KC 60947-5-1

(제정 : 2016-09-06)

IEC Ed 3.1 2009.7

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

저압개폐장치 및 제어장치

제5-1부 : 제어회로 소자 및 개폐소자 - 전기기계적 제어회로 소자

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices

KATS 국가기술표준원

http://www.kats.go.kr

목 차

1 일반 사항 ····· 1
1.1 적용 범위 및 목적 ····· 1
1.2 인용 표준 ····· 2
2 용어 정의 ····· 3
2.1 기본 용어 정의 ····· 6
2.2 제어 스위치 ····· 7
2.3 제어 스위치 부품 ····· 9
2.4 제어 스위치의 동작 ····· 11
3 분류 ····· 12
3.1 접점 소자 ····· 13
3.2 제어 스위치 ····· 13
3.3 제어 회로 스위치 ····· 13
3.4 시간 지연 개폐 소자 ····· 13
3.5 제어 스위치 설치 ····· 13
4 특성 ····· 13
4.1 특성 요약 ····· 13
4.2 제어 회로 장치와 개폐 소자의 형식 ····· 14
4.3 개폐 소자의 정격 및 제한값 ····· 15
4.4 개폐 소자의 사용 범주 ····· 16
4.5 공란 ····· 16
4.6 공란 ····· 16
4.7 공란 ····· 16
4.8 공란 ····· 16
4.9 과전압 개폐 ····· 17
4.10 전기적으로 분리된 접점 소자 ····· 17
4.11 파일럿 스위치의 구동량 ····· 17
4.12 2개 또는 그 이상의 접점 소자를 갖는 파일럿 스위치 ····· 17
5 제작 정보 ····· 17
5.1 정보의 내용 ····· 17
5.2 표시 ····· 18
5.3 설치, 동작, 유지의 설명 ····· 19
5.4 부가 정보 ····· 19
6 정상적 사용, 설치 및 이동 조건 ····· 19
7 구조 및 성능 요구 조건 ····· 20
7.1 구조 요구 조건 ····· 20
7.2 성능 요구 조건 ····· 21
7.3 전자기 적합성(EMC) ····· 22
8 시험 ····· 24
8.1 시험의 종류 ····· 24

8.2 구조적 요구 조건의 적합성 ····· 25
8.3 절차 ····· 25
부속서 A ····· 37
부속서 B ····· 39
부속서 C ····· 41
부속서 D ····· 45
부속서 E ····· 46
부속서 F ····· 47
부속서 G ····· 51
부속서 H ····· 53
부속서 J ····· 61
부속서 K ····· 67
부속서 L ····· 72
부속서 M ····· 75
참고문헌 ····· 80

표 목차

표 1 — 개폐 소자의 사용 범주 ····· 16
표 2 — 조립 구멍 지름과 키의 홈 치수(존재시) ····· 19
표 3 — 설치 구멍 중심 사이 지정 최소 거리 ····· 20
표 4 — 사용범주(1) 내 정상적 조건 하에서 개폐 소자의 투입과 차단 용량의 검증 ····· 23
표 5 — 사용범주(1)에 준하는 비정상 조건 하에서 개폐 소자의 투입과 차단 용량의 증명 ····· 24
표 A.1 — 사용범주에 기초한 접점 정격 명시의 예 ····· 37
표 A.2 — 50 Hz 및/또는 60 Hz에서 반도체 개폐 소자 정격의 예 [1] ····· 38
표 A.3 — 직류[1] 에서 반도체 개폐 소자 정격의 예 ····· 38
표 B.1 — 직류 부하 ····· 40
표 C.1 — 전기적 내구성에 대한 투입 및 차단 조건 ····· 43
표 H.1 — 내성 시험 ····· 59
표 M.1 — 제어 스위치의 다이어그램 ····· 77
표 M.2 — 식별 문자 E로 지정된 접점 릴레이의 다이어그램 ····· 78
표 M.3 — 식별 문자 Y가 부여된 접촉기 릴레이의 다이어그램 ····· 79

그림 목차

그림 1 — 로러티 스위치의 동작 다이어그램 설계용 권장 방법의 예 ····· 31
그림 2 — 푸시 버튼의 동작 ····· 32
그림 3 — 구동기와 접점 소자의 과도 행정 사이의 차이 ····· 32
그림 4 — (도식적) 접점 소자의 예 ····· 33
그림 5 — 전기적으로 분리되지 않은 동일 극성의 다극성 제어 스위치 접점의 시험 회로 ····· 34
그림 6 — 전기적으로 분리된 반대 극성의 다극성 제어 스위치 접점의 시험 회로 ····· 34
그림 7 — 다른 값의 투입과 차단 전류와/또는 역률(시정수)이 요구되는 ····· 35

시험 조건을 위한 부하 L_d 상세도 ····· 35
그림 8 — 조건부 단락 전류 시험 회로(8.3.4.2 참조) ····· 36
그림 9 — D.C. 시험 부하를 위한 전류/시간 제한(8.3.3.5.3 참조) ····· 36
그림 B.1 — 직류 접점에서 부하의 구조 ····· 40
그림 C.1 — 정상 회로(C.3.2.1 참조) 그림 C.2 — 단순화된 회로(C.3.2.1 참조) ····· 44
그림 F.1 ····· 48
그림 F.2 — 시험 장치 ····· 49
그림 H.1 — U_e와 U_B의 상관 관계 ····· 54
그림 H.2 — 전압 강하, 최소 동작 전류, 오프 상태 전류 입증 시험 회로의 예
(H.8.2, H.8.3, H.8.4 참조) ····· 56
그림 H.3 — 단락 시험(H.8.5.1 참조) ····· 57
그림 K.1 — 구동 시스템의 견고성 검증 ····· 71
그림 L.1 — 기계적으로 링크된 NO와 NC 접점과 NC 비링크 접점의 표시 예 ····· 73
그림 L.2 — 기계적으로 링크된 접점을 갖는 장치의 심볼 ····· 73

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 국가기술표준원 고시 제2016- 282호 (2016.09.06)

부 칙(고시 제2016-282호, 2016.09.06)

이 고시는 고시한 날로부터 시행한다.

단 기존 안전기준(KC61058-1)은 2년간 병행 적용하며, 병행 기간 종료일까지 기존 안전기준(KC 61058-1)을 적용하여 안전인증을 받은 제품에 대하여는 종전의 규정에 따라 안전인증을 받은 것으로 본다.

전기용품안전기준

저압개폐장치 및 제어장치 — 제5-1부: 제어회로 소자 및 개폐소자 - 전기기계적 제어회로 소자

Low-voltage switchgear and controlgear-Part 5-1: Control circuit devices and switching element-Electromechanical control circuit devices

이 안전기준은 2009년 7월에 제3.1판으로 발행된 IEC 60947－5－1 Low－voltage switchgear and controlgear－Part 5－1 : Control circuit devices and switching elements－Electromechanical control circuit devices를 번역하여 기술적 내용 및 표준서의 서식을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60947-5-1(2012)을 인용, 채택한다.

저전압 개폐장치 및 제어장치 - 제5-1부 : 제어회로 소자 및 개폐소자 - 전기기계적 제어회로 소자

Low-voltage switchgear and controlgear-Part 5-1: Control circuit devices and switching element-Electromechanical control circuit devices

1 일반사항

일반적인 규칙의 조항인 제1부가 특별히 요구되는 곳에서 이 표준이 적용된다. 따라서 일반적 규정, 조항, 세부 조항뿐만 아니라 제1부 기준, 예를 들면 제1부의 표 4의 1, 2, 3 또는 부속서 A에 의해 확인되는 표, 그림, 부속서도 적용된다.

1.1 적용범위 및 목적

이 표준은 개폐 장치와 제어 장치의 제어, 신호, 인터로크 등을 위한 제어 회로 장치와 개폐 소자에 적용한다.

교류 1 000 V 이하(1 000 Hz 이하의 주파수에서) 또는 직류 600 V 이하의 정격 전압을 갖는 제어 회로 장치에 적용한다.

그러나 교류 또는 직류 100 V 이하의 동작 전압은 4.3.1.1의 비고 2를 참조한다

이 표준은 다음과 같은 특수 형식의 제어 회로 장치에 적용한다.

- 수동 제어 스위치. 예를 들면 푸시 버튼, 로터리 스위치, 발 스위치 등
- 전자기적으로 제어되는 시간 지연 또는 순시 제어 스위치. 예를 들면 접촉기 릴레이
- 파일럿 스위치. 예를 들면 압력 스위치, 온도 감지 스위치(열전대), 프로그래머 등
- 위치 스위치. 예를 들면 기계 또는 메커니즘의 부분에 의해 동작되는 제어 스위치
- 연계 제어 회로 장치. 예를 들면 지시등 등

비고 1 하나의 제어 회로 장치는 제어 스위치와 지시등과 같은 관련 장치를 포함한다.
비고 2 제어 스위치는 개폐 소자와 구동 시스템을 포함한다.
비고 3 개폐 소자는 접점 소자 또는 반도체 소자일 수도 있다.

다음과 같은 다른 장치(이것의 주회로는 다른 표준의 적용을 받는다.)와 연계된 개폐 소자의 특수 형식에 적용한다.

- 해당 장치의 코일과 함께 사용을 위해 별도 준비되지 않은 개폐 장치(즉 접촉기, 회로 차단기 등)의 보조 접점
- 격납 도어의 인터로킹 접점
- 로터리 스위치의 제어 회로 접점
- 과부하 릴레이의 제어 회로 접점

접촉기 릴레이는 이 표준에서 승인되는 사용 범주를 제외하고는 KS C IEC 60947-4-1의 요구 조건과 시험에 만족해야 한다.

이 표준은 KS C IEC 60255 또는 KS C IEC 61810에서 취급되는 릴레이 또는 가정용과 유사 목적의 자동 전기 제어 장치를 포함하지 않는다.

지시등, 푸시 버튼 등의 색깔 요건은 KS C IEC 60073과 국제조명위원회(CIE)의 제2판을 따른다.

이 표준의 목적은 다음 사항에 대하여 기술하기 위한 것이다.

a) 제어 회로 장치의 특성
b) 다음과 관련된 전기적 기계적 요구 조건
   1) 실행될 다양한 책무
   2) 정격 특성과 표시의 의미
   3) 정격 특성 검증 시험
c) 다음과 관련하여 제어 회로 장치에 의해 만족될 기능적 요구 조건
   1) 패쇄된 장치 환경을 포함하는 환경적 조건
   2) 절연 특성
   3) 단자

1.2 인용표준

다음의 표준들은 이 표준의 규정을 통하여 이 표준의 규정들을 구성하는 조항들을 담고 있다. 발행 시점에서 지정된 판은 유효하다. 모든 표준은 검토되어야 하며 이 표준에 기초하여 합의되어야 할 부분들은 아래 지정된 표준 문서의 최신판의 적용 여부에 대한 검토가 있어야 한다.

KS C IEC 60050－441 국제 전기 용어－제441장 : 배전반, 제어반 및 퓨즈

IEC 60050－446 Intemational Electrotechnical Vocabulary (IEV)－Chapter 446: Electrical relays

IEC 60050－2－6 Environmental testing－Part 2: Tests－Test Fc: Vibration (sinusoidal)

IEC 60068－2－14 Environmental testing－Part 2: Tests－Test N: Change of temperature

KS C IEC 60068－2－27 환경 시험－제2부 : 시험－시험 Ea와 지침 : 충격

IEC 60068－2－30 Environmental testing－Part 2-30: Tests－Test Db: Damp heat, cyclic(12 + 12h cycle)

KS C IEC 60073 인간 - 컴퓨터 간 인터페이스, 표시와 확인을 위한 기본과 안전 지침 - 표시기와 작용기를 위한 코딩

KS C IEC 60112 습한 조건에서 고체 절연 재료 비교 트래킹 지수 및 내트래킹 지수 평가 방법

KS C IEC 60255 전기 계전기

IEC 60417 Graphical symbols for use on equipment

KS X IEC 60617 다이어그램용 그래픽 기호

KS C IEC 60947－1 저전압 개폐 장치 및 제어 장치－제1부 : 일반 규정

KS C IEC 60947－4－1 저전압 개폐 장치 및 제어 장치－제4－1부 : 접촉기 및 모터 기동기－전자식 접촉기 및 모터 기동기

IEC 60947－5－5 Low-voltage switchgear and controlgear － Part 5-5: Control circuit devices and switching elements －Electrical emergency stop device with mechanical latching function

KS C IEC 61000－4－2 전기자기적합성(EMC)－제4-2부 : 시험 및 측정기술－정전기 방전 내성시험

KS C IEC 61000－4－3 전기자기 적합성(EMC)－제4부 : 시험 및 측정 기술－제3절 : 전기 자기 방사 내성 시험

KS C IEC 61000－4－4 전기자기 적합성(EMC)－제4부 : 시험 및 측정 기술－제4절 : 전기적 빠른 과도 현상 내성 시험－EMC 기본 표준

KS C IEC 61000－4－5 전기 자기 적합성(EMC)－제4-5부 : 시험 및 측정 기술－서지 내성 시험

KS C IEC 61000－4－6 전기자기적합성(EMC)－제4-6부 : 시험 및 측정 기술－전기자기장 전도 내성 시험

KS C IEC 61000－4－8 전기자기적합성(EMC)－제4-8부 : 시험 및 측정기술－전원주파수 자계 내성 시험

KS C IEC 61000－4－11 전기자기적합성(EMC)－제4－11부 : 시험 및 측정 기술－전압 강하, 순시 정전 및 전압 변동 내성 시험

KS C IEC 610004－13 전기자기적합성(EMC)－제4-13부 : 시험 및 측정기술－교류전원 포트에서 주 전원 신호를 포함하는 고조파와 내부고조파, 저주파 내성 시험

KS C IEC 61140 감전 보호－설비 및 기기의 공통 사항

KS C CISPR 11 전기 자기 적합성(EMC)－산업・과학・의료용(ISM) 기기의 전기 자기 장해 측정 방법 및 측정의 한계값

2 용어 정의

이 표준의 목적을 위해 제1부의 규정과 다음의 부가 사항을 적용한다.

규정의 알파벳 목록

기 준

A

구동량(Actuating quantity) ····· 2.4.2.1

(접점 소자의) 가변적 지연[Adjustable delay(of a contact element)] ····· 2.4.1.4

B

바이어스 위치(Biased position) ····· 2.4.3.4

바운스 시간(Bounce timed) ····· 2.4.4.10

(정상 닫힘의) 차단 접점 소자[Break－contact element(normally closed)] ····· 2.3.3.4

버튼(Button) ····· 2.3.4

C

전환 접점 소자(Change－over contact elements) ····· 2.3.3.5

(제어 스위치) 접점 소자[Contact element(of a control switch)] ····· 2.3.3

접점 유닛(Contact unit) ····· 2.3.3.10

제어 회로 장치(Contact circuit device) ····· 2.1.1

제어함(Control station) ····· 2.1.4

제어 스위치(Control switch) ····· 2.1.2

이격용 제어 스위치(Control switch suitable for isolation) ····· 2.1.3

커버 푸시 버튼(Corved push button) ····· 2.2.2.11

D

(접점 소자의) *d* – 지연[*d* – delay(of a contact element)] ····· 2.4.1.2

(로터리 스위치의) 규정 위치(약어:위치) [Definite positon(abbreviation : positon)(of a rotary switch)] ····· 2.4.3.1

지연 동작 푸시 버튼(Delayed action push button) ····· 2.2.2.9

연계 동작 접점 소자(Dependent action contact element) ····· 2.3.3.9

차이값(Differential value) ····· 2.4.2.4

직접 구동(Direct drive) ····· 2.4.4.3

더블 갭 접점 소자(Double gap contact element) ····· 2.3.3.2

E

(접점 소자의) *e*－지연[*e*－delay(of a control element)] ····· 2.4.1.1
전기적으로 분리된 접점 소자(Electrically separated contact elements) ····· 2.3.3.7
종료 정지(End stop) ····· .3.6
돌출 버튼(Extended button) ····· 2.3.4.3

F
(접점 소자의) 고정 지연[Fixed delay(of a control element)] ····· 2.4.1.3
플러쉬 버튼(Flush button) ····· 2.3.4.1
발 스위치(페달)(Foot switch(pedal)] ····· 2.2.2.21
자유 푸시 버튼(Free push button ····· 2.2.2.13

G
유도 푸시 버튼(Guided push button) ····· 2.2.2.14

I
조명 푸시 버튼(Illuminated push button) ····· 2.2.2.10
독립(스냅) 동작 접점 소자[Independent(snap) action contact element) ····· 2.3.3.8
순시 접촉기 릴레이(Instantaneous contactor relay) ····· 2.2.1.1

J
조이스틱(Joy stick) ····· 2.2.2.19

K
키 조작 푸시 버튼(Key operated push button) ····· 2.2.2.7
키 조작 로터리 스위치(Key operated rotary switch) ····· 2.2.2.16

L
래치 위치(Latched position) ····· 2.4.3.5
래치 푸시 버튼(Latched push button) ····· 2.2.2.5
제한 구동(Limited drive)2.4.4.5
제한성 이동 로터리 스위치(Limited movement rotary switch) ····· 2.2.2.17
(로터리 스위치의) 제동 메커니즘[Location mechanism(of a rotary switch) ····· 2.3.5
잠금 위치(Locked position) ····· 2.4.3.6
잠금 푸시 버튼(Locked push position) ····· 2.2.2.6

M
투입 접점 소자[Make contact element] ····· 2.3.3.3
최소 구동력(또는 운동량)[Minimum actuating force(or moment)] ····· 2.4.4.7
최소 시동력(또는 운동량)[Minimum starting force(or moment)] ····· 2.4.4.6
버섯 버튼(Mushroom button) ····· 2.3.4.4

O
작동 다이어그램(Operating diagram) ····· 2.4.3.7
동작값(Operating value) ····· 2.4.2.2
구동기의 과도 행정(Over travel of the actuator) ····· 2.4.4.2
접점 소자의 과도 행정(Over travel of the contact element) ····· 2.4.4.9

P
파일럿 스위치(Pilot switch) ····· 2.2.1
정지 위치(Position of rest) ····· 2.4.3.2
위치 스위치(Position switch) ····· 2.2.1.3
위치 구동(Position drive) ····· 2.4.4.4
구동기의 선 행정(Pre－travel of the actuator) ····· 2.4.4.1
접점 소자의 선 행정(Pre－travel of the contact element) ····· 2.4.4.8
프로그래머(Programmer) ····· 2.2.1.4
당김 버튼(Pull button) ····· 2.2.2.2
펄스(고속) 접점 소자[Pulse(fleeting) contact element] ····· 2.3.3.6
푸시 버튼(Push button) ····· 2.2.2.1
푸시－풀 버튼(Push－pull button) ····· 2.2.2.3

R
매입 버튼(Recessed switch) ····· 2.3.4.2
복귀값(Return value) ····· 2.4.2.3
로터리 제어 스위치(Rotary control switch) ····· 2.2.2.15
로터리 버튼(선택 스위치)[Rotary button(selector switch)] ····· 2.2.2.4

S
반도체 소자(Semiconductor element) ····· 2.3.2
덮개 푸시 버튼(Shrouded push button) ····· 2.2.2.12
싱글 갭 접점 소자(Single gap contact element) ····· 2.3.3.1
개폐 소자(Switching element) ····· 2.3.1

T
시간 지연 접촉기 릴레이(Time delay contactor relay) ····· 2.2.1.2
시간 지연 푸시 버튼(Time delay puch button) ····· 2.2.2.8
전이 위치(Transit position) ····· 2.4.3.3

U
단 방향성 이동 로터리 스위치(Unidirectional movement rotary switch) ····· 2.2.2.18

W
워블 스틱(Wobble stick) ····· 2.2.2.20

2.1 기본 용어 정의

2.1.1 제어 회로 장치
개폐 장치와 제어 장치의 제어, 신호, 인터로크 등을 위한 하나의 전기적 장치

비고 제어 회로 장치는 다른 표준에서 다루어지는 연관 장치를 포함할 수 있는데, 즉 위의 규정 목적을 위해 사용되는 ㅈ아치와 관련되는 계측기, 전위차계, 릴레이 등이다.

