 모든 정보와 함께 해당 결과의 기록, 모든 개조와 증설에 관련된 정보 및 규정에 부합하지 않는 사항뿐만 아니라 관련 설비부에 대한 세부적인 사항도 포함되어야 한다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
<b>IEC 60364 건축전기설비</b>	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

### 참고문헌

KS C IEC 60364-1 : 2001, 건축전기설비 - 제1부 일반원칙

KS C IEC 60364-5-51 : 2001, 건축전기설비 - 제5부 전기기기의 선정과 공사 - 제51장 공통 규정

IEC 61557 (all parts), Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1,000V a.c.  
and 1,500V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of  
protective measures

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE NO.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 【IEC 60364-6-61 최초 검사 해설】

### 1. 일반 사항

#### 가. 검사 및 시험 실시

설비는 모두 이 규격의 요구사항에 적합한지를 검사하기 위해 사용자가 사용하기 전인 시공 중 또는 완성 시에 가능한 한 육안검사 및 시험을 실시해야 한다.

#### [참고]

KSC IEC 60364-6-61 부속서 F(참고) 정기검사와 시험에서 정기검사 및 시험에 대하여 다음과 같이 적용하고 있다.

#### 1. 간격

최초의 검사와 전기설비의 정기검사 및 시험은 설비, 사용방법 및 환경 특성에 따라 결정하는 최저 간격으로 실시해야 한다.

**비고 1.** 간격은 가령 3년. 단 높은 위험이 존재하는 다음의 경우에는 보다 짧은 주기가 필요한 경우가 있다.

- 열화, 화재 또는 폭발의 위험성이 있는 작업개소 또는 장소
  - 고압설비 및 저압설비가 공존하는 작업개소 또는 장소
  - 업무용 시설, 건설현장, 휴대형 기기를 사용하는 장소
- 주택에서는 보다 긴 주기를 적용해도 무방하다.

2. 정기검사 및 시험이 광범위한 전기설비의 경우(가령, 대형공장)에는 연속감시와 함께 숙련자에 의한 전기기기 및 설비의 보수 등 적절한 안전체계로 바꾸는 것이 좋다.

#### 2. 범위

정기검사 및 시험은 적어도 다음사항이 포함되는 것이 바람직하다.

- 직접접촉보호 및 화재에 대한 보호를 포함하는 육안검사
- 절연저항의 시험
- 보호도체의 연속성에 관한 시험
- 간접접촉보호에 대한 시험
- 누전차단기의 기능시험

#### 나. 서류 등의 정리

아래에 따라 필요한 정보는 검사 실시자가 바로 이용할 수 있도록 하여야 한다.

- 1) 회로의 종류 및 구성(공급점, 전선의 수와 크기, 배선 종류)
- 2) 보호, 단로 및 개폐 기능을 담당하는 기구를 식별하는데 필요한 특성 및 그 위치
- 3) 단순한 설비에서는 전기 사항을 목록 표로 만들어도 무방하다.
- 4) 사용 기호는 KS X IEC 60617-1(다이어그램용 그래픽 기호 제1부 : 일반 정보, 일반 색상, 참조 목록)을 사용할 것.
- 5) 경고문 또는 이와 유사한 정보

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

다. 검사 및 시험에 대한 예방 조치

검사와 시험 중에는 인체의 위험과 재산 및 설치기기의 손상을 피하기 위한 예방조치를 하여야 한다.

라. 기존 설비에 대한 안전 검사

기존 설비의 확장 또는 변경 시에 확장 또는 변경이 규격에 적합하고 기존 설비의 안전을 손상 시키지 않는지를 검사해야 한다.

마. 검사 실시자

검사는 검사에 적합한 숙련자가 실시한다.

바. 보고서 작성

검사를 완료할 경우에 보고서를 작성한다.

사. 검사 및 시험 항목

전기설비의 시공에 대한 검사는 외관검사 및 시험에 따르며 외관검사 및 시험 항목은 표 61-1에 의한다.

표 61-1 검사 및 시험 항목

	항 목	방법(참조 항목)
외 관 검 사	(1) 전기 기기의 표시 확인과 손상 유무 점검	“2”의 “가”
	(2) 감전 보호의 종류 확인	“2”의 “나”
	(3) 화재의 파급을 예방하기 위한 방화벽의 존재 및 기타 예방 조치와 기타 열 영향에 대한 보호	“2”의 “다”
	(4) 허용 전류 및 전압 강하에 관한 전선의 선정	“2”의 “라”
	(5) 보호 장치 및 감시 장치의 선택 및 시설	“2”의 “마”
	(6) 단로 장치 및 개폐 장치의 시설	“2”의 “바”
	(7) 외적 영향에 따른 적절한 기기 및 보호 수단 선정	“2”의 “사”
	(8) 중성선 및 보호도체의 식별	“2”의 “아”
	(9) 회로, 퓨즈, 개폐기, 단자 등의 식별	“2”의 “자”
	(10) 도체 접속의 적정성	“2”의 “차”
	(11) 조작 및 보수의 편리성을 위한 접근 가능성	“2”의 “카”
	(12) 접지 계통 종류의 확인	“2”의 “타”
	(13) 접지 설비의 시공 확인	“2”의 “파”
시 험	(1) 시험 순서	“3”의 “가”
	(2) 주 및 보조 등전위 접속을 포함하는 보호 도체의 연속성	“3”의 “나”
	(3) 전기설비의 절연 저항	“3”의 “다”
	(4) 회로 분리에 의한 보호	“3”의 “라”
	(5) 바닥과 벽의 저항	“3”의 “마”
	(6) 전원의 자동 차단에 의한 보호 조건 검사	“3”의 “바”
	(7) 접지극의 저항 측정	“3”의 “사”
	(8) 보호 도체의 저항 측정	“3”의 “아”
	(9) 극성 시험	“3”의 “자”
	(10) 과전압 보호 검사	“3”의 “차”

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 2. 외관검사 방법

### 가. 전기기기 확인

전기기기 및 전선은 표시된 내용에 따라 IEC 규격에 규정되어 있는 것임을 확인함과 동시에 안전을 저해하는 손상이 없는가를 점검한다.

