

[별표 8]

KN61000-4-11

전압 강하, 순간 정전
내성시험방법

목 차

1. 범위	1
2. 참고 문헌	1
3. 용어 정의	1
4. 총론	3
5. 시험 레벨	3
6. 시험 장치	8
7. 시험 셋업	11
8. 시험 절차	12
9. 시험 결과의 평가	15
10. 시험 성적서	15

부록

A 시험 회로 세부 설명	17
B 시험 레벨 선택 지침	20
C 시험 설비 설치	23

1. 범위

IEC 61000의 이 파트는 전압 강하, 순간 정전 및 전압 변동이 일어날 수 있는 저 전압 전원 공급 회로망에 연결된 전기 및 전자 장비의 내성 시험 기법과 선택되는 시험 레벨 범위를 정의한다.

이 표준안은 60 Hz a.c. 네트워크로 연결한 단상(phase)당 16 A를 넘지 않는 정격 입력 전류를 갖는 전기 및 전자 장비에 적용된다.

이는 직류 회로망 혹은 400 Hz의 교류 회로망 연결용 전기 및 전자 장비에는 적용되지 않는다. 이러한 회로망에 대한 시험은 앞으로의 IEC 표준안에서 다루어질 것이다.

이 표준안의 목적은 전압 강하, 순간 정전 및 전압 변동이 일어날 때 전기 및 전자 장비의 내성을 평가하기 위한 공통의 기준을 정립하기 위한 것이다.

주 - 전압변동 내성 시험은 IEC 61000-4-14에 포함된다.

2. 표준 참고 문헌

참조 문헌을 확인하는 것은 이 문헌의 타당성을 위한 가장 필수적인 일이다. 참조된 문헌의 기록은 인용된 초판만 적용한다. 출판년도가 표기되지 않은 문서는 참조 규격의 마지막 개정판을 적용한다.

IEC61000-2-8, (EMC)-제 2-8부 : 환경-통계적 측정결과를 가지는 일반적인 전기 전원공급 시스템에 대한 전압강하 및 순간 정전

3. 용어 정의

이 문서의 목적을 위해 용어 및 정의가 다음과 같이 적용된다.

3.1 기본 전자파적합성(EMC) 표준

전자파적합성(EMC)을 달성하기 위한 일반적이고 기본적인 조건 또는 규칙을 제공하는 표준안이 모든 제품과 시스템에 관련되어 있거나, 적용 가능하며 EMC기준전문위원회의 참고 문헌으로 제공된다.

주 - 전자파 적합성 자문 위원회(ACEC)에 의해 정의됨 - IEC Guide 107 참조

3.2 (방해에 대한)내성

전자파 방해에도 성능의 저하 없이 장치, 기기 또는 시스템이 본래 기능을 수행할 수 있는 능력.

[IEV 161-01-20]

3.3 전압 강하

전기 시스템의 한 지점에서의 급작스런 전압의 감소를 말하며 반주기로부터 수 초에 이르는 짧은 시간 이후에 전압 회복이 따른다.

주1 - 전형적으로 강하는 시스템 또는 연결된 장치에서 짧은 회로의 발생과 종료 또는 극심한 전류 증가와 관계가 있다.

주2 - 전압 강하는 전압과 지속시간에 의해 정의된 레벨인 평면의 전자파 장애이다.

3.4 순간 정전

전기 시스템 한 지점의 모든 위상에서의 급작스런 전압의 감소를 말하며 반주기로부터 짧은 시간 이후에 정전 회복이 따른다.

3.5 잉여전압(전압강하에서)

전압강하 또는 순간 정전 동안 기록된 rms 전압의 최소값

3.6 기능 불량

의도된 동작을 수행하는 장비의 능력 종결이나 의도되지 않은 동작 수행

3.7 교정

측정 장비가 설계 명세서대로 동작한다는 것을 입증하기 위한 방법

주 - 이 표준의 목적으로 교정은 시험 발전기에 적용된다.

3.8 검증

시험 시스템이 6절에 나타난 설명대로 기능을 수행하도록 시험장비 시스템(예로 시험 발전기와 서로 연결된 케이블)을 체크하기 위한 운영 설정

주1 - 검증하는 방법은 교정하는 방법과 다르다.

주2 - 6.1.2의 검증 진행은 시험 발생기와 시험 장치로 이루어진 다른 장비를 의도된 파형이 피시험기로 전달될 수 있도록 올바르게 운영하기 위한 가이드를 의미한다.

4. 총론

전기 전자 장비는 전압 강하, 순간 정전이나 전원 공급 장치의 전압 변동에 의해 영향을 받는다.

전압 강하와 순간 정전은 회로망 오류나 설비 오류(최초의 짧은 회로, IEC 61000-2-8 참조) 또는 부하의 급작스런 큰 변화에 의해 발생한다. 어떤 경우에는 둘 또는 그 이상의 연속적인 강하나 중절이 일어난다. 전압 변동은 회로망에 연결된 연속적인 부하의 변화에 의해 발생한다.

이러한 현상은 본질적으로 랜덤하고 정격전압으로부터의 편차와 지속시간으로 실험실 시뮬레이션 목적을 위하여 특징지어진다.

결과적으로 여러 가지 다른 종류의 시험이 급작스런 전압 변화 효과를 시뮬레이션 하도록 이 표준안에 다시 명시되어 있다. 또 위에 설명된 이유 때문에 선택적으로 완전한 전압 변화에 대하여 하나의 시험이 명시되어 있다. 이러한 시험은 제품 규격이나 EMC기준전문위원회 책임 하에 특별하고도 인증된 경우에만 적용되도록 되어 있다.

이 표준안에서 고려된 것 중 어느 현상이 적절한가를 정립하고 시험의 적용가능성을 결정하는 것은 EMC기준전문위원회의 책임이다.

5. 시험 레벨

이 표준안에서 전압은 전압 시험 레벨의 규격을 위한 기초로서 장비의 정격 전압을 사용한다.

장비가 정격 전압 범위를 갖고 있으면 다음 사항들이 적용되어야 한다:

- 전압 범위가 정격 전압 범위로 규정된 최저 전압의 20 % 를 초과하지 않는다면 그 범위로부터 하나의 전압이 시험 레벨 규격으로 정해진다 (U_T);
- 다른 모든 경우에 있어 시험 절차는 전압 범위로서 발표된 최저 및 최고 전압에 모두 적용되어야 한다;
- 시험 레벨과 지속 시간의 선택에 대한 지침은 IEC 61000-2-8에 주어진다.

