

[별표 2-6]

KN 60255-26

보호 계전기 전자파적합성 시험방법

목 차

1	적용범위	3
1.1	일반사항	3
1.2	방출	
1.3	내성	3
2	인용표준	3
3	용어의 정의	4
4	환경 수준의 정의	5
4.1	일반사항	5
4.2	영역 A, 가혹한 전기적 환경	6
4.3	영역 B, 전형적인 전기적 환경	6
5	방출	6
5.1	함체 방출	6
5.2	보조전원공급 포트 방출	7
6	내성	7
6.1	함체 내성	7
6.2	보조전원공급 포트 내성	8
6.3	통신 포트 내성	10
6.4	입력 및 출력 포트 내성	11
6.5	기능접지 포트 내성	12
7	시험 구성과 절차	12
7.1	방출	12
7.2	내성	13
8	성능평가 기준	
8.1	방출	29
8.2	내성	29
9	시험 성적서	30
부속서 A(규정) 직류 이진 입력에서의 전원 주파수 내성 시험		32
A.1	일반사항	32
A.2	시험 등급	32
A.3	시험 기기	32
A.4	시험 기기 구성	33
부속서 B(참고) 전원 주파수 시험에 관한 배경 정보		36
부속서 C(규정) 정전기 방전 시험 시 방전의 적용		37

1 적용범위

1.1 일반사항

이 시험방법은 전력계통을 보호하기 위한 제어 기기, 감시 기기, 통신 기기, 프로세스 인터페이스 기기와 그들의 조합으로 이루어진 보호 계전기에 적용한다.

이 시험방법은 보호 계전기에 대한 전자파적합성 요구사항을 규정한다.

이 시험방법은 전자 회로를 내장하지 않는 계전기(기계식 계전기 등)에는 적용하지 않는다.

1.2 방출

이 시험방법의 목적은 다른 기기에 장애를 일으킬 수도 있는 전자파 방출과 관련하여 보호 계전기에 대한 허용기준과 시험방법을 규정하는데 있다.

방출 허용기준은 전자파적합성 요구사항에 포함된다. 방출 허용기준은 일반적으로 변전소와 발전소에서 운용되는 보호 계전기의 방해 전자파가 다른 기기의 의도하지 않은 동작이 발생하지 않도록 하기 위하여 규정한다.

방출 시험은 합체와 저압 교류전원 포트에 적용한다.

1.3 내성

이 시험방법은 정전기 방전 등에 의한 연속 및 과도 전도와 방사 전자기파가 보호 계전기에 인가되었을 경우 내성 시험 요구사항을 규정하는데 있다.

내성 시험 요구사항들은 전자파적합성 요구사항에 포함된다. 내성 요구사항은 일반적으로 변전소와 발전소에서 운용되는 보호 계전기에 대하여 적합한 수준의 내성을 보장토록 하기 위하여 규정한다.

비고 1 이 시험방법에서는 안전 고려사항은 규정하지 않는다.

비고 2 방해 수준이 이 시험방법에 규정된 허용기준을 초과할 수 있는 특별한 경우도 있다. 이와 같은 예는 휴대용 송신기나 이동전화가 보호 계전기와 가까운 곳에서 사용되는 경우를 들 수 있다. 이런 경우에는 특별한 예방 조치 등이 취해져야 한다.

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.

전파법

전파법 시행령

전자파적합성 기준

전자파적합성 시험방법

KS C IEC 60255-1, 측정 계전기과 보호 장치 — 제1부: 공통 요구사항

KN 61000-4-2, 정전기 방전 내성 시험

KN 61000-4-3, 방사성 RF 전자기장 내성 시험

KN 61000-4-4, 전기적 빠른 과도현상/버스트 내성 시험

KN 61000-4-5, 서지 내성시험

KN 61000-4-6, 전도성 RF 전자기장 내성 시험

KN 61000-4-8, 전원 주파수 자기장 내성 시험

KN 61000-4-11, 전압강하 및 순간 정전 내성 시험

KS C IEC 61000-4-16, 전기자기적합성(EMC) — 제4-16부: 시험 및 측정방법 — 주파수 범위 0 Hz~150 kHz에서 전도 및 공통모드 방해 내성시험

KS C IEC 61000-4-17, 전기자기적합성(EMC) — 제4-17부: 시험 및 측정기술 — 직류 입력 전원 포트에서의 맥동 내성 시험

KS C IEC 61000-4-18, 전기자기적합성(EMC) — 제4-18부: 시험 및 측정 기술 — 감쇠 진동과 내성 시험

KS C IEC 61000-4-29, 전기자기적합성(EMC) — 제4-29부: 시험 및 측정 기술 — 직류 전원단자에 서의 전압강하, 순시 정전 및 전압 변동 내성 시험

KN 11, 산업·과학·의료용(ISM) 기기 장애방지 시험방법

KN 32, 멀티미디어기기 전자파 장애방지 시험방법

3 용어의 정의

3.1

피시험 기기 (Equipment Under Test) 피시험기기

측정계기 또는 보호 계전기가 될 수 있는 기기

3.2

소형 기기 (small equipment)

지름이 1.2 m이고 지표면으로부터 1.5 m 높이에 있는 원통형 시험 체적에 적합한 테이블 위에 놓여 있거나 바닥 위에 설치되는 기기(그 케이블을 포함한다.)

3.3

포트 (port)

규정된 피시험기기가 외부 전자기 환경과 만나는 특정한 경계면

그림 1을 참조한다.



그림 1 – 측정 및 보호 계전기의 포트

3.4

보조 전원공급 포트 (auxiliary power supply port)

피시험기기의 교류/직류 보조 전원 입력단

3.5

통신 포트 (communication port)

통신 및/또는 제어 시스템이 피시험기기에 영구 결선된 인터페이스

3.6

함체 포트 (enclosure port)

전자기장이 방사하거나 영향을 줄 수 있는 피시험기기의 물리적 경계

3.7

기능접지 포트 (functional earth port)

전기적 안전 이외의 목적으로 접지에 연결된 피시험기기 포트

3.8

입력 포트 (input port)

그 기능을 수행하기 위해 피시험기기에 연결되거나 제어되는 포트

보기 변류기와 변압기, 이진 입력 등

3.9

출력 포트 (output port)

피시험기기가 사전 결정된 변화를 일으키는 포트

보기 접점, 광결합기, 아날로그 출력 등

3.10

결합/감결합 회로망 (coupling/decoupling network)

CDN

한 회로에서 다른 회로로 에너지 전달을 목적으로 한 전기적 회로 /

피시험기기에 가해진 시험 전압이 시험 대상이 아닌 다른 장치, 기기 또는 시스템에 영향을 미치지 않게 할 목적으로 한 전기적 회로

3.11

공통모드 (common mode)

CM

각 능동 도체와 규정된 기준면(대개 지표면 또는 접지기준면) 간의 모드

3.12

차동모드 (differential mode)

DM

규정된 능동 도체들 중 어떤 2개 간의 모드

4 환경 분류

4.1 일반사항

환경 분류는 피시험기기가 작동할 것으로 예상되는 가장 현실적인 설치조건과 환경조건에 따라 선택하여야 한다.

일반적인 설치 조건에 따라 다음과 같은 환경 분류를 선택할 수 있다.

4.2 영역 A, 가혹한 전기적 환경

기기들은 다음과 같은 특징을 가지는 곳에 설치된다.

- 계전기와 접촉기에 의해 개폐되는 전원공급 회로와 제어 및 전력 회로에서 전기적 빠른 과도 현상의 억제가 없음.
- 산업용 회로는 더 가혹한 환경의 회로와 분리되어 있지 않음.
- 전원공급 케이블, 제어 케이블, 신호 케이블, 통신 케이블이 서로 분리되어 있지 않음.
- 제어선과 신호선에 공통 다심 케이블을 사용함.

대표적인 환경으로는 발전소의 옥외 산업용 공정 기기(특별한 설치 방법 및 절차가 적용되지 않음), 야외 고압 변전소 개폐장치, 가스절연 개폐장치들이 있다.

4.3 영역 B, 일반적인 전기적 환경

기기들은 다음과 같은 특징을 가지는 곳에 설치된다.

- 계전기(접촉기 없음)에 의해 개폐되는 전원공급 회로와 제어 회로에서 전기적 빠른 과도현상/버스트의 억제가 없음.
- 산업용 회로는 더 가혹한 환경의 회로와 불완전하게 분리되어 있음.
- 전원공급선, 제어선, 신호선 및 통신선에 전용 케이블이 사용됨.
- 전원공급 케이블, 제어 케이블, 신호 케이블, 통신 케이블이 불완전하게 분리되어 있음.
- 전도성 관(파이프), 보호접지 계통에 연결된 케이블 트레이의 접지 도체, 그리고 접지 메시로 대표되는 접지계통을 사용할 수 있음.

대표적인 환경으로는 산업용 공정 기기 영역, 발전소, 야외 고압 변전소의 계전기실을 들 수 있다.