2.1.2 (제어 및 보조 회로를 위한) 제어 스위치
신호, 전기적 인터로킹 등을 포함하는 개폐 장치 또는 제어 장치의 동작 제어 목적에서 사용하는 기계적 개폐 장치

비고 1 제어 스위치는 하나의 공통 구동 시스템을 갖는 하나 또는 그 이상의 접점 소자로 구성된다.
비고 2 이 규정은 IEV 441－14－46과는 다른데, 그 이유는 제어 스위치는 반도체 소자나 접점 소자를 포함할 수 있기 때문이다(2.3.2와 2.3.3 참조).

2.1.3 이격용 제어 스위치
개방 위치에서 이격 기능을 위해 규정 요구 조건에 맞는 제어 스위치. 제1부의 2.1.19와 7.2.3.1 b) 참조

비고 그와 같은 제어 스위치는 제어 장치를 조작하는 운전자에게 고차원의 안전도를 제공하기 위한 것이다. 이런 이유에서 스위치들은 숙련공의 지적 능력에 따라 수동적으로 구동되어야 하는데, 이는 기기들이 오동작시, 즉 충분하지 못한 개방 접점인 경우에 적절하게 대처하기 위함이다.

2.1.4 제어함
동일 패널에 고정된 하나 이상의 제어 스위치 또는 동일 밀폐함 내에 위치한 하나 이상의 제어 스위치들의 조합
[IEV441－12－08]

비고 하나의 제어함 패널 또는 밀폐함은 관련 장치, 즉 전위차계, 시그널 램프, 계측기 등을 포함할 수 있다.

2.2 제어 스위치

2.2.1 자동 제어 스위치

비고 자동 제어 스위치는 자동 제어에 의해 동작된다(제1부의 2.4.5 참조). 그것들은 또한 파일럿 스위치로 명명된다(제1부의 2.2.18 참조).

2.2.1.1 순시 접촉기 릴레이
어떤 의도적인 시간 지연 없이 동작되는 접촉 릴레이
[IEV441－14－36]

비고 별도 설명이 없을 때 접촉기 릴레이는 순시 접촉기 릴레이다.

2.2.1.2 시간 지연 접촉기 릴레이
규정 시간 지연 특성을 갖는 접촉기 릴레이
[IEV441-14-37]

비고 1 시간 지연은 구동화(*e*－지연) 혹은 비구동화(*d*－지연) 또는 2가지 모두와 관계될 수 있다.
비고 2 시간 지연 접촉기 릴레이는 순시 접점 소자를 통합할 수 있다.

2.2.1.3 위치 스위치
특정 부분이 규정 위치에 도달할 때 기계의 이동성 특정 부분에 의해 동작되는 시스템 구동 파일럿 스위치
[IEV441-14-49]

2.2.1.4 프로그래머
초기 후 규정 순서에서 동작하는 개폐 소자의 중복도를 갖는 제어 스위치

2.2.2 수동 조작 제어 스위치

비고 수동 조작 제어 스위치는 수동 제어에 의해 작동된다(제1부의 2.4.4 참조).

2.2.2.1 푸시 버튼
일반적으로 손가락, 손바닥 등 신체의 일부에 의해 동작되는 구동기를 갖는 제어 스위치로서, 복귀 저장 에너지(스프링)를 갖는다.
[IEV441-14-53]

2.2.2.2 당김 버튼
수동 당김에 의해 동작되는 구동기를 갖는 제어 스위치로서, 복귀 저장 에너지(스프링)를 갖는다.

2.2.2.3 푸시 – 풀 버튼
수동 누름에 의해 동작되는 구동기를 갖는 제어 스위치로서, 당김에 의해 초기 위치로 되돌아온다. 또는 반대 과정으로

비고 또한 **<<**푸시-푸시**>>**나 **<<**푸시-턴**>>** 또는 다른 버튼의 조합이 있다.

2.2.2.4 로터리 버튼(선택 스위치)
수동 회전에 의한 조작 구동기를 갖는 푸시 버튼 형식의 개폐 소자의 조합(2.2.2.15～2.2.2.18 참조)

비고 로터리 푸시 버튼은 두 지점 이상을 가질 수 있다. 이것은 스프링 복귀를 가질 수도 안 가질 수도 있다.

2.2.2.5 래치 푸시 버튼
스프링 복귀를 갖는 푸시 버튼이나 별도 작동에 의하여 래치가 풀릴 때까지 구동된 위치에서 유지된다.

비고 래치는 동일의 또는 인접 푸시 버튼에 의한 또는 전자기적 작동 등의 후속 동작(푸싱, 턴 등)에 의해 복구될 수 있다.

2.2.2.6 잠금 푸시 버튼
푸시 버튼은 별개의 작동에 의해 한 곳 이상의 위치에 고정된다.

비고 잠김은 버튼 회전, 키 회전, 레버 조작 등에 의해 이루어진다.

2.2.2.7 키 조작 푸시 버튼
푸시 버튼은 키가 삽입된 상태에서만 조작될 수 있다.

비고 키 인출은 어떤 위치에서만 가능하다.

2.2.2.8 시간 지연 푸시 버튼
푸시 버튼의 접촉은 계획된 시간 후에 후속의 구동력에 의해 초기 위치로 되돌아온다.

2.2.2.9 지연 동작 푸시 버튼
버튼 누름 힘이 예정 시간 동안 유지된 후까지는 개폐 동작이 일어나지 않는 푸시 버튼

2.2.2.10 조명 푸시 버튼
버튼 내 시그널 램프가 내장된 푸시 버튼

2.2.2.11 커버 푸시 버튼
버튼이 부적절한 조작에 대해 뚜껑이나 커버에 의해 보호되는 푸시 버튼

2.2.2.12 덮개 푸시 버튼
특정 방향에서의 부적절한 조작에 대해 버튼이 보호되는 푸시 버튼

2.2.2.13 자유 푸시 버튼
축 주위의 구동기 회전이 제한을 받지 않는 푸시 버튼

2.2.2.14 유도 푸시 버튼
축 주위의 구동기 회전이 제한되는 푸시 버튼

비고 유도 푸시 버튼의, 예를 들면 정사각형 또는 직사각형의 키를 갖는 구동기

2.2.2.15 로터리 제어 스위치(로터리 스위치)
회전에 의해 동작되는 구동기를 갖는 제어 스위치

2.2.2.16 키 조작 로터리 스위치
키가 구동기로 사용되는 로터리 스위치

비고 키 인출은 어느 위치에서도 가능하다.

2.2.2.17 제한성 이동 로터리 스위치
구동기의 제한된 각운동을 하는 로터리 스위치

2.2.2.18 한 방향성 이동 로터리 스위치
구동 시스템이 단지 한 방향으로의 회전만 허용하는 로터리 스위치

2.2.2.19 조이스틱
한 위치에 있는 패널 또는 밀폐함으로부터 직각으로 돌출된 핀 또는 스틱을 가지며 각 변위에 따라 조작되는 구동기를 갖는 제어 스위치

비고 1 조이스틱은 스틱 변위의 다른 방향과 연관되고 접점 소자를 다르게 동작하는 두 지점 이상의 위치를 가질 수 있다. 그와 같은 조이스틱은 조이스틱 선택기로 불려진다
비고 2 핀 또는 스틱은 스프링 복귀를 가질 수도 안 가질 수도 있다.

2.2.2.20 워블 스틱(wobble stick)
변위 방향이 어떻든 간에 모든 접점 소자를 동일하게 동작하는 조이스틱

2.2.2.21 발 스위치(페달)
발에 의해 동작되는 구동기를 갖는 제어 스위치
[IEV441-14-52 수정]

2.3 제어 스위치 부품

2.3.1 개폐 소자
개폐 소자는 반도체 소자(2.3.2 참조) 또는 접점 소자(2.3.3 참조)일 수 있다.

2.3.2 반도체 소자
반도체의 도전율 제어에 의해 전기 회로의 전류 개폐를 위해 설계된 소자

2.3.3 (제어 스위치의) 접점 소자
회로상 하나의 선로 개폐를 위해 필요한 제어 스위치의 부분으로, 고정과 이동성, 도전성과 절연성일 수 있다.

비고 1 접점 소자와 구동 시스템은 별개로 구성될 수 있다. 그러나 최근에는 하나 또는 그 이상의 접점 소자가 하나 또는 그 이상의 구동 시스템 또는 시스템과 통합되고 있다. 구동 시스템이 별개일 수도 있다
비고 2 다양한 종류의 접점 소자와 관련된 규정은 2.3.3.1~2.3.3.10에 주어져 있다.
비고 3 이 규정은 제어 코일과 마그네트 시스템은 포함하지 않는다.

다음 규정은 제어 스위치의 하나의 접점 소자를 가리킨다.

2.3.3.1 싱글 갭 접점 소자 (그림 4 a)와 그림 4 c) 참조)
단지 한 지점에서 회로의 통전 선로를 개폐하는 접점 소자

2.3.3.2 더블 갭 접점 소자 (그림 4 b)와 그림 4 d), 그림 4 e) 참조)
직렬의 두 지점에서 회로의 통전 선로를 개폐하는 접점 소자

2.3.3.3 투입 접점 소자 (정상적으로 개방)
제어 스위치가 작동될 때 통전 선로를 닫는 접점 소자

2.3.3.4 차단 접점 소자 (정상적으로 닫힘)
제어 스위치가 작동될 때 통전 선로를 개방하는 접점 소자

2.3.3.5 전환 접점 소자 (그림 4 c), 그림 4 d), 그림 4 e) 참조)
하나의 투입 접점 소자와 하나의 차단 접점 소자를 포함하는 통합 접점 소자

2.3.3.6 펄스(고속) 접점 소자
한 위치에서 다른 위치로 구동기의 전이 동안 진행 회로를 열거나 또는 닫는 접점 소자

2.3.3.7 전기적으로 분리된 접점 소자
동일 제어 스위치에 속하는 접점 소자나, 서로 간 적절히 절연 처리 됨으로써 그것들은 전기적으로 분리된 회로에 연결될 수 있다.

2.3.3.8 독립(스냅) 동작 접점 소자
수동 또는 자동적 제어 장치의 접점 소자로서, 접점 동작의 속도는 구동기의 동작 속도와 근본적으로 독립되어 있다.

2.3.3.9 연계 동작 접점 소자
수동 또는 자동적 제어 장치의 접점 소자로서, 접점 동작 속도는 구동기 동작 속도와 연계되어 있다.

2.3.3.10 접점 유닛
공통 구동 시스템에 의해 동작되는 유사 유닛에 통합될 수 있는 접점 소자 또는 접점 소자 통합

2.3.4 버튼
푸시 버튼 구동기의 외부 끝단으로 구동력이 적용된다.

2.3.4.1 여기 버튼
버튼의 초기 위치 시에는 인접한 주위 표면과 동일 레벨에 있으나 동작 시에는 이 표면의 아래에 있게 된다.

2.3.4.2 정지 버튼
초기 위치와 동작 위치 모두 인접의 고정된 주위 표면 아래에 있다.

2.3.4.3 돌출 버튼
버튼의 초기 위치 동작 위치 모두 인접한 고정된 표면 위로 돌출되어 있는 버튼

2.3.4.4 버섯 버튼
돌출된 버튼 끝 지름이 확장된 버튼

2.3.5 (로터리 스위치의) 제동 메커니즘
구동기 및/또는 접점 소자를 그것들의 제 위치에 머물게 하는 구동 시스템 부분
2.3.6 종료 정지
진행 부분의 행정을 제한하는 장치

비고 하나의 종료 정지는 구동기 또는 접점 소자와 관계될 수 있다.

2.4 제어 스위치의 동작

2.4.1 접점기 릴레이의 동작

2.4.1.1 (접점 소자의) *e* — 지연
접점기 릴레이의 전자석 코일의 구동화에 따르는 접점기 릴레이의 접점 소자의 동작 지연.

예를 들면 투입 접점 폐쇄 지연(온(ON) 지연)

2.4.1.2 (접점 소자의) *d* — 지연

접점기 릴레이의 전자석 코일의 비활성화에 따르는 접점기 릴레이의 접점 소자의 동작 지연.

예를 들면 투입 접점 개방 지연(오프(OFF) 지연)

비고 2.4.1.1과 2.4.12에 있어 용어 "*e*－지연"과 "*d*－지연"은 어떤 종류의 접점 소자에도 적용될 수 있다(2.3.3 참조).

2.4.1.3 (접점 소자의) 고정 지연
값에 따라 가변되지 않는 접점기 릴레이의 접점 소자의 동작 지연

2.4.1.4 (접점 소자의) 가변적 지연
접점기 릴레이의 설치 후 상이한 값에 따라 가변성을 갖는 접점기 릴레이의 접점 소자의 동작 지연

2.4.2 파일럿 스위치 동작

2.4.2.1 구동량
파일럿 스위치의 구동 또는 비구동을 결정하는 값인 물리적 양

2.4.2.2 동작값
파일럿 스위치가 구동되기에 충분한 구동량의 값

2.4.2.3 복귀값
구동된 파일럿 스위치가 그것의 정지 위치로 복귀하는 데 필요한 구동량의 값

2.4.2.4 차이값
동작값과 복귀값 사이의 차이

2.4.3 로터리 스위치의 동작

2.4.3.1 (로터리 스위치의) 규정 위치 (위치)
위치 변위 메커니즘에 의해 로터리 스위치가 변위되고, 구동 운동량이 어떤 값을 넘지 않는 한 그 상태를 유지하는 위치

2.4.3.2 정지 위치
위치 변위 메커니즘에 의해 복귀된 후 저장 에너지에 의해 로터리 스위치의 위치가 유지되는 안정된 (규정) 위치

2.4.3.3 전이 위치
변이 메커니즘이 동작 운동량을 규정된 값으로 변화시키지만 구동기 자신에 의해 유지될 수 없는 (규정) 위치

2.4.3.4 바이어스 위치
구동기가 저장 에너지에 의해(예를 들면 스프링 장치) 정지 위치로 복귀된 후 반대로 돌려진 로터리

스위치의 (규정) 위치

비고 바이어스 위치로부터 인접된 정지 위치로 전환되는 동안 로터리 스위치는 하나 또는 그 이상의 전이점을 통과할 수 있다.

2.4.3.5 래치 위치
복귀 메커니즘이 래치 장치에 의해 단속되는 바이어스 위치

비고 래치 장치는 수동 또는 다른 수단으로 복귀될 수 있다.

2.4.3.6 잠금 위치
로터리 스위치가 별도의 작용에 의해 고정되는 (규정) 위치

비고 잠금은 키 또는 레버 등에 의해 행해질 수 있다.