5.1 전압 강하와 순간 정전

U_T 와 변동 전압 사이의 변화는 급작스러운 것이다. 이러한 단계는 주전원 전압의 어떠한 위상각에서도 시작되고 끝날 수 있다. 다음의 시험 전압 레벨(% U_T 로)이 사용된다: 0 %, 40 %, 70 % 와 80 % 의 잉여 전압 강하에 상응하는 0 %, 40 %, 70 % 와 80 %

전압강하에 대해서 우선시된 시험 레벨과 지속시간은 표-1에서 주어지고, 예는 그림 1a와 그림 1b에 나타나 있다.

순간정전에 대해서 우선시된 시험 레벨과 지속시간은 표-2에서 주어지고, 예는 그림 2에 나타나있다.

우선시된 시험 레벨과 지속시간은 IEC 61000-2-8에 주어진 설명서 정보로 구성된 표 1과 2에 나타난다.

표-1에서 우선시된 시험 레벨은 실제로 일어날 수 있는 강하의 대표적인 것을 나타낸 것으로 상당히 간소하게 되어 있다. 그러므로 모든 전압강하의 내성을 보장하는 것은 아니다. 더 많은 강하(예로, 1s에 대한 0% 그리고 3상 강하의 조화)에 대해서는 생산규격 위원회에 의해 고려되어진다.

급작스런 변화에서의 전압 상승 시간(t_r)과 전압 하강 시간(t_f)은 표-4에 나타나 있다.

레벨과 지연시간은 제품 설명서에서 주어진다. 0 % 에서의 시험 레벨은 총 공급전압 정전과 일치한다. 실제로, 정격전압의 0 % 에서 20 % 사이의 시험 전압 레벨은 총 정전으로 고려된다.

표에 나타난 짧은 지속시간, 특히 반주기 동안의 시험이 피시험기기(EUT)가 의도된 성능으로 작동하는가를 확인하기 위하여 시험되어야 한다.

주 트랜스포머 제품에 반 주기 지연시간의 장애 대책 실행규범을 세팅할 경우 제품규격 위원회는 유입전류 결과 효과에 대해서 특별한 주의를 기울여야 하다. 각각의 제품은 전압강하 이후 트랜스포머 코어의 자기전속 포화로 인하여 정격 전류가 10 ~ 40번 정도 흐르게 된다.

표 1 - 전압 강하에 대한 제시된 시험 레벨과 지속시간

조항 a	전압 강하에 대한 시험 레벨과 지속시간 (t_s)(60 Hz)				
조항 1	장비 요구사항에 따라 각각 개별적				
조항 2	1/2 주기 동안 0 %	1 주기 동안 0%	30 주기 동안 70 %		
조항 3	1/2 주기 동안 0 %	1 주기 동안 0%	10/12 주기 동안 40 %	30 주기 동안 70%	300 주기 동안 80%
조항 Xb	X	X	X	X	X
a IEC 61000-2-4에 따른 조항; 부록 B 참조 b 제품 위원회에 의해 정의됨. 공통 네트워크에서 직 • 간접적으로 연결된 장비에 대해서 레벨은 반드시 조항 2보다 간단하게 될 수 없다. c “30 주기”는 “60 Hz 시험에 대한 30주기”를 의미한다.					

표 2 - 순간 정전에 대한 제시된 시험 레벨과 지속시간

조항 a	순간 정전에 대한 시험 레벨과 지속시간(60 Hz)
조항 1	장비 요구사항에 따라 각각 개별적
조항 2	300 주기 동안 0%
조항 3	300 주기 동안 0%
조항 Xb	X
a IEC 61000-2-4에 따른 조항; 부록 B 참조 b 제품규격 위원회에 의해 정의됨. 공통 네트워크에서 직 • 간접적으로 연결된 장비에 대해서 레벨은 반드시 조항 2보다 간단하게 될 수 없다. c “300 주기”는 “60 Hz 시험에 대한 300 주기”를 의미한다.	

5.2 전압 변동(선택 사항)

이 시험은 정격 전압 U_T 와 변동 전압 사이의 정의된 변이를 고려하고 있다.

주 - 전압 변화는 짧은 시간 동안 발생하며 부하에 의해 발생할 수 있다.

전압 변화의 바람직한 지속시간과 강하된 전압이 지속되는 시간이 표 3에 주어

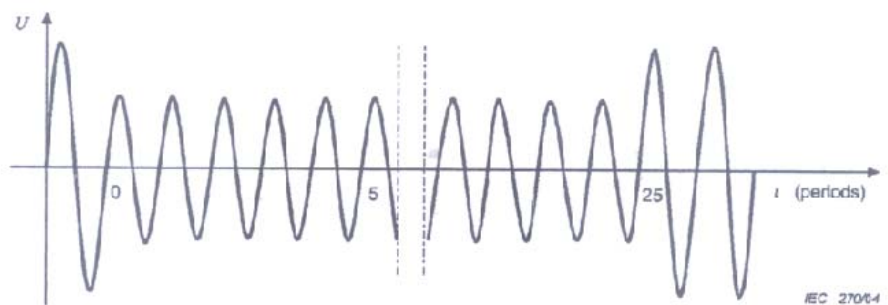
진다. 전압 변화율은 일정해야한다: 그러나 전압은 단계적으로 될 수 있다. 이 단계는 영점 교차에 위치해야 하고 U_T 의 10% 이상 되어서는 안된다. U_T 의 1%이하의 단계는 일정한 전압 변화율로 여겨진다.

표 3 - 짧은 시간 동안 공급 전압 변화의 타이밍

전압 시험 레벨	감소하고 있는 전압에 대한 시간 (t_d)	감소된 전압에서의 시간	증가하고 있는 전압에 대한 시간 (t_i) (60 Hz)
70 %	순간적	1 주기	30 주기
Xa	Xa	Xa	Xa
a 제품규격 위원회에 의해 정의됨 b “30 주기”는 “60 Hz 시험에 대한 30 주기”를 의미한다.			

