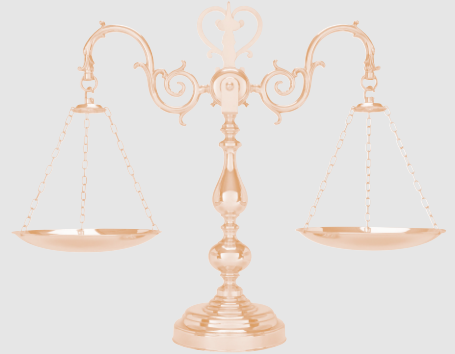


IEC는 International Electrotechnical Commission(국제전기표준회의)의 약자로 전기 관계의 국제 표준화를 목적으로 설립된 국제단체로서 각국을 대표하는 표준화 기관으로 구성되어 있다. IEC의 소재지는 제네바 비정부 기구이며 스위스 민법 제60조에 따른 사단법인이다.

International Electrotechnical Commission IEC 60364(건축전기설비)

해설 _ 한찬호 기술사 | (주)천일E&C



KS C IEC 61024-1 : 건축물 등의 뇌 보호 계통 - 제1부 : 일반 원칙

KS C IEC 61312-1 : 뇌 전자 임펄스 보호 : 제1주 : 일반원칙

KS C IEC 61643(all parts) : 저압 배전 계통의 서지보호장치

IEC 61662 : 1995, Assessment of the risk of damage due to lightning Amendment 1(1996)

441 번호 사용 가능

〈비고〉 이는 차후의 문서가 기존 번호를 유지할 수 있도록 하기 위해 기재하였다.

442. 고압 계통과 접지 사이의 순시 과전압 및 고장에 대한 저압 설비의 보호

442. 1 일반 요구사항

〈비고〉 이 절은 IEC 60050(604), 정의 604-03-12에서 정의하고 있듯이 일반적으로 가장 심각한 순시 과전압을 발생시키는 4가지 상황만을 고려한다.

- 고압 계통과 대지간의 고장. 이 절에 대한 세부내용은 부속서 A에 제시되었다.
- 저압 TN과 TT 계통에서의 중성선 단선(442.6 참조)
- 저압 TT 계통에서의 지락(442.7 참조)
- 저압설비에서의 단락 (442.8참조)

442. 1. 2 고장전압

고압 계통의 지락사고에 기인하는 고장전압 및 접촉전압의 크기와 지속시간은 각각 [그림 44A]의 곡선 F와 T가 나타낸 값 이하이어야 한다.

442. 1. 3 스트레스 전압

고압 계통의 지락사고 시 수용가설비의 저압장비에 가해지는 상용주파 스트레스전압의 크기와 지속시간은 [표 44A]의 값을 초과해서는 안 된다.

〈비고〉

1. 상용주파 스트레스 전압은 절연재에 가해지는 전압이다.
2. 기기의 절연수준이 적합하고 442.3의 조건을 만족하는 경우 변전소의 저압기기는 더 큰 스트레스 전압을 허용할 수 있다.

[표 44A] 허용 스트레스 전압

저압설비의 기기허용 교류스트레스 전압(V)	차단시간(s)
$U_0 + 250V$	>5
$U_0 + 1200V$	≤5

<비고>

- 저압 계통의 대지 (최대)공칭전압이 U_0 이 아닌 특수한 경우(예 : 전압선의 접지)에는 허용교류스트레스전압을 규정해야 한다.
- 본 표의 1행은 소호리액터 접지방식의 고압 계통과 같이 긴 차단 시간을 갖는 계통과 관련된다. 표 2행은 직접접지된 고압 계통과 같이 짧은 차단시간을 갖는 계통과 관련된다. 두 행 모두 순시 과전압에 관한 저압기기의 절연 설계기준이다(IEC 60664-1의 1.3.7.1 참조).
- 이러한 일시적인 교류 과전압은 주 등전위접속 외측에서 사용되며 TN 계통(해당 중성선은 변전설비에서 고압 계통의 보호접지전극을 통해 접지되어 있다)에 접속된 저압기기의 기초절연, 이중절연 및 강화절연에서도 발생할 수 있다. 건축설비의 전력공급점에서 TN 계통의 보호도체에 접속되어 있는 주 등전위접속 내에서는 일시적인 교류 과전압을 고려할 필요가 없다.

442. 2 변전소 변압기의 접지계통

변전소 변압기에는, 하나의 접지계통이 다음에 접속되어야 한다.