### 나. 감전보호의 종류 확인

다음 중 어떤 종류의 감전 보호를 실시하고 있는가를 확인한다.

#### 1) 직접 접촉 보호

- ① 충전부 절연에 의한 보호
- ② 격벽 또는 외함에 의한 보호
- ③ 장애물에 의한 보호
- ④ 손의 접근 한계 외측 설치에 따른 보호
- ⑤ 누전 차단기에 의한 추가보호

#### 2) 간접 접촉 보호

- ① 전원의 자동차단에 의한 보호
- ② 2종기기의 사용 또는 그와 동등한 절연에 의한 보호
- ③ 비도전성 장소에 의한 보호
- ④ 비접지용 국부적 등전위 접촉에 의한 보호
- ⑤ 전기적 분리에 의한 보호

#### 3) 직접 및 간접 접촉 보호를 동시에 성립하는 보호

- ① 특별 저압에 의한 보호 : SELV(비접지 회로), PELV(접지회로)
- ② FELV 시스템에 의한 보호

다. 화재의 파급을 예방하기 위한 방화벽의 존재 및 기타 예방 조치와 기타 열 영향에 대한 보호 전기기기가 발생하는 열에 의한 유해(연소, 열화, 화상, 안전기능 저해)한 영향이 없는가를 확인하여야 한다.

### 라. 허용전류 및 전압강하에 관한 전선의 선정

설계서에 따라 다음 사항을 확인하여야 한다.

- 1) 과부하 보호장치는 도체의 절연, 접속부, 단자부 또는 주위에 유해한 온도 상승을 발생시키기 전에 과부하 전류를 차단하도록 시설되어 있을 것.
- 2) 단락 보호장치는 회로의 어떠한 점에서 발생하는 단락 전류도 그 전선의 허용 제한 온도를 초과하지 않는 동안에 차단할 수 있는가를 확인할 것.
- 3) 수용가 설비의 인입구에서 기기까지의 전압강하는 설비 공칭전압의 4% 이하가 바람직하다.

### 마. 보호장치와 감시장치의 선택 및 시설

- 1) 간접 접촉 보호용 장치, 과전류보호기, 단로기 및 개폐기 등은 적정한 것이 선정되어 적정하게 시설되어 있는가를 확인하여야 한다.
- 2) TN계통에서는 다음 사항을 확인하여야 한다.

<b>해설서</b> <b>IEC 60364 건축전기설비</b>	제6-61부 CODE No.	검사 - 최초 검사 IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)
---------------------------------------	--------------------	--

- ① 누전차단기는 TN-C계통에서 사용하고 있지 않을 것.
- ② 누전차단기를 TN-C-S계통에서 사용하는 경우, PEN 도체를 부하측에서 사용하고 있지 않을 것.  
또한 보호도체와 PEN 도체와의 접속은 누전차단기의 전원측에서 실시할 것.
- 3) IT계통에서는 초기고장을 감시하기 때문에 전원의 계속성을 필요로 하는 계통에서는 절연감시장치가 시설되어 있는가를 확인하여야 한다.

바. 단로장치 및 개폐장치의 시설

모든 회로(보호 도체를 제외)는 각 충전 전선을 단로할 수 있는가를 확인하여야 한다.  
다만, TN-C 계통에서 PEN도체는 단로 또는 개폐해서는 안 된다.

사. 외부영향에 따른 적절한 기기 및 보호수단 선정

- 1) 외부영향에 따른 기기는 KS C IEC 60364-5-51의 512.2의 표 51A에 따라 선정되고 시공되어야 한다. 동 표는 기기가 받을 우려가 있는 외부영향에 맞게 필요로 하는 기기의 특성을 나타낸 것이다. 기기의 특성은 보호 등급(KS C IEC 60529) 또는 시험에 적합하거나 합격할 것.
- 2) 전기 기기가 구조상의 이유로 그 장소의 외부영향에 대한 특성을 갖고 있지 않은 경우에는 설비의 시공 시에 적절한 보호가 추가되어 있을 것. 이 보호는 보호하는 기기의 동작에 악영향을 미치는 것이어서는 안 된다.
- 3) 종류가 다른 외부영향이 동시에 발생할 때에는 개별 또는 상호로 영향을 서로 미치는 경우가 있으므로 그에 따른 보호 등급이 선정되어 있을 것.
- 4) 외부영향에 따른 기기의 선정은 본래 기능에 대해서 뿐만 아니라 KS C IEC 60364-4-41부터 4-44까지의 규정에 적합한 안전 보호방식의 신뢰성을 보증하는 것인가를 확인할 것. 기기의 구조에 따라 실시하는 보호 방식은 그 기기의 시방서에 의해 시험이 실시되고 있는 외적 조건에만 유효하다.