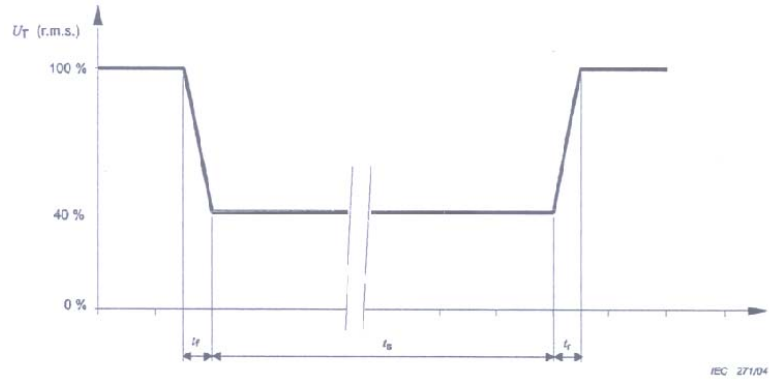
이러한 형태는 모터 스타팅(motor starting)에 전형적인 형태이다.

그림 3은 시간의 함수로서 나타낸 rms 전압을 보여준다. 다른 값들은 확증된 경우에 주어지고 EMC기준전문위원회에 의해 명시된다.



주 - 전압이 25주기 동안 70 %로 감소한다. 영점 교차로 조정

그림 1a) - 전압강하 - 정현파형의 70% 전압강하



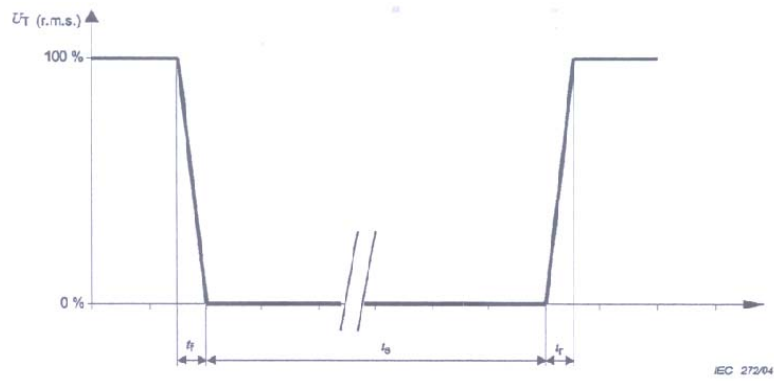
t_d 전압 하강 시간

t_f 전압 상승 시간

t_s 정격 전압 시간

그림 1b) - 전압강하 - 40% 전압강하 rms 그래프

그림 1 - 전압강하의 예

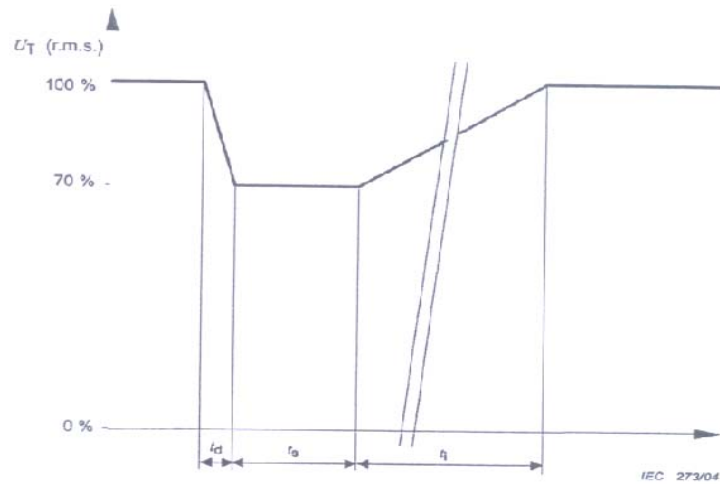


t_d 전압 하강 시간

t_f 전압 상승 시간

t_s 정격전압 시간

그림 2 - 순간 정전



t_d 전압 하강 시간

t_i 전압 상승 시간

t_s 정격전압 시간

그림 3 - 전압 변화

6 시험 장치

6.1 시험 발생기

다음의 특성들은 표시된 것을 제외하고 전압 강하, 순간 정전 및 전압 변동에 관하여 발생기에 공통적이다.

발생기의 예는 부록 C에 주어진다.

발생기는 전원 공급회로망에 투입되었을 때 시험 결과에 영향을 줄 수 있는 과중한 방해의 방출을 방지하기 위한 설비를 갖고 있어야 한다.

이 문서에서 규정된 것보다 같거나 더 많은 현상의 전압강하가 발생하는 어떤 발생기라도 허가된다.

6.1.1 발생기의 특성과 성능

표 4 - 발생기의 규격

부하가 없는 상태에서의 출력전압	표 1에서 요구되는 것과 같음, $\pm 5\%$
발생기의 출력에서 부하의 전압변화 100 % 출력, 0에서 16 A 80 % 출력 0에서 20 A 70 % 출력 0에서 23 A 40 % 출력 0에서 40 A	U_T 의 5%이하 U_T 의 5%이하 U_T 의 5%이하 U_T 의 5%이하
출력 전류 능력	정격 전압에서 위상 당 rms 16 A. 발생기는 5 s 의 지속시간 동안 정격전압의 80 % 에서 20 A 를 감당할 수 있어야 한다. 또한, 발생기는 3 s 의 지속시간 동안 정격전압의 70 % 에서 22 A 를 정격전압의 40 % 에서 40 A 를 감당할 수 있어야 한다. (이러한 요구사항은 피시험기기 정격 정상상태 전류에 따라 경감될 수 있다(A.2 참조).
첨두값 유입 전류 능력	발생기에 의해 제한되지 않는다. 그러나 발생기(전압 변동 시험에서는 요구되지 않는)의 최대 첨두값 능력은 250 V ~ 600 V 의 주전원에 대해서 1000 A 를 넘을 필요가 없다. 또한 200 V ~ 240 V 의 주전원에 대해서는 500 A 를 넘을 필요가 없으며, 100 V ~ 120 V 의 주전원에 대해서는 250 A를 넘을 필요가 없다.
100 Ω 의 부하저항을 갖는 발생기, 실제 전압의 순간 첨두값 오버슈트/언더슈트	U_T 의 5%이하
100 Ω 의 부하저항을 갖는 발생기, 급격한 변동기간 동안의 전압 상승(t_r)과 하강 시간(t_f), 그림 1b와 2 참조.	1 μ s 에서 5 μ s 사이
위상 변이: (필요한 경우)	0° 에서 360°
전원 주파수로서 전압 강하 및 정전의 위상 관계	$\pm 10^\circ$ 이하
발생기의 영점 교차 조절	$\pm 10^\circ$

출력 임피던스는 저항성분이 크게 우세해야 한다.