2.4.3.7 작동 다이어그램
로터리 스위치의 접점 소자가 구동 결과로 동작되는 도시적 표시도

2.4.4 기계적으로 작동되는 제어 스위치의 동작

2.4.4.1 구동기의 선 행정 (그림 2의 치수 a)
접점 소자의 추가 행정이 없는 구동기의 최대 행정

2.4.4.2 구동기의 과도 행정
모든 접점이 그것의 닫힘(개방) 위치가 된 후의 구동기의 행정

2.4.4.3 직접 구동
구동기의 어떠한 선 행정도 배제된 구동기의 접점 소자 사이의 연결

2.4.4.4 정 구동
구동기에 가해진 힘이 접점 소자에 직접 전달되는 구동기와 접점 소자 사이의 연결

2.4.4.5 제한 구동
접점 소자에 전달된 힘을 제한하는 구동기와 접점 소자 사이의 연결

2.4.4.6 최소 시동력 (또는 운동량)
구동기의 선 행정을 초기화시키는 힘(운동)의 최소값

2.4.4.7 최소 구동력 (또는 운동량)
모든 접점이 그것들의 닫힘(개방) 위치가 되도록 구동기에 적용되는 힘(운동량)의 최소값

2.4.4.8 접점 소자의 선 행정 (그림 2의 치수 b)
투입(차단) 접촉 전 접점 소자 내에 발생하는 상대적 운동량

2.4.4.9 접점 소자의 과도 행정 (그림 2의 치수 d)
투입(차단) 접촉 후 접점 소자 내에 발생하는 상대적 운동량

2.4.4.10 흔들림 시간
하나의 접점이 그것의 회로에서 닫힘(개방)되는 동안 접점 회로가 처음 닫힘(개방) 시와 접점 회로가 마지막 닫힘(개방)시 사이의 짧은 시간 간격
[IEV446-17-13]

3 분류

3.1 접점 소자
접점 소자는 다음과 같이 분류된다.

a) 사용 범주(4.4 참조)
b) 사용 범주에 기초한 전기적 정격(부속서 A 참조)
c) 다음 형식 문자 중의 하나(그림 4 참조)
   1) 형식 A 싱글 갭 투입 – 접점 요소

2) 형식 B 싱글 갭 차단－접점 요소
3) 형식 C 싱글 갭 투입－차단 3 단자 전환 접점 요소
4) 형식 X 더블 갭 투입－접점 요소
5) 형식 Y 더블 갭 차단－접점 요소
6) 형식 Z 더블 갭 투입－차단 4 단자 전환 접점 요소
d) c)에 포함되지 않는 기타 형식

비고 1 그림 4 e)와 관련하여 2개의 이동 접점 소자는 전기적으로 분리되어 있다(2.3.3.7 참조).
비고 2 한 지점에서 다른 지점으로의 이동 접촉 행정을 위해 2개의 회로가 모두 닫히는 점에서 차단(오버랩)에 의한 접점 소자의 전환 전 투입과 한 지점에서 다른 지점으로 이동 접점의 행정을 위해 2개의 회로가 모두 개방되는 점에서 투입(비오버랩)에 의한 접점 소자의 전환 전의 차단 사이에는 구분이 있다. 별도 기술이 없는 경우 전환 접점 소자는 투입 전에 차단된다.

3.2 제어 스위치
제어 스위치는 접점 소자와 구동 시스템의 성향, 즉 푸시 버튼, 형식 X에 따라 분류될 수 있다.

3.3 제어 회로 장치
제어 회로 장치는 제어 스위치와 관련 제어 회로 장치, 즉 푸시 버튼에 포함된 지시등 등에 따라 분류될 수 있다.

3.4 시간 지연 개폐 소자
개폐 소자의 시간 지연 방식, 즉 전기적 지연, 기계적 지연, 기체식 지연에 의해 구별이 된다.

3.5 제어 스위치 설치
제어 스위치 설치는 설치 구멍 사이즈, 즉 D12, D16, D22, D30에 따라 분류된다(6.3.1 참조).

4 특성

4.1 특성 요약

제어 회로 장치와 개폐 소자의 특성은 다음 용어로 기술되고 적용되어야 한다.

a) 장치의 형식(4.2 참조)
b) 개폐 소자의 정격과 제한값(4.3 참조)
c) 개폐 소자의 사용 범주(4.4 참조)
d) 정상 및 비정상적 부하 특성(4.3.5 참조)
e) 스위칭 과전압(4.9 참조)

4.1.1 제어 스위치의 동작

제어 스위치의 주적용은 표 1의 다양한 사용 범주를 위해 지정한 부하를 개폐한다. 기타 적용, 즉 텅스텐 필라멘트 램프, 소형 모터 등의 개폐는 이 표준에서 자세히 다루지는 않지만 4.3.5.2에 언급되어 있다.

4.1.1.1 사용상 정상 조건

제어 스위치의 정상적 용도는 표 1과 표 4에 언급되어 있다. 사용 범주에 따라 회로를 닫고 유지하고 개방하는 데 있다.

4.1.1.2 사용상 비정상적 조건
전자기적으로 구동되었으나 폐로 실패와 같이 비정상적 조건의 발생. 표 5에 언급. 제어 스위치는 사용 조건에 준하는 전류를 차단할 수 있어야 한다.

4.2 제어 회로 장치와 개폐 소자의 형식
다음 사항이 기술되어야 한다.

4.2.1 제어 회로 장치의 종류

a) 수동 제어 장치, 즉 푸시 버튼, 로터리 스위치, 발 스위치 등
b) 전자기적으로 동작되는 제어 스위치, 시간 지연식 또는 순시식인 접촉기 계전기
c) 파일럿 스위치, 즉 압력 스위치, 온도 감지 스위치(열전대), 프로그래머 등

d) 위치 스위치
e) 연관 제어 장치, 즉 지시등 등

4.2.2 개폐 소자의 종류

a) 해당 장치의 코일과 연계되어 사용되지 않는 개폐 장치의 보조 접점(즉 접점기, 회로 차단기 등)
b) 밀폐함 도어의 인터로크 접점
c) 로터리 스위치의 제어 회로 접점
d) 과부하 계전기의 제어 회로 접점

4.2.3 극 수

4.2.4 전류의 종류
교류 또는 직류

4.2.5 장애 매개체
공기, 오일, 가스, 진공 등

4.2.6 동작 조건

4.2.6.1 동작 방법
수동식, 전자기식, 공기압식, 전기 공기압식

4.2.6.2 제어 방법

a) 자동 (automatic)
b) 비자동 (non-automatic)
c) 반자동 (semi-automatic)

4.3 개폐 소자의 정격 및 제한값
제어 회로 장치의 개폐 소자를 위해 선정된 정격값은 4.3.1～4.3.5에 따라 기술되어야 한다. 그러나 리스트상 모든 값을 명세화할 필요는 없다.

4.3.1 (개폐 소자의) 정격 전압
개폐 소자는 다음의 정격 전압으로 규정된다.

4.3.1.1 정격 동작 전압(U_e)
제1부의 세부 조항 4.3.1.1에 다음 사항을 추가하여 적용한다.

3상 회로에서 U_e는 상간 전압이 실효값으로 기술된다.

비고 1 하나의 개폐 소자는 수 개의 정격 동작 전압과 정격 동작 전류로 승인될 수 있다.
비고 2 이 표준에서 다루는 제어 스위치는 매우 낮은 전압에서는 보편적으로 사용되지 않으며 그런 용도에 적합하지 않을 수도 있다. 따라서 매우 낮은 동작 전압, 즉 교류 또는 직류 100 V의 적용과 관련해서는 제작자의 도움을 받는 것을 권장된다.

4.3.1.2 정격 절연 전압(U_i)
제1부의 세부 조항 4.3.1.2를 적용한다.

4.3.1.3 정격 임펄스 내전압(U_{imp})
제1부의 세부 조항 4.3.1.3을 적용한다.

4.3.2 전류
개폐 소자는 다음의 전류 특성값을 가지고 있다.

4.3.2.1 협약대기 열적 전류(I_{th})

제1부의 세부 조항 4.3.2.1을 적용한다.

4.3.2.2 협약패쇄 열적전류(I_{the})
제1부의 세부 조항 4.3.2.2를 적용한다.

4.3.2.3 정격 동작 전류(I_e)
제1부의 세부 조항 4.3.2.3의 첫번째 문단을 적용한다.

4.3.3 정격 주파수
제1부의 세부 조항 4.3.3을 적용한다.

4.3.4 공란

4.3.5 정상 및 비정상적 부하 특성

4.3.5.1 정상 조건하에서의 개폐 소자의 정격 투입 및 차단 용량 및 특성
개폐 소자는 지정된 사용 범주에 따르는 표 4에 주어진 조건과 정격 동작 전압에 의한 조건 모두에 부합되어야 한다.

비고 1 사용 범주가 지정된 개폐 소자에 있어서 투입과 차단 용량을 개별적으로 규정화하는 것은 필요하지 않다.
비고 2 소형 모터와 텅스텐 필라멘트 램프 부하의 개폐에 사용되는 개폐 소자는 KS C IEC 60947-4-1에 주어진 사용 범주에 승인되어야 하며, 해당 표준 내 관련 요구 조건에 적합하여야 한다.

4.3.5.2 비정상적 조건하에서의 투입과 차단 용량
개폐 소자는 승인된 활용 범주에 따르는 표 5에 주어진 조건에 부합되어야 한다.

비고 사용상 비정상적 조건의 한 예는 전자기적으로 동작하지 않은 상태에서 개폐 소자가 투입 전류를 차단해야 하는 경우이다.

4.3.6 단락 특성

4.3.6.1 정격 조건부 단락 전류
제1부의 세부 조항 4.3.6.4를 적용한다.

4.4.5 개폐 소자의 사용 범주
표 1에 주어진 사용 범주는 표준이다. 기타 다른 형식의 적용은 제작자와 사용자 사이의 합의에 따라야 하고 제작자의 카탈로그 또는 설명서에 주어진 정보는 합의 사항으로 본다.

표 1 – 개폐 소자의 사용 범주

전류 종류	범 위	대표적 적용
교류 전류	AC-12	저항성 부하와 광 커플러에 의해 이격된 고체성 부하의 제어
	AC-13	별도 변압기를 갖는 고체성 부하의 제어
	AC-14	작은 전자기적 부하(≤ 72 VA)의 제어
	AC-15	전자기적 부하(> 72 VA)의 제어
직류 전류	DC-12	저항성 부하와 광 커플러에 의해 이격된 고체성 부하의 제어
	DC-13	전자기적 제어
	DC-14	회로 내 경제성 저항기를 갖는 전자기적 부하의 제어

4.5 공란

4.6 공란

4.7 공란

4.8 공란

4.9 과전압 개폐
제1부의 세부 조항 4.9를 적용한다.

4.10 전기적으로 분리된 접점 소자
제작자는 제어 회로 장치의 접점 소자의 전기적 분리의 여부를 기술하여야 한다(2.3.3.7 참조).

4.11 파일럿 스위치의 구동량
구동량의 동작 및 복귀값은 일정한 증가 추세의 값으로, 그리고 구동량의 정상적 고장값에서 결정되어야 한다. 별도 기술이 없는 경우 변화율은 일정해야 하고 동작(또는 복귀)값은 10초 이상이어야 한다.

동작 및 복귀값은 고정된 값이어야 하고 둘 중 하나 또는 둘 다 조정될 수 있다(다른 값이 조정될 수 있다.).

제작자는 한계값, 즉 동작값의 최고값보다 높은 최대값 또는 복귀값의 최저값보다 낮은 최소값을 지정해야 한다. 한계값은 파일럿 스위치의 무손상 또는 특성의 무변화를 의미한다.

4.12 2개 또는 그 이상의 접점 소자를 갖는 파일럿 스위치
개별적으로 조정되지 않는 2개 또는 그 이상의 접점 소자를 갖는 파일럿 스위치는 각각의 접점 소자에 대하여 다른 동작 및 복귀값을 가질 수 있다.

개별적으로 조정되는 2개 또는 그 이상의 접점 소자를 갖는 파일럿 스위치는 파일럿 스위치의 조합으로 간주된다.

5 제작 정보

5.1 정보의 내용
다음의 정보는 제작자에 의해 주어져야 한다.

식별

a) 제작자의 이름 또는 상표
b) 제작자 또는 제작자의 카탈로그 또는 부속서 A의 선택에 의해 개폐 소자(또는 전체적 제어 스위치)에 관한 관련 정보를 취할 수 있는 형식 승인 또는 일련 번호
c) 제작자의 요구가 이 표준과 부합될 경우 KS C IEC 60947－5－1 표기

기본 정격값과 사용 용도

d) 정격 동작 전압(4.3.1.1 참조)
e) 제어 회로 장치의 정격 동작 전압에서의 사용 범주와 정격 동작 전류
f) 정격 절연 전압(4.3.1.2 참조)
g) 정격 임펄스 내전압(4.3.1.3 참조)
h) 개폐 과전압, (적용시)(4.9 참조)
i) 밀폐형 제어 회로 장치의 경우 IP 코드(제1부의 5.1과 부속서 C 참조)
j) 오염 등급(6.1.3.2 참조)
k) 단락 보호 장치의 형식과 최대 정격(8.3.4.3 참조)
l) 조건부 단락 전류
m) KS X IEC 60617－7의 심볼 07－13－06에 대한 이격의 적합성 (적용 시)
n) 동일 극성의 접점 소자의 구분

5.2 표시

5.2.1 일반 사항
5.1의 a)와 b)의 데이터는 제어 회로 장치의 명판 위에 의무적으로 표시해야 하는데, 이는 제작자로부터 얻어지는 완전한 정보를 공유하기 위해서이다.

표시는 영구적이며 쉽게 읽을 수 있어야 하고 나사나 이동성 와셔에 표시되어서는 안 된다.

공간 허용시 c)~n)의 데이터는 명판 위에 또는 제어 회로 장치 위에 또는 제작자의 인쇄된 문서에 포함되어야 한다.

5.2.2 단자 식별과 표시
제1부의 세부 조항 7.1.8.4를 적용한다.

5.2.3 기능 표시
구동기는 조각 형태의 심볼에 의해 식별될 수 있다. 정지 버튼이 구동기 위에 조각 또는 표시된 어떤 심볼을 가지고 있다면 이 심볼은 원이나 타원(제로값을 의미하는)이어야 하며, 이 심볼상 원이나 타원은 정지 버튼에 한해 사용되어야 한다.

글자나 문자는 명확한 판별을 위한 공간이 충분할 경우 사용될 수 있다. 기타 모든 경우에 있어서 식별 표시는 각 구동기 주위 또는 그것과 근접한 영구성의 라벨 위에 표시되어야 한다.

심볼은 IEC 60417을 따라야 한다.

5.2.4 비상 정지
구동기 모양, 색깔, 배경색깔과 기계적 래치 기능을 보유한 비상 정지 장치에서 래치를 풀기 위한 방향은 IEC 60947－5－5의 4.2항을 따라야 한다.

5.2.5 작동 다이어그램
로터리 스위치는 다양한 접점 소자와 작동기의 다양한 위치를 가질 수 있으므로 제작자는 작동기 위치와 연관되는 접점 소자의 위치 간의 관계를 지정해 줄 필요가 있다.

작동 다이어그램의 형식에서 주어진 관계, 즉 설명 노트와 함께 그림 1에 주어진 예가 권장된다.

5.2.5.1 위치 지정
위치 표시는 명료해야 하며 관련 글씨나 심볼은 영속성이며 쉽게 읽을 수 있어야 한다.

5.2.5.2 작동 다이어그램을 위한 단자 표시
단자 표시는 작동 다이어그램과 관련하여 명료하게 식별되어야 한다. 부속서 M을 참조한다.

5.2.6 시간 지연 표시
시간 지연 접점기 릴레이에 있어서 고정 지연의 경우와 시간 지연의 값과 조정 지연의 경우 시간 지연의 범위가 표시 내에 포함되어야 한다.

하나 이상의 시간 지연 접점 소자의 경우 각 접점 소자의 동작과 이어지는 소자의 동작 사이의 상대적 지연이 첫 번째 지연이 뒤따르는 소자를 위해 표시될 수 있다.

둘 또는 그 이상의 소자가 조정 지연을 가질 경우 그것들이 개별적 조정이 가능한지 아닌지에 대한 표시가 있어야 한다.

각각의 시간 지연 접점 소자를 위해 제작자는 2.4.1.1 또는 2.4.1.2에 따르는 지연 특성을 표시하여야 한다.

5.3 설치, 동작, 유지의 설명
제1부의 세부 조항 5.3을 적용한다.

5.4 부가 정보
제어 회로 장치의 어떤 형식이 해당 부속서 J와 부속서 K의 관련 규정에 따라 표시될 수 있는 부가적 정보가 필요하다.

그런 부가적 정보는 제작자에 의해 공급되어야 하며 배선도 형식 또는 제어 회로 장치와 함께 제공된 설명서의 형식일 수도 있다.

6 정상적 사용, 설치 및 이동 조건

제1부의 6을 다음의 부가 사항과 함께 적용한다.

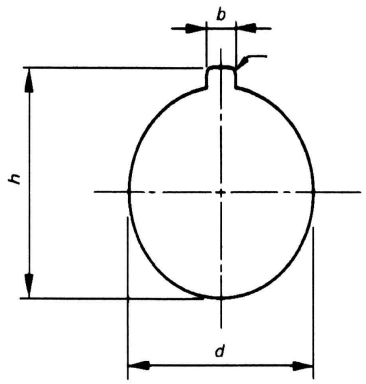
6.1.3.2 오염 등급
제작자에 의한 별도 설명이 없는 경우 제어 회로 장치는 오염 등급 3의 환경 조건 하에서 설치되어야 한다. 그러나 다른 오염 등급이 마이크로 환경에 따라 적용될 수 있다.

6.3.1 싱글 구멍 조립된 장치의 설치
싱글 구멍용 푸시 버튼과 지시등 등은 패널의 원형 구멍에 위치하여야 하며 키를 위한 직각 홈을 가질 수 있다.

치수는 표 2에 주어져 있다.

표 2 조립 구멍 지름과 키의 홈 치수(존재 시)

최대 $r = 0.8$ mm



크 기	조립 구멍 지름 d	키 홈(존재 시)	
		높이 h mm	넓이 b mm
D30	$30.5^{+0.5}_{0}$	$33.0^{+0.5}_{0}$	$4.8^{+0.2}_{0}$
D22	$22.3^{+0.4}_{0}$	$24.1^{+0.4}_{0}$	$3.2^{+0.2}_{0}$
D16	$16.2^{+0.2}_{0}$	$17.9^{+0.2}_{0}$	$1.7^{+0.2}_{0}$
D12	$12.1^{+0.2}_{0}$	$13.8^{+0.2}_{0}$	$1.7^{+0.2}_{0}$

6.3.1.1 키 홈(존재 시)의 위치

키의 표준화된 위치는 위쪽(12시 방향)이고 표 3의 치수 b에 따른다.