- 접지전극
- 변압기의 외함
- 고압케이블의 금속제 외장
- 저압케이블의 금속제 외장. 단, 별도의 접지전극을 통해 중성선을 접지한 경우는 제외한다.
- 고압 계통의 접지선
- 고압 및 저압 기기의 노출도전부
- 외부도전부

442. 3 변전소 변압기의 접지배치

442.3.1의 조건 또는 442.3.2의 조건 중 어느 한 조건이나 두 조건 모두에 부합하는 경우에는 442.4 아래 및 442.5에 열거된 조건들을 준수한 것으로 간주한다. 442.3.1 또는 442.3.2의 조건 중 어느 조건에도 부합하지 않은 경우에는 442.4 및 442.5의 요구사항을 적용해야 한다.

442. 3. 1 변전소 변압기는 적절한 접지 금속 외장으로 피복된 케이블(고압 케이블, 저압 케이블, 또는 고압 저압 케이블의

결합)에 연결되어 있어야 한다.

이러한 케이블의 총길이는 1km를 넘지 않는다.

442. 3. 2 변전소 변압기의 노출도전부의 접지저항은 1Ω 이하로 한다.

442. 4 저압설비의 접지계통 유형에 따른 접지배치**442. 4. 1 기호**

아래의 절에서 사용되는 기호의 의미는 다음과 같다:

- I_m : 변전소 변압기 노출도전부의 접지전극을 통해 흐르는 고압 계통의 지락고장전류 부분
- R : 변전소 변압기 노출도전부의 접지전극 저항
- U_0 : 저압 계통의 상전압
- U : 저압 계통의 선간전압
- U_f : 저압 계통의 노출도전부와 대지간의 고장전압
- U_1 : 변전소 변압기 저압기기의 스트레스 전압
- U_2 : 수용가설비 저압기기의 스트레스 전압

442. 4. 2 TN 계통

a) 고장전압 U_f 를 [표 44A]에 제시된 시간 이내로 차단할 때에는 저압 계통의 중성선을 변전소 노출도전부의 접지전극에 접속시켜도 무방하다([그림 44B]의 TN-a 참조)

<비고> 건축물 내에 설치된 수용가설비 저압기기의 노출도전부가 보호도체에 의해 주 등전위접속에 접속된 경우 접촉전압은 실제로 0이 된다(KS C IEC 60364-4-41의 413 참조)

b) a)의 조건이 충족되지 않는 경우 저압 계통의 중성선은 전기적으로 독립한 접지전극을 통해 접지해야 한다([그림 44B]의 TN-b 참조) 이 경우 442.5.1의 조건을 적용한다.

442. 4. 3 TT 계통

a) 표 44A에 제시된 스트레스 전압($R \times I_m + U_0$)과 차단시간과의 관계가 수용가설비의 저압기기에 부합할 경우, 저압 계통의 중성선을 변전소 노출도전부의 접지전극에 접속시켜도 무방하다([그림 44C]의 TT-a 참조)

b) a)의 조건이 충족되지 않는 경우 저압 계통의 중성선은 전기적으로 독립한 접지전극을 통해 접지해야 한다.([그림 44C]의 TT-b 참조) 이 경우에는 442.5.1의 조건을 적용한다.

건축물 내에 설치된 수용가설비 저압기기의 노출도전부가 보호도체에 의해 주 등전위접속에 접속된 경우 접촉전압은 실제로 0이 된다.

442. 4. 4 IT 계통

a) 표 44A에 제시된 시간 이내에 고장전압 $R \times I_m$ 를 차단할 때에는 수용가설비 저압기기의 노출도전부를 변전소 노출도전부의 접지전극에 접속해도 무방하다(그림 44D), [그림 44J] 및 [그림 44K] 참조).

이 조건이 충족되지 않는 경우 저압설비의 저압기기 노출도전부는 변전소 노출도전부의 접지전극에서 전기적으로 독립한 접지계통에 접속하여야 한다(그림 44E)에서 [그림 44H]참조)

b) 수용가설비 저압기기의 노출도전부가 변전소 변압기의 접지전극과 전기적으로 독립한 접지전극을 통해 접지될 경우와 스트레스전압($R \times I_m + U_0$)과 [표 44A]에 제시된 차단시간의 관계가 수용가설비 저압기기에 부합할 경우에는 저압 계통의 중성선 임피던스(있을 경우)를 변전소 변압기 노출도전부의 접지전극에 접속해도 무방하다(그림 44E) 참조)

이 조건이 충족되지 않는 경우 중성선 임피던스는 전기적으로 독립한 접지전극을 통해 접지해야 한다(그림 44F) 및 [그림 44H] 참조). 이 경우에는 442.5.2의 조건을 적용한다.