시험 전압 발생기의 출력 임피던스는 전이 기간 동안에도 낮아야 한다.(예, $0.4 + j0.25 \Omega$ 이하)

※ 시험발생기의 출력임피던스 $0.4 + j0.25 \Omega$ 이하에 대해서는 국내의 전원계통에 대한 임피던스 값이 될 때까지 유예된다.

주1 - 100Ω 의 부하저항은 부가적인 인덕터가 없는 발생기 시험에 사용된다.

주2 - 에너지를 재사용하는 시험장비에서, 외부 저항은 더해질 수 있는 부하와 병렬로 연결된다. 이 부하가 시험결과에 영향을 미치지 않는다.

6.1.2 전압 강하, 순간 정전 발생기의 특성 확인

서로 다른 시험 발생기로부터 얻어진 시험 결과를 비교하기 위해 발생기의 특성은 다음에 따라 확인되어야 한다:

- 발생기의 100 %, 80 %, 70 %, 40 % rms 출력 전압을 선택된 동작 전압 230 V, 120 V 등에서 확인해야 한다.
- 발생기의 100 %, 80 %, 70 %, 40 % rms 출력 전압은 부하 없이 측정되어야 하며 U_T 의 특정 % 내에서 유지해야 한다.
- 부하조절은 각 출력 전압에서 공칭 부하전류에 대해서 확인되어야 한다. 그리고 변동은 공칭 전압 공급 전력 100 %, 80 %, 70 %, 40 % 에서 공칭 전압 공급 전력의 5 %를 넘지 말아야 한다.

공칭값의 80 % 출력전압에 대한, 최대 5 s 지속기간대해서 확인될 필요성이 있다.

공칭값의 70 %와 40 % 출력전압에 대해서, 최대 3 s 지속기간대해서 확인될 필요성이 있다.

침투값 유입 전류 구동 능력을 확인할 필요가 있는 경우, 발생기는 충전되지 않은 커패시터로 이루어진 부하를 구동시킬 때 전체 출력의 0%에서 100%까지 스위칭 되어야 한다. 이때 커패시터의 용량은 적당한 정류기와 직렬로 접속하여 $1700\mu F$ 이다. 시험은 90° 와 270° 의 위상각에서 수행되어야 한다. 발생기 유입 전류 구동 능력측정에 필요한 회로는 A.1에 주어진다.

피시험기기가 규정된 표준 침투값 유입 전류(예를 들어 220 V - 240 V 주전원에 대해 500 A) 보다 적게 유입하므로 규정된 표준 발생기 침투값 유입 전류보

다 작은 전류를 갖는 발생기가 사용된다고 생각될 때, 이 사항이 피시험기기 침두값 유입 전류를 측정함으로써 먼저 확인되어야 한다. 시험 발생기로부터 전원이 가해질 때 부록 A에 따라 이미 확인되었던 것처럼 측정된 피시험기기 침두 유입 전류는 발생기의 침두값 전류 구동 능력의 70 % 이하로 되어야 한다. 실제 피시험기기 유입 전류는 A.3절의 절차에 따라 콜드 스타트로부터 그리고 5s의 턴 오프 이후에 모두 측정되어야 한다.

발생기 스위칭 특성은 적절한 전력 소모 정격을 갖는 100 Ω 의 부하로써 측정되어야 한다.

주 - 100 Ω 의 부하저항은 부가적인 인덕터가 없는 발생기 시험에 사용된다.

오버슈트와 언더슈트뿐 아니라 상승과 하강 시간은 0 % 에서 100 %, 80 % 에서 100 %, 100 % 에서 70 %, 100 % 에서 40 %, 그리고 100 % 에서 0 % 까지 90° 와 270° 모두에서 스위칭이 확인되어야 한다.

위상각 정확도는 0° 에서 360° 까지 45° 증분으로 9개의 위상각에서 0 % 에서 100 % 까지 그리고 100 % 에서 0 % 까지의 스위칭에 대해 확인되어야 한다. 또한 90° 와 180° 에서 100 % 에서 40 %, 40 %에서 100 % 까지 뿐만 아니라 100 % 에서 80 %, 80 % 에서 100 %, 100 % 에서 70 %, 70 % 에서 100 % 의 스위칭에 대하여 확인되어야 한다.

전압 발생기는 인증된 양호도 보증 시스템에 따라 정의된 시간 동안 재조정되어야 한다.

6.2 전원 소스

시험 전압의 주파수는 정격 주파수의 ± 2 % 이내이어야 한다.

7 시험 셋업

시험은 피시험기기 제조자에 의해 규정된 가장 짧은 전원 공급선으로 시험 발생기에 연결된 피시험기기를 가지고 수행되어야 한다. 케이블의 길이가 규정되어 있지 않으면 피시험기기 적용에 적당하고 가능한 한 가장 짧은 길이어야 한다.

이 표준안에서 설명된 두 가지 종류의 현상에 관한 시험 장치는 다음과 같다:

- 전압강하;
- 순간정전;
- 정격 전압과 변화된 전압 사이의 점진적 전이를 갖는 전압 변동(선택사항).

시험 장치의 예는 부록 C에 주어진다.

그림 C.1a 는 내부 스위칭을 갖는 발생기를 사용하여 전압 강하, 순간 정전 및 정격 전압과 변동된 전압 사이의 점진적 전이를 갖는 전압 변동의 발생에 대한 도해를 보여주며, 그림 C.1b 는 발생기와 전력 증폭기를 사용한 경우이다.

그림 C.2 는 순간 정전과 발생기 사용의 전압 변화 그리고 3상 장비에 대한 전력 증폭에 대하여 전압 변동의 발생에 대한 도해를 보여준다.

8 시험 절차

주어진 피시험기기의 시험을 시작하기 전에 시험계획이 준비되어야 한다.

시험계획은 시스템의 실제 사용 방법을 나타내야 한다.