6.3.1.2 패널 두께의 범위
제작자에 의해 지정된 실링 개스킷이 있든 없든 간에 장치는 1~6 mm의 패널 두께에서 설치될 수 있어야 하고, 필요 시 목적상 제공된 패킹 조각 사용도 가능하다.

비고 실링 개스킷은 표준화되어 있지 않다.

6.3.1.3 장치의 그룹화
6.3.1에 주어진 크기의 여러 개의 장치들이 하나의 패널 위에 일렬로 설치될 수 있으며, 하나의 열 내 설치 중심 사이 거리 a와 열 간 중심선 사이의 거리 b는 제작자의 별도 설명이 없는 한 표 3의 주어진 값 이상이어야 한다.

표 3 — 설치 구멍 중심 사이 지정 최소 거리

크 기	*a* mm	*b* mm
D30	50	65
D22	30	50
D16	25	25
D12	20	20

거리 *a*와 *b*는 교환될 수 있다.

이들 값은 개발 유도용이다. 그러나 이것이 별도 제작자의 장치 설치용일 경우 사용자는 장치 사이의 적합성과 이 장치들이 설치 연결될 때의 공간 거리와 연면 거리의 유지를 확립하여야 한다.

비고 자세한 설계, 연결, 라벨 등에 따라 일부 장치는 장치 제작자의 지정에 의한 표 3에 주어진 값 이하의 거리에서 설치될 수도 있다. 한편 일부 형식의 장치는 표 3에 주어진 값 이상의 거리를 요구할 수도 있다.

7 구조 및 성능 요구 조건

7.1 구조 요구 조건

제1부의 세부 조항 7.1을 7.1.2, 7.1.3, 7.1.7, 7.1.9, 7.1.13을 제외하고 다음의 부가 사항과 함께 적용한다.

7.1.1 재질

재질은 특별 적용을 위해 적당해야 하고 관련 시험 요건에 장치가 부합될 수 있어야 한다.

프레임과 습도 저항 정도, 습도에 대한 절연 재료의 보호 요구에 대한 특별한 주의가 요구된다.

비고 요구 조건은 고려 중임.

7.1.2 통전 부분과 접속

통전 부분은 요구되는 기계적 강도와 용도에 맞는 통전 용량을 가져야 한다.

전기적 접속에 있어서 접속 압력이 세라믹 또는 적합한 특성을 갖는 기타 재질 이외의 절연성 재질로 전달되어서는 안 된다. 그러지 않을 경우 금속 부분에 충분한 복원력이 존재함으로써 절연 재료의 수축이나 감쇠를 충분히 보상할 수 있어야 한다.

7.1.3 공간 거리와 연면 거리

최소값은 제1부의 표 13과 표 15에 주어져 있다.

7.1.4.3 구동힘 (또는 운동량)

구동기 작동에 요구되는 힘(운동량)은 구동기의 크기, 밀폐형 또는 패널 형식, 설치 환경, 의도한 용도 등을 고려하여 의도하는 적용에 부합되어야 한다.

최소 기동력(또는 운동량)은 부주의한 작동을 방지할 수 있도록 충분히 커야 한다. 즉 보호 등급 IPX5 또는 IPX6에 부합되는 밀폐형에 사용되는 푸시 버튼 또는 로터리 스위치가 밀폐형 장치의 시험 동안 적용된 물 분사에 의해 구동되어서는 안 된다.

7.1.4.4 (로터리 스위치의) 회전 한계

회전 한계 또는 한 방향 운동의 구동기가 사용될 때 회전을 제한하며 견딜 수 있는 장치가 부착되어

실제 최대 구동력의 5배의 힘에 견딜 수 있어야 한다.

7.1.4.5 비상 정지
작동기는 제어 접점 개방 상태의 구동된 위치에서 래치 상태에 있다. 이 래치가 별도의 작용, 즉 푸쉬, 회전 또는 키에 의해 복구되어야 한다.

비고 래치 기능을 보유한 비상 정지 장치에 대한 부가적인 요구사항은 IEC 60947－5－5에 규정되어 있다.

7.1.6 이격에 적합한 제어 스위치 조건
이격에 적합한 제어 스위치는 직접 개방 작동(부속서 K 참조)에서 수동 조작이 되어야 하고 개방 위치에서 이격 기능에 부합되어야 한다(제1부의 2.1.19와 7.1.7 참조).

이격을 위한 제어 스위치의 개방 위치는 작동 힘이 가해지지 않을 때에도 스위치가 유지될 수 있는 위치이어야 한다.

의도하지 않는 폐로를 피하기 위하여 접점 소자가 개방 위치에 있을 때 이격용 제어 스위치의 작동을 저지하는 것이 가능하다. 이것은 잠금 장치 또는 래치 처리에 의해 가능하며 이는 특수 도구 또는 키에 의해서만 복구되어야 한다.

7.1.7 등급 Ⅱ 제어 회로 장치
이들 장치는 보호 접지 수단으로 제공되지 않는다(IEC 61140 참조).

캡슐처리에 의해 절연된 등급 II 제어 회로 장치는 부속서 F를 참조한다.

7.1.8 통합 접속 케이블을 갖는 제어 장치의 요구 조건
부속서 G를 참조한다.

7.2 성능 요구 조건
제1부의 세부 조항 7.2.1.1과 7.2.2를 다음의 부가 사항과 함께 적용한다.

7.2.1.2 접점기 릴레이의 동작 제한
접점기 릴레이의 동작 제한은 KS C IEC 60947－4－1에 준해야 한다.

7.2.3 절연 특성
제1부의 세부 조항 7.2.3에 다음 사항을 추가하여 적용한다.

캡슐처리에 의해 절연된 등급 II 제어 회로 장치는 부속서 F를 참조한다.

7.2.4 정상 및 비정상 부하 조건하에서 투입과 차단의 기능

7.2.4.1 투입과 차단 용량

a) 정상 조건하에서 투입과 차단 용량
   개폐 소자는 8.3.3.5.2의 규정 조건하에서 요구되는 사용범주와 지정된 동작 사이클의 수로 표 4에 기술된 조건하에서 고장 없이 전류를 투입 및 차단할 수 있어야 한다. 시험 중 발생된 과전압은 제작자에 의해 기술된 임펄스 내전압 이하이여야 한다.(7.2.6 참조)
b) 비정상적 조건하에서 투입과 차단 용량
   개폐 소자는 표 5에 규정한 사용범주와 동작 사이클의 수로 표 5에 기술된 조건하에서 고장 없이 전류를 투입 및 차단할 수 있어야 한다.

7.2.4.2 공란

7.2.4.3 내구성
제1부의 세부 조항 7.2.4.3을 다음 부가 조항과 함께 적용한다.

a) 기계적 내구성
제어 회로 장치의 기계적 내구성은 필요 시 제작자의 규정에 따르는 특별 시험에 의해 승인받는다. 이 시험의 시행 규정은 부속서 C에 주어져 있다.
b) 전기적 내구성
제어 회로 장치의 전기적 내구성은 필요시 제작자의 규정에 의해 시행되는 특별 시험을 통과해야 한다. 이 시험의 시행 규정은 부속서 C에 주어져 있다.

7.2.5 조건부 단락 전류
개폐 소자는 8.3.4의 규정 조건하에서 단락 전류로 인한 응력에 견디어야 한다.

7.2.6 스위칭 과전압
제1부의 세부 조항 7.2.6을 적용한다.

7.2.7 이격용 제어 스위치를 위한 부가적 조건
이격용 제어 스위치는 제1부의 표 14에서 규정한 시험 전압으로 제1부의 8.3.3.4에 따라 시험되어야 하며, 이 때 표 14는 제작자에 의해 지정된 정격 임펄스 내전압 U_{imp}에 준한다.

그와 같은 제어 스위치에 적용 가능한 기타 부가적 요구 조건은 고려 중임.

7.3 전자기 적합성(EMC)
이 표준에 별도로 기술되지 않으면, 제1부의 세부 조항 7.3을 적용한다.

표 4 — 사용범주([1]) 내 정상적 조건 하에서 개폐 소자의 투입과 차단 용량의 검증

a)

사용범주	투 입([2])			차 단([2])			최소 동작 시간
	I/I_e	U/U_e		I/I_e	U/U_e		
AC			cosø			cosø	주 기 50～60 Hz
AC－12	1	1	0.9	1	1	0.9	2
AC－13	2	1	0.65	1	1	0.65	2([3])
AC－14	6	1	0.3	1	1	0.3	2([3])
AC－15	10	1	0.3	1	1	0.3	2([3])
DC			$T_{0.95}$ ms			$T_{0.95}$ ms	시 간 ms
DC－12	1	1	1	1	1	1	25
DC－13	1	1	6×P([6])	1	1	6×P([6])	$T_{0.95}$
DC－14	10	1	15	1	1	15	25([3])

b)

동작 순서, 횟수, 속도		
순 서([7])	횟 수	분당 정격
1	50([4])	6
2	10	고속([5])
3	990	60
4	5 000	6

I_e : 정격 동작 전류 I : 투입 또는 차단 전류
U_e : 정격 동작 전압 U : 투입 전 전압
P＝U_e ×I_e W수에서 안정 상태의 전력 소비 $T_{0.95}$: 안정 상태 전류의 95 % 도달 시간

주(1) 8.3.3.5.2 참조
(2) 시험 정량의 허용값, 8.3.2.2 참조
(3) 투입과 차단의 동작값은 최소 2사이클이어야 한다(또는 DC-14일 경우 25 ms).
(4) 처음 50동작 사이클은 시험 전압이 U_e×1.1까지 상승한 상태에서 시행되고, 이 때 시험 전류 Ie는 전압 *Ue*에 처음으로 세팅된다.
(5) 접점의 완전 폐쇄와 개폐 확보를 가능한 한 빠르게 한다.
(6) 경험적 관계로부터 나온 값 "6×*P*"는 상한값 P=50W, 즉 6×P=300 ms에서 d.c. 자기적 부하에서 주로 발생된다. 50 W 이상의 전력 소비 부하는 작은 부하들을 병렬로 구성한다. 그러므로 300 ms는 전력과 상관없이 상한값이 된다.
(7) 모든 사용범주에서 시험 순서는 주어진 순서에 의해 행한다.

표 5 — 사용범주(1)에 준하는 비정상 조건 하에서 개폐 소자의 투입과 차단 용량의 증명

사용범주	투 입(2)			차 단(2)			최소 온타임	투입과 차단 동작	
	I/I_e	U/U_e		I/I_e	U/U_e			수	분당 정격
AC			cosø			cosø			
AC－12	–	–	–	–	–	–	–	–	–
AC－13(3)	10	1.1	0.65	1.1	1.1	0.65	2(4)	10	6
AC－14	6	1.1	0.7	6	1.1	0.7	2	10	6
AC－15	10	1.1	0.3	10	1.1	0.3	2	10	6
DC			$T_{0.95}$ ms			$T_{0.95}$ ms	시 간 ms		
DC－12									
DC－13(3)	1.1	1.1	6×P(5)	1.1	1.1	6×P(5)	$T_{0.95}$	10	6
DC－14	10	1.1	15	10	1.1	15	25(4)	10	6

I_e : 정격 동작 전류 I : 투입 또는 차단 전류
U_e : 정격 동작 전압 U : 투입 전 전압
$P = U_e \times I_e$ W수에서 안정 상태의 전력 소비 $T_{0.95}$: 안정 상태 전류의 95 % 도달 시간

주(1) 블록 개방 전자기적 모의 실험의 비정상적 조건. 8.3.3.5.3 참조
(2) 시험 정량상 허용값. 8.3.2.2 참조
(3) 반도체 개폐 소자에서 제작자가 규정한 과부하 보호 장치는 비정상 조건에서 입증되어야 한다.
(4) 투입과 차단의 동작 시간값은 최소 2사이클과 같아야 한다(또는 DC－14일 경우 25 ms).
(5) 경험적 관계로부터 나온 "6×*P*" 값은 상한값 P=50 W, 즉 6×P=300 ms의 d.c. 자기성 부하에서 주로 발생된다. 소비 전력 50 W 이상의 부하는 작은 부하들을 병렬로 접속한다. 따라서 300 ms는 상한값이 되고 전력 소비값과 무관하다.
반도체 개폐 소자에서 최대 시정수는 60 ms, 즉 $T_{0.95}$=180(3×시정수)이 되어야 한다.

8 시험

8.1 시험의 종류

8.1.1 일반 사항
제1부의 세부 조항 8.1.1을 적용한다.

8.1.2 형식 시험

형식 시험은 이 표준에 준한 제어 회로 장치의 설계 적합성을 검증하기 위함이다.

형식 시험은 다음의 검증으로 구성된다.

a) 온도 상승(8.3.3.3)
b) 절연 특성(8.3.3.4)
c) 정상 조건에서 개폐 소자의 투입과 차단 용량(8.3.3.5.2)
d) 비정상 조건에서 개폐 소자의 투입과 차단 용량(8.3.3.5.3)
e) 조건부 단락 전류하의 성능(8.3.4)
f) 구조상 조건(8.2)
g) 밀폐식 제어 회로 장치의 보호 등급(8.3.1)

8.1.3 검수 시험
검수 시험은 제작자의 책임이며 일반적으로 기계적 검사와 기계적 동작 검증으로 제한한다.

부속서 J와 부속서 K에서 규정한 일부 경우에는 검사에 절연 시험을 추가한다.

검수시험으로 실행시 절연 시험은 다음의 수정항과 함께 8.3.3.4에 따라 시행된다. 전압 인가의 요구되는 시간 간격은 약 1초까지 감소가 가능하며 금속막과 외부 단자 접속은 불필요하다.

제어 스위치 또는 제어 회로 장치의 추가적 검수 시험이 추가 항으로 규정될 수 있다. 샘플링 방법이 적용될 수 있다.

8.1.4 샘플링 시험
샘플링 시험은 시간 지연 장치에 대해 시행되어야 하고, 이는 제작자에 의해 기술된 시간 지연 또는 시간 지연 범위를 검증하기 위한 것이다.

비고 제1부의 8.3.3.4.3에 의한 공간 거리 검증에 대한 샘플링 시험은 고려 중이다.

8.1.5 특수 시험
이들 시험은 제작자와 사용자 사이의 합의에 따른다.

이들 시험은 내구성 검증으로 구성되어 있다(부속서 C 참조).

기계적 전기적 내구력 시험은 8.3.2.1의 조건에 적합한 기계로 동작되는 구동기로 실행되어야 한다.

8.2 구조 요구 조건의 적합성
8.2.5와 8.2.6을 제외하고 제1부의 세부 조항 8.2를 적용한다.

8.2.5 구동력(운동량)의 입증
7.1.4.3의 요구 시 최소 구동력 또는 운동량이 8.3.1의 시험 시퀀스 V 동안 시험되어야 한다. 성능은 7.1.4.3의 규정에 따른다.

8.2.6 (로터리 스위치의) 회전 한계성 시험
7.1.4.4에서 이 시험이 요구될 때 8.3.1의 시험 시퀀스 VI 동안 시험되어야 한다. 시험 샘플은 제작자의 설명서에 따라 설치되어야 한다.

동작 운동량은 5회에 걸쳐 측정된 후 최대값이 기록된다. 이 값의 5배에 해당되는 최대 운동량을 구동기의 운동을 제한하는 수단에 대해서 강제적으로 작동하도록 구동기에 인가한다. 운동량은 10초 동안 적용된다.

제한 장치가 움직이지 않고 느슨해지지 않고 구동기의 정상적 작동을 방해하지 않을 경우 시험은 합격이다.

8.3 절차

8.3.1 시험 시퀀스

비고 샘플에 시행되는 시험 형식과 순서는 다음에 따른다.

a) 시험 시퀀스 I (샘플 번호 1)
   1) 시험 번호 1－적용 가능할 경우, 접점 계전기의 동작 한계(8.3.3.2)
   2) 시험 번호 2－온도 상승(8.3.3.3)
   3) 시험 번호 3－절연 특성(8.3.3.4)
   4) 시험 번호 4－단자의 기계적 특성(제1부의 8.2.4)
b) 시험 시퀀스 II (샘플 번호 2)
   1) 시험 번호 1－정상 조건하의 개폐 소자의 투입과 차단 용량(8.3.3.5.2)
   2) 시험 번호 2－절연 내력 증명(8.3.3.5.5 b))
c) 시험 시퀀스 III (샘플 번호 3)
   1) 시험 번호 1－비정상 조건하의 개폐 소자의 투입과 차단 용량(8.3.3.5.3)
   2) 시험 번호 2－절연 검증(8.3.3.5.5 b))
d) 시험 시퀀스 IV (샘플 번호 4)
   1) 시험 번호 1－조건부 단락 전류하의 동작(8.3.4)
   2) 시험 번호 2－절연 검증(8.3.3.5.5 b))
e) 시험 시퀀스 V (샘플 번호 5)
   1) 시험 번호 1－밀폐형 제어 회로 장치의 보호 등급(제1부의 부속서 C)
   2) 시험 번호 2－구동력 또는 운동량 증명(8.2.5)
f) 시험 시퀀스 VI (샘플 번호 6)
   1) 시험 번호 1－적용 가능할 경우, 공간 거리와 연면 거리의 측정(7.1.3)
   2) 시험 번호 2－로터리 스위치의 회전 한계 입증(8.2.6)

위 시험 중 어느 한 조항도 실격되어서는 안 된다.

1가지 이상의 시험 순서 또는 모든 시험 순서가 제작자의 요구대로 하나의 샘플에 대하여 행하여질 수 있다. 그러나 시험들은 위의 각 샘플에 주어진 순서에서 시행되어야 한다.