442.5 변전소 변압기의 저압기에서 스트레스 전압의 제한

442. 5. 1 TN 및 TT 계통

TN 및 TT 계통에서 중성선이 변전소 노출도전부의 접지전극과 전기적으로 독립한 접지전극을 통해 접지될 경우(그림 44B)의 TN-b 및 [그림 44C]의 TT-b 참조) 변전소 변압기의 저압기기의 절연수준에 부합하는 시간 이내에 스트레스 전압 ($R \times I_m + U_0$)을 차단하여야 한다.

<비고> 변전소 변압기의 저압기기의 절연수준은 [표 44A]에 제시된 값보다 높을 수도 있다.

442. 5. 2 IT 계통

IT 계통에서 수용가설비의 노출도전부와 중성선 임피던스가 변전소 변압기의 접지전극과 전기적으로 독립한 접지전극에 접지될 경우(그림 44F), [그림 44G] 및 [그림 44H] 참조) 변전소 변압기의 저압기기의 절연등급에 부합하는 시간 이내에 스

트레스 전압($R \times I_m + U_0$)을 차단하여야 한다.

442. 6 TN 및 TT 계통에서 중성선의 단선 시 스트레스 전압

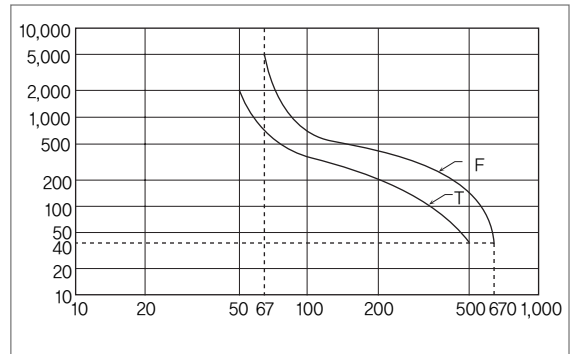
3상 TN 계통 또는 TT 계통의 중성선이 단선된 경우에는 선간전압으로 인해 구성부품 뿐만아니라 선도체와 중성선간 전압에 맞춰진 기초절연, 이중절연 및 강화절연이 일시적으로 스트레스를 받을수 있음을 고려해야 한다. 이러한 스트레스 전압은 $U = \sqrt{3}U_0$ 까지 상승할 수 있다.

442. 7 IT 계통에서 접지사고 시 스트레스 전압

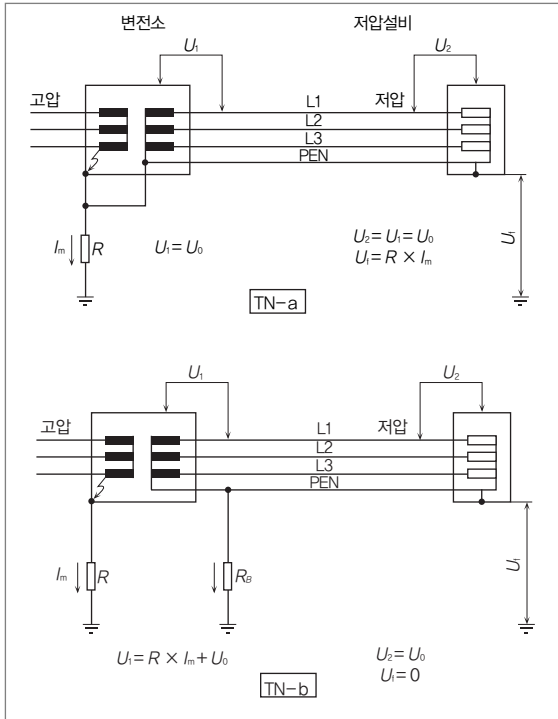
IT 계통의 선도체가 우발적으로 접지된 경우 선간접압으로 인해 구성부품 뿐만아니라 선도체와 중성선간 전압에 맞춰진 기초절연, 이중절연 및 강화절연이 일시적으로 스트레스 받을 수 있음을 고려해야 한다. 이러한 스트레스전압은 $U = \sqrt{3}U_0$ 까지 상승할 수 있다.