5 방출

5.1 합체포트

표 1 — 방출 시험 — 합체 포트

항목	환경 현상	주파수 범위	허용기준	기본 시험방법	시험 절차
1.1	방사성 방해 (1 GHz 이하) ^{(註 1), (註 2)}	30 MHz~230 MHz	40 dB(μV/m) (10 m에서 준첨두값)	KN 16-1-1 KN 16-1-4 KN 16-2-3	7.1.2 참조
		230 MHz~1 000 MHz	47 dB(μV/m) (10 m에서 준첨두값)		
1.2	방사성 방해 (1 GHz 이상) ^{(註 2), (註 3)}	1 GHz~3 GHz	56 dB(μV/m)(평균값) 76 dB(μV/m)(첨두값) (3 m 기준)	KN 16-1-1 KN 16-1-4 KN 16-2-3	7.1.2 참조

		3 GHz~6 GHz	60 dB(μ V/m)(평균값) 80 dB(μ V/m)(첨두값) (3 m 기준)		
<p>(주 1) 보호 계전기는 A급 허용기준을 만족하는 장치이다. 허용기준은 10 m, 또는 30 m의 거리에서 측정할 수 있다. 30 m의 이격거리에서 측정하는 경우에는 디케이드당 20 dB의 역비례인자를 사용해 측정된 데이터를 규정 거리로 정규화하여 준수여부를 결정하여야 한다.</p> <p>(주 2) 경계 주파수에서는 더 낮은 허용 기준이 적용된다.</p> <p>(주 3) 피시험기기의 가장 높은 내부 주파수가 108 MHz 보다 작다면, 최대 1 GHz까지 측정한다. 피시험기기의 가장 높은 내부 주파수가 108 MHz ~ 500 MHz 사이라면, 최대 2 GHz까지 측정한다. 피시험기기의 가장 높은 내부 주파수가 500 MHz ~ 1000 MHz 사이라면, 최대 5 GHz까지 측정한다. 피시험기기의 가장 높은 내부 주파수가 1 GHz 이상이라면, 최대 6 GHz까지 측정한다. 최대 내부 주파수를 모를 경우에 측정은 6 GHz까지 수행되어야 한다.</p>					

5.2 저압 교류 동작 전원 포트 방출

표 2 - 방출 시험 - 저압 교류 동작전원 포트

항목	환경 현상	주파수 범위	허용기준	기본 시험방법	시험 절차
2.1	전도성 방해(주 1), (주 2)	0.15 MHz~0.50 MHz	79 dB(μV)(준첨두) 66 dB(μV)(평균)	KN 16-1-1 KN16-1-2 KN 16-2-1	7.1.3 참조
		0.5 MHz~30 MHz	73 dB(μV)(준첨두) 60 dB(μV)(평균)		
(주1) 경계 주파수에서는 더 낮은 허용 기준이 적용된다.					
(주2) 허용 기준은 주파수의 대수적 증가에 따라 선형적으로 감소한다.					

6 내성

6.1 합체포트 내성

표 3 - 내성 시험 - 합체 포트

항목	환경 현상	시험 조건	단위	기본 시험방법	시험 절차	성능평가 기준 (8.2 참조)
3.1	방사성 RF 전자기장(주2), (주3)			KN 61000-4-3	7.2.4	A
	주파수 소인 시험 주파수 범위	80~1 000 1 400~2 700 10	MHz MHz V/m (실효값)			
	시험 전자기장 세기(변조 전) 변조된 진폭 소인률	80 1 이하	% AM (1 kHz) (이전 주파수 값의) %			

	스폿 주파수 시험 스폿 주파수	80 ± 0.5 % 160 ± 0.5 % 380 ± 0.5 % 450 ± 0.5 % 780 ± 0.5 % 900 ± 5 1 850 ± 5 2 150 ± 5 2 670 ± 5	MHz MHz MHz MHz MHz MHz MHz MHz MHz			
	시험 전자기장 세기(변조 전) 변조된 진폭	10 80	V/m (실효값) % AM (1 kHz)			
3.2	정전기 방전 접촉 기준	±6 ±8	kV (충전 전압) kV (충전 전압)	KN 61000-4-2	7.2.3 참조	B
3.3	전원 주파수 자기장 연속 1 s ~ 3 s	30 300	A/m (실효값) A/m (실효값)	KN 61000-4-8	7.2.10 참조	A B
(주1) 경계 주파수에서는 강한 전기장의 세기를 인가한다. (주2) 시험조건 중 기기에 인가하는 전기장의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM 신호를 인가한다.						

6.2 입력 및 출력 전원 포트 내성

표 4 - 내성 시험 - 입력 및 출력 전원 포트

항목	환경 현상	시험 조건	단위	기본 시험방법	시험 절차	성능평가 기준 (8.2 참조)
4.1	전도성 RF 전자기장 ^(주1)			KN 61000-4-6	7.2.8 참조	A
	주파수 소인 시험 주파수 범위 시험 레벨(변조 전) 변조된 진폭 소인률	0.15~80 10 80 1 이하	MHz V (실효값) % AM (1 kHz) (이전 주파수 값의)%			
	스폿 주파수 시험 스폿 주파수 시험 레벨(변조 전) 변조된 진폭	27±0.5 % 68±0.5 % 10 80	MHz MHz V (실효값) % AM (1 kHz)			
4.2	전기적 빠른 과도현상 ^(주2) 상승시간 t_r 지속시간 t_d 시험 레벨 영역 A ^(주3)	5/50 ±4	ns kV (최대 전압)	KN 61000-4-4	7.2.5 참조	B

	영역 B (주4) 반복 주파수	±2 5	kV (최대 전압) kHz			
4.3	감쇠 진동파 전압 진동 주파수 시험 레벨 차동모드 공통모드	1 1 2.5	MHz kV (최대 전압) kV (최대 전압)	KS C IEC 61000-4-18	7.2.6 참조	B
4.4	서지 전단 상승시간/ 반치 도달시간 시험 레벨 영역 A (선-선간) 영역 B (선-선간) 영역 A (선-접지간) 영역 B (선-접지간)	1.2/50 (8/20) ±2 ±1 4 2	μs 전압(전류) kV kV kV kV	KN 61000-4-5	7.2.7 참조	B
4.5	교류와 직류 전압 강하					
	시험 레벨 지속시간 교류 직류	0 0.5~25 ^a 10~1 000 ^b	% (잔여전압) 주기 ms	KN 61000-4-11 KS C IEC 61000-4-29	7.2.11 참조	B
	시험 레벨 지속시간 교류 직류	40 12 200	% (잔여전압) 주기 ms	KN 61000-4-11 KS C IEC 61000-4-29	7.2.11 참조	C
	시험 레벨 지속시간 교류 직류	70 30 500	% (잔여전압) 주기 ms	KN 61000-4-11 KS C IEC 61000-4-29	7.2.11 참조	C
4.6	교류와 직류 순간 정 전 시험 레벨 지속시간 교류 직류	0 300 5	% (잔여전압) 주기 s	KN 61000-4-11 KS C IEC 61000-4-29	7.2.11 참조	C
4.7	맥동(리플) 시험 레벨 시험 주파수	정격 직류값의 15 % 120	V Hz, 정현파	KS C IEC 61000-4-17	7.2.12 참조	A
4.8	점진적 전원 차단/기 동(직류 전원) 전원 하강 시간 전원 차단 시간 기동 기동 시간	60 5 60	s min s	-	7.2.13 참조	C

^a 제조자는 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25 주기 중에서 지속시간을 선언하여야 한다.

^b 제조자는 10 ms, 20 ms, 30 ms, 50 ms, 100 ms, 200 ms, 300 ms, 500 ms, 1,000 ms 중에서 지속시간을 선언하여야 한다.

(주1) 시험조건 중 인가하는 신호의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM신호를

인가한다.
(주2) 입력포트에 대해서만 기준을 적용한다. 전압 파형의 위상이 0도인 지점에서 변화가 발생하여야 한다.
(주3) 영역 A는 산업 공정 기기, 발전소, 개방형 고압 변전소, 가스 절연 개폐기 설치 지역의 외부 환경을 의미한다.(이하 같다.)
(주4) 영역 B는 산업 공정 기기, 발전소, 개방형 고압 변전소, 계전실 환경을 의미한다.(이하 같다.)

6.3 통신 포트 내성

표 5 - 내성 시험 - 통신 포트

항목	환경 현상	시험 조건	단위	기본 시험방법	시험 절차	성능평가 기준 (8.2 참조)
5.1	전도성 RF 전자기장 (주1)			KN 61000-4-6	7.2.8 참조	A
	주파수 소인 시험 주파수 범위 시험 레벨(변조 전) 변조된 진폭 소인율	0.15~80 10 80 1 이하	MHz V (실효값) % AM (1 kHz) (이전 주파수 값의) %			
	스폿 주파수 시험 스폿 주파수 시험 레벨(변조 전) 변조된 진폭	27±0.5 % 68±0.5 % 10 80	MHz MHz V (실효값) % AM (1 kHz)			
5.2	전기적 빠른 과도현상 상승시간 t_r / 지속시간 t_d 시험 레벨 영역 A 영역 B 반복 주파수	5/50 ±2 ±1 5	ns kV (최대 전압) kV (최대 전압) kHz	KN 61000-4-4	7.2.5 참조	B
5.3	감쇠 진동파 전압 진동 주파수 시험 레벨 공통모드	1 1	MHz kV (최대 전압)	KS C IEC 61000-4-18	7.2.6 참조	B
5.4	서지 전단 상승시간/ 반치 도달시간 시험 레벨 영역 A(선-접지간) 영역 B(선-접지간)	1.2/50(8/20) ±4 ±2	μs 전압(전류) kV kV	KN 61000-4-5	7.2.7 참조	B

^a 이 결합값들은 차폐된 통신 포트에 대한 것이다. 비차폐 통신 포트에는 표 6의 항목 6.4에 제시된 결합값을 사용한다.

(주1) 시험조건 중 인가하는 신호의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM신호를 인가한다.