비고 캡슐 처리 절연된 등급 II 제어 회로 장치에 있어 추가적 샘플이 요구된다(부속서 F 참조).
통합 케이블 접속의 제어 회로 장치는 부속서 G 참조

8.3.2 일반적 시험 조건

8.3.2.1 일반적 요구 조건

제1부의 세부 조항 8.3.2.1을 다음 부가 조항과 함께 적용한다.

선형 동작인 경우 8.3.2.1 a), 로터리 스위치인 경우 8.3.2.1 b) 또는 c)의에 적합한 기계로 동작되는 구동기에 의해 시험은 시행되어야 한다.

a) 푸시 버튼 및/또는 연관 제어 스위치에 있어서 작동 기계는 구동력(또는 운동량)을 구동기에 그것의 운동 방향에서 적용한다.

   힘(또는 운동량) 또는 작동 기계의 행정은 제작자의 설명서에 준한 다음 조건 중의 하나와 부합되어야 한다.

   －구동기에 적용된 최대힘(또는 운동량)은 접점 소자의 최대 과도 행정상 요구되는 힘(또는 운동량)의 1.5배 이하이어야 한다.

   －접점 소자의 커버－행정은 접점 소자 설계상 고유 과도 행정의 50～80 % 이내이어야 한다.
   접점이 개방점에서 폐쇄점으로 이동하는 곳에서(또는 반대로) 동작 사이클의 전 과정 동안 또는 최소한 개폐 동작이 일어나는 시점에서, 그것이 구동기와 접촉하는 장소에서 측정된 조작 기계의 속도는 0.05～0.15 m/s이어야 한다.

조작 기계와 구동기의 기계적 연결은 충분한 자유 공간(여유 운동)을 가짐으로써 조작 기계가 그것으로부터 떨어진 구동기의 자유 동작을 방해하지 않도록 하여야 한다.

b) 스위치가 양 방향으로 완전히 회전할 수 있도록 하기 위해 한 번의 동작 사이클은 구동기의 시계 방향으로 완전히 회전되고 또 한 번은 구동기의 반시계 방향으로 실행된다. 그러나 총 동작 사이클의 약 4분의 3은 시계 방향으로 행하여지고 나머지 분은 반시계 방향으로 행하여진다. 각 속도는 초당 0.5～1회전하여야 한다.

c) 제한된 동작을 하는 로터리 스위치인 경우, 동작은 1초당 1회전에서 4회전의 속도로 실시하여야 한다.

8.3.2.2 시험량
8.3.2.2.3을 제외하고 제1부의 세부 조항 8.3.2.2를 적용한다.

8.3.2.3 시험 결과의 평가
각 시험 후 제어 회로 장치의 조건은 각 시험에 적용할 수 있는 검증에 의해 체크된다. 제어 회로 장치가 각 시험의 요구 조건 및/또는 적용되는 시험 시퀀스를 만족시킬 경우 이 표준의 요구 조건 또한 만족하는 것으로 간주한다.

8.3.2.4 시험 보고서
제1부의 세부 조항 8.3.2.4를 적용한다.

8.3.3 무부하, 정상 부하, 비정상 부하 조건하의 작동

8.3.3.1 동작
제1부의 세부 조항 8.3.3.1을 적용한다.

8.3.3.2 접촉기 계전기의 동작 제한
접촉기 계전기의 동작 제한은 접촉기에 적용되는 표준에 준한다(KS C IEC 60947－4－1 참조).

8.3.3.3 온도 상승
제1부의 세부 조항 8.3.3.3을 다음의 부가 항과 함께 적용한다.

제어 회로 장치의 모든 스위치 소자는 테스트되어야 한다. 동시에 닫힐 수 있는 모든 개폐 소자도 시험되어야 한다. 그러나 그와 같은 동작 방식에서 소자가 닫힘 상태를 유지할 수 없으면서 구동 시스템의 필수 부분이 되는 개폐 소자는 이 시험에서 면제된다.

비고 제어 회로 장치 내 개폐 소자들이 그것들 닫힘 위치의 몇몇 지점을 가질 경우 일부 온도 상승 시험은 필요할 수 있다.

단자와 단자 사이의 각 일시적 연결의 최소 길이는 1 m이어야 한다.

8.3.3.4 절연 특성
제1부의 세부 조항 8.3.3.4를 다음 부가 조항과 함께 적용한다.

캡슐처리에 의해 절연된 등급 II 제어 회로 장치는 부속서 F를 참조한다.

8.3.3.4.1 형식 시험
제1부의 세부 조항 8.3.3.4.1을 다음 부가 조항과 함께 적용한다.

3) c)의 두 번째 문단 다음에 다음을 추가한다.

제어 회로 장치는 다음 부분에 인가되는 시험 전압을 견딜 수 있어야 한다.

– 개폐 소자의 충전 부분과 접지된 제어 스위치 부분 사이
– 개폐 소자의 충전 부분과 전도성 또는 금속막으로 전도 처리되어 있고 사용상 쉽게 터치될 수 있는 제어 스위치의 표면 사이
– 전기적으로 분리된 개폐 소자에 속하는 충전 부분 사이

8.3.3.5 투입과 차단 용량

투입과 차단 용량의 입증 시험은 8.3.2.1에 기술된 일반적 시험 조건에 준하여 시행되어야 한다.

8.3.3.5.1 시험 회로와 연결

시험은 단극성 소자 또는 모든 극성 소자들이 구조상, 동작상 동일할 경우 다극성 소자의 한 극에 대하여 시행되어야 한다.

인접의 접점 소자들은 제작자의 언급이 없는 한 반대 극성으로 간주된다.

형식 C와 Za의 전환 접점은 동일 극성이고 Zb의 전환 접점은 반대 극성이다.

단극성 소자 또는 동일 극성으로 기술된 다극성 장치 내 접점 소자들은 그림 5에 나타낸 회로대로 연결되어야 한다. 시험되지 않는 모든 인접한 소자들은 연결되지 않아야 한다.

형식 C와 Za의 전환 접점은 그림 5에 따라 연결된 보편적 개방과 보편적 지점에서 분리 시험되어야 한다.

반대 극성의 접점 소자들은 그림 6의 회로에 의해 연결되어야 한다. 시험되지 않는 반대 극성의 인접한 접점 소자들은 그림대로 전원측에 접속 연결되어야 한다.

형식 Zb의 전환 접점은 보편적 개방과 폐쇄점에서 분리 시험되어야 하고 이는 그림 6에서와 같이 인접한 반대 극성의 접점을 위해 전원측에 연결된 상대 위치의 두 단자에 의해 시행된다.

투입과 차단 동작이 다른 값을 요구할 경우 그림 7의 회로는 그림 5와 그림 6에서 부하 L_d를 나타낸다.

a) 교류 시험
   필요 시 규정 역률을 얻기 위하여 부하는 저항기와 직렬 연결된 공심 리액터이어야 한다. 인덕터는 총소비 전력의 3 %를 취하는 저항기에 의해 분리되어야 한다(그림 7 참조).
b) 직류 시험
   규정된 안정 상태의 전류를 얻기 위하여 시험 전류는 그림 9에 나타낸 제한 내에서 제로에서 안정된 값까지 증가한다. 설명을 위한 철심 코일의 예가 부속서 B에 나타나 있다.

시험 전압과 전류는 표 4와 표 5에 준한다. 적용된 시험 회로는 시험 보고서에 기록되어야 한다.

8.3.3.5.2 정상 조건하의 개폐 소자의 투입과 차단 용량

시험은 제어 회로 장치가 사용범주에 따라 필요한 책무를 수행할 수 있는지를 입증하기 위한 것이다.

표 4에 준하는 부하 세트를 가지고 6 050 동작 사이클은 다음 순서에 따라 실행되어야 한다.

– 1.1 U_e의 전압에서 10초 간격에서 50사이클
– 접점의 완전 폐쇄 및 개방이 확보된 동안 가능한 한 고속으로 10사이클
– 1초 간격에서 990동작
– 10초 간격에서 5 000동작 (또는 제조자가 지정하는 더 빠른 간격)

과부하 계전기 접점과 같이 장치의 구조상 고속의 개폐가 불가능할 경우 동작은 10초 간격으로 또는 장치가 허용하는 만큼의 고속으로 시행된다.

접점기, 회로 차단기와 같이 개폐 장치의 보조 접점에 있어서 동작 사이클의 수는 개폐 장치의 통상

적 동작 성능 용량의 검증에 요구되는 것과 같아야 한다(관련 생산 표준 참조).

8.3.3.5.3 비정상 조건하의 개폐 소자의 투입과 차단 용량
시험은 제어 회로 장치가 전자기성 부하와 관련된 전류를 투입 및 차단 기능을 검증하기 위한 것이다. 동작 순서와 함께 부하값은 표 5에 준해야 한다.

8.3.3.5.4 공란

8.3.3.5.5 시험 결과

a) 8.3.3.5.2, 8.3.3.5.3의 시험 동안 전기적, 기계적 고장이 없어야 하고 접점 용융, 아크, 퓨즈 용단이 발생하지 않아야 한다.
b) 8.3.3.5.2와 8.3.3.5.3의 시험 후 장치는 $2U_e$의 시험 전압(최소 1 000 V)을 8.3.3.4.1에서 규정하는 부위에 인가하였을 때 견디어야 한다.

8.3.4 조건부 단락 전류하의 동작

8.3.4.1 단락 시험의 일반적 조건
개폐 소자는 새것의 깨끗한 상태에서 사용시와 같이 설치되어야 한다.

8.3.4.2 시험 과정
개폐 소자는 시험 전 무부하 상태 또는 정격 전류 이하의 어떤 전류값에서 수회 동안 동작될 수 있다.

2개의 단자를 갖는 접점 소자는 시험 상태의 개폐 소자의 폐로 위치에 대응되는 지점에서 구동기와 함께 시험되어야 한다.

시험되는 접점 소자는 단락 보호 장치(SCPD) 부하 임피던스, 그림 8의 단상 회로 내 별도 개폐 장치와 직렬 연결되어야 한다. 시험량은 8.3.4.3에 따른다.

시험은 별도의 투입 스위치로 전류 투입과 함께 시행되고, 전류는 SCPD의 동작까지 유지되어야 한다.

시험은 동일 접점 소자에 대해 3회간 시행되며 SCPD는 복귀 또는 대체된다. 테스트 사이 시간 간격은 3분 이상이어야 한다. 실질적 시간 간격이 시험 보고서에 기록되어야 한다.

전환 접점 소자에 있어서 위 시험은 NC접점과 NO 접점 모두에 별도 시행되어야 한다.

비고 2개의 단자와 전환 접점 소자 모두를 갖는 제어 스위치는 두 형식 모두 테스트되어야 한다.

별도의 제어 회로 장치가 각각의 제어 회로 장치에 사용될 수 있다.

8.3.4.3 시험 회로와 시험량
개폐 소자는 제작자에 의해 기술된 형식과 정격의 단락 보호 장치에 직렬로 연결되어야 한다. 그것은 또한 회로 폐로용 개폐 장치와도 직렬 연결되어야 한다.

시험 회로 부하 임피던스는 저항기와 직렬 연결된 공심 인덕터이어야 하며, 예상 전류 1 000 A 또는 제조사가 선언한 값(최소 100 A)으로 조정되고, 0.5～0.7의 역률과 정격 동작 전압을 가질 수 있어야 한다. 개방 회로 전압은 개폐 소자 최대 정격 동작 전압의 1.1배이어야 한다.

개폐 소자는 개폐 소자의 동작 전류에 맞는 케이블 총길이 1 m를 사용하여 회로에 연결하여야 한다.

8.3.4.4 시험 후 개폐 소자의 조건

a) 단락 시험 후 정상 구동 시스템에 의한 개폐 소자의 개방이 가능해야 한다.

b) 시험 후 장치는 8.3.3.4.1에 규정하는 1 000 V 이하의 2 U_e의 전원 주파수 전압에 견디어야 한다.

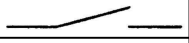
예의 수	접점 소자의 배열	구동기 위치 1	2	3	4	5	
1		×					구동기 위치 No.1에서만 닫힌 접점 소자
2			×		×	×	구동기 위치 No.2, No.4, No.5에서 닫힌 접점 소자
3			×				3단자의 전환 접점 소자용 두 접점 소자
					×		
4			× —				구동기 위치 No.2와 No.3 사이 펄스 접점 (플리팅) 닫힘을 갖는 접점 소자
5		— x —— x			x– x –		구동기 위치 No.3과 No.4 사이 펄스 접점 (플리팅) 개방을 갖는 접점 소자
6					x– x –		구동기 위치 No.4와 No.5 사이 유지용 접점을 갖는 접점 소자
7		x ——					구동기 위치 No.1과 No.2 사이 개방 전 닫힘 접점을 갖는 2개의 접점 소자
		—— x					
8		x					구동기 위치 No.1과 No.2 * 사이 닫힘 전 개방 접점을 갖는 2개의 접점 소자
			x				
9 A		x		x			접점 소자 B가 접점 소자 A의 전 닫힘과 후의 개방을 위한 배열 동작
B		-x-		-x-			
주* 닫힘 전 개방 소자는 다른 회로에 전류를 투입하기 전 하나의 회로에 전류 차단을 위해 사용될 수 있다. 다만 시간 간격이 회로 조건과 적절해야 한다.							

그림 1 — 로터리 스위치의 동작 다이어그램 설계용 권장 방법의 예

a 구동기의 선 행정
b 접점 소자의 선 행정
c 요구되는 적당한 접점 갭의 최소값
d 접점 소자의 과도 행정
b+*c*+*d* 접점 소자의 총 행정
a+*b*+*c*+*d*+*e** 구동기의 총 행정

주* 구동기와 접점 소자 사이의 바운딩 연결 가능성으로 인해(그림 3 참조), 구동기의 과도 행정은 길이 *e*만큼 접점 소자의 과도 행정을 초과할 수 있다.

그림 2 — 푸시 버튼의 동작

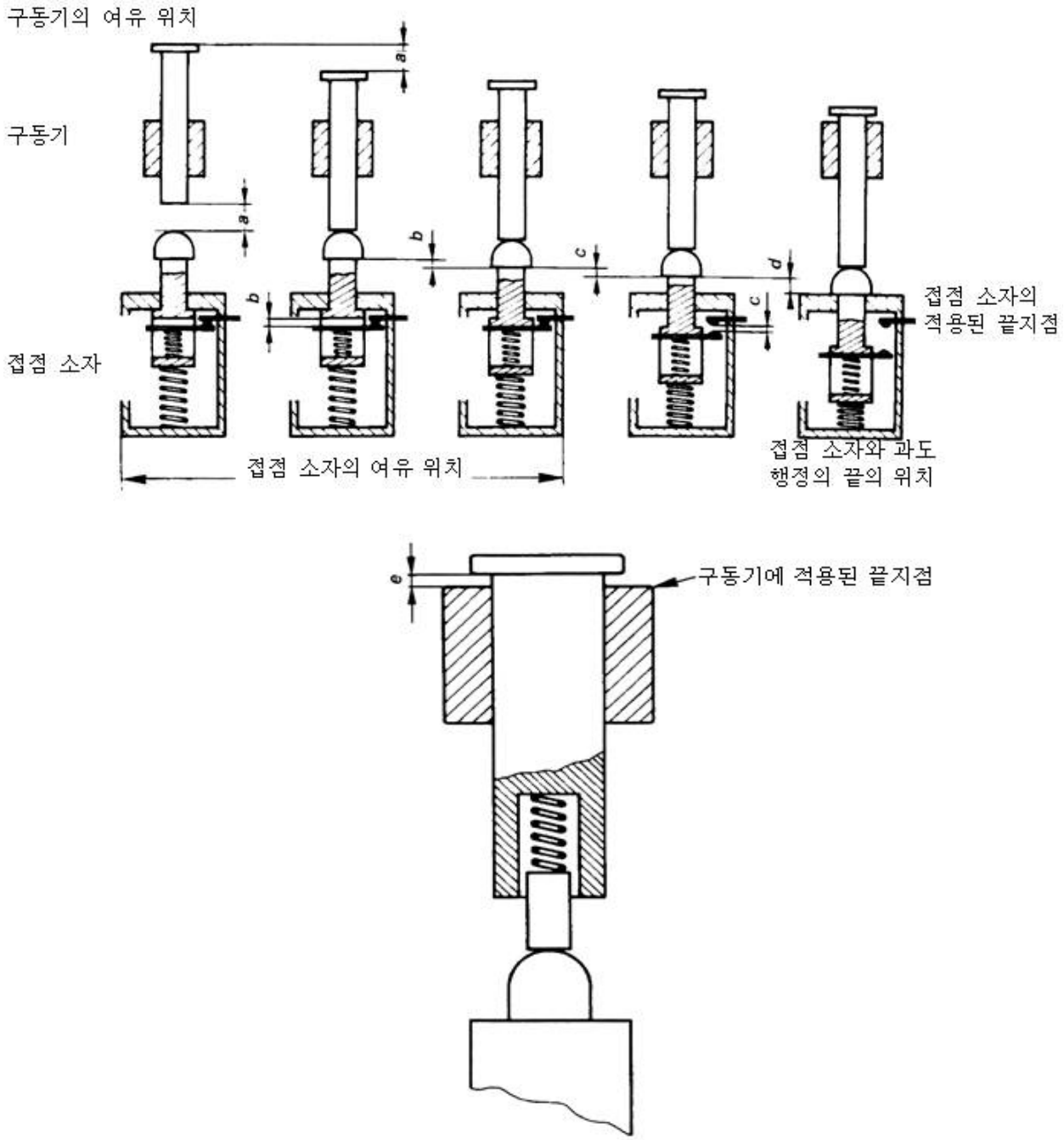
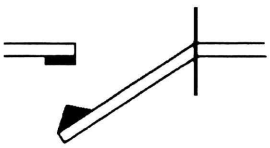
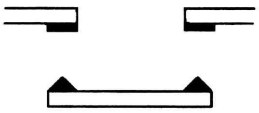
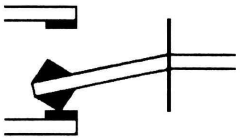
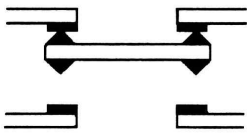
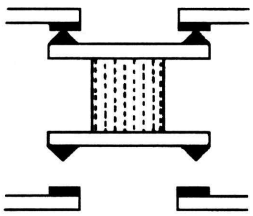
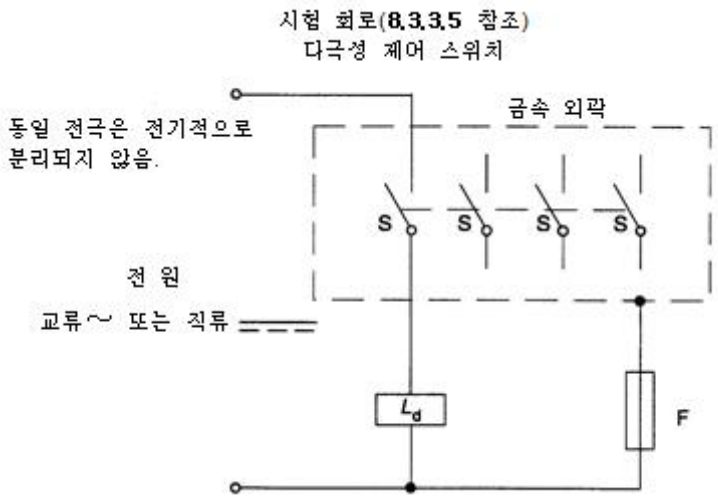


그림 3 — 구동기와 접점 소자의 과도 행정 사이의 차이

그림 번호	그 림	심 볼	형 식	설 명
4 a)		비 고	A	두 단자를 갖는 단일 갭 접점 소자
		비 고	B	
4 b)		비 고	X	두 단자를 갖는 더블 갭 접점 소자
		비 고	Y	
4 c)		비 고	C	3개 단자를 갖는 전환 단일 갭 접점 소자
4 d)			Za	4개 단자를 갖는 전환 더블 갭 접점 소자 **비고** 접점들은 동일 극성이다.
4 e)			Zb	4개 단자를 갖는 전환 더블 갭 접점 소자 (2개의 이동 접점은 전기적으로 분리) **비고** 복수의 전기적 분리된 접점 구성도 Zb에 포함시킨다.