시스템은 정확한 자유해석을 요구한다.

시험 케이스는 반드시 시험 결과에 나타나고 설명되어야 한다.

시험 계획은 다음의 항목들로 이루어지도록 권고한다.

- 피시험기기 형태의 지정;
- 기능한 접속 장치(플러그, 단자 등)와 해당 케이블 및 주변기기에 대한 정보;
- 시험될 장비의 입력 전원 포트;
- 시험할 피시험기기의 대표적 동작 모드;
- 기술 규격에 사용되고 정의된 성능 판별 기준;
- 장비의 동작 모드;
- 시험 셋업에 대한 설명

실제 동작 신호 소스를 피시험기기에 이용할 수 없으면 그것은 시뮬레이트 될 수 있다.

모든 시험에 대한 기기의 성능저하는 기록되어야만 한다. 모니터링 장비는 시험 기간 동안 그리고 시험 이후에 피시험기기의 동작 모드 상태를 보여줄 수

있어야 한다. 각각의 그룹별 시험 이후에 전체적인 동작 확인을 해야 한다.

8.1 실험실 기준 조건

8.1.1 기후조건

시험실의 기후조건은 피시험기와 시험장비의 정상적 동작을 위해 제작자에 의해 규정된 허용치 내에 있는 기후조건을 사용한다.

상대습도가 피시험기 또는 시험장치에 응축을 유발할 정도로 너무 높을 경우 시험을 수행하여서는 안된다.

주) 본 규정에서 다루어지는 현상이 기후조건에 의해 영향을 받는다는 증거가 충분하다고 판단될 경우 본 규격에 대해 책임이 있는 위원회에서 관심을 가져야 할 것이다.

8.1.2 전자기 조건

시험실의 전자기 조건은 시험 결과에 영향을 주지 않도록 피시험기의 올바른 동작을 보장하도록 되어야 한다.

8.2 시험 실시

시험 중 시험용 주전원 전압은 2 % 의 정확도 내에서 모니터 된다.

8.2.1 전압강하와 순간 정전

피시험기는 각각의 시험 간격이 최소 10 s 의 간격을 갖는 세 가지의 전압강하와 정전 시퀀스에 따른 시험 레벨과 지속시간의 선택된 조합으로 이루어져야 한다. 각각의 대표적 동작 모드가 시험되어야 한다.

전압강하에 대해 전원 공급 전압의 변화가 전압의 영점 교차에서 발생해야 한다. 또한 제품규격 위원회나 각각의 제품 규격에서 중요하다고 여겨지는 부가적인 위상각에서 발생되어야 한다. 그 위상각은 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° 와 315° 로 선택하는 것이 바람직하다.

순간 정전에 대해, 위상각은 제품규격 위원회에 의해 최악의 경우로 정의되어야 한다. 정의가 없는 경우에는 0° 를 사용할 것을 권장한다.

3상 시스템의 순간 정전 시험에 대해, 모든 3상은 5.1에 의해 일제히 시험되어야 한다.

3상 시스템의 전압강하에 대해, 전압은 5.1에 의해 시험되어야 하며, 시험의 시

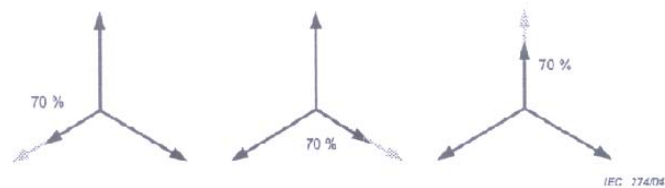
리즈를 포함한다.

중성선(neutral)을 포함한 3상 시스템의 전압강하 시험에 대해, 각각의 전압(위상에서 중성선(phase-to-neutral), 위상에서 위상(phase-to-phase))은 5.1에 의해 동시에 시험되어야 한다. 이것은 6개의 다른 시험 시리즈를 포함한다. 그림 4b 참조.

중성선(neutral)을 포함하지 않는 3상 시스템의 전압강하 시험에 대해서, 위상에서 위상(phase-to-phase)으로의 전압은 5.1에 의해서 동시에 시험되어야 한다. 이것은 3개의 다른 시험 시리즈를 포함한다. 그림 4b 참조.

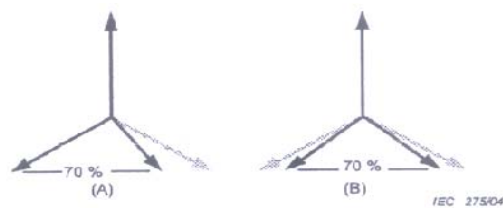
주 3상 시스템에서, 위상에서 위상(phase-to-phase)으로의 전압강하 동안의 변화는, 추가로 하나 또는 둘의 전압이 발생할 경우가 있다.

여러 종류의 전력 코드가 피시험기에서 나타날 경우에는 각각을 모두 시험해야 한다.



주 - 3상 시스템에서 위상에서 중성선(phase-to-neutral) 시험은 동시에 한 위상만 실행된다.

그림 4a) - 3상 시스템에서 위상에서 중성선(phase-to-neutral) 시험



주 - 3상 시스템에서 위상에서 위상(phase-to-phase) 시험은 동시에 한 위상만 실행된다. (A)와 (B) 모두 70 % 강하를 나타낸다. (A)는 실행된 그림이고, (B)또한 수용가능하다.

그림 4b) - 3상 시스템에서 위상에서 위상(phase-to-phase) 시험

그림 4 - 3상 시스템에서 위상에서 중성선(phase-to-neutral)과 위상에서 위상(phase-to-phase) 시험

8.2.2 전압 변동(선택 사항)

피시험기기는 특정 전압 변동의 각각에 대해 가장 대표적인 동작 모드로 10 s 간격으로 세 차례에 걸쳐 시험되어야 한다.

9. 시험결과의 평가

시험결과는 제작자 또는 시험 의뢰인이 제시한 성능 레벨과 관련하여 피시험기기의 성능 열화 또는 기능의 손실 측면으로 분류되거나 제품의 구매자와 제작자 사이에서 합의된 성능평가 기준으로 분류된다. 권고되는 분류방식은 다음과 같다.