6.4 입력 및 출력 포트 내성

표 6 - 내성 시험 - 입력 및 출력 포트

항목	환경 현상	시험 조건	단위	기본 시험방법	시험 절차	성능평가 기준 (8.2 참조)
6.1	전도성 RF 전자기장 ^(주1)			KN 61000-4-6	7.2.8 참조	A
	주파수 소인 시험 주파수 범위 시험 레벨(변조 전) 변조된 진폭 소인률	0.15~80 10 80 1 이하	MHz V (실효값) % AM (1 kHz) (이전 주파수 값의)%			
	스폿 주파수 시험 스폿 주파수 시험 레벨(변조 전) 변조된 진폭	27±0.5 % 68±0.5 % 10 80	MHz MHz V (실효값) % AM (1 kHz)			
6.2	전기적 빠른 과도현상 상승시간 t_r / 지속시간 t_d 시험 레벨 영역 A 영역 B 반복 주파수	5/50 ±4 ±2 5	ns kV (최대 전압) kV (최대 전압) kHz	KN 61000-4-4	7.2.5 참조	B
6.3	감쇠 진동파 전압 진동 주파수 시험 레벨 차동모드 ^c 공통모드	1 1 2.5	MHz kV (최대 전압) kV (최대 전압)	KS C IEC 61000-4-18	7.2.6 참조	B
6.4	서지 전단 상승시간/ 반치 도달시간 시험 레벨 영역 A(선-선간) 영역 B(선-선간) 영역 A(선-접지간) ^b 영역 B(선-접지간) ^b	1.2/50 (8/20) ±2 ±1 ±4 ±2	μs 전압 (전류) kV kV kV kV	KN 61000-4-5	7.2.7 참조	B
6.5	사고 등에 의한 유입 전압 ^a 영역 A 시험전압(차동모드) 결합 저항기 결합 커패시터 시험전압(공통모드) 결합 저항기 결합 커패시터 영역 B	150 100 0.1 300 220 0.47	V (실효값) Ω μF V (실효값) Ω μF	KS C IEC 61000-4-16	7.2.9 참조	A

	시험전압(차동모드)	100	V (실효값)			
	결합 저항기	100	Ω			
	결합 커패시터	0.047	μF			
	시험전압(공통모드)	300	V (실효값)			
	결합 저항기	220	Ω			
	결합 커패시터	0.47	μF			
<p>a 전원 주파수 시험은 이진 입력 포트에만 적용할 수 있다.</p> <p>b 차폐된 입력/출력의 경우, 예를 들어 트랜스듀서 입력/출력은 표 5의 항목 5.4에 따른 결함을 사용한다.</p> <p>c 더 가혹한 환경에서 변류기와 변압기 입력에는 2.5 kV의 차동 시험 전압이 필요할 수도 있다.</p> <p>(주1) 시험조건 중 인가하는 신호의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM신호를 인가한다.</p>						

6.5 기능접지 포트 내성

표 7 - 내성 시험 - 기능 접지 포트

항목	환경 현상	시험 조건	단위	기본 시험방법	시험 절차	성능평가 기준 (8.2 참조)
7.1	전도성 RF 전자기장 ^(주1)			KN 61000-4-6	7.2.8 참조	A
	주파수 소인					
	시험 주파수 범위	0.15~80	MHz			
	시험 레벨	10	V (실효값)			
	소스 임피던스	150	Ω			
	변조된 진폭	80	% AM (1 kHz)			
	소인률	1 이하	(이전 주파수의) %			
	스폿 주파수					
7.2	시험 스폿 주파수	27	MHz	KN 61000-4-4	7.2.5 참조	B
		68	MHz			
	시험 레벨(변조 전)	10	V (실효값)			
	변조된 진폭	80	% AM (1 kHz)			
	전기적 빠른 과도 현상					
	상승시간 t_r	5/50	ns			
7.2	지속시간 t_d			KN 61000-4-4	7.2.5 참조	B
	시험 레벨					
	영역 A	±4	kV (최대 전압)			
	영역 B	±2	kV (최대 전압)			
	반복 주파수	5	kHz			

^(주1) 시험조건 중 인가하는 신호의 세기는 변조하기 전의 실효값이며 실제 시험 시에는 AM신호를 인가한다.

7 시험 구성과 절차

7.1 방출

7.1.1 일반사항

이 시험은 기기를 **KS C IEC 60255 – 1, KN 11, KN 32**에 규정된 조건하에서 수행하여야 한다.

이 시험은 보조 전기 에너지와 입력 에너지의 정격값을 피시험기기의 회로에 인가하여 수행한다. 인가된 값들은 통상적인 사용 중이거나 정지 조건을 대표해야 하며, 피시험기기는 과도 동작 상태 또는 과도 동작된 상태에 놓여 있지 않아야 한다. 이진(Binary) 입력단과 출력 계전기가 상호 접속되어 연결되어야 한다. 통신 모듈이 있을 경우는 활성화되어야 한다.

전원공급 동작 범위 또는 넓은 정격을 가지는 계전기의 경우, 방사성 방해 시험은 계전기 전원공급의 최저 공칭전압과 최고 공칭전압에서 수행하여야 한다.

전도성 방해 시험은 계전기의 전원공급의 모든 공칭전압에서 수행하여야 한다.

보호 계전기는 대부분 휴지상태에 있다. 보호 계전기가 동작할 수 있거나 동작하는 순간은 매우 짧다. 이 경우 피시험기기에서 발생한 전자기 방해는 중요한 것으로 고려되지 않는다.

7.1.2 방사성 방해

표 8 – 방사성 방해 시험

시험 기기 구성	시험 절차
시험 구성	1 GHz 이하 방사성 방해에 대해서는 KN 11에 따른다. 1 GHz 초과 방사성 방해에 대해서는 KN 32에 따른다.
거리와 방법	표 1을 참조한다.
부착 상세	제조자의 시방서에 따라 설치한다.
주파수 범위	표 1을 참조한다.
성능평가 기준 A급 허용기준	표 1을 참조한다.

7.1.3 전도성 방해

표 9 – 전도성 방해 시험

시험 기기 구성	시험 절차
시험 구성	KN 32에 따른다.
적용 가능한 포트	교류와 직류 보조전원공급 포트
부착 상세	제조자의 시방서에 따라 설치한다.
주파수 범위	표 2를 참조한다.
성능평가 기준 A급 허용 기준	표 2를 참조한다.

7.2 내성

7.2.1 일반사항

일반적인 시험 기기 구성(내성 시험에 대한 시험발생기, 결합 장치 및 감결합 장치)은 각 시험에 적합한 기본 시험방법에 규정되어 있다.

7.2.2에서는 보호 계전기에 대한 내성 시험을 수행할 때 지켜야 할 일반 조건을 자세히 기술한다.

7.2.3~7.2.13에서는 보호 계전기에 적용하여야 하는 내성 시험의 시험 절차와 특정 응용을 자세히 기술한다.

7.2.2 일반 시험 조건

7.2.2.1 시험 조건

시험 조건은 이 시험방법에 언급된 **KN 61000-4** 시리즈의 관련 기본 시험방법에 허용 오차가 더 엄격한 시험 조건이 명시되어 있지 않는 한 **KS C IEC 60255-1**에 명시된 방법을 따른다.

기기는 이진 입력/출력 접점과 같이 기판이나 모듈에 동일한 입력 포트나 출력 포트가 다수 있을 수 있다. 이러한 다수의 입출력 포트가 있는 회로에 시험을 적용하고자 하는 경우에는 각 슬롯에서 기판이나 모듈 각각에 있는 이런 회로 3개만 시험하여 적합성을 평가할 수 있다. 이것은 합체 전체가 아니라 피시험기기의 포트에 대해 수행된 내성 시험에만 적용된다.

7.2.2.2 구성

피시험기기는 일반 사용을 대표하는 방식으로 제조자의 권고에 따라 구성하고 설치하여야 한다.

입력 및 출력 포트는 일반 사용 조건과 설치 방법에 따라 적절하게 연결하고 동작시켜야 한다.

피시험기기 통신 포트는 제조자의 권고사항에 따라 연결하고 구성하여야 한다.

비고 시험에 관한 일부 지침이 **KS C IEC 60255-1**의 **부속서 A**에 명시되어 있다.

7.2.2.3 케이블 규격

각 입력 및 출력 포트에 사용되는 케이블 유형은 제조자가 권고한 것을 이용한다. 입력/출력 포트에 사용되는 케이블의 최대 길이에 제한이 있는 경우 제조자는 이를 명시하여야 한다. 사용되는 케이블의 최대 길이는 기본 시험방법에 따라 권고된 것으로 한다.

7.2.2.4 지원 및 모니터링 기기

보조 지원 및 모니터링 기기는 피시험기기의 모든 기능을 사용하고 시험 중에 피시험기기를 모니터링하는 신호를 인가할 수 있도록 피시험기기에 연결하여야 한다. 지원 및 모니터링 기기는 시험에 악영향을 미치지 않으며 내성 시험 중에 가해진 장애의 영향을 받지 않는 것으로 선정하여야 한다. 시험의 수행이 보조 지원 및 모니터링 기기에 영향을 미치는 경우에는 그 시험에 영향을 미치지 않는 적합한 필터링 및 감결합 회로망을 사용하여야 한다. 필터링 및 감결합 회로망에 대한 내용은 기본 시험방법에 명시되어 있다.

7.2.2.5 설정값

피시험기기에는 **KS C IEC 60255-1**을 참조하여 보호 설정값과 기능 설정값을 정하여야 한다. 지연 설정값은 그 최소값으로 설정하여야 한다. 내성 시험은 피시험기기가 휴지상태에 있을 때와 동작된 상태에 있을 때(시험 절차에 명시된 경우)도 수행하여야 한다. 변류기 입력단에는 가장 민감한 정격을 사용하여야 한다.

7.2.2.6 기능 시험

피시험기기가 그 정확도 정격 내에서 올바르게 작동하는지를 검증하는 기능 시험은 내성 시험 전과 후에 실시하여야 한다. 또한 일부 개별 시험에서는 기능 시험을 내성 시험 중에 수행할 것을 요구하기도 한다.

이런 경우에는 해당 시험의 시험 절차에 이를 명시하여야 한다. 다기능 계전기의 경우 제조자는 적어도 1개의 보호 기능(통상적으로 주 기능)을 발휘하게 하여 그 계전기가 EMC 내성 시험 중에 적절하게 동작하는지를 확인하여야 할 것이다.

7.2.2.7 시험발생기 검증

시험발생기의 출력은 기본 시험방법에 명시된 대로 검증하여야 한다.

7.2.3 정전기 방전

표 10을 참조한다.