[참고]

- 공동 주택, 목조 주택의 외적 영향 표준 등급 예는 다음과 같다.
1. 주위 온도 : +5 °C ~ +40 °C(AA5) 또는 +5 °C ~ +40 °C 옥내 온도제어(AA4)
  2. 대기 온도 : 대기온도 +5 °C ~ +40 °C에서 상대습도 5~95 %(AB5)  
또는 대기온도 +5 °C ~ +40 °C에서 상대습도 5~85 %(AB4)
  3. 물의 존재 : 무시할 수 있다(AD1), 자유 낙하 물방울(AD2) 또는 분무(AD3)
  4. 사람의 능력 : 보통(BA1)
  5. 사람의 대지 전위에 대한 접속 : 없음(BC1), 낮음(BC2) 또는 빈번(BC3)

아. 중성선 및 보호 도체의 식별

- 1) 전용 중성선과 보호도체의 식별은 IEC 60446에 적합해야 한다.
- 2) 절연한 PEN도체는 다음 중 하나의 방법으로 표시해야 한다.
  - ① 전체에 걸쳐 녹색/노란색, 끝단에 청록색으로 표시한다.
  - ② 전체에 걸쳐 청록색, 끝단에 녹색/노란색으로 표시한다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

**자. 회로, 퓨즈, 개폐기, 단자 등의 식별**

특히 혼동될 가능성이 없는 경우를 제외하고 스위치기어 및 컨트롤기어에는 그 목적을 표시하기 위해 라벨 또는 기타 적절한 방법으로 식별되어 있는가를 확인하여야 한다.

**차. 도체 접속의 적정성**

- 1) 도체 상호 및 도체와 다른 기기와의 접속은 영속성이 있는 전기적 연속성을 가지며 또 충분한 기계적 강도 및 기계적 보호를 갖추고 있을 것.
- 2) 접속부는 다음의 경우를 제외하고 검사, 시험 및 보수를 위해 접근할 수 있도록 시설되어 있는가를 확인하여야 한다.

① 매입 케이블의 접속부

② 컴파운드 매입 또는 캡슐 내의 접속부

③ 실링 가열, 플로어 가열 및 트레스 가열 등의 밸브체와 리드선과의 접속부

- 3) 필요한 경우 통상의 운전 시에 온도가 상승하는 접속부는 그에 연결되어 있거나 또는 지지하고 있는 도체의 절연물 효과를 저해하지 않는 예방조치가 강구되어 있을 것.

**카. 조작 및 보수의 편리성을 위한 접근 가능성**

배선을 포함한 모든 전기 기기는 그 운전, 검사 및 보수 그리고 그 접속부에 접근이 용이하도록 배치되어 있는가를 확인할 것. 이들 편의성은 외함 또는 구획 내에 기기를 시설함으로써 크게 저해되지 않을 것.

**타. 접지 계통 종류의 확인**

교류 접지 계통의 종류는 다음 중 어떤 종류가 적용되고 있는가를 확인한다.

1) TN계통

① TN-S계통

② TN-C계통

③ TN-C-S계통

2) TT계통

3) IT계통

**파. 접지 설비의 시공 확인**

접지 설비는 대부분의 경우, 간접 접촉 보호의 안전을 담보로 하는 전체 조건으로 시공되어 있으므로 중요하며 다음 내용을 확인한다.

1) 주 접지 단자

저압 전력의 인입구 부근에는 주 접지 단자가 시설되어 있는 것을 확인하고 다음의 등전위 접속용 도체 등이 여기에 확실하게 접속되어 있는가를 확인한다.

2) 보호 도체

① TT계통인 경우 하나의 보호기에 의해 공통으로 보호하고자 하는 모든 노출 도전성 부분은 보호 도체에 의해 공통의 동일 접지극에 접속되어 있는가를 확인한다.

② TN계통인 경우 설비의 모든 노출 도전성 부분은 그 설비에 관계가 있는 변압기 또는 발전기의 위치 또는 그 부근에 접지한 전력계통의 접지점으로 보호도체에 의해 접지되어 있는가를 확인한다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

- ③ PEN 도체는 TN계통에서 단면적이 동 및 알루미늄 10  $\text{mm}^2$  이상인 고정배전설비의 케이블로서 해당 설비부분이 누전차단기로 보호되고 있지 않은 경우에는 단일도체를 보호도체와 중성선 겸용으로 사용할 수 있다. 다만, 케이블이 IEC에 의한 동심형이고 동심도체의 전체 길이에 걸쳐 모든 접지부와 단자부에 연속적인 이중접속이 있는 경우에는 PEN 도체의 최소단면적이 4  $\text{mm}^2$  이상인가를 확인한다.
- ④ 보호 도체의 최소 단면적은 계산에 의한 방법과 표에 의한 방법이 있는데, 후자의 경우는 IEC 60364-5-54의 표 54F에 적합한가를 확인한다. 또한 상기의 보호 도체가 전원 케이블 또는 케이블 외함의 일부로 구성되어 있지 않은 경우의 단면적은 기계적인 보호가 이루어진 경우는 2.5  $\text{mm}^2$  이상, 보호되어 있지 않은 경우는 4.0  $\text{mm}^2$  이상이어야 한다.
- ⑤ IT계통인 경우 계통은 대지로부터 절연되어 있을 것. 다만, 높은 임피던스를 사이에 두고 대지로 접속하는 경우에는 예외이다. 또한, 설비의 노출도전성부분은 보호도체로 접지하고 있는가를 확인한다.