- a) 제작자, 시험의뢰인 또는 구매자가 규정한 기준치 내에서 정상적인 성능
- b) 시험이 끝난 후 방해현상이 사라지는 일시적인 성능의 열화 또는 기능의 손실, 별다른 조치 없이 피시험기기가 정상적인 성능의 회복이 가능한 경우
- c) 일시적인 기능의 손실 또는 성능의 열화가 발생하여 정상적 동작을 위해서 작동자의 조치가 필요한 경우
- d) 기능의 손실 또는 성능의 열화가 발생하여 하드웨어 또는 소프트웨어의 손실 또는 데이터의 손실로 인하여 기능의 회복이 가능하지 않는 경우

제작자의 규격에서 피시험기기에 대한 시험결과의 효과가 중요하지 않다고 고려된 경우 이러한 시험결과는 인정된다.

이러한 분류는 공통, 제품 및 제품군 규격에 대하여 책임이 있는 위원회에서 성능 평가기준을 설정하기 위한 지침으로 사용되며, 또는 제품에 대하여 적용할 수 있는 공통, 제품 또는 제품군 규격이 존재하지 않을 경우 제작자와 구매자간의 성능 평가기준에 관한 일치점을 찾기 위한 분류로서 사용된다.

10. 시험 성적서

시험 성적서는 시험을 재현할 수 있는 모든 필요한 정보를 포함하여야 한다. 특히 다음의 사항들이 기록되어야 한다.

- 본 규격 8항에서 요구되는 시험계획서에 규정된 항목들
- 피시험기와 관련기에 대한 정보, 예를 들어 브랜드 이름, 제품형식, 시리얼 번호
- 시험장비의 정보, 예를 들어 상표명, 제품형식, 시리얼 번호
- 시험이 수행된 특별한 환경조건, 예를 들어 차폐실
- 시험이 수행되기 위해 필요한 특별한 조건
- 제작자, 시험요구자 또는 구매자가 정의하는 성능 레벨
- 공통, 제품 또는 제품군 표준에서 규정된 성능평가 기준
- 방해파 시험을 적용하는 동안 또는 적용 후 피시험기의 반응 및 반응 지속시간
- 합격/불합격에 대한 합당한 사유(공통, 제품 또는 제품군 규격에서 규정된 성능평가 기준에 근거하거나 또는 제작자와 구매자 사이에서 합의된 기준에 근거)
- 시험시 사용된 특별한 조건들, 예를 들어 적합성을 얻기 위해 요구된 케이블 길이 및 케이블 유형, 차폐 또는 접지, 또는 피시험기의 동작조건 들.

부록 A (규격)

시험 회로 세부 설명

A.1 시험 발생기의 침두값 유입 전류 구동 능력

발생기의 침두값 유입 전류 구동 능력 측정을 위한 회로가 그림 1에 나타나 있다. 브리지 정류기를 사용함으로써 270° 와 90° 대비에서의 시험을 위한 정류기의 극성을 변화시킬 필요가 없게 된다. 정류기의 반주기 주전원 전류 정격은 적당한 동작 안전 인자를 제공하기 위해 적어도 발생기의 유입 전류 구동 능력의 두 배가 되어야 한다.

$1700\ \mu F$ 의 전해 커패시터는 $\pm 20\%$ 의 허용치를 가져야 한다. 그것은 주전원의 정상적 침두값 전압을 초과하여 가급적이면 $15\% - 20\%$ 높은 전압 정격을 가져야 한다. 예를 들면 $220\ V - 240\ V$ 의 전원에 대하여 $400\ V$ 의 정격을 가져야 한다. 또한 적당한 동작 안전 인자를 제공하기 위해 적어도 발생기 유입 전류 구동 능력의 2 배에 이르는 침두값 유입 전류를 감당할 수 있어야 한다. 커패시터는 $100\ Hz$ 와 $20\ KHz$ 에서 $0.1\ \Omega$ 을 초과하지 않는 가능한 한 가장 낮은 등가 직렬 저항(ESR)을 가져야 한다.

방전된 $1700\ \mu F$ 의 커패시터를 갖고 시험이 행해져야 하므로 저항은 그와 병렬로 연결시키고 몇몇의 RC 시상수가 시험 중간에 허용되어야 한다. 저항이 $10000\ \Omega$ 일 때 RC 시상수는 $17\ s$ 이고 따라서 유입 전류 구동 능력 시험 사이에 1.5분에서 2분의 지연시간을 사용하게 되어야 한다. 좀더 짧은 지연시간이 요구될 때에는 $100\ \Omega$ 과 같이 낮은 저항이 이용된다.

전류 프로브는 1/4주기 동안 포화 상태 없이 발생기의 전체 침두값 유입 전류를 감당할 수 있어야 한다.

두 극성에 대해 충분한 침두값 유입 전류 구동 능력을 확보하기 위해 90° 와 270° 의 주전원 위상에서 발생기 출력을 0% 부터 100% 까지 스위칭하여 시험을 수행해야 한다.

A.2 유입 전류 능력 침두값 측정을 위한 전류 표시장치의 특성

부하 50 Ω 에서의 출력 전압	0.01 V/A 또는 그 이상
전류의 침투값	최소 1,000 A
전류의 침투값 정확성	$\pm 10 \%$ (펄스 지속시간 3 ms)
rms 전류	최소 50 A
$I \times T$ 의 최대값	10 A · s 또는 그 이상
증가/감소 시간	500 ns 또는 그 이하
저주파의 3 dB 지점	10 Hz 또는 그 이하
삽입 저항	0.001 Ω 또는 그 이하

A.3 EUT 침투값 유입 전류 필요조건

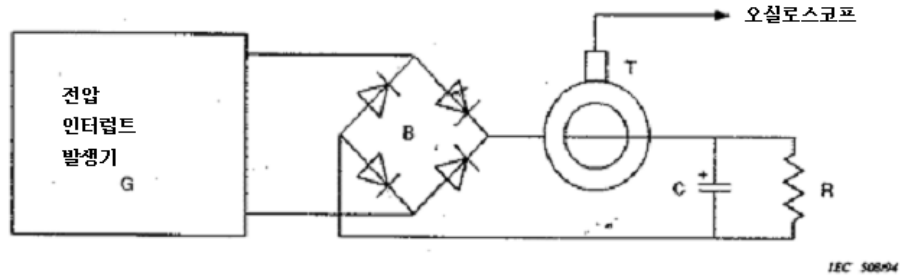
발생기의 침투값 유입 전류 구동 능력이 지정된 필요조건을 만족할 때(예를 들면 220 V - 240 V 주전원에 대해 적어도 500 A 피시험기기의 침투값 유입 전류 필요조건을 측정할 필요는 없다.