표 10 – 정전기 방전 내성 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	피시험기기는 가능한 한 설치된 상태에 가깝게 그 케이스나 외장 안에 두어야 한다.
방전 방법	<p>시험은 다음과 같이 수행하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 접촉방전법이 우선 적용되는 방법이다. - 기중방전법은 피시험기기의 닿을 수 있는 표면이 비도전성일 때만 사용하여야 한다. - 직접 및 간접 인가 시험법을 사용하여야 한다.
방전의 인가	부속서 C 참조
시험 전압	표 3 의 항목 3.2 참조
시험 중 측정과 검증	<p>피시험기기는 통전되어 정전기 방전될 때 허용 기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다.</p> <p>시험은 정격 값과 동일한 입력 에너지를 사용토록 하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행한다. 입력 에너지는 과도 상태(transitional state) 아래 값으로 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다. KS C IEC 60255-1의 부속서 A를 참조한다. 정전기 방전과 1차 사고가 동시 발생할 가능성은 없는 것으로 여겨지기 때문에 과도 상태나 동작상태에서 정전기 방전이 피시험기기에 미치는 영향은 고려하지 않는다.</p> <p>시험을 위해 선택한 지점들은 통신 포트를 비롯해 일반 사용 조건하에서 조작자가 접근 가능한 지점과 계전기 덮개를 제거해야만 접근할 수 있는 설정 값 조정 지점이어야 한다. 모듈 제거와 같이 덮개 제거 이외 어떤 동작을 필요로 하는 설정 조정은 포함되지 않는다.</p> <p>수리나 유지보수 목적으로만 접근할 수 있는 기기의 어떤 지점에 정전기 방전을 적용하는 것은 이 시험방법에서 다루지 않는다. 시험 지점을 선정할 때는 다음에 주의하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 일반 사용시에 닿을 수 있는 노브, 푸시버튼, 스위치, 통신 인터페이스 등 - 전도성 부분이 덮개 안쪽과 가까운 경우 절연재로 된 덮개 위 지점 - 피시험기기에 절연 덮개가 있을 때 피시험기기에 속하지 않지만 피시험기기와 가까운 곳에 놓인 전도성 부분 위 지점 <p>재현 가능한 결과를 얻기 위해, 선택된 시험 지점들이 제조자에 의해 명기되도록 하는 것을 권고한다.(부속서 C 참조).</p> <p>시험은 표 3의 항목 3.2에 명시된 모든 수준을 충족하여야 한다.</p>
성능평가 기준	표 3 의 항목 3.2 참조

7.2.4 방사성 장애**7.2.4.1 주파수 소인**

표 11을 참조한다.

표 11 — 방사성 RF 전자기장 내성 시험(주파수 소인)

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	피시험기기는 교정된 시험장에 놓는다.
소인 대상 주파수 범위	표 3 의 항목 3.1 참조
변조	표 3 의 항목 3.1 참조
인가 시간	각 주파수에서의 인가 시간은 0.5 s 이어야 한다. 피시험기기 동작시간이 0.5 s 보다 큰 경우에는 피시험기기의 동작이 가능할 때까지 인가시간을 늘려야 한다.
시험 전자기장 세기	표 3 의 항목 3.1 참조
시험 중 측정과 검증	피시험기기는 통전되어 전자기장에 놓일 때 규격 허용기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다. 시험은 정격 값과 동일한 입력 에너지를 사용하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행하여야 한다. 과도 상태나 동작상태에서 이 방해가 계전기에 미치는 영향은 고려하지 않는다. 입력 에너지는 과도 상태에 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다. KS C IEC 60255-1 의 부속서 A 를 참조한다.
성능평가 기준	표 3 의 항목 3.1 참조

7.2.4.2 스뫓 주파수

표 12를 참조한다.

표 12 — 방사성 RF 전자기장 내성 시험(스뫓 주파수)

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	피시험기기는 교정된 시험장에 놓는다.
스뫓 주파수	표 3 의 항목 3.1 참조
변조	표 3 의 항목 3.1 참조
동작주기	표 3 의 항목 3.1 참조
시험 지속시간	10 s 이상
인가 시간	각 스뫓 주파수에서의 인가 시간은 피시험기기가 휴지상태에서 동작상태로 전환하기에 충분한 것이어야 한다.
시험 전자기장 세기	표 3 의 항목 3.1 참조

표 12 — 방사성 RF 전자기장 내성 시험(스폿 주파수)(계속)

시험 기기 구성	시험 절차
시험 중 측정과 검증	<p>피시험기기는 주어진 스폿 주파수에서 방사원으로부터 발생한 전자기장이 존재할 때 올바르게 동작하고 리셋할 수 있다.</p> <p>각 스폿 주파수 시험 중에 입력 에너지는 피시험기기가 정상 통전상태에서 동작된 상태로 바뀌도록 조정되어야 하며, 피시험기기가 올바르게 동작할 때까지 유지되어야 한다. 그 다음에는 피시험기기가 리셋되도록 입력 에너지를 재조정하여야 한다.</p>
성능평가 기준	표 3의 항목 3.1 참조

7.2.5 전기적 빠른 과도 현상

표 13을 참조한다.

표 13 — 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	<p>정상 동작을 위해 피시험기기에 신호를 제공하고 피시험기기의 올바른 동작을 검증하는 데 사용된 모든 보조 기기는 감결합되어야 한다.</p> <p>기능접지 포트의 경우, 제조자의 기능 명세서에 따른 총 길이가 항상 3 m 미만인 케이블로 연결된다면 이 포트에는 전기적 빠른 과도 현상/버스트 시험을 적용할 수 없다.</p> <p>일반적으로 사용시 영구적으로 연결되어 있고 제조자의 기능 명세서에 따른 총 길이가 항상 3 m 미만인 케이블로 연결된다면 통신 포트에는 전기적 빠른 과도 현상/버스트 시험을 적용할 수 없다.</p> <p>피시험기기가 배전반에 부착된 경우에는 그 배전반에서 시험을 수행할 수 있다. 동일한 배전반 내의 상호연결 케이블에 대해서는 시험을 수행하지 않는다.</p>
적용 포트/방법 입력 및 출력 전원 포트 AC 전류 및 전압 포트 기능접지 포트 이진 입력 출력 접점 통신 포트	<p>CDN</p> <p>CDN</p> <p>용량성 결합 클램프</p> <p>용량성 결합 클램프</p> <p>용량성 결합 클램프</p> <p>용량성 결합 클램프</p>
시험 전압	표 4의 항목 4.2, 표 5의 항목 5.2, 표 6의 항목 6.2, 표 7의 항목 7.2 참조
반복 주파수	표 4의 항목 4.2, 표 5의 항목 5.2, 표 6의 항목 6.2, 표 7의 항목 7.2 참조

표 13 — 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험(계속)

시험 기기 구성	시험 절차
시험 과형 특성	표 4의 항목 4.2, 표 5의 항목 5.2, 표 6의 항목 6.2, 표 7의 항목 7.2 참조
시험 중 측정과 검증	<p>피시험기기는 통전되어 방해를 받을 때 허용 기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다.</p> <p>시험은 정격값과 동일한 입력 에너지를 사용하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행하여야 한다. 과도 상태나 동작상태에서 이 방해가 계전기에 미치는 영향을 고려한다. 입력 에너지는 과도 상태에 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다. KS C IEC 60255-1의 부속서 A를 참조한다.</p> <p>시험 전압은 공통모드에서 한 번에 한 포트에 각 극성마다 적어도 1 분 동안 인가하여야 한다.</p>
성능평가 기준	표 4의 항목 4.2, 표 5의 항목 5.2, 표 6의 항목 6.2, 표 7의 항목 7.2 참조

7.2.6 저속 감쇠 진동파

표 14를 참조한다.

표 14 — 감쇠 진동파 내성 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	<p>정상 동작을 위해 피시험기기에 신호를 제공하고 피시험기기의 올바른 동작을 검증하는 데 사용된 모든 보조 기기는 감결합되어야 한다.</p> <p>피시험기기가 배전반에 부착된 경우에는 피시험기기가 배전반에 있는 상태에서 시험을 수행할 수 있다.</p>
과형	감쇠 진동파는 초기 첨두값의 50 %를 초과하여야 하는 5차 첨두 그리고 초기 첨두값의 50 % 미만이어야 하는 10차 첨두 포락선이어야 한다.
전압 상승시간	표 4의 항목 4.3, 표 5의 항목 5.3, 표 6의 항목 6.3 참조
전압 진동 주파수	표 4의 항목 4.3, 표 5의 항목 5.3, 표 6의 항목 6.3 참조
소스 임피던스	표 4의 항목 4.3, 표 5의 항목 5.3, 표 6의 항목 6.3 참조
주파수 반복	표 4의 항목 4.3, 표 5의 항목 5.3, 표 6의 항목 6.3 참조
시험 지속시간	최소 2 s
연결 길이	최대 2 m
시험 레벨	표 4의 항목 4.3, 표 5의 항목 5.3, 표 6의 항목 6.3 참조
적용 포트/방법	
입력 및 출력 전원 포트 ^a	CDN을 이용한 CM/DM
입력 및 출력 ^a	CDN을 이용한 CM/DM
통신 포트 ^b	CM

표 14 — 감쇠 진동과 내성 시험(계속)

시험 기기 구성	시험 절차
시험 중 측정과 검증 ^c	<p>피시험기기는 통전되어 방해를 받을 때 허용기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다.</p> <p>시험은 정격값과 동일한 입력 에너지를 사용하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행하여야 한다. 과도상태나 동작상태에서 이 방해가 계전기에 미치는 영향을 고려한다. 입력 에너지의 값은 과도 상태에 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다. KS C IEC 60255-1의 부속서 A를 참조한다.</p>
성능평가 기준	표 4의 항목 4.3, 표 5의 항목 5.3, 표 6의 항목 6.3 참조
<p>^a 공통모드 시험은 각 독립 포트와 대지 사이에서, 그리고 각 독립 포트와 대지에 결합된 다른 모든 독립 포트 사이에서 수행하여야 한다.</p> <p>^b 영구적으로 연결되어 있지 않거나 제조자의 기능 명세서에 따른 총 길이가 항상 3 m 미만인 케이블로 연결된다면 통신 포트에는 감쇠된 진동과 시험을 적용할 수 없다.</p> <p>^c 피시험기기의 동작 시간이 2 s 보다 긴 경우 시험 전압은 피시험기기의 실제 동작시간보다 긴 기간 동안 가하여야 한다. 두 연속 시험 간의 최소 시간간격은 1 s 이어야 한다.</p>	

7.2.7 서지

표 15를 참조한다.