### 3) 주 등전위 접속용 도체

설비 보호도체의 최대 단면적의 1/2 이상으로 최소 6  $\text{mm}^2$ 인가를 확인하여야 한다. 다만, 접속용 도체가 동이거나 단면적이 기타의 금속과 동등한 허용전류를 갖는 경우에는 25  $\text{mm}^2$ 를 초과할 필요는 없다.

### 4) 보조 등전위 접속용 도체

간접 접촉 보호의 전원 자동 차단 조건을 충족하지 않는 설비인 경우 또는 그 일부분에 대해서는 보조 등전위 접속 도체에 의해 국부적 접속이 이루어져 있는가를 확인하여야 한다.

### 5) 접지선

- ① 접지선의 최소단면적은 IEC 60364-5-54의 표 54.2에 적합하여야 한다.
- ② 지중에 매입하는 경우는 IEC 60364-5-54의 표 54.3에 적합하여야 한다.

### 6) 접지극

접지극의 종류는 접지봉이나 관, 접지테이프나 선, 접지판, 기초에 매입된 접지극 또는 콘크리트철근을 사용하여도 된다.

## 3. 시험 방법

### 가. 시험 순서

시험은 가능한 다음 순서로 실시하는 것이 바람직하며 이 시험순서와 마찬가지로 타당한 결과를 얻을 수 있는 경우에는 다른 순서에 따라 실시해도 된다.

- 1) 보호 도체 등전위 접속의 연속성
- 2) 전기설비의 절연 저항
- 3) 회로 분리에 의한 보호
- 4) 바닥과 벽의 저항
- 5) 전원의 자동 차단
- 6) 극성 시험
- 7) 내전압 시험

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

8) 기능 시험

9) 열의 영향

10) 전압 강하

- 비고 1. 시험 결과가 요구 사항에 적합하지 않은 경우에는 해당 결함과 관련된 시험 및 해당 결함의 영향을 받았다고 생각되는 선행 시험을 결합 수정 후에 재차 실시해야 한다.
2. 기술된 시험 방법은 참고 방법으로 나타낸 것이다. 이 시험 방법과 동일하게 타당한 결과를 얻을 수 있는 다른 시험 방법을 제외하는 것은 아니다.

#### 나. 주 및 보조 등전위 접속을 포함한 보호 도체의 연속성

##### 1) 측정방법

교류 또는 직류로 무 부하전압 4~24 V 전원을 사용하여 다음의 저항 값을 측정할 것. 이 경우 최소전류 0.2 A로 실시하는 것이 바람직하다.

- ① 주 접지 단자와 계통외 도전성 부분 간
- ② 노출 도전성 부분 간, 노출 도전성 부분과 계통외 도전성 부분 간
- ③ TT 계통인 경우, 주 접지 단자와 노출 도전성 부분 간
- ④ TN 계통인 경우, 중성점과 노출 도전성 부분 간

##### 2) 판정기준

- ① 일반적으로는 주 등전위 접속, 보조 등전위 접속, 보호 도체의 저항 값은 1 Ω이하일 것.
- ② 보조 등전위 접속의 유효성이 의심되는 경우에는 동시에 접근 가능한 노출 도전성 부분과 계통외 도전성 부분 간의 저항  $R$ 이 다음 조건에 충족되는 것을 확인할 것.

$$R \leq 50/I_a$$

여기서,  $I_a$  : 보호기의 동작전류

- 누전 차단기의 경우  $I_{An}$
- 과전류 보호기의 경우 5초간에 동작시킬 수 있는 전류

#### 다. 전기 설비의 절연 저항

##### 1) 측정 방법

절연 저항은 다음을 측정하여야 한다.

- ① 충전용 도체 간을 2도체씩 교대로 실시할 것. 이 측정은 부하기기의 접속 전에 실시할 수 있다.
- ② 충전용 도체와 대지 간  
측정 중에는 상도체와 중성선을 함께 접속해도 된다.
- ③ 측정은 직류로 실시한다. 시험 장치는 1 mA의 부하 시에 표 61-2에 규정하는 시험 전압을 공급할 수 있어야 한다.
- ④ 회로에 전자기기가 존재하는 경우에는 각 상과 중성선을 함께 접속하여 대지간의 측정을 실시할 것.

비고 이는 충전용 도체 간을 접속하지 않고 시험을 실시한 경우에 전자기기에 손상을 입힐 우려에 대한 예방조치로서 필요하다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## 2) 판정 기준

표 61-2에 나타내는 시험 전압으로 측정한 절연저항은 각각의 회로에서 부하 기기를 접속하지 않은 상태로 표 61-2의 값 이상으로 한다.

표 61-2 절연 저항의 최소값

공칭 회로 전압(V)	시험 전압직류(V)	절연 저항(MΩ)
SELV 및 FELV : 회로가 안전 변압기(KS C IEC 60364-4-41의 411.1.2.1)로 공급되고 KS C IEC 60364-4-41의 411.1.3.3의 요구 사항을 만족할 경우	250	$\geq 0.25$
500 V 이하(위의 사항을 제외)	500	$\geq 0.5$
500 V 초과	1000	$\geq 1.0$

비고 SELV와 PELV 시스템의 플러그와 콘센트는 다음 요구 사항에 적합해야 한다(KS C IEC 60364-4-41의 411.1.3.3).