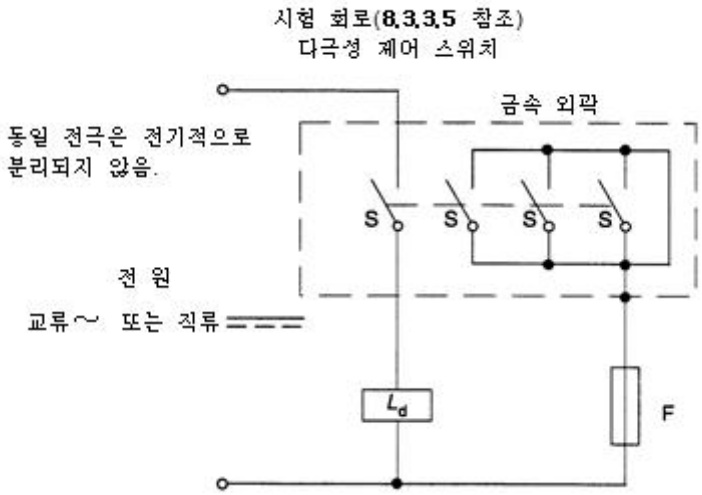
비고 3 KS C IEC 60617에 준한 심볼

그림 4 — (도식적) 접점 소자의 예



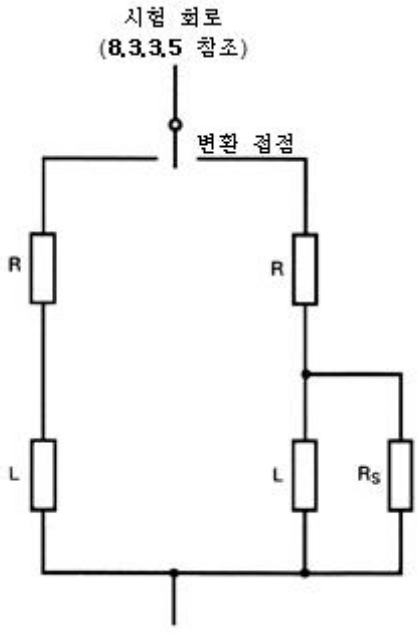
L_d : 그림 7에 준한 부하
F : 퓨즈 또는 이격 측정 장치
S : 접점 소자(NO 또는 NC)

그림 5 — 전기적으로 분리되지 않은 동일 극성의 다극성 제어 스위치 접점의 시험 회로



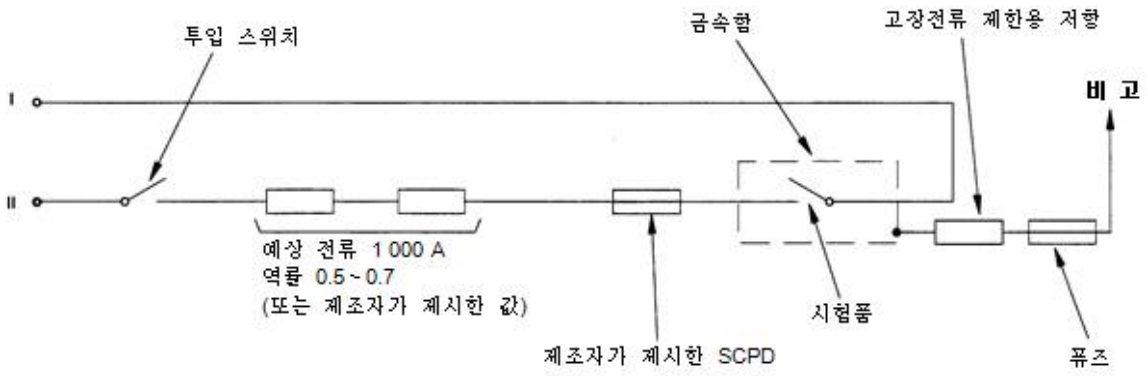
L_d : 그림 7에 준한 부하
F : 퓨즈 또는 이격 측정 장치
S : 접점 소자(NO 또는 NC)

그림 6 — 전기적으로 분리된 반대 극성의 다극성 제어 스위치 접점의 시험 회로



전류 투입, 예를 들면 10 I_e , cosø = 0.3
전류 차단, 예를 들면 I_e, cosø = 0.3
계산 공식 Rs = 33.3 U/I_e(1/cosø − cosø)

그림 7 — 다른 값의 투입과 차단 전류와/또는 역률(시정수)이 요구되는 시험 조건을 위한 부하 L_d 상세도



비고 순차적 시험에서 I 또는 II와 교번적으로 연결됨.

그림 8 — 조건부 단락 전류 시험 회로(8.3.4.2 참조)

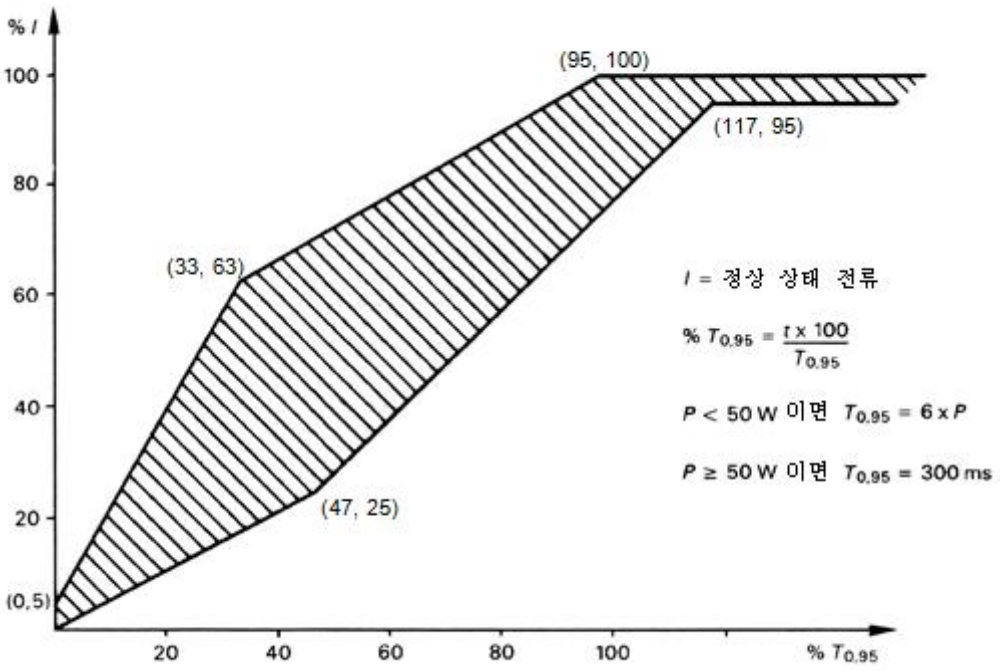


그림 9 — d.c. 시험 부하를 위한 전류/시간 제한(8.3.3.5.3 참조)

부속서 A
(규정)

사용범주에 기초한 전기적 정격
(3.1 참조)

표 A.6 — 사용범주에 기초한 접점 정격 명시의 예

명 시(1)	사용범주	일반적 폐쇄 열전류 *Ithe* A	정격 동작 전압 *Ue*에서 정격 동작 전류 Ie A						VA 정격 VA	
교 류			480 V	240 V	380 V	480 V	500 V	600 V	M	B
A150	AC－15	10	6	–	–	–	–	–	7 200	720
A300	AC－15	10	6	3	–	–	–	–	7 200	720
A600	AC－15	10	6	3	1.9	1.5	1.4	1.2	7 200	720
B150	AC－15	5	3	–	–	–	–	–	3 600	360
B300	AC－15	5	3	1.5					3 600	360
B600	AC－15	5	3	1.5	0.95	0.75	0.72	0.6	3 600	360
C150	AC－15	2.5	1.5	–	–	–	–	–	1 800	180
C300	AC－15	2.5	1.5	0.75	–	–	–	–	1 800	180
C600	AC－15	2.5	1.5	0.75	0.47	0.375	0.35	0.3	1 800	180
D150	AC－14	1.0	0.6	–	–	–	–	–	432	72
D300	AC－14	1.0	0.6	0.3	–	–	–	–	432	72
E150	AC－14	0.5	0.3	–	–	–	–	–	216	36
직 류			125 V	250 V		400 V	500 V	600 V		
N150	DC－13	10	2.2	–		–	–	–	275	275
N300	DC－13	10	2.2	1.1		–	–	–	275	275
N600	DC－13	10	2.2	1.1		0.63	0.55	0.4	275	275
P150	DC－13	5	1.1	–		–	–	–	138	138
P300	DC－13	5	1.1	0.55		–	–	–	138	138
P600	DC－13	5	1.1	0.55		0.31	0.27	0.2	138	138
Q150	DC－13	2.5	0.55	–		–	–	–	69	69
Q300	DC－13	2.5	0.55	0.27		–	–	–	69	69
Q600	DC－13	2.5	0.55	0.27		0.15	0.13	0.1	69	69
R150	DC－13	1.0	0.22	–		–	–	–	28	28
R300	DC－13	1.0	0.22	0.1		–	–	–	28	28

비고 4 문자는 일반적 차폐 열전류와 확인(a.c. 또는 d.c.)을 위한 것이다. 예를 들면 B는 교류 5A를 의미한다. 정격 절연 전압 *Ui*는 최소한 문자 뒤 수치와 같아야 한다.

비고 5 정격 동작 전류 I_e(A), 정격 동작 전압 I_e(V), 차단 피상 전력 B(VA) 사이에는 $B = U_e \cdot I_e$의 관계가 있다.

표 A.7 — 50 Hz 및/또는 60 Hz에서 반도체 개폐 소자 정격의 예 [1)]

개폐 소자 정격 표시	정격 동작 전류 I_e A	정격 투입 전류 A				최소 동작 전류 A	최대 차단 전류 mA
		AC15	AC14	AC13	AC12		
SA	10	100	60	20	10	0.1	15
SB	5	50	30	10	5	0.1	15
SC	2	20	12	4	2	0.05	10
SD	1	10	6	2	1	0.02	10
SE	0.5	5	3	1	0.5	0.01	10
SF	0.25	2.5	1.5	0.5	0.25	0.01	5
SG	0.1	1	0.6	0.2	0.1	0.01	3
주[1)] 정격 동작 전압은 제작자에 의해 규정되어야 한다.							

표 A.8 — 직류[1)]에서 반도체 개폐 소자 정격의 예

개폐 소자 정격 표시	정격 동작 전류 I_e A	정격 투입 전류 A			최대 차단 전류 mA
		DC14	DC13	DC12	
SN	10	100	10	10	5
SP	5	50	5	5	4
SQ	2	20	2	2	4
SR	1	10	1	1	2
SS	0.5	5	0.5	0.5	2
ST	0.25	2.5	0.25	0.25	1
SU	0.1	1	0.1	0.1	0.4
SV	0.05	0.5	0.05	0.05	0.2
주[1)] 정격 동작 전압은 제작자에 의해 규정되어야 한다.					

부속서 B
(규정)

직류 접점에서 유도성 시험 부하의 예

B.1 일반 사항

제어 회로의 직류 유도성 부하는 일반적으로 전자기적으로 구동된 릴레이, 접점기, 정격 50 W 또는 그 이하의 철심 부하의 솔레노이드이다. 제어 회로 장치의 접점에 미치는 이들 부하의 영향은 인덕터의 저장 에너지에 의해 결정되며, 한편 인덕터 내 전류 증가 평균값 또는 인덕터의 충전 시간과 관계도 있다.

50 W까지의 유도성 부하는 거의 항상 와트 또는 그 이하당 6 ms의 그것들의 전 전류값의 95 %까지 ($T_{0.95}$) 충전 시간을 갖는다.

B.2 구조

다음의 유도성 시험 부하는 직류 제어 회로용 접점에 부과되는 부하에 사용된다.

자기 회로는 지름 44.5 mm, 길이 158.7 mm의 2개의 강철 코어로 구성되는데, 이것들은 25.4 mm×63.5 mm× 152.4 mm 크기의 강철 요크의 각 끝에서 101.6 mm 중심 간격을 두고 너트에 의해 고정된다(그림 B.1 참조). 강철은 13.3～19.9 $\mu\Omega$/cm의 저항을 가진다(냉각 마감 처리된 저탄소 강철, 즉 AISI 1010, 1015, 1018, 116 장치는 이 조건을 만족한다.). 각 코어의 한쪽 끝에서 0.127～0.762 mm까지 조정 가능한 두께를 갖는 비자기성 스페이서가 코어와 요크의 끝 사이에 삽입된다. 비자기성 너트가 비자기성 스페이서를 가지는 끝에서 요크 고정용으로 사용되어야 하고 강철 너트가 다른 쪽 끝에 사용된다.

그림 B.1에 보여 준 권선 특성을 가지는 코일이 코어의 한쪽에 감긴다. 시험 전압으로 구동될 때 코일 내 전압은 직렬 저항기에 의해 표 B.1의 규정값까지 조정된다.

스페이서의 두께 조정으로 코일 내 전류는 제로에서 그림 9에 보여 준 제한 내에 그것의 최대값의 95 % 까지 증가한다. 전류 커브 곡선이 최소 시간 한계 아래로 떨어질 경우 요크의 단면적이 증가되고, 최대 한계점 위로 떨어질 경우 단면적은 감소한다.

단위 : mm

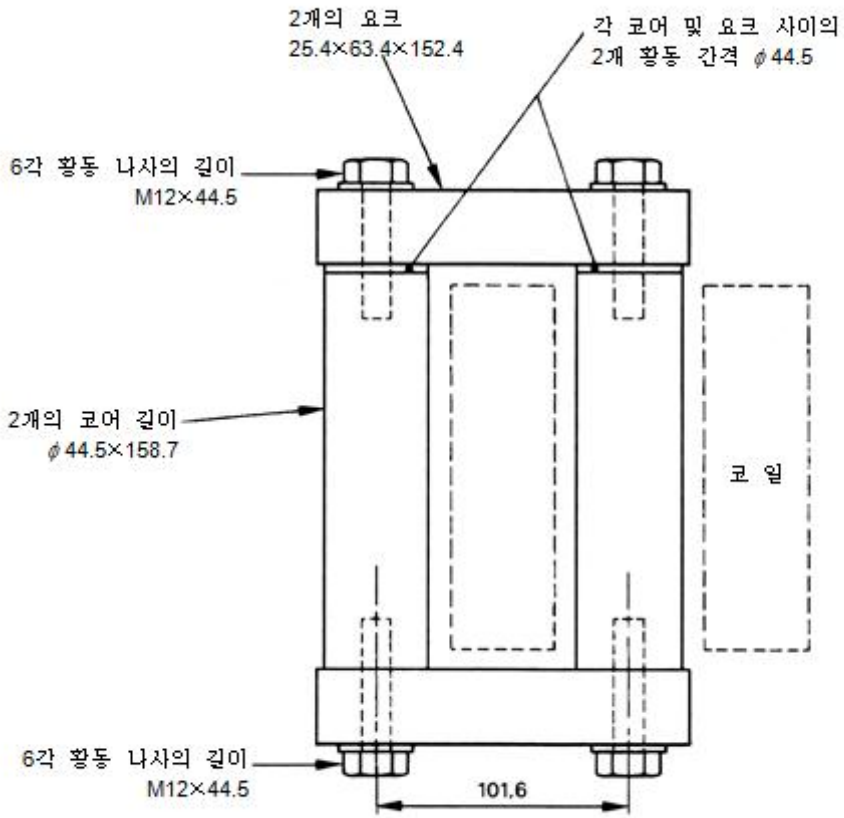


그림 B.1 — 직류 접점에서 부하의 구조

표 B.1 — 직류 부하

코일 구조					
시험 전압 V	권 선 수	권선 크기 mm2	적정 코일 저항 Ω	직렬 저항기의 전류 한계 A	시험 전압 와트 W
125	7 000	0.52	74	1.1	138
250	14 000	0.26	295	0.55	138
600	33 400	0.10	1 680	0.20	120

부속서 C
(규정)

특별 시험 - 내구성 시험

C.1 일반 사항

C.1.1 내구성 지정

이 부속서에 기술된 특별 내구성 시험(7.2.4.3 참조)은 제작자의 설명에 따라 시행된다. 제작자가 기계적 및/또는 전기적 내구성을 지정할 경우 그 값은 C.2 및/또는 C.3에 각각 기술된 특별 시험과 일치한다.