표 15 — 서지 내성 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	<p>피시험기기는 7.2.2에 따라 구성하여야 한다.</p> <p>피시험기기는 작업대나 테이블 상단에서 개별적으로 시험하여야 한다. 피시험기기가 배전반에 부착되어 있고 다른 장치와만 함께 사용되는 경우에는 피시험기기가 배전반에 있는 상태에서 시험을 수행할 수 있다. 피시험기기의 절연 지지물에 대한 요구사항은 기본 시험방법에 명시된 것을 따른다.</p> <p>지원 기기는 7.2.2에 따라 구성하여야 하며, 지원 기기와 상호 연결 케이블의 절연 지지물에 대한 요구사항은 기본 시험방법에 명시된 것을 따른다.</p> <p>피시험기기와 시험발생기 간의 연결부는 2 m 미만이어야 하며, 통신 포트를 시험하는 경우를 제외하고 피시험기기와 결합/감결합 회로망 간의 연결부 역시 2 m 미만이어야 한다.</p> <p>차폐된 인터페이스의 최대 케이블 길이는 20 m 미만이어야 한다.</p>

표 15 — 서지 내성 시험(계속)

시험 기기 구성	시험 절차
적용 포트, 그리고 소스 임피던스와 결합 정전용량의 값 ^{a b c d} 입력 및 출력 전원 포트 AC 전류 및 전압 포트 이진 입력 출력 접점 통신 포트 ^{a, e}	표 4의 항목 4.4 참조 표 6의 항목 6.4 참조 표 6의 항목 6.4 참조 표 6의 항목 6.4 참조 표 5의 항목 5.4 참조
시험 파형 특성	표 4의 항목 4.4, 표 5의 항목 5.4, 표 6의 항목 6.4 참조
시험 전압	표 4의 항목 4.4, 표 5의 항목 5.4, 표 6의 항목 6.4 참조
시험 중 측정과 검증	<p>피시험기기는 통전되어 서지 내성 시험을 받을 때 허용 기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다.</p> <p>시험은 정격값과 동일한 입력 에너지를 사용하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행하여야 한다.</p> <p>과도상태나 동작상태에서 이 방해가 계전기에 미치는 영향은 고려하지 않는다. 입력 에너지의 값은 과도 상태에 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다. KS C IEC 60255-1의 부속서 A를 참조한다.</p> <p>시험 횟수는 적어도 정극성 서지 5회와 부극성의 서지 5회이어야 한다. 반복률은 최대 분당 1회 이어야 한다.</p> <p>서지는 선-접지간과 선-선간(해당하는 경우)에 가하여야 한다. 선-접지간을 시험할 때 시험 전압은 각 선로와 대지 사이에 연속적으로 가하여야 한다.</p>
성능평가 기준	표 4의 항목 4.4, 표 5의 항목 5.4, 표 6의 항목 6.4 참조
<p>^a 별도 명시되어 있지 않는 한, 제조자의 기능 명세서에 따른 총 길이가 항상 10 m 미만인 케이블로 연결된 포트에는 시험을 하지 않는 것이 좋다.</p> <p>^b 제조자의 기능 명세서에 따라 항상 차폐 연선 케이블로 연결되어 있는 입력 및 출력 포트에는 선간 시험을 하지 않는 것이 좋다.</p> <p>^c 서지를 가하는 것은 뇌격을 모사하기 위한 것이므로 서지는 지속시간이 짧은 고에너지 펄스이다. 저임피던스 고감도 회로는 이런 펄스가 가해졌을 때 시작신호를 발생시킬 수도 있다. 이런 경우 계전기(피시험기기)는 그 설계대로 펄스를 정확하게 해석하였다. 이와 같은 경우에 제조자는 서지 펄스에 대한 내성을 보장하기 위해 적용하여야 할 시간 지연이나 설정 허용기준을 명시하여야 한다.</p> <p>^d 결합 커패시터가 피시험 회로의 동작에 영향을 미치는 경우에는 기본 시험방법에 기술된 바와 같이 대체 결합회로망이 허용된다. 이런 장치들의 예로는 가스방전관 또는 바리스터가 있다. 이와 같은 대체 결합회로망을 사용하는 경우에는 이를 시험 성적서에 명시하여야 할 것이다.</p> <p>^e 비차폐 통신 포트에는 표 6의 항목 6.4에 규정된 결합을 사용한다.</p>	

7.2.8 전도성 장애**7.2.8.1 주파수 소인**

표 16을 참조한다.

표 16 – 전도성 RF 전자기장 내성 시험(주파수 소인)

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	정상 동작을 위해 피시험기기에 신호를 제공하고 피시험기기의 올바른 동작을 검증하는 데 사용된 모든 보조 기기는 감결합되어야 한다. 피시험기기가 큐비클에 부착된 경우에는 그 큐비클에서 시험을 수행하여도 무방하다. 동일한 큐비클 내의 상호연결 케이블에 대해서는 어떤 시험도 수행하여서는 안 된다.
적용 포트/방법	각 적용 포트의 결합 방법은 KN 61000-4-6을 참조한다.
시험 레벨	표 4의 항목 4.1, 표 5의 항목 5.1, 표 6의 항목 6.1, 표 7의 항목 7.1 참조
소인 대상 주파수 범위	표 4의 항목 4.1, 표 5의 항목 5.1, 표 6의 항목 6.1, 표 7의 항목 7.1 참조
진폭 변조	표 4의 항목 4.1, 표 5의 항목 5.1, 표 6의 항목 6.1, 표 7의 항목 7.1 참조
인가 시간	각 주파수에서의 인가 시간은 0.5 s를 초과하여야 한다. 피시험기기 동작시간이 0.5 s보다 큰 경우에는 피시험기기의 동작이 가능할 때까지 인가 시간을 늘려야 한다.
시험 레벨	표 4의 항목 4.1, 표 5의 항목 5.1, 표 6의 항목 6.1, 표 7의 항목 7.1 참조
시험 중 측정과 검증	피시험기기는 통전되어 전도 장애를 받을 때 허용 기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다. 시험은 정격값과 동일한 입력 에너지를 사용하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행하여야 한다. 과도상태나 동작상태에서 이 방해가 계전기에 미치는 영향은 고려하지 않는다. 입력 에너지의 값은 과도 상태에 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다.
성능평가 기준	표 4의 항목 4.1, 표 5의 항목 5.1, 표 6의 항목 6.1, 표 7의 항목 7.1 참조

7.2.8.2 스폿 주파수

표 17을 참조한다.

표 17 – 전도성 RF 전자기장 내성 시험(스폿 주파수)

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	<p>정상 동작을 위해 피시험기기에 신호를 제공하고 피시험기기의 올바른 동작을 검증하는 데 사용된 모든 보조 기기는 감결합되어야 한다.</p> <p>피시험기기가 배전반에 부착된 경우에는 그 배전반에서 시험을 수행할 수 있다.</p> <p>동일한 배전반 내의 상호연결 케이블에 대해서는 어떤 시험도 수행하여서는 안 된다.</p>
적용 포트/방법	각 적용 포트의 결합 방법은 KN 61000-4-6 을 참조한다.
스폿 주파수	표 4 의 항목 4.1, 표 5 의 항목 5.1, 표 6 의 항목 6.1, 표 7 의 항목 7.1 참조
진폭 변조	표 4 의 항목 4.1, 표 5 의 항목 5.1, 표 6 의 항목 6.1, 표 7 의 항목 7.1 참조
동작주기	표 4 의 항목 4.1, 표 5 의 항목 5.1, 표 6 의 항목 6.1, 표 7 의 항목 7.1 참조
시험 지속시간	10 s 이상
인가 시간	각 스폿 주파수에서의 인가 시간은 피시험기기가 휴지상태에서 동작상태로 전환하기에 충분한 것이어야 한다.
시험 레벨	표 4 의 항목 4.1, 표 5 의 항목 5.1, 표 6 의 항목 6.1, 표 7 의 항목 7.1 참조
시험 중 측정과 검증	<p>피시험기기는 주어진 스폿 주파수에서 전도 방해가 존재할 때 올바르게 동작하고 리셋할 수 있다.</p> <p>각 스폿 주파수 시험 중에 입력 에너지는 피시험기기가 정상 통전상태에서 동작된 상태로 바뀌도록 조정되어야 하며, 피시험기기가 올바르게 동작할 때까지 유지되어야 한다. 그 다음에는 피시험기기가 리셋 되도록 입력 에너지를 재조정하여야 한다.</p>
성능평가 기준	표 4 의 항목 4.1, 표 5 의 항목 5.1, 표 6 의 항목 6.1, 표 7 의 항목 7.1 참조

7.2.9 직류 이진 입력에서의 전원 주파수 내성

표 18을 참조한다.

표 18 – 전원 주파수 내성 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	피시험기기를 정상동작조건에 놓는다.
적용 포트, 그리고 전원임피던스와 결합 정전용량의 값 ^{a b}	표 6 의 항목 6.5 참조
시험 주파수	정격 주파수, (예 : 60 Hz)
시험 전압	표 6 의 항목 6.5 참조
시험 중 측정과 검증	<p>시험은 정격값과 동일한 입력 에너지를 보조 직류 전원공급 포트에 가하여 수행하여야 한다.</p> <p>시험 전압은 통전되지 않은 직류 이진 입력에만 가하여 올바르게 작동하는지를 검증하여야 한다. 직류 이진 입력이 소프트웨어나 하드웨어로 제어 가능한 지연을 갖는다면 그 최소값으로 설정된 지연에 먼저 시험 전압을 인가하여야 한다. 이로 인해 사고가 발생하면 그 지연값을 증가시켜 시험에 합격할 때까지 시험 전압을 다시 인가하여야 할 것이다. 시험 성적서에는 이 최종 직류 이진 입력 지연 값을 기재하여야 한다.</p>
성능평가 기준	표 6 의 항목 6.5 참조
비고 1 부속서 A에는 전원 주파수 내성 시험에 대한 기술 정보가 수록되어 있다.	
비고 2 부속서 B에는 전원 주파수 내성 시험에 대한 배경 정보가 수록되어 있다.	
^a 제조자의 기능 명세서에 따라 그 인터페이스가 항상 다심 차폐 케이블 또는 꼬임선(차폐 또는 비차폐) 케이블을 통하는 직류 이진 입력 포트에는 차동모드 시험이 요구되지 않는다. ^b 별도 명시되어 있지 않는 한, 제조자의 기능 명세서에 따른 총 길이가 항상 10 m 미만인 케이블로 연결된 직류 이진 입력 포트는 시험할 필요가 없다.	