- 플러그는 다른 전압 계통의 콘센트에 끌지 않을 것.
- 콘센트에는 다른 전압 계통의 플러그를 끌지 않을 것.
- 콘센트에는 보호 도체 접촉자가 없을 것.

## 라. 회로 분리에 의한 보호

### 1) 측정 방법

분리한 회로의 충전부는 다른 회로 또는 대지에 접속되어 있는지를 절연저항의 측정으로 확인할 것. 이 경우 분리한 회로의 전원은 다른 회로로부터 분리된 안전한 전원이며 분리회로의 노출 도전성 부분은 다른 회로에 접속되어 있는지를 확인할 것.

### 2) 판정 기준

표 61-2에 나타내는 시험 전압으로 측정한 절연 저항은 각각의 회로에서 부하 기기를 접속하지 않은 상태로 표 61-2의 값 이상인가를 확인할 것.

## 마. 바닥과 벽의 저항

### 1) 측정 방법

비도전성 장소에 의한 보호가 이루어져 있는 경우에는 적어도 3회의 측정을 같은 장소에서 실시할 것. 이들 측정의 1회는 그 장소 내의 모든 접근 가능한 계통의 도전성 부분으로부터 약 1 m의 위치에서 실시할 것. 나머지 2회 측정은 그보다 먼 거리에서 실시할 것.

상기와 같은 일련의 측정은 그 장소의 각각 적절한 표면에 대해 반복한다(IEC 60364-6-61의 부속서 A 참조).

### 2) 판정 기준

절연성 바닥 및 벽의 저항은 상기 시험 조건 하에서 각 측정점에서 다음 값 이상일 것. 또한, 어느 점이라도 저항이 규정 값 미만인 경우에는 그 바닥 및 벽은 감전보호에 대해 계통의 도전성 부분으로 간주한다.

- ① 설비의 공칭 전압이 500 V 이하인 경우에는  $50 \text{ k}\Omega$
- ② 설비의 공칭 전압이 500 V를 초과하는 경우에는  $100 \text{ k}\Omega$

<b>해설서</b> <b>IEC 60364 건축전기설비</b>	<b>제6-61부</b> <b>CODE NO.</b>	<b>검사 - 최초 검사</b> <b>IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)</b>
---------------------------------------	----------------------------------	--

#### 바. 전원의 자동 차단에 의한 보호조건 검사

##### 1) TN계통

###### ① 측정 방법

사용하는 보호기 특성 등에 대한 검사는 다음과 같이 실시할 것.

###### (ㄱ) 고장 루프 임피던스의 측정

고장 루프 임피던스의 측정은 회로의 공칭 주파수와 같은 주파수로 실시할 것.

**비고** 1. 고장 루프 임피던스의 측정 방법에 대한 예는 IEC 60364-6-61의 부속서 D 참조

2. 고장 루프 임피던스의 값이 고장 전류에 의해 중대한 영향을 받을 것이라 판단되는 경우에는 공장 또는 실험실에서의 측정 결과를 고려해도 지장 없다. 이 특례는 버스닥트, 금속제 전선관 및 금속제 외함을 갖는 케이블을 포함한 공장 조립품에 적용한다.

(ㄴ) 다른 방법으로 보호 도체의 저항을 측정하여 검사해도 된다.

**비고** 상기 측정은 고장 루프 임피던스 또는 보호 도체의 저항을 계산할 수 있는 경우로 설비의 배치로부터 도체의 길이 및 단면적을 검사할 수 있고, 보호 도체의 연속성 검사(상기 “3”의 “나”)가 충분한 경우에 요구된다.

###### ② 판정 기준

###### (ㄱ) 고장 루프 임피던스

고장 루프 임피던스는 상도체와 보호도체 또는 노출도전성부분간에 임피던스를 무시할 수 있는 고장이 발생했을 경우에 보호기의 특성 및 회로 임피던스가 다음 식을 만족하는지를 확인할 것.

$$Z_S \times I_a \leq U_0$$

여기서,  $Z_S$  : 전원, 고장점까지의 충전용 도체 및 고장점과 전원간 보호도체로 구성하는 고장 루프 임피던스

$I_a$  : 공칭전압  $U_0$ 의 함수로 표 61-3에 나타내는 시간 이내 또는 다음 “(ㄷ)”에 나타내는 조건으로 규약시간 5초 이내에 보호기를 자동적으로 동작시킬 수 있는 전류

$$U_0 : \text{공칭 대지 전압(교류 실효 값)}$$

표 61-3 TN계통의 최대 차단시간

$U_0^*$ [V]	차단시간 s[초]
120	0.8
(220)	(-)
230	0.4
277	0.4
400	0.2
400 초과	0.1

\* “IEC 60038(1983) IEC 표준전압”에 기초한 값

**비고** 1. IEC 60038에 제시한 허용 범위 내의 전압에 대해서는 그 공칭 전압에 따른 차단 시간을 적용한다.

2. 중간 전압 값의 경우, 표에서 바로 위의 값을 사용할 것.

3. (-)란은 현재 국내에서 사용하는 전압으로 장래에 IEC 60038 표의 전압으로 사용하기를 권장한다.

<b>해설서</b> IEC 60364 건축전기설비	제6-61부 CODE No.	검사 - 최초 검사 IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)
--------------------------------	--------------------	--

(L) 분기 회로 콘센트의 차단 조건

표 61-3에 표기된 최대 차단 시간은 콘센트를 사이에 두거나 또는 콘센트 없이 직접 등급 I의 휴대형 기기 또는 이동형 기기에 전력을 공급하는 분기회로에 관해서 전원의 자동 차단 조건에 적합한 것으로 간주해도 된다.