비고 두 내구성 형식 시험은 완전한 제어 회로 장치에 적용한다.

두 내구성 형식은 여러 개의 동작 사이클로 표현된다(C.2.1 및/또는 C.3.1 참조).

내구성 형식을 위해 선정된 동작 사이클의 선호 수는 다음에 따른다.

0.01 − 0.03 − 0.1 − 0.3 − 1 − 3 − 10 − 30 또는 100만

C.1.2 시험 과정

C.1.2.1 일반 사항

모든 시험은 8.3.2.1에 기술된 일반적 조건하에서 시행되어야 하며, 제작자에 의해 지정된 정격과 같거나 또는 높은 정격에서 시행된다. 장치의 이동 부분은 제작자가 추천한 대로 양 방향에서 최대 동작 지점까지 도달할 수 있어야 한다.

시험 결과는 싱글 8(C.1.2.2 참조) 또는 더블 3(C.1.2.3 참조)의 시험 방법에 따라 통계적 분석에 의해 입증된다.

제작자는 유사 디자인에 대한 경험적 기초 위에서 기계적 내구성을 선정할 수 있다.

비고 싱글 8과 더블 3의 시험 방법은 IEC 60410(표 X-C-2와 X-D-2 참조)에 모두 주어져 있다. 이들 두 시험은 동일한 통계적 특성에 대한 제한된 수의 제어 회로 장치를 시험하는 것으로 선정된다(수용 레벨 : 10 %). 10 %의 수용 레벨을 가지는 다른 방식도 적용 가능하다.

C.1.2.2 싱글 8 시험

8제어 회로 장치는 동작 사이클의 지정된 수에서 시험되어야 한다.

실격된 장치가 2개 이하의 경우 그 시험은 통과된 것으로 간주한다.

C.1.2.3 더블 3 시험

3제어 회로 장치는 동작 사이클의 지정된 수에서 시험되어야 한다.

실격이 없을 경우 그 시험은 통과된 것으로 본다. 1개 이상의 실격 또는 단지 1개만이 실격될 경우 2개의 추가적인 제어 회로 장치가 지정된 동작 사이클의 수에서 시험되고 추가적인 시험이 없을 경우 그 시험은 통과된 것으로 본다.

C.1.3 불량 기준

C.2.2와 C.3.2의 규정에 의한 시험 동안 전기적 및/또는 기계적 실격이 없어야 한다. 뒤이은 시험에서 개폐 소자는 최소 1 000 V의 2 U_e와 같은 정격 시험 전압에서 8.3.3.4의 절연 시험을 통과한다.

C.2 기계적 내구성

C.2.1 일반 사항
제어 회로 장치의 기계적 내구성은 무부하 동작 사이클의 수로서 규정되며, 이 동작 사이클은 수리 또는 부품 교체 없는 모든 장치의 90 % 또는 그 이상으로 확보된다.

C.2.2 시험 과정
시험은 C.1.2에 따라 시행된다.

시험 동안 접점은 주기적으로 제작자에 의해 선정된 전류, 전압값에 체크되어야 하며 이 때 실격이 없어야 한다(C.1.3 참조).

C.3 전기적 내구성

C.3.1 일반 사항
제어 회로 장치의 전기적 내구성은 부하 동작 사이클의 수로 규정되며, 이 동작 사이클은 수리 또는 부품 교체 없는 모든 장치의 90 % 또는 그 이상으로 확보된다.

C.3.2 시험 과정
전기적 내구성 시험은 표 C.1의 규정 조건하에서 교류에 대해서는 C.3.2.1, 그리고 직류에 대해서는 C.3.2.2에 따라 장치의 동작에 의해 시행된다.

각 기계적 동작 사이클은 시험 전류의 차단을 포함한다.

전류의 지속 기간은 동작 사이클의 50 % 이상이어도 안 되고 10 % 이하이어도 안 된다. 그림 C.1의 시험회로가 사용될 경우 열 배의 I_e에서 전류 지속까지는 과부하가 되지 않는다.

또 한편 이들 시험은 의도된 제어 스위치를 위한 실제적 부하에서 시행될 수도 있다.

표 C.1 — 전기적 내구성에 대한 투입 및 차단 조건

전류 종류	사용범주	투 입			차 단		
교 류	AC－15	I	U	cosø	I	U	cosø
		10 I_e	U_e	0.7(1)	I_e	U_e	0.4(1)
직 류(2)	DC－13	I	U	$T_{0.95}$	I	U	$T_{0.95}$
		I_e	U_e	6×P(3)	I_e	U_e	6×P(3)

I_e : 정격 동작 전류
U_e : 정격 동작 전압
$P = U_e \times I_e$ W수에서의 안정 상태 전력 소비
I : 투입 또는 차단 전류
U : 전압
$T_{0.95}$: 밀리세컨드에서 안정 전류 95 %까지의 도달 시간

주(1) 표시된 역률은 보편적 값이고 코일 회로의 전기적 특성을 모의 실험하는 시험 회로에만 적용한다. 역률 0.4회로에서 분로 저항기는 실제 전자기 와류손에 대한 제동 효과 모의 실험 회로에 사용되는 점에 주의가 요구된다.

(2) 경제성 저항기가 있는 개폐 소자에 제공된 직류 전자기성 부하에 있어 정격 동작 전류는 돌입 전류의 최소값과 최소한 같아야 한다.

(3) 경험적 관계로부터 나온 값 "6×P"는 P＝50 W의 상한값, 즉 6×P＝300 ms에서 대부분의 직류 자기성 부하에서 나타난다. 50 W 이상의 전력 소비를 갖는 부하는 병렬상의 작은 부하들로 구성된다. 그러므로 전력과 관계 없이 300 ms는 상한값이 된다.

C.3.2.1 교류 시험

사용 회로는 그림 C.1의 것이어야 하고 다음으로 구성된다.

- 저항기와 직렬 연결된 공심 인덕터로 구성되는 투입 회로는 0.7의 역률을 가지며 인출 전류 10 I_e 이다.
- 저항기와 직렬의 공심 인덕터로 구성되는 차단 회로는 전체가 차단 전류 I_e의 약 3 %가 흐르는 저항기와 병렬 연결되고 총 역률은 0.4이다.

접점 소자가 3 ms 이하의 되팀 시간을 가질 경우 시험은 그림 C.2의 단순화된 회로에서 시행될 수 있다.

시험 보고서는 사용된 시험 회로를 기록하여야 한다.

C.3.2.2 직류 시험

사용 시험 회로는 다음으로 구성된다.

a) 저항기와 직렬의 공심 인덕터
저항기는 와류손으로 인한 제동 모의를 위한 완전한 시험 회로 사이에 연결되어야 한다. 저항값은 시험 전류의 1 %가 이 저항기에 흘러야 한다. 또는

b) 필요 시 표 C.1의 지속 시간 $T_{0.95}$ 를 얻기 위한 저항기와 직렬 연결된 공심 인덕터
안정 전류의 95 %까지의 도달 시간이 표 C.1의 값의 ±10 %와 같아야 하고, 안정 전류의 63 %까지의 도달 시간이 표 C.1의 주어진 값의 ±20 %의 1/3이 되어야 함이 오실로그램에 의해 입증되어야 한다.

교류 시험 회로(C.3.2.1 참조)

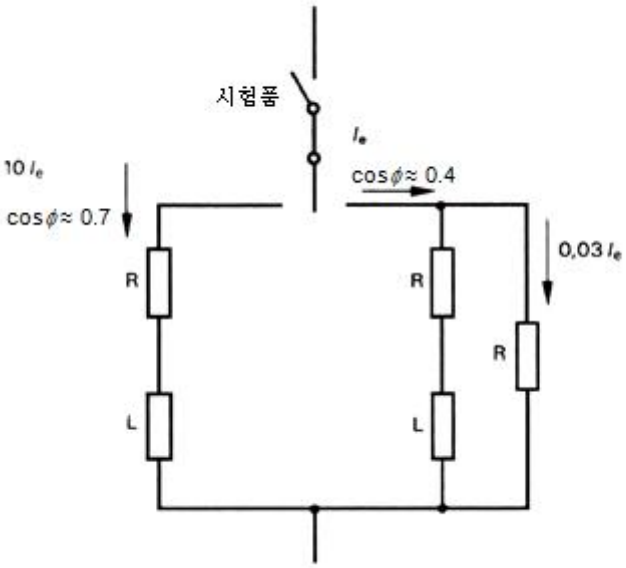


그림 C.1 — 정상 회로(C.3.2.1 참조)

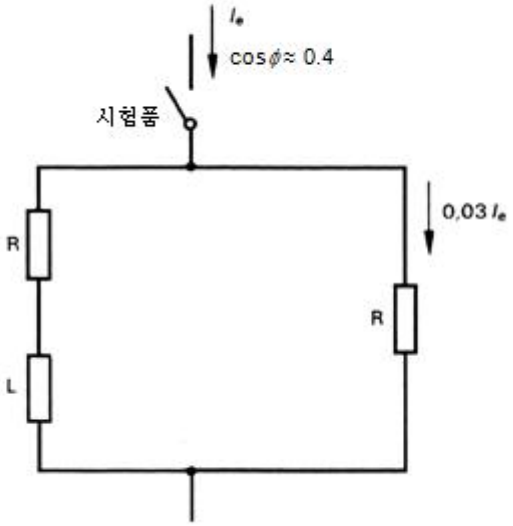


그림 C.2 — 단순화된 회로(C.3.2.1 참조)

부속서 **D**
(공란)

부속서 **E**
(규정)

제작자와 사용자 사이에 합의 요구 항목

비고 이 부속서의 목적을 위해
－“합의”는 매우 넓은 의미로 사용된다.
－“사용자”는 시험 장소를 포함한다.

이 표준 조항에 적용받는 한 제1부의 부속서 A를 다음의 부가 사항과 함께 적용한다.

이 표준의 조항 또는 세부 조항 번호	항 목
5.2.5	로터리 스위치의 구동기 위치와 동작 다이어그램상 관련 접점 소자의 위치 사이의 관계(제작자에 의한 지정)
5.2.6	접촉 계전기의 조정 가능한 지연을 갖는 한시 접점 소자의 지연 특성(제작자에 의한 지정)
6.1.1(부속서 K)	직접 개방 동작을 갖는 위치 스위치의 연결 도체의 선정
8.3.1	하나의 샘플에 한해 행해지는 시험 순서(제작자의 요구에서)
8.3.4.3	조건부 단락 전류 시험 －예상 전류가 1 000 A(제작자에 의해 규정된)와 다를 경우 시험 회로의 조정 －(제작자의 동의하에) 0.5 이하의 시험 회로의 역률

부속서 F
(규정)

캡슐 처리에 의해 절연된 등급 II 제어 회로 장치 조건과 시험

F.1 일반 사항

이 부속서는 등급 II의 제어 회로 장치의 구조적 조건과 시험을 규정하고 IEC 60536에 준하는 등급 II의 절연이 캡슐 처리에 의해 행하여진 장치 부분을 규정한다.

모든 비캡슐 처리된 부분은 7.1.3에서 규정한 값의 2배의 공간 거리와 연면 거리를 가져야 한다.

F.2 규정

이 부속서의 목적을 위하여 다음 규정을 적용한다.

F.2.1 캡슐 처리
모든 구성물, 도체, 필수 케이블의 끝이 적당한 함침 또는 포트 처리에 의해 절연 물질 내로 케이스 처리되는 과정

F.2.1.1 함침
주형틀 내 전기적 장치 위에 성분 물질을 부은 후 성분 물질이 고체화된 후 주형틀로부터 케이스 처리된 장치를 제거함으로써 이들 장치를 완전 케이스 처리하는 과정

F.2.1.2 포팅
케이스 처리된 전기적 장치에 주형틀이 부착된 채 유지되는 함침 과정

F.2.2 성분
고체화 후 섬유 및/또는 부가물을 갖거나 갖지 않는 열경화성, 열플라스틱, 합성 고무 재질

F.2.3 성분의 온도 범위
주변 온도 범위는 제1부의 6.1.1에 기술되어 있다.

F.5 표시
이 부속서에 준하는 제어 장치는 다음 심볼로 마크되어야 한다.

이 심볼은 60417－2－KS C IEC－5172이다.

F.7 구조적 및 기능적 조건

F.7.1 성분의 선택
성분은 캡슐 처리된 제어 장치가 F.8의 시험 규정에 맞도록 선정되어야 한다.

F.7.2 성분의 부착
성분과 캡슐 처리된 부분 사이에 습기 침입이 없고, 만일 존재 시 케이블의 캡슐 처리된 부위가 움직이지 않도록 성분의 부착은 충분해야 한다.

완성품은 시험 F.8.1.2.5와 F.8.1.2.2에 의해 검증된다.

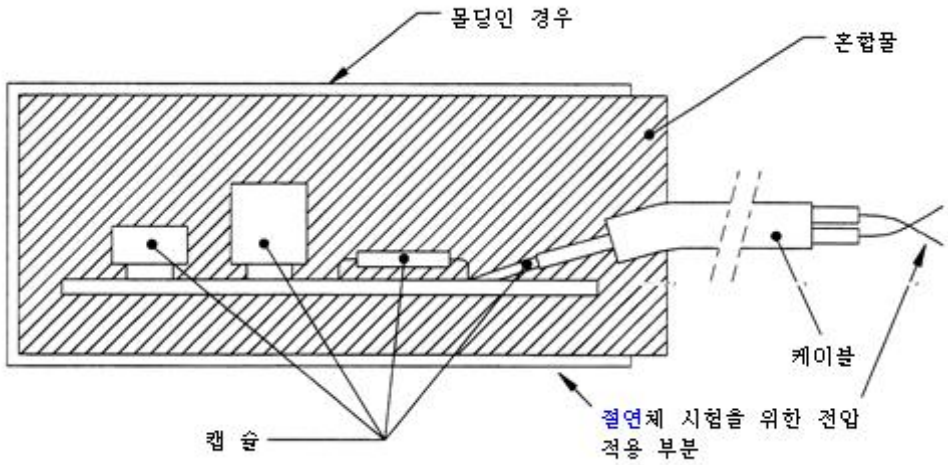


그림 F.1

F.7.3 절연 특성
세부 조항 7.2.3을 다음의 변경 사항과 함께 적용한다.

U_{imp}가 제작자에 의해 지정된 경우 시험 전압은 기술된 과전압 범위에 대한 제1부의 표 H.1 또는 표 H.2의 첫째 항목에서 최대 정격 동작 전압의 다음으로 높은 범위이어야 한다.

U_{imp}가 지정되지 않은 경우 표 6의 전압에 1 000 V를 더한 값이어야 한다.

F.8 시험

F.8.1 시험의 종류

F.8.1.1 일반 사항
제1부의 세부 조항 8.1.1을 적용한다.

F.8.1.2 형식 시험
다음 순서의 시험 6이 규정 순서대로 3개의 샘플 각각에 적용되어야 한다.

F.8.1.2.1 새로운 조건에서 절연 시험
제1부의 세부 조항 8.3.3.4를 적용하고 절연 파괴가 없어야 한다. 다만 다음은 예외로 한다. 전압이 케이블의 나선 접속 끝 사이에 인가되거나 또는 단락된 단자와 캡슐 처리된 장치(그림 F.1 참조)의 표면(또는 표면 위의 금속막)의 한 점 사이에 인가될 경우

F.8.1.2.2 (적용할 경우) 케이블 시험
필수적 연결 케이블을 갖는 제어 회로 장치는 부속서 G의 요구 조건에 부합되어야 한다.

F.8.1.2.3 온도 시험의 고속 충전
시험 Na는 다음의 값으로 IEC 60068－2－14에 따라 시행되어야 한다.

T_A와 T_B는 F.2.3에 기술된 최소와 최대 온도값이다.

전이 시간 t_2 : 2～3분
사이클 수 : 5
노출 시간 $t1$: 3시간

시험 후 시각적 손상이 발견되어서는 안 된다.

F.8.1.2.4 충격 시험
시험은 다음과 같이(그림 F.2 참조) 시행된다. 샘플이 단단한 지지대 위에 놓여진다.

0.5 J의 충격이 최대 표면의 중심 부위에 또는 캡슐 처리된 장치의 최장축(실린더 모양) 부근에 가해진다.

충격은 0.25 kg의 강철 공을 0.20 m 높이에서 떨어뜨림으로써 가해진다.

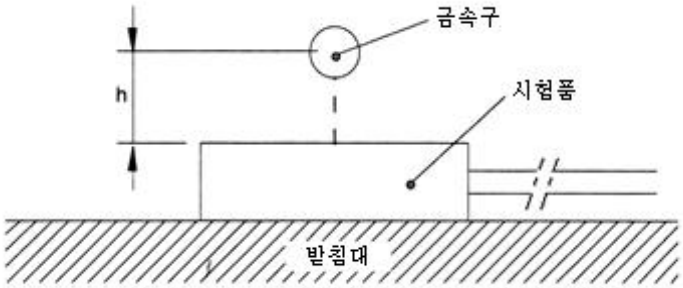


그림 F.2 — 시험 장치

지지대는 충격 에너지에 의한 변위가 0.1 mm 이하가 되도록 충분히 견고해야 한다.