7.2.10 전원 주파수 자기장

표 19를 참조한다.

표 19 – 전원 주파수 자기장 내성 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	7.2.2.2 참조
초기 측정	시험은 7.2.2 에 따라 수행하여야 한다.
부착/지원 상세	피시험기기를 1 m×1 m 유도 코일의 자기장에 놓는다.
시험 주파수	피시험기기가 설치될 곳에서 사용되는 피시험기기의 정격 전원 주파수(예: 60 Hz)
시험 지속시간	연속: 60 s 이상 단시간: 1 s ~ 3 s
시험 전자기장 세기	표 3 의 항목 3.3 참조

표 19 - 전원 주파수 자기장 내성 시험(계속)

시험 기기 구성	시험 절차
시험 중 측정과 검증	<p>피시험기기는 통전되어 자기장에 놓일 때 허용 기준 내에서 정상 성능을 보여야 한다.</p> <p>시험은 정격값과 동일한 입력 에너지를 사용하고 보조 에너지를 해당 회로에 인가하여 수행하여야 한다. 과도 상태나 동작상태에서 이 방해가 계전기에 미치는 영향을 고려한다. 입력 에너지의 값은 과도 상태에 지정된 오차의 2배 이내이어야 한다. KS C IEC 60255-1의 부속서 A를 참조한다.</p>
성능평가 기준	표 3의 항목 3.3 참조

7.2.11 전원공급 전압(교류 또는 직류)에서의 전압 강하와 순간 정전

표 20을 참조한다.

표 20 - 전압 강하와 순간 정전 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	<p>부속품들은 제조자의 명세서에 따라 연결하여야 한다.</p> <p>피시험기기는 휴지상태에 있어야 한다.</p> <p>이진 입력단의 절반과 출력 접점의 절반에 에너지가 인가되어야 한다.</p> <p>통신 모듈이 있을 경우 그 통신 모듈은 활성화되어야 한다.</p>
초기 측정	시험은 7.2.2에 따라 수행하여야 한다.
보조 시험 절차	
적용점의 선택	시험은 전원공급 단자에서 수행하여야 한다.
시험 레벨	표 4의 항목 4.5와 항목 4.6 참조
시험 횟수	3
시험간 시간간격	10 s 이상
시험 중 측정과 검증	<p>이 시험방법에서는 피시험기기에 대한 정격 전압을 전압 시험 레벨 규격의 기준으로 사용한다. 피시험기기가 정격전압범위를 갖는다면 시험 절차는 그 전압범위에 선언된 가장 낮은 전압에 적용하여야 한다.</p> <p>보기 정격전압범위가 100 V~200 V±20 %인 피시험기기는 80 V에서 시험하여야 할 것이다.</p> <p>직류 전원을 사용하도록 설계된 피시험기기에는 그에 해당하는 시험만을 수행하여야 한다. 교류 전원을 사용하도록 설계된 피시험기기에는 그에 해당하는 시험만을 수행하여야 한다. 교류 전원 또는 직류 전원과 함께 사용하도록 설계된 피시험기기에는 양 시험을 모두 수행하여야 한다.</p>

성능평가 기준	표 4의 항목 4.5와 항목 4.6 참조
---------	------------------------

7.2.12 맥동(리플)

표 21을 참조한다.

표 21 — 맥동(리플) 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	부속품들은 제조자의 명세서에 따라 연결하여야 한다. 피시험기기는 휴지상태에 있어야 한다. 이진 입력단의 절반과 출력 접점의 절반에 에너지가 인가되어야 한다. 통신 모듈이 있을 경우 그 통신 모듈은 활성화되어야 한다.
초기 측정	시험은 7.2.2에 따라 수행하여야 한다.
보조 시험 절차	
인가점의 선택	시험은 전원공급 단자에서 수행하여야 한다.
시험 레벨	표 4의 항목 4.7 참조
시험 지속시간	1분
시험 중 측정과 검증	이 시험방법에서는 피시험기기에 대한 정격 전압을 전압 시험 레벨 규격의 기준으로 사용한다. 피시험기기가 정격전압범위를 갖는다면 시험 절차는 그 전압범위에 선언된 가장 낮은 전압과 가장 높은 전압에 적용하여야 한다. 보기 정격전압범위가 100 V~200 V±20 %인 피시험기기는 80 V와 240 V에서 시험하여야 할 것이다.
성능평가 기준	표 4의 항목 4.7 참조

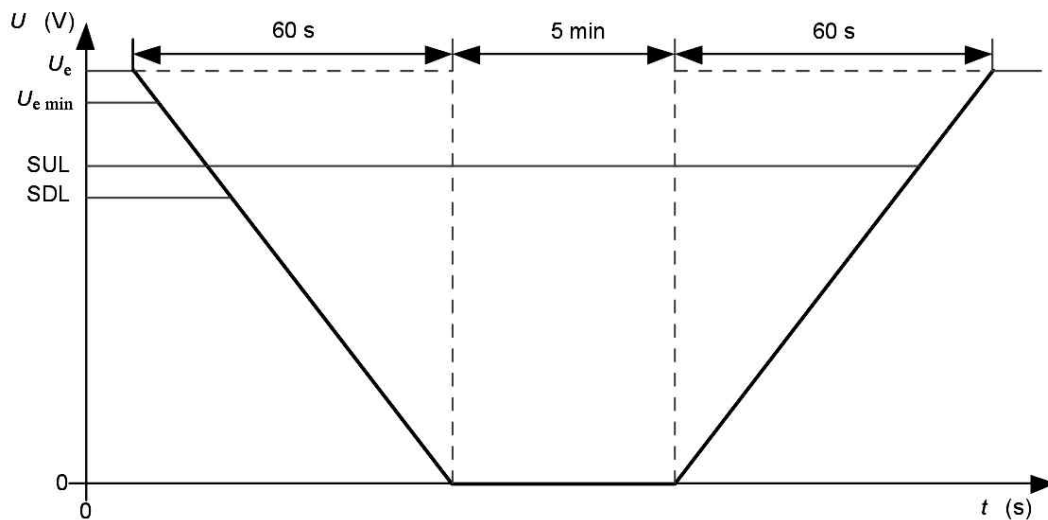
7.2.13 점진적 전원 차단/기동 시험

표 22를 참조한다.

표 22 — 점진적 전원 차단 및 기동 시험

시험 기기 구성	시험 절차
피시험기기 구성	부속품들은 제조자의 명세서에 따라 연결하여야 한다. 피시험기기는 휴지상태에 있어야 한다. 이진 입력단의 절반과 출력 접점의 절반이 통전되어야 한다. 통신 모듈이 있을 경우 그 통신 모듈은 활성화되어야 한다.
초기 측정	시험은 7.2.2에 따라 수행하여야 한다.
보충 시험 절차	
적용점의 선택	시험은 전원공급 단자에서 수행하여야 한다.
시험 레벨	표 4의 항목 4.8 참조
시험 중 측정과 검증	이 시험방법에서는 피시험기기에 대한 정격 전압을 전압 시험 레벨 규격의 기준으로 사용한다. 피시험기기가 정격전압범위를 갖는

	다면 시험 절차는 그 전압범위에 선언된 가장 낮은 전압에 적용하여야 한다. 보기 정격전압범위가 100 V~200 V±20 %인 피시험기기는 80 V에서 시험하여야 할 것이다(그림 2 참조).
성능평가 기준	표 4의 항목 4.8 참조



식별부호

U_e 정격 보조전원공급 전압
 $U_{e \min}$ U_e 의 하한
 SDL 섯다운 한계
 SUL 기동 한계

그림 2 - 점진적 전원 차단/기동 시험

8 성능평가 기준

8.1 방출

피시험기기는 시험 중 전도성 및 방사성 방출이 표 1과 표 2에 제시된 허용 기준을 초과하지 않는다면 이 규격의 요구사항을 충족하여야 한다.

각 유형마다 동일한 모듈이 적어도 1개 있는 피시험기기의 방출에 대한 평가 결과는 이러한 각 유형의 모듈이 2개 이상인 구성에 적용할 수 있다. 이것이 허용되는 이유는 실제로 동일한 모듈에서 발생한 방출은 더해지지 않는다는 것이 밝혀졌기 때문이다. 이와 같은 비 가산 원칙은 다수의 동일한 측정 계전기들로 이루어진 보호 기기에 적용할 수 있다.

8.2 내성

표 23을 참조한다.

표 23 - 내성 시험의 성능평가 기준

기준	기능	성능평가 조건
A	보호	시험 도중과 후에 규격 한계 내에서 정상 성능
	명령과 제어	시험 도중과 후에 규격 한계 내에서 정상 성능
	측정	시험 도중 성능저하 없음.
	일체형 인간-기계 인터페이스와 시각 정보	시험 도중 성능저하 또는 기능상실이 없음, 저장된 데이터의 손실 없음.
	데이터 통신 ^b	비트 오류율이 증가할 수는 있지만 전송된 데이터의 손실이 없음.
	이진입력, 이진출력 및 출력 접점	시험 도중에 원치 않는 상태 변경이 허용되지 않음. ^a
B	보호	시험 도중과 후에 규격 한계 내에서 정상 성능
	명령과 제어	시험 도중과 후에 규격 한계 내에서 정상 성능
	측정	시험 도중 일시적인 성능저하, 시험 종료 후 자체 회복. 저장된 데이터의 손실 없음.
	일체형 인간-기계 인터페이스와 시각 정보	시험 도중 일시적인 성능저하나 기능 상실, 시험 종료 후 자체 회복. 저장된 데이터의 손실 없음.
	데이터 통신 ^b	비트 오류율이 증가할 수는 있지만 전송된 데이터의 손실이 없음.
	이진입력, 이진출력 및 출력 접점	시험 중에 원치 않는 상태 변경이 허용되지 않음.
C	보호	기능이 자체복구 가능한 경우, 기능의 일시적 상실 원치 않는 동작이 관찰되어서는 안 된다.
	명령과 제어	기능이 자체복구 가능한 경우, 기능의 일시적 상실 원치 않는 동작이 관찰되어서는 안 된다.
	측정	기능이 자체복구 가능한 경우, 기능의 일시적 상실
	일체형 인간-기계 인터페이스와 시각 정보	기능이 자체복구 가능한 경우, 기능의 일시적 상실
	데이터 통신 ^b	기능이 자체복구 가능한 경우, 기능의 일시적 상실. 전송된 데이터의 손실 가능
	이진입력, 이진출력 및 출력 접점	시험 도중에 원치 않는 상태 변경이 허용되지 않음. ^a
제조자가 이 시험방법에서 요구한 시험 중과 후에 성능저하에 대한 규격을 사용한다면 그 규격은 사용자가 이용 가능한 제품 문서에 포함되어야 한다.		
^a 이진 입력에 대하여 제조자는 시험이 성공적으로 이루어진 최소 필터링 값을 명시하여야 한다.		
^b 보호 또는 제어 기능에 대해서는 통신 포트를 제외한다. 성능평가 기준에 대해서는 보호 또는 명령과 제어를 참조한다.		