(C) 간선·거치형 기기용 분기 회로

간선의 규약 차단 시간은 5초 이하로 할 수 있다.

거치형 기기에 전력을 공급하는 분기 회로인 경우에는 표 61-3에서 규정하는 차단 시간을 초과하지만 5초 이하의 차단 시간이 허용된다. 다만, 그 분기 회로에 전력을 공급하는 분전반 또는 간선에 표 61-3에 의한 차단 시간을 필요로 하는 다른 분기 회로가 접속되어 있는 경우에는 다음 조건 중 하나에 적합한가를 확인할 것.

- (a) 분전반과 보호 도체를 주 등전위 접속에 접속한 개소(기기-분전반간)와의 보호 도체 임피던스는 다음의 조건에 적합한가를 확인할 것.

$$Z_{pe} \leq \frac{50}{U_0} Z_S (\Omega)$$

- (b) 주 등전위 접속일 때와 같은 종류의 계통의 도전성부분을 포함하여 분전반의 위치에서 주 등전위 접속의 요구사항에 적합한 등전위 접속이 실시되어 있을 것.

(D) 보조 등전위 접속의 적용

과전류 보호기를 사용하여 상기 "(T)", "(L)" 또는 "(C)"에 적합하지 않는 경우에는 보조 등전위 접속이 적용되어 있을 것. 또는 누전 차단기를 사용하여 보호하고 있을 것.

(E) 가공선 등의 상도체와 대지간 고장

가공선 등 예외적인 경우에서 상도체와 대지간에 고장이 발생할 우려가 있는 경우에는 보호도체 및 그에 접속된 노출도전성부분의 대지전압이 규약값 50 V를 초과하지 않도록 다음 조건에 적합한가를 확인할 것. 또한, 이 경우에 유효한 접지저항  $R_B$ 가 되어 있는가를 확인할 것.

$$\frac{R_B}{R_E} \leq \frac{50}{U_0 - 50}$$

여기서,  $R_B$  : 병렬 접지극의 모든 접지 저항

$R_E$  : 보호 도체에 접속되어 있지 않은 계통의 도전성 부분을 통해 1선 저락이 발생했을 때 그 계통의 도전성 부분의 대지 접촉 저항 최소값

$U_0$  : 공칭 대지 전압(교류 실효값)

2) TT계통

① 측정 방법

사용하는 보호기의 특성을 검사하는 것으로 이 검사는 다음에 따라 실시할 것.

- (T) 누전 차단기의 시험은 최소 동작 전류 및 차단 시간을 측정한다.  
(L) 누전 차단기의 시험 방법 예는 IEC 60364-6-61의 부속서 B 참조

<b>해설서</b> <b>IEC 60364 건축전기설비</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

## ② 판정기준

(1) 다음 조건에 적합한가를 확인할 것.

$$R_A \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

여기서,  $R_A$  : 노출 도전성 부분을 접속하는 보호 도체 저항과 접지극 저항의 합계

$I_a$  : 보호기를 자동적으로 동작시키는 과전류보호기가 누전차단기인 경우  $I_a$ 는 정격  
감도전류  $I_{\Delta n}$ 이다.

(a) 선택 차단 협조를 피하기 위해 S형 누전차단기\*를 일반형 누전차단기와 직렬로 접속하여 사용해도 된다.

**비고** S형 누전차단기\* : KS C IEC 61009-1 : 가정용 및 이와 유사한 설비의 과전류 보호  
용 누전차단기(RCBO's)-제1부 : 일반 요구사항

(b) S형 누전차단기와 선택차단협조를 피하기 위해 간선에 동작시간이 1초 이하인 것을 사용할 수 있다.

(c) 보호기가 과전류 보호기일 때는 다음 중 어떤 것인가를 확인할 것.

(a) 반한시 특성을 갖는 보호기에서  $I_a$ 는 5초 이내에 자동 차단을 가능하게 하는 전류일 것.

(b) 순시 트립 특성을 갖는 보호기의  $I_a$ 는 순시 트립이 가능한 최소 전류일 것

(c) 누전 차단기 30 mA에 의한 보호인 경우, 접지극 및 노출 도전성 부분을 접속하는 보호 도체의 저항값의 합계 상한은

$$R_A \leq \frac{50}{I_a} \leq \frac{50}{0.03} \leq 1,666(\Omega) \text{ 이지만,}$$

TT방식의 고장 루프 임피던스 회로를 고려한 경우 전원의 계통 접지 저항 값이 가산되므로 이론적으로는 1,500 Ω 정도 이하가 된다. 실제로는 접지극 저항이 크게 영향을 미치므로 500 Ω 정도 이하가 바람직하다.

(d) 상기 자동 차단 조건을 충족할 수 없는 경우에는 보조 등전위 접속이 적용되어 있을 것.

## 3) IT계통

### ① 측정 방법

(a) 제1고장전류의 계산 또는 측정에 의한 검사는 다음에 따라 실시한다.

(a) 측정은 모든 변수가 불명확하며 계산이 불가능한 경우에 실시한다.

(b) 설비의 노출 도전성 부분이 모두 일괄접지이며 또한 전력계통의 접지에 접속되어 있는 경우에는 불필요하다.