442. 8 선도체와 중성선간 단락 사고 시 스트레스전압

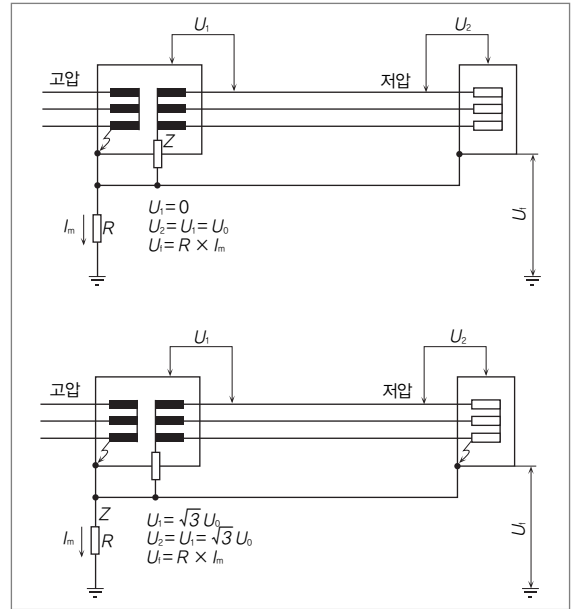
상도체와 중성선 간 단락 시 스트레스 전압은 5초간 $1.45U_0$ 까지 상승할 수 있음을 고려해야 한다.



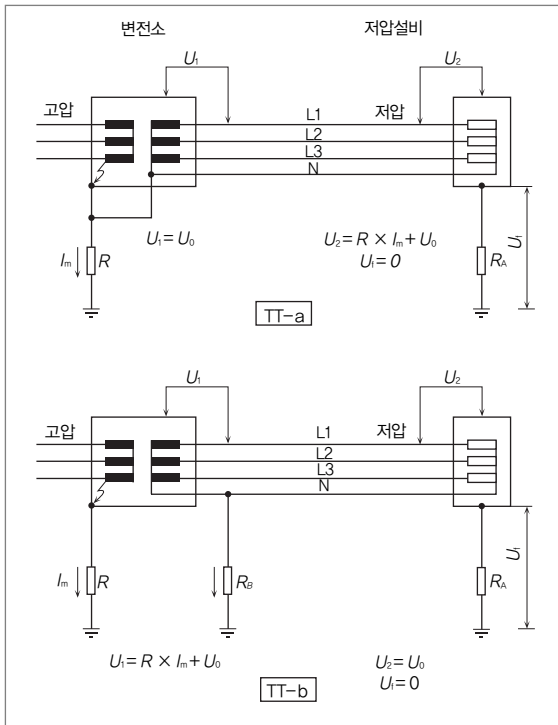
[그림 44A] 고압 계통에서 지락사고 시 고장전압 F와 접촉전압 T의 최대지속시간



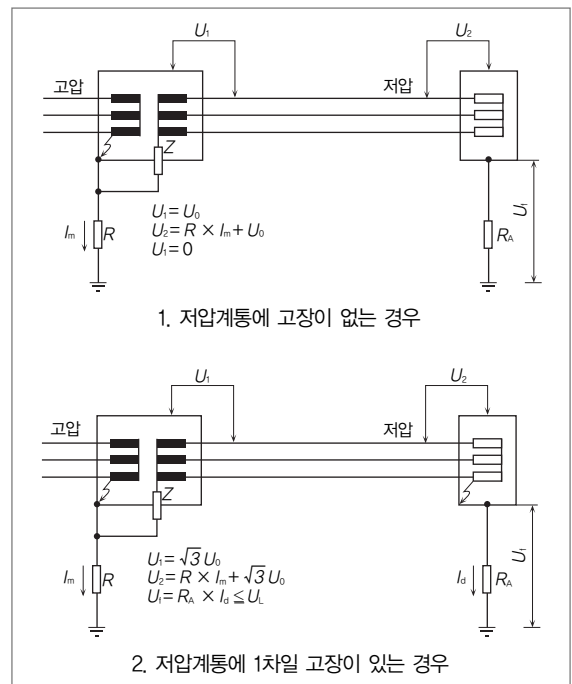
【그림 44B】 TN 계통



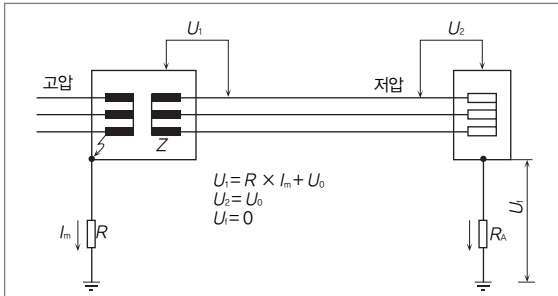
【그림 44D】 IT 계통,예(a)