9 시험 성적서

시험 절차와 결과가 포함된 시험 보고서를 작성하여야 한다.

시험 보고서에는 다음의 기본 정보를 기재하여야 한다.

- 제목(예: “시험 성적서”)
- 시험실의 이름과 주소, 그리고 시험이 수행된 장소(시험실 주소와 다른 경우)
- 시험 성적서의 고유 명칭(일련번호 등), 그리고 각 페이지에는 시험 성적서의 페이지를 알아보고 시험 성적서의 끝을 명확히 구분하는 데 도움이 되는 식별 표시

- d) 의뢰자의 이름과 주소
- e) 피시험기기의 상태와 피시험기기의 명확한 식별에 관한 설명
- f) 시험수행일
- g) 시험 결과(해당하는 경우 측정 단위 포함)
- h) 시험 성적서 승인자의 이름, 직무, 서명 또는 이에 준하는 표시
- i) 관련된 경우, 이 결과는 피시험기기에만 관련된다는 취지의 진술

상기 기본정보 외에도 시험 성적서에는 다음의 정보를 기재하여야 한다.

- j) 시험 조건
- k) 시험 방법
- l) 사용된 측정 기기
- m) 시험 결론(합격/불합격)
- n) 적절하고 필요한 경우, 의견과 해석

부속서 A (규격)

직류 이진 입력에서의 전원 주파수 내성 시험

A.1 일반사항

전원 주파수 내성 시험은 KS C IEC 61000-4-16에 기술된 개념에 근거한다(적절한 경우 KS C IEC 61000-4-6을 언급한다). 이 시험의 목적은 피시험 기기(피시험기기)가 통전되어 직류 이진 입력에 가해진 단시간 전도성, 공통모드 및 차동모드 전원 주파수 방해를 받을 때 피시험기기의 정격주파수(예: 16.7 Hz, 50 Hz, 또는 60 Hz)에서 올바르게 동작하는지를 확인하는 것이다.

이 시험들에서는 변전소 간 표시선 방식의 시험은 다루지 않는다.

A.2 시험 등급

A등급 시험 레벨은 지락 사고 전류가 높은 변전소에, 그리고 표준 배선 설치 방법에 따라 직류 이진 입력을 '개방' 루프를 통해 1차 설비 보조 접점에 배선할 수 있는 곳에 적용할 수 있다. 개방 루프는 각 다심 케이블에 나가는 선과 돌아오는 선이 허용되어서 실질적으로 다른 경로를 따를 위험성에 직면하는 경우에 발생한다. 이렇게 되면 1차 지락 사고 전류와의 잠재적 자속 쇄교 면적이 커지게 되어 높은 수준의 전원 주파수 장애가 발생하게 된다.

B등급 시험 레벨은 다음 중 하나에 적용할 수 있다.

- 지락 사고 전류가 낮은 변전소, 예를 들면 절연된 접지 또는 피터슨(Petersen) 코일 접지를 사용하는 변전소, 또는
- 배선 설치 방법상 직류 이진 입력은 개방 루프에 배선되지 않는다는 것이 보장되는 경우. 개방 루프는 나가는 선과 들어오는 선을 동일한 다심 케이블에 사용하면 피할 수 있다. 이렇게 하면 나가는 경로와 들어오는 경로가 본질적으로 동일해지고 1차 지락 고장전류와의 자속 쇄교 면적이 작아져서 전원 주파수 장애의 수준은 최소화된다.

A.3 시험 기기

A.3.1 일반사항

시험주파수가 가용한 주 전원 배전망의 것이 아닌 경우에는 KS C IEC 61000-4-16, 개정 2: 2009에 기술된 것과 같은 대체 시험발생기를 사용해야만 할 것이다.

A.3.2 시험발생기

시험발생기는 대체로 주 전원 배전망에 연결된 가변 전압기와 절연 변압기로 구성된다. 시험발생기는 다음의 특성을 가져야 한다.

파형	총 고조파왜곡이 10 % 미만인 정현파
개방 회로 출력 전압 범위	100 V~300 V(실효값) ($\pm 10\%$)
임피던스	150 Ω 미만

주파수	선정된 정격 주파수(± 0.5 Hz)
개폐 출력 전압 스위칭	영점 교차(Zero crossing, $0^\circ \pm 10^\circ$)에서 동기화된 것 또는 0에서 증가하거나 0으로 감소하는 것(A.4.3 참조).

A.3.3 시험발생기의 검증

서로 다른 시험발생기를 사용할 때 그 결과가 유효하게 비교될 수 있도록 하기 위해 시험발생기의 다음 특성들은 교정되거나 검증되어야 한다.

- 출력 전압 파형
- 전압 발생기 임피던스
- 주파수 정확도
- 개폐로 출력전압 정확도.

검증은 전압 프로브와 오실로스코프로, 또는 최소 대역폭이 1 MHz인 이와 동등한 측정기기로 수행하여야 한다. 이런 계기들의 정확도는 $\pm 5\%$ 보다 좋아야 한다.

A.3.4 결합 회로망

결합 회로망에서는 공통모드와 차동모드 모두에서 시험 전압을 인가할 수 있다(전형적인 시험 기기 구성에 대해서는 그림 A.1, 그림 A.2, 그림 A.3을 참조한다).

이 회로망은 저항기와 커패시터가 직렬로 연결되어 있다. 시험에 사용된 이런 부품들의 값은 표 6의 항목 6.5에 제시되어 있으며, 커패시터와 저항기의 각 쌍에 대한 값은 1%의 허용차로 일치하여야 한다.

A.4 시험 기기 구성

A.4.1 일반사항

그림 A.1과 그림 A.2는 차동모드 시험에 대한 대표적인 시험 기기 구성을 나타낸 것이고, 그림 A.3은 공통모드 시험에 대한 대표적인 시험 기기 구성을 나타낸 것이다. 피시험기와 결합회로망 간 연결부는 2 m 미만이어야 한다.

A.4.2 접지 연결

피시험기와 보조 장치, 시험 기기는 항상 안전접지 요구사항을 준수하여야 한다. 이 밖에도 피시험 기기는 제조자의 규격에 따라 접지 계통에 연결되어야 한다.

A.4.3 보조 기기

정상 동작을 위해 피시험기기에 신호를 제공하고 피시험기기의 올바른 동작을 검증하는 데 사용된 모든 보조 기기는 시험 전압이 보조 기기에 영향을 미치지 않도록 감결합되어야 한다.

피시험기기가 규격에 정의된 대로 동작하는 데 필요한 보조 기기(예: 통신 기기, 모뎀, 프린터 등)뿐 아니라 데이터 전송과 기능검증을 보장하는 데 필요한 보조 기기는 피시험기기에 연결되어야 한다. 하지만 모니터링 대상 케이블의 수는 대표 기능만을 고려하여 가능한 한 제한될 것이다.

시험발생기는 피시험기기의 직류 이진 입력 포트에 연결하여야 한다. 이 포트가 다수의 동일한 회로

로 구성되어 있을 때는 제조자가 정의한 대로 대표적인 회로 개수만을 시험하여 피시험기기의 올바른 동작을 검증할 필요가 있다.

시험 전압은 피시험기기의 동작 성능을 검증할 수 있도록 적어도 **10 s** 동안 가하여야 한다. 시험 전압은 **그림 A.1, 그림 A.2, 그림 A.3**에 표시된 대로 가하여야 한다.

영점 교차에서 동기화된 시험발생기를 사용할 수 없을 때는 켜지고 꺼질 때 원치 않는 과도현상을 피하기 위해 시험 시작 시 시험 전압을 0에서부터 요구 수준까지 증가시키고 시험 종료 시 0으로 감소시켜도 무방하다. 이러한 시작단계와 종료단계의 지속시간은 시험시간에 포함되어서는 안 되며, 이들의 지속시간은 각각 소요 시험 전압 인가 시간의 **20 %** 미만이어야 한다.