그러나 피시험기기의 유입 필요조건이 발전기의 유입 구동 능력보다 낮으면 이 유입 전류보다 낮은 전류를 갖는 발전기가 시험에 사용될 수 있다. 그림 A.2의 회로는 피시험기기의 침투값 유입 전류가 발생기의 최저 유입 구동 능력보다 낮은가를 결정하기 위해 피시험기기의 침투값 유입 전류를 측정하는 방법을 보이는 한 예이다.

이 회로는 그림 A.1의 회로와 같이 똑같은 전류 변환기를 사용한다. 4개의 침투값 유입 전류 시험이 행해진다:

- 적어도 5분 동안의 전원 차단; 90° 에서 전원이 다시 들어왔을 때 침투값 유입전류를 측정한다;
- 270° 에서 (a)를 반복한다;
- 가급적이면 적어도 1분 동안 전원을 가동함; 5 s 동안 차단; 다음 90° 에서 전원이 다시 들어왔을 때 침투값 유입 전류를 측정한다;
- 270° 에서 (c)를 반복한다.

낮은 유입 전류 구동 능력의 발생기로 특정의 피시험기기를 시험하기 위해서는 그 피시험기기의 측정된 유입 전류가 발생기의 측정된 유입 전류 구동 능력의 70 % 이하로 되어야 한다.



G : 전압 인터럽트 발생기이며, 90° 와 270° 에서 스위치

T : 오실로스코프의 출력을 감시하는 전류 프로브

B : 정류 브릿지

R : 블리더 저항기, 100 Ω 에서 10000 Ω 사이

C : 1700 $\mu\text{F} \pm 20\%$ 전기적 커패시터

그림 A.1 - 단시간의 방해와 발생기의 유입전류 구동능력을 결정하기 위한 회로도

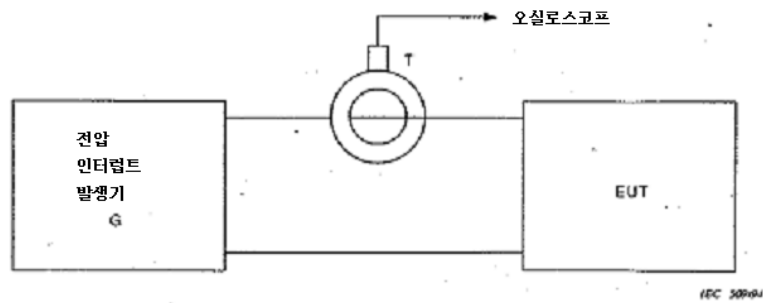


그림 A.2 - EUT의 침투 유입 전류 요구 사항을 결정하기 위한 회로도

부록 B
(참고)
전자파 환경 조항

B.1 전자파 환경 조항

전자파 환경 조항은 IEC 61000-2-4를 요약한 내용이다.

· 조항1

이 조항은 보호된 공급 장치에 대해서 적용하고, 공공 네트워크 기준보다 더 적은 적합성 기준을 가진다. 이것은 전력 공급기의 방해에 대해 매우 민감한 장비의 사용과 관련되어 있다. 예를 들면, 기술연구소의 장비, 자동화 및 보호 장비, 컴퓨터 등.

주 - 조항 1의 환경은 보통 비상용 전력공급기(UPS), 필터, 서지(surge)차단장치와 같은 각 장치에 의해 보호를 요구하는 장비를 포함한다.

· 조항 2

이 조항은 일반적인 산업 환경에서 공통 커플링(소모 시스템의 PCC's)과 공통 커플링의 시스템 내 지점에 대해서 적용한다. 이 조항에서 적합성 기준은 공공 네트워크에서 일치한다. 그러므로 공공 네트워크의 적용을 위해 설계된 구성요소는 산업환경에서 이 조항을 적용한다.

· 조항 3

이 조항은 오직 산업환경에서 IPC's에만 적용한다. 몇몇 방해현상을 나타낸 조항 2보다 더 높은 적합성 기준을 가진다. 예를 들면, 이 조항은 다음과 같은 상태를 만났을 경우 구성되어야 한다.

- 부하의 주요 부분이 컨버터를 통해서 유지된 경우
- 용접기가 나타난 경우
- 큰 모터가 빈번하게 가동되는 경우
- 부하가 급격하게 변하는 경우

주1 - 아크로, 버스-바에서 분리된 일반적인 큰 컨버터와 같이 매우 불안정한 부하로의 공급은 종종 조항 3의 과잉 장해기준을 가진다. 특별한 상황에서, 적합성 기준은 위와 일치되어야 한다.

주2 - 새로운 장치나 기존 장치의 확대적용은 형태와 절차에 관련되어야 한다.

부록 C (참고)

시험 설비 설치

C.1 발생기와 시험 장치의 예

그림 C.1 a 와 C.1 b는 주전원의 공급 시뮬레이션을 위한 가능한 두 가지의 시험 편성을 보여준다. 특정의 조건에서 피시험기기의 반응을 보기 위해 변동 출력 전압을 갖는 두 개의 변압기로 정전과 전압 변동이 시뮬레이트 되어 있다.

전압하강, 상승, 정전은 스위치 1과 스위치 2를 교대로 닫음으로써 시뮬레이트 된다. 이 두 스위치가 동시에 닫히지는 않고 두 스위치가 개방된 후 100 μ s 까지의 차이는 허가된다. 위상각과는 독립적으로 스위치를 개폐시키는 것이 가능하다. 전력 MOSFET와 IGBT와 같은 반도체는 이러한 요구사항을 만족시킨다. 사이리스터와 트라이액이 영점 교차시에만 개방될 수 있어서 이 요구사항을 만족시키지 못한다.

가변 트랜스포머의 출력 전압은 손으로 혹은 모터에 의해 자동적으로 조절될 수 있다. 또한, 다중 스위치 선택기능을 포함한 오토트랜스로 사용 가능하다.

파형 발생기와 전력 증폭기가 가변 트랜스포머와 스위치 대신에 사용될 수 있다(그림 C.1 b 참조). 이러한 구성은 또한 주파수 변동과 고조파 환경에서 피시험기기의 시험을 가능하게 한다.