(c) 제2고장 발생시의 검사는 접지방식에 따라 다음 중 하나에 따라 실시한다.

(a) TN계통과 유사한 상태가 발생하는 회로에서는 TN계통 검사에 준하여 실시한다[상기 “1”).

(b) TT계통과 유사한 상태가 발생하는 경우에는 TT계통 검사에 준하여 실시한다[상기 “2”).

### ② 판정 기준

(a) 제1고장 전류의 계산 또는 측정에 의한 검사는 다음에 따른다.

$$(a) 중성선이 없는 경우 \quad Z_S \leq \frac{\sqrt{3} U_0}{2 I_a}$$

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

(b) 중성선이 있는 경우  $Z_s' \leq \frac{U_0}{2I_a}$

여기서,  $U_0$  : 상도체와 중성선간의 공칭 전압

$Z_s$  : 상도체 및 보호 도체로 구성되는 고장 루프 임피던스

$Z_s'$  : 중성선 및 보호 도체로 구성되는 고장 루프 임피던스

$I_a$  : 보호 장치가 규정 시간에 자동 차단하는 전류

(c) 제2고장 발생시의 검사는 다음에 따른다.

(a) TN계통으로 간주되는 경우에는 TN계통의 측정기준에 준하여 실시한다[상기 “1”].

(b) TT계통으로 간주되는 경우에는 TT계통의 측정기준에 준하여 실시한다[상기 “2”].

(d) 앞서 기술한 자동차단 조건을 충족할 수 없는 경우에는 보조 동전위 접속이 적용되어 있을 것.

#### 사. 접지극의 저항 측정

##### 1) TN계통

###### ① 측정 방법

(1) 접지극은 IEC 60364-6-61의 부속서 C를 참고로 측정할 것.

(2) 가공선 등 선도체와 대지 간에 고장이 발생할 우려가 있는 경우에는 상기 “바”의 “1)”의 “②”의 “(m)” 조건에 따라 측정을 실시할 것.

###### ② 판정 기준

$$R_B \leq \frac{50}{U_0 - 50} \times R_E$$

여기서,  $R_B$  : 병렬 접지극의 모든 접지저항

$R_E$  : 보호 도체에 접속되어 있지 않은 계통외 도전성 부분을 통해 1선 지락이 발생했을 때 그 계통외 도전성 부분의 대지 접촉 저항의 최소값

$U_0$  : 공칭 대지 전압(교류 실효값)

##### 2) TT계통

###### ① 측정 방법

접지극은 IEC 60364-6-61의 부속서 C를 참고로 측정할 것.

###### ② 판정 기준

$$R_A \leq \frac{50}{I_a}$$

여기서,  $R_A$  : 노출 도전성 부분을 접속하는 보호 도체 저항과 접지극 접지 저항과의 합계

$I_a$  : 보호기를 자동적으로 동작시키는 과전류 보호기가 누전 차단기인 경우  $I_a$ 는 정격 감도 전류  $I_{\Delta n}$ 이다.

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE NO.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

### 3) IT계통

#### ① 측정 방법

접지극은 IEC 60364-6-61의 부속서 C를 참고로 측정할 것.

#### ② 판정 기준

$$R_A \leq \frac{50}{I_d}$$

여기서,  $R_A$  : 노출 도전성 부분의 접지극 저항

$I_d$  : 충전부가 노출 도전성 부분에 완전 지락 했을 경우 제1고장시 누설 전류

### 아. 보호 도체의 저항 측정

#### 1) 측정 방법

- ① 고장 루프 임피던스 측정[상기 “바”의 “1)” “①” “(ㄱ)” 및 “3)” “①” “(ㄱ)”]을 실시하지 않는 경우에는 보호 도체의 저항 측정을 실시할 것.
- ② 검사는 모든 노출 도전성 부분과 주 등전위 접속에 가장 가까운 개소간 저항  $R$ 의 측정에 의해 실시할 것.

**비고** 보호 도체에는 KS C IEC 60364-5-54의 543.2(보호도체의 형식)에서 정의하는 조건의 금속제 전선관 및 기타 도체용 금속제 외함을 포함한다.

- ③ 측정은 직류 또는 교류의 무부하 전압 4~24 V 전원을 이용하며 최소 전류 0.2 A로 실시하는 것이 좋다.

#### 2) 측정 기준

다음 조건을 만족하고 있는가를 확인할 것

- ① 전원의 임피던스를 무시할 수 있는 경우

$$(ㄱ) TN계통은 \quad R_S \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{U_0}{I_a}$$

$$(ㄴ) 중성선이 없는 IT계통은 \quad R_s \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{\sqrt{3} U_o}{2I_a}$$

$$(ㄷ) 중성선이 있는 IT계통은 \quad R_S \leq \frac{m}{m+1} \times \frac{U_0}{2I_a}$$

여기서,  $R_S$  : 저항측정값( $\Omega$ )

$R_{ph}$  : 상도체 저항

$R$  : 노출 도전성 부분과 주 등전위 접속 간의 보호 도체 저항( $\Omega$ )

$U_0$  : 상도체와 중성선간의 공칭 전압(V)

$I_a$  : TN계통에 대해서는 표 61-3, IT계통에 대해서는 표 IEC 60364-4-41의 표 41B에 규정하는 시간 내에 또 KS C IEC 60364-4-41의 413.1.3.5에 규정하는 조건으로 5초 이내에 보호기를 동작시키는 전류(A)

<b>해설서</b>	제6-61부	검사 - 최초 검사
IEC 60364 건축전기설비	CODE No.	IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)

$$m : R \text{과 } R_{ph} \text{의 비} (m = \frac{R}{R_{ph}})$$

② 전원의 임피던스를 무시할 수 없는 경우

$$\text{TN계통은 } R \leq \frac{0.8 \times m}{m+1} \times \frac{U_0}{I_a}$$

#### 자. 극성 시험

##### 1) 측정 방법

단극 개폐 장치가 시설되어 있는 경우는 상에 시설되어 있는지 또한 중성선에 시설되어 있는지를 확인할 것.