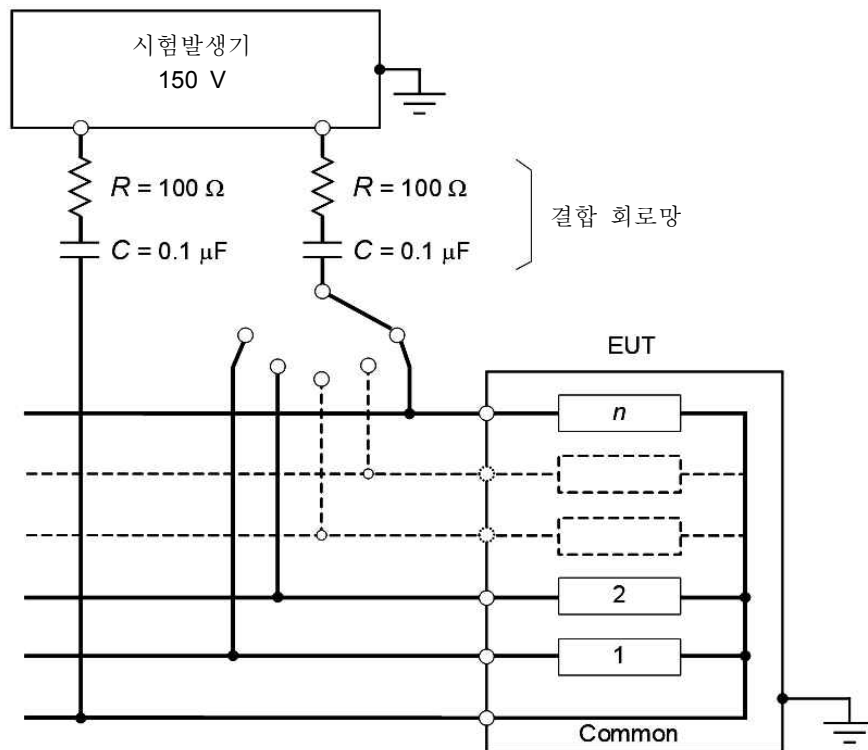


그림 A.1 – A등급 차동모드 시험의 예

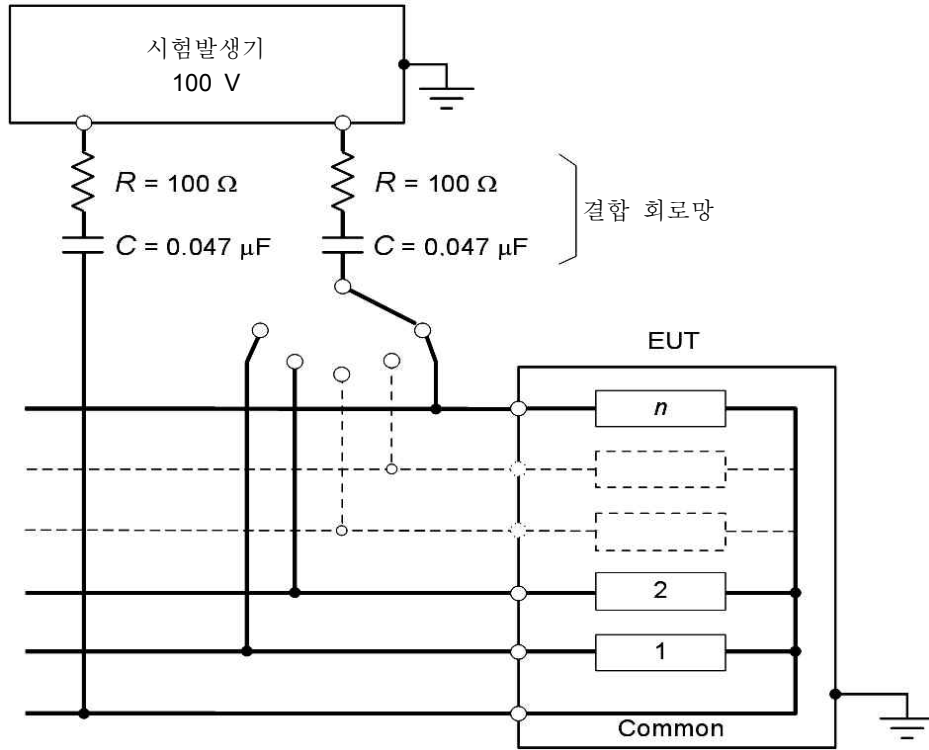


그림 A.2 – B등급 차동모드 시험의 예

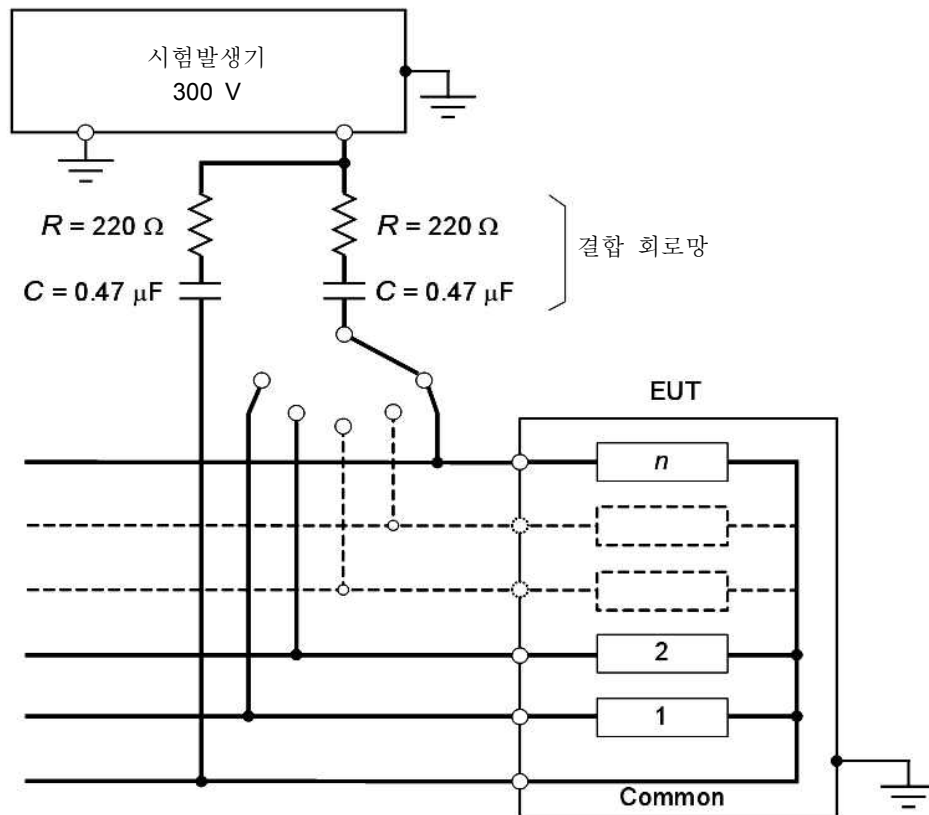


그림 A.3 – 공통모드 시험의 예

부속서 B (정보)

전원 주파수 시험에 관한 배경 정보

전도성 장애 전압은 서로 다른 장애원에 의해 발생되며, 유도성 결합이나 용량성 결합에 의해 측정 및 보호 계전기의 전원 케이블, 신호 케이블 및 접지로 전달될 수 있다.

기기가 사용되는 전자 환경 역시 여러 종류의 설비(예: 변전소)에 존재할 수 있는 장애원과 관련이 있으며, 기기의 통상 설치(즉 전원공급, 위치, 케이블 유형, 접지, 차폐, 필터링 등)에 의해 주어지는 결합과도 관련이 있다.

변전소에서 지락 사고가 발생한 경우에는 고전류가 접지계통을 통과하므로 변전소 다른 부분의 전위는 상대적으로 대지보다 높아질 것이다. 이는 기기 간의 신호처리를 위해 사용된 케이블은 평형 계통의 경우 주 전원 주파수에서 공통모드 전압을 받게 된다는 것을 의미한다. 이 밖에도 불평형 회로에서는 차동모드 전압이 발생한다. 이 차동모드 전압의 크기는 기기 내 입력회로의 불평형에 따라, 그리고 신호 케이블의 물리적 배치에 따라 달라진다.

전력케이블과 신호케이블이 서로 가깝고 평행하게 놓이면 지락 사고 전류 없이도 주 전원 주파수의 비슷한 장애 전압들이 신호 케이블에 유도될 수 있다.

이러한 유형의 장애는 어느 정도는 변전소 내 모든 구리 회로에 나타나는 것으로 알려져 있으며, 이 전원 주파수 시험에서 모의실험하려고 하는 것이 바로 이런 장애 전압들이다.

시험 전압을 신호케이블에 가하는 데는 용량성 결합이 사용되더라도 이 시험은 용량성 결합 장애와 유도성 결합 장애를 모두 모의실험하는 데 유효하다는 점에 주목하여야 할 것이다.

부속서 C (규격)

정전기 방전 시험 시 방전의 적용

피시험기기의 전도성 표면에는 접촉방전 시험방법(표준 방법)을 적용하여야 한다.

기중방전 방법은 피시험기기의 닿을 수 있는 표면이 비도전성일 때만 사용하여야 한다.

고장 임계값을 결정할 때는 시험 전압을 최소값에서부터 선정된 시험 레벨까지 증가시켜야 한다.

방전 발생기에는 해당 레벨에서 방전이 실제 적용되었음을 지시하는 모니터 장치를 포함시키는 것이 좋다.

시험은 단일 방전으로 수행하여야 한다. 시험은 선정된 각 시험점에서 적어도 시험 전압의 정극성으로 10회, 부극성으로 10회 반복하여야 한다.

연속 단일 방전 간 권장 시간간격은 1 s이다. 다만, 고장이 발생하였는지를 결정하는 데는 더 긴 시간 간격이 필요할 수 있다.

방전을 가하여야 하는 지점들은 초당 20회 방전 이상의 반복률로 검사하여 선정하여도 무방하다.

방전 발생기는 방전이 가해지는 표면과 수직을 이루어야 한다. 이러한 방법은 시험 결과의 반복성이 향상된다.

방전 발생기의 방전 귀로 케이블은 방전이 가해지는 동안 접지면 이외 피시험기기와 금속 표면으로부터 적어도 0.2 m 떨어진 거리에 있어야 한다.

접촉 방전 시험의 경우 방전 전극의 끝은 방전 스위치가 작동하기 전에 피시험기기와 닿아야 한다.

정해진 시험점에서 도장된 표면이 전도성 기재를 덮고 있는 경우에는 다음 절차를 따라야 한다.

- 그 도장이 기기 제조자가 정한 절연 도장이 아닌 경우, 방전발생기의 뾰족한 끝은 전도성 기재와 접촉할 수 있도록 도장을 관통하여야 한다.
- 그 도장이 기중방전시험에 적합한 시험 전압레벨을 초과하는 선언된 내전압으로 절연된 경우, 이러한 표면에는 접촉 방전 시험을 수행하여서는 안 된다.

기중 방전 시험의 경우, 방전 전극의 방전 끝은 기계적 손상을 일으키지 않고 가능한 한 빨리 피시험기기에 닿게 하여야 한다. 각 방전이 끝난 후에는 피시험기기에서 방전 전극을 제거하고, 방전 발생기를 다시 트리거시켜서 그 다음 단일 방전을 준비하여야 한다. 이 절차는 방전이 완료될 때까지 반복하여야 한다.

비접지 기기의 시험 방법에 대해서는 KN 61000-4-2를 참조한다.