단상 시험을 위해 묘사된 발생기(그림 C.1a, C.1b, C.1c 참조)는 3상 시험을 위해서 사용될 수 있다(그림 C.2 참조).

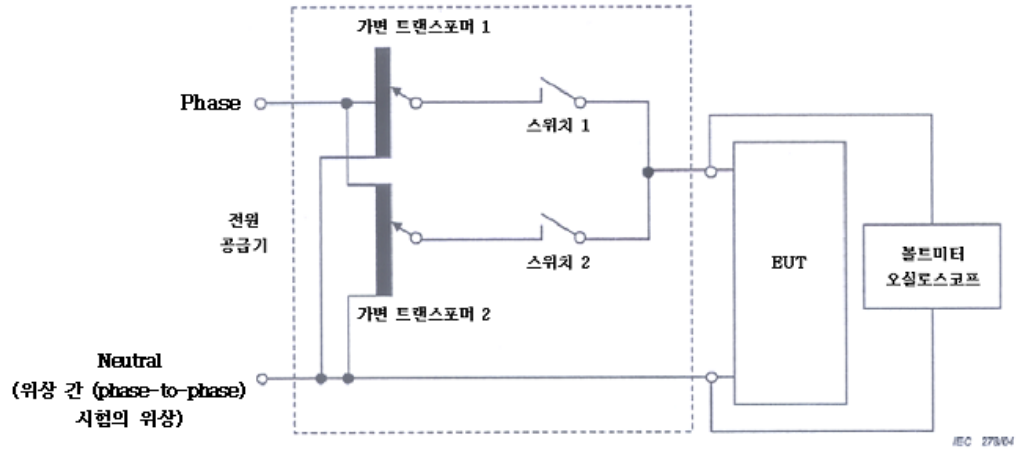


그림 C.1 a - 가변 변압기와 스위치를 이용한 전압강하와 단시간의 방해파에 대한 시험 장치의 예

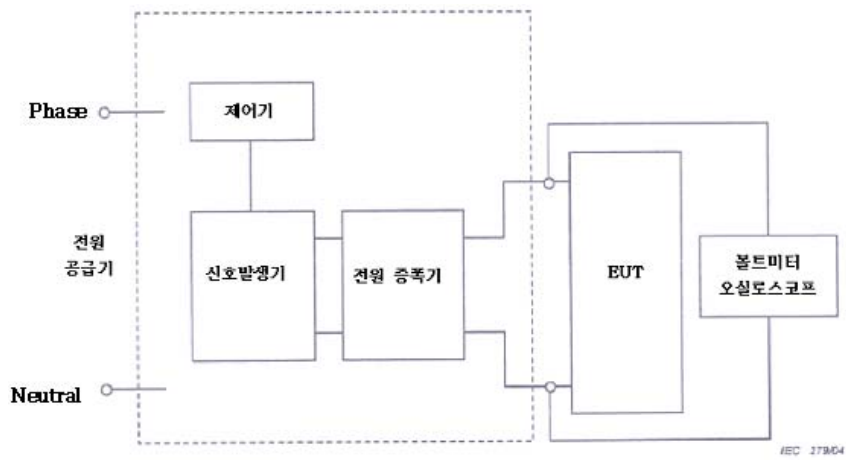


그림 C.1 b - 전력 증폭기를 이용한 전압강하, 단시간의 방해파와 변동에 대한 시험장치의 도식도

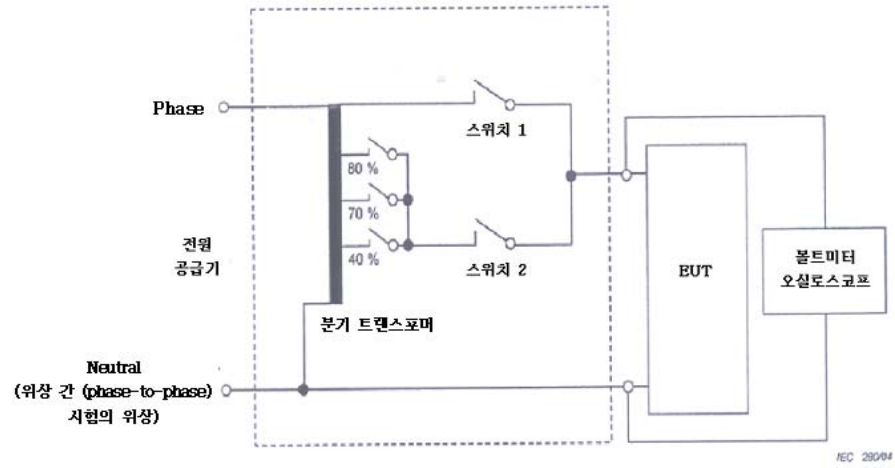


그림 C.1c - 변압기와 스위치를 이용한 전압강하, 단시간의 방해파와 변동에 대한 시험장치의 도식도

그림 C.1 - 전압강하, 단시간의 방해파와 변동에 대한 시험장치의 도식도

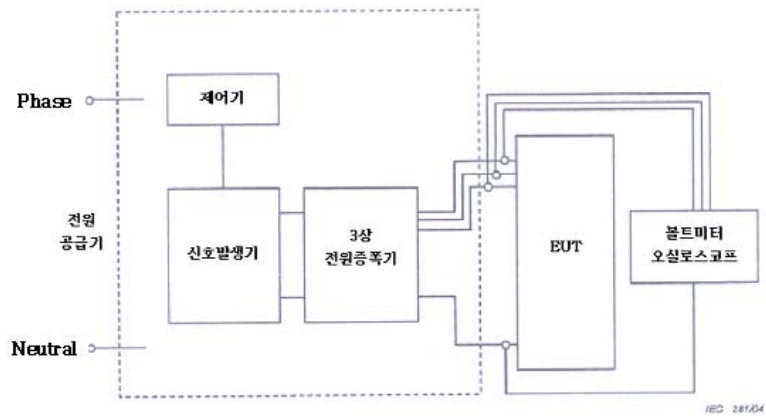


그림 C.2 - 전력증폭기를 이용한 삼상 전압강하, 단시간의 방해파와 변동에 대한 시험장치의 도식도