##### 2) 판정 기준

중성선의 단극 개폐 장치 시설은 다상 회로에서는 KS C IEC 60364-5-53의 536.2.2.7에 규정하는 경우를 제외하고 중성선에 단극장치가 삽입되어 있지 않을 것. 또한 단상회로에서는 KSC IEC 60364-4-41의 413.1(전원의 자동 차단에 의한 보호)의 규정에 적합한 누전 차단기를 전원 측에 시설하는 경우를 제외하고 중성선에 단극 장치가 삽입되어 있지 않을 것.

#### 차. 과전압 보호 검사

##### 1) 측정 방법

접지 저항, 고압측 1선 지락 전류를 확인하여 스트레스 전압, 접촉 전압을 구한다.

##### 2) 판정기준

① 스트레스 전압은 다음 표 61-4를 적용할 것.

표 61-4 허용 스트레스 전압

저압설비에서 기기허용 교류스트레스전압(V)	차단시간(s)
$U_0 + 150$	$t > 2$
$U_0 + 300$	$1 < t \leq 2$
$U_0 + 600$	$t \leq 1$
비고 $U_0$ : 저압 계통의 상전압	

② 변압기 접지저항  $R$ (변압기 노출 도전성 부분에 접속되는 접지저항)이  $1 \Omega$  이하인 경우에는 이 항의 과전압 보호는 적합하다고 간주된다.

③ 변압기의 접지저항  $R$ 이  $1\Omega$ 을 초과하는 경우 또한 고압 계통의 지락사고가 1초 이내에 차단되는 경우에는 다음 표 61-5에 적합한가를 확인할 것.

<b>해설서</b> <b>IEC 60364 건축전기설비</b>	제6-61부 CODE No.	검사 - 최초 검사 IEC 60364-6-61 : 2001 (KS C IEC 60364-6-61 : 2005)
---------------------------------------	--------------------	--

표 61-5 변압기 접지저항이 1Ω를 초과하고 고압계통의 1지락사고가 1초이내에 차단하는 경우의 과전압 보호

접지계통	판정기준
TN-C(a)	<p>1. 접촉전압은 <math>R \times I_m</math>이 발생한다.          이 경우 접촉 허용 전압은 60V(1초 이내인 경우)이기 때문에  <math>R \times I_m \leq 60</math>          여기서, <math>R</math> : 변압기의 노출 도전성 부분에 접속된 접지 저항(Ω)  <math>I_m</math> : 고압지락전류(A)          따라서, <math>R \leq 60/I_m(\Omega)</math> 이내일 필요가 있다.          또한 고압지락전류 <math>I_m</math>은 전력 회사에 문의해서 확인한다.</p> <p>2. 스트레스 전압은 <math>U_0</math>[저압 계통의 상전압(V)]가 발생한다. 그러나 표 61-4에 비교해          작기 때문에 문제는 없다.</p> <p>3. 변전소 내의 접지 설비와 변압기 중성선 접지 공사가 상기 “1”的 조건을 만족할 때          는 저압 계통의 중성선을 변전소내의 노출 도전성 부분 접지극으로 접속해도 된다.</p>
TN-C(b)	<p>1. 접촉 전압은 발생하지 않기 때문에 이 검토는 필요 없다.</p> <p>2. 스트레스 전압은 <math>R \times I_m + U_0</math>가 발생한다. 표 61-4의 <math>U_0+600(V)</math> 이하로 억제할 필요가          있는데, 이로 인한 접지 저항 <math>R</math>은,  <math display="block">R \times I_m + U_0 \leq U_0 + 600</math> <math display="block">R \times I_m \leq 600</math> <math display="block">R \leq 600/I_m(\Omega)</math> 이내일 필요가 있다.</p> <p>3. 변전소 내의 접지 설비와 변압기 중성선의 접지 공사는 접촉 전압은 발생하지 않기          때문에 저압 계통의 중성선을 변전소 내 노출 도전성 부분 접지극으로 접속해도 된다.</p>
TT	<p>1. 접촉 전압은 발생하지 않기 때문에 이 검토는 필요 없다.</p> <p>2. 스트레스 전압은 <math>R \times I_m + U_0</math>가 발생한다. 표 61-4의 <math>U_0+600(V)</math> 이하로 억제할 필요          가 있는데, 이로 인한 접지 저항 <math>R</math>은,  <math display="block">R \times I_m + U_0 \leq U_0 + 600</math> <math display="block">R \times I_m \leq 600</math> <math display="block">R \leq 600/I_m(\Omega)</math> 이내일 필요가 있다.</p> <p>3. 변전소 내 접지 설비와 변압기 중성선의 접지 공사는 상기 “2”的 조건을 만족할 때          는 저압 계통의 중성선을 변전소 내 노출 도전성 부분 접지극으로 접속해도 된다.</p>