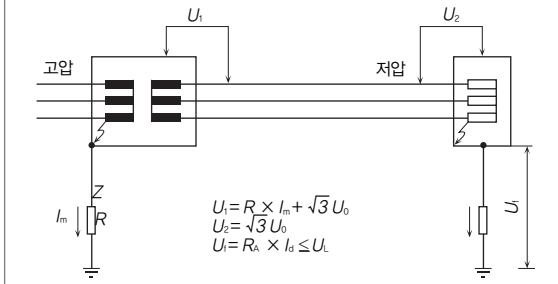
【그림 44C】 TT 계통



【그림 44E】 IT 계통,예(b)

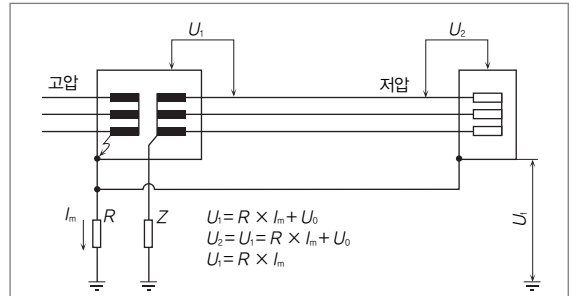


1. 저압계통에 고장이 없는 경우

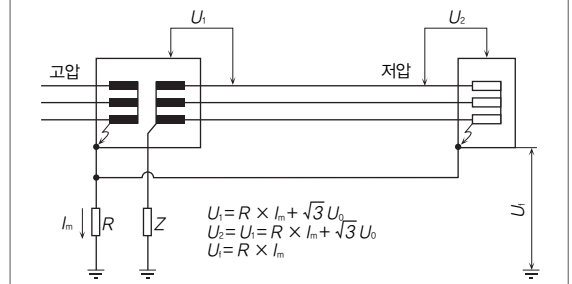


2. 저압계통에 1차고장이 있는 경우

【그림 44G】 IT 계통 예(C2)

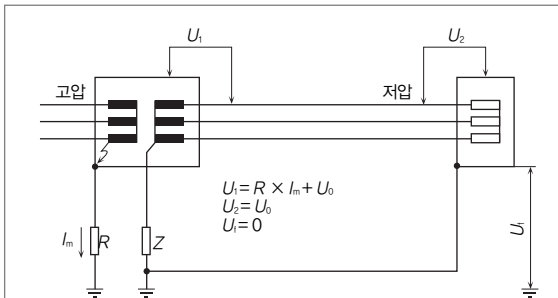


1. 저압계통에 고장이 없는 경우

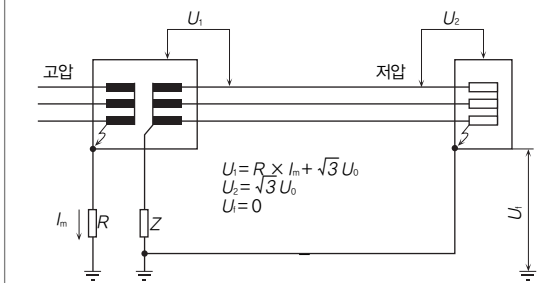


2. 저압계통에 1차고장이 있는 경우

【그림 44J】 IT 계통 예(e1)

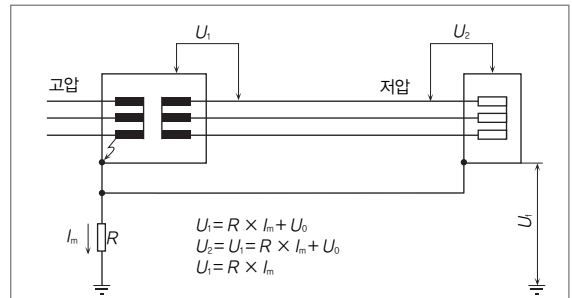


1. 저압계통에 고장이 없는 경우

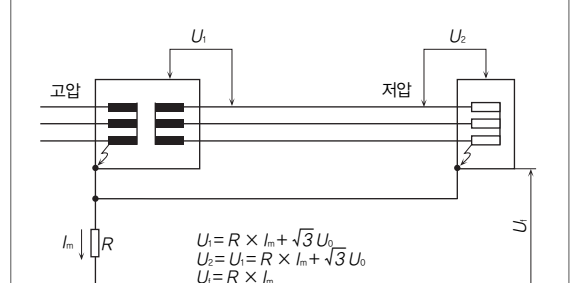


2. 저압계통에 1차고장이 있는 경우

【그림 44H】 IT 계통 예(d)



1. 저압계통에 고장이 없는 경우



2. 저압계통에 1차고장이 있는 경우

【그림 44K】 IT 계통 예(e2)

◀◀ 계속