시험 후 시각적 손상이 있어서는 안 된다.

F.8.1.2.4 댐프 열, 사이클릭
시험 Db는 다음의 값으로 IEC 60068－2－30에 의해 시행되어야 한다.

상한 온도 : 55℃
사이클 수 : 6
시험 보고서는 다양성이 적용된 상태여야 한다 : 변화 1 또는 변화 2

시험 후 시각적 손상이 없어야 한다.

F.8.1.2.5 응력 후 절연 시험
F.8.1.2.5 시험에 이어 절연 특성이 1분 동안 인가되는 시험 전압에서 8.3.3.4.1과 8.3.3.4.2에 규정한 반복 시험에 의해 테스트되어야 한다.

얻어진 결과는 누설 전류가 1.1 U_i에서 2 mA인 상태에서 8.3.3.4.3에 기술된대로이어야 한다.

F.8.1.3 정기 시험
세부 조항 8.1.3을 적용하고 절연 시험은 필수적이다.

부속서 G
(규정)

통합 연결 케이블을 갖는 제어 회로 장치의 부가적 조건

G.1 일반 사항

이 부속서는 다른 장치 및/또는 전원과의 전기적 연결을 위한 케이블 연결을 필수적으로 하는 제어 회로 장치에 적용하는 부가적인 조건을 제시한다.

그와 같은 제어 회로 장치에 필수적으로 연결되는 케이블은 사용자에 의해 대체될 수 없다. 이 부속서는 케이블의 구조상, 실행상 조건, 케이블 고정과 삽입 및 봉합에 대하여 설명한다.

G.2 용어 정의

이 부속서의 목적을 위하여 다음의 규정들이 적용된다.

G.2.1 제어 회로 장치에 케이블 연결
제어 회로 장치는 다른 장치 및/또는 전원과의 전기적 연결을 위해 필수적으로 납땜 연결을 한다.

G.2.2 케이블 삽입 및 봉합 방법
케이블과 장비 사이의 봉합은 벗겨진 케이블 부분을 보호하고 케이블의 봉입, 봉합 및 케이블을 고정시킨다.

G.2.3 케이블 고정
케이블 말단의 기계적 응력을 완화함으로써 장비와 케이블 사이의 전기적 연결에 대한 손상을 방지한다.

G.7 구조상 및 실행상 조건

G.7.1 구조적 요구 조건

G.7.1.1 케이블 재질
제어 회로 장치에는 유연하고, 전압, 전류, 온도의 정격 및 환경 조건에 맞는 케이블이 제공되어야 한다.

비고 제공되는 케이블의 길이는 관련 생산 표준에서 규정될 수 있다.

G.7.1.2 케이블 고정
케이블 고정은 케이블에 적용되는 힘이 장비에 필수적인 전기적인 연결로 전달되지 않도록 시행되어야 한다.

제어 회로 장치 내로 또는 밖으로의 케이블 삽입 및 인출 시 케이블 연결 부위 또는 장치 내부에 손상을 주어서는 안 된다.

G.7.1.3 케이블 삽입, 봉입 방법
봉입 장치는 제어 회로 장치로의 케이블 삽입에서 제공되며 장치를 위해 규정된 보호 차원에 적합해야 한다(제1부의 부속서 C 참조).

비고 봉입 장치는 캡슐 처리된 장치 내 부착될 수도 있다.

G.7.2 시행 조건
케이블과 케이블 삽입, 봉입 장치는 G.8에 주어진 시험에 견딜 수 있어야 한다.

G.8 시험
이들 시험의 목적은 핸들링 및 설치 동안 케이블 고정의 완전성 확보를 위해서이다. 일단 설치되면 제어 회로 장치와 케이블은 서로 연계성을 가지고 고정된다.

G.8.1 형식 시험
4가지 시험의 다음 순서가 규정 순서대로 대표적 샘플에 대해 시행되어야 한다.

G.8.1.1 인출 시험
케이블은 케이블의 인입축을 따라 적용되는 꾸준한 인출력에 견디어야 하고, 이 힘은 1분 동안 케이블의 절연 자켓을 통해 가해진다.

인출력은 케이블 지름이 8 mm와 같거나 또는 이 보다 큰 경우 160 N의 힘이 가해진다. 8 mm 이하의 지름을 갖는 케이블에 대한 인출력은 외측 케이블 지름(mm)의 20배의 값(N)이 가해져야 한다.

G.8.1.2 토크 시험
케이블은 0.1 N · m의 토크에 견디어야 하거나 또는 360°의 각 토크에 주어진 제한값에 견디어야 한다. 토크는 제어 회로 장치 입구로부터 100 mm 떨어진 지점의 케이블에서 1분 동안은 시계 방향으로 그리고 1분 동안은 반시계 방향으로 가해져야 한다.

G.8.1.3 압축 시험
미는 힘은 가능한 한 케이블 입구의 가까운 지점에서 케이블 축을 따라 가해져야 한다.

힘은 천천히 20 N까지 증가된다. 힘은 1분 간격으로 인가 동작과 쉼 동작을 반복한다.

시험 후 케이블 입구 봉입 장치에 시각적 손상이 없어야 하고 케이블 변위가 나타나서도 안 된다.

G.8.1.4 휨 시험
케이블은 다음의 방법으로 휘어져야 한다.

a) 케이블 입구로부터 1 m 지점에 케이블 축과 수직 방향으로 무게 3 kg을 매단다.
b) 90°의 각도로 케이블이 휨으로써 제어 회로 장치는 90°의 기울기를 갖고 1분 동안 이 위치를 유지한다.
c) 90°의 각도로 케이블을 180° 반대 방향으로 휘게한 후 1분 동안 이 위치를 유지한다.

G.8.2 얻어진 결과
케이블, 케이블 봉입 장치, 케이블 입구 또는 제어 회로 장치의 전기적 연결 장치에 손상이 있어서는 안 된다. 이것은 육안 검사와 IP 지정의 승인에 의해 입증된다.

부속서 **H**
(규정)

제어 회로 장치의 반도체 개폐 소자의 부가적 조건

H.11 일반 사항

H.1.1 범위
이 부속서는 제어, 신호, 인터로크 등 개폐 장치와 제어 장치의 반도체 개폐 소자의 제어 회로 장치에 적용한다. 이들 장치는 또한 이 표준의 연관 조건에 부합되어야 한다.

H.1.2 목적
이 부속서의 목적은 이 표준에 포함되지 않는 반도체 개폐 소자의 부가적 요구 조건을 기술하는 데 있다.

H.2 규정

이 표준 외에 다음의 규정들을 적용한다.

H.2.1 전압 강하(U_d)
규정 조건하에서 동작 전류가 흐를 때 반도체 개폐 소자 사이에 측정된 전압

H.2.2 최소 동작 전류(I_m)
반도체 개폐 소자의 온(ON) 상태 조건을 유지하는 데 필요한 전류

H.2.3 오프(OFF)－상태 전류(I_r)
개폐 소자가 오프(OFF) 상태에 있을 때 부하 회로를 흐르는 전류

H.3 분류

H.3.1 반도체 개폐 소자
a) 사용범주(4.4와 H.4.2 참조)
b) 사용범주에 기초한 전기적 정격(부속서 A 참조)

H.4 특성

H.4.1 정격 전압

H.4.1.1 정격 동작 전압(U_e)
세부 조항 4.3.1.1을 적용한다.

H.4.1.2 동작 전압
동작 전압은 하나의 값 또는 범위로 기술될 수 있다. 범위로 기술될 때 그것은 Ue의 모든 허용값을 포함하며 U_B가 지정되어야 한다. U_e와 U_B의 관계는 그림 H.1에 나타나 있다.

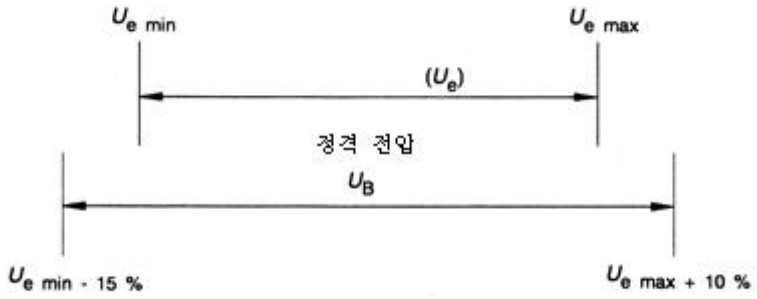


그림 H.1 — U_e와 U_B의 상관 관계

H.4.2 사용범주
표 1에 주어진 사용범주는 표준으로 간주된다. 기타 다른 형식의 적용은 제작자와 사용자 사이의 합의에 따라야 하지만, 제작자의 카탈로그나 설명서에 주어진 정보는 합의된 것으로 본다.

H.5 생산 정보

정보의 성질

다음의 정보는 제작자에 의해 제시되어야 한다. 다음의 부가 사항과 함께 5.1를 적용한다.

기본 정격값과 용도
a) 전압 강하(H.7.1.1 참조)
b) 최소 동작 전류(H.7.1.2 참조)
c) OFF 상태 전류(H.7.1.3 참조)
d) 투입과 차단 용량(H.7.2.1 참조)
e) 조건부 단락 전류(H.7.3 참조)
f) 전자기 적합성(H.7.4 참조)

H.7 구조적 및 실행적 요구 조건

H.7.1 실행적 요구 조건
세부 조항 7.2를 다음의 부가항과 함께 적용한다.

H.7.1.1 전압 강하(U_d)
통전 모드에서 개폐 소자 사이에 측정된 전압 강하는 제작자에 의해 기술되고, H.8.2에 따라 입증되어야 한다.

H.7.1.2 최소 동작 전류(I_m)
이것은 제작자에 의해 기술되고 H.8.3에 의해 입증되어야 한다.

비고 표 A.2 에서 최소 동작 전류는 나타낸 정격으로 규정된다.

H.7.1.3 오프(OFF) 상태 전류(I_r)
오프(OFF) 상태에서 부하에 흐르는 최대 전류(*Ir*)는 표 A.2와 표 A.3의 값에 따라야 하고, 그러하지 않을 경우 관련 생산 표준에 규정되어 있다. OFF 상태의 전류는 H.8.4에 의해 입증되어야 한다.

H.7.2 비정상 및 정상 조건하에서의 투입 기능

H.7.2.1 투입과 차단 용량
4.3.5 참조

H.7.3 조건부 단락 전류
개폐 소자는 H.8.6에서 규정한 조건하에서 단락 전류로부터 발생한 응력에 견디어야 한다.

H.7.4 전자기 적합성(EMC)
제1부의 세부 조항 7.3을 적용한다.

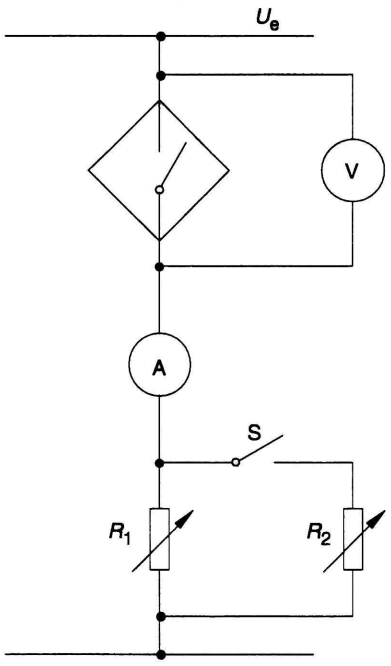
H.8 시험

H.8.1 형식 시험
세부 조항 8.1.2를 다음 부가 조항과 함께 적용한다.

a) 전압 강하(H.8.2 참조)
b) OFF 상태 전류(H.8.4 참조)
c) 투입과 차단 용량(H.8.5 참조)
d) 단락 전류 조건하의 작동(H.8.6 참조)
e) 전자기 적합성의 입증(H.8.7 참조)
f) 충격 전압 내력 시험(H.8.7.4 참조)

H.8.2 전압 강하(U_d)
전압 강하는 온(ON) 상태의 개폐 소자의 출력 사이에 측정되며, 이 때 주변 온도 23±5℃와 정격 주파수에서 전류 범위는 Im과 Ic 사이이다. 측정은 스위치 S가 닫힌 그림 H.2의 회로에서 시행된다. 부하는 저항성이며 전원 전압 Ue에서 시험 전류를 얻기 위해 R2가 조정된다.

측정된 전압 강하는 H.7.1.1의 규정값 이하이어야 한다.



R_1 : 저항성 부하 S : 스위치
R_2 : 저항성 부하 a.c.이면 r.m.s
V : 고임피던스 전압계, 0.2 MΩ/V d.c.이면 평균값
A : 전류계

그림 H.2 — 전압 강하, 최소 동작 전류, 오프 상태 전류 입증 시험 회로의 예 (H.8.2, H.8.3, H.8.4 참조)

H.8.3 최소 동작 전류(I_m)

시험은 그림 H.2에 나타낸 시험 회로에 연결된 개폐 소자로 시행된다. 이 때 전원 전압(U_e), 스위치는 개방, 개폐 소자는 ON 상태, 저항성 부하 R_1은 전류 I_m을 얻기 위해 조정된다. 측정값은 H.7.1.2에 부합되어야 한다.

H.8.4 오프 상태 전류(I_r)

그림 H.2의 회로에 의해 스위치 S는 닫힘, 최고 전원 전압 U_e가 회로에 연결될 때 정격 동작 전류(I_e)를 얻기 위해 부하 R_2가 조정된다. 이어 개폐 소자가 턴오프되고 OFF 상태 전류가 측정된다. 전류는 H.7.1.3에 따라야 한다.

H.8.5 투입과 차단 용량

세부 조항 8.3.3.5를 적용한다.

H.8.6 단락 전류 조건하에서의 실행

H.8.6.1 시험 회로와 시험 과정

새로운 개폐 소자가 실온에서 사용상으로 설치되고, 개폐 소자의 동작 전류에 맞는 총 길이 2 m의 케이블을 시험 회로에 연결한다(그림 H.3 참조).

단락 보호 장치(SCPD)는 제작자에 의해 지정된 형식과 정격의 것이어야 한다. 개폐 소자가 단락에 대하여 필수적으로 보호되는 경우 SCPD는 배제되어야 한다.

개폐 소자를 흐르는 전류가 정격 동작 전압(U_e)에서 그것의 정격 동작 전류와 같게 되도록 부하 R과 L은 선정되어야 하고, 이 때 역률 또는 $T_{0.95}$ 시정수는 표 5 또는 표 H.3에 기술된 값이다.

전원 S는 예상 단락 전류 1 000 A까지 조정되어야 하며, 그렇지 않을 경우 정격 동작 전압(U_e)에서 생산 표준에 규정된 값에 따라야 한다. 전원 회로는 역률 0.5～0.7의 발생을 위한 저항기와 직렬 연결된 공심 리액터를 가져야 한다. 리액터에 병렬로 제동 부하가 부가되어서는 안 된다. 개방 전압은 개폐 소자의 최대 정격 동작 전압의 1.1배가 되어야 한다.

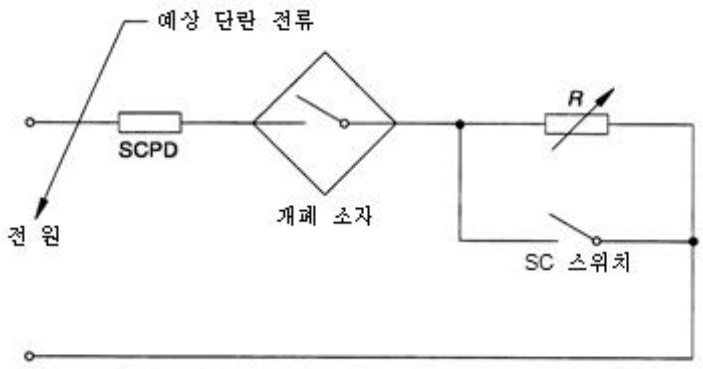


그림 H.3 — 단락 시험(H.8.6.1 참조)

시험은 “SC” 스위치를 불규칙하게 닫음으로써 3회 시행되어야 한다. 시험 전류는 SCPD가 동작할 때까지 또는 자기 보호 소자의 경우에는 30분 동안 유지된다. 각각의 시험 후 SCPD는 대체 또는 복귀되어야 한다. 3회 동안의 시험 시간 간격은 3분 이상이어야 한다. 시험 간격의 실제 시간이 시험 보고서에 기술되어야 한다.

H.8.6.2 시험 후 개폐 소자의 조건
세부 조항 8.3.4.4를 적용한다.

H.8.7 전자기 적합성의 검증

H.8.7.1 일반 사항
방사 및 내성 시험은 형식 시험으로서 다음의 공통적인 조건 하에서 수행한다.

개폐 소자는 실온에서 정격 동작 전류(I_e)에 맞는 부하에 연결되고, 정격 동작 전압(U_e) 또는 동작 범위의 최대 전압이 인가된 상태에서 실시한다.

연결 리드선의 길이는 2 m이어야 한다.

시험은 다음의 상태에서 수행한다.

a) 개폐 소자가 ON 상태에서
b) 개폐 소자가 OFF 상태에서

H.8.7.2 내성

H.8.7.2.1 일반 사항
성능 기준은 제1부 표 24의 판정 기준에 준한다.

성능 기준 A: 시험 중, 개폐 소자의 출력 상태가 변화해서는 안된다.

성능 기준 B: 시험 중, 개폐 소자의 출력 상태가 d.c. 장치의 경우 1 ms, 교류 장치의 경우 전원주파수의 하나의 반파 이상 변화해서는 안된다.

성능 기준 C: 자체 회복이 가능하거나 시스템 리셋이 필요한 일시적인 저하(degradation) 또는 성능 감소

표 H.1 — 내성 시험

<table>
<tr><th>시험 형태</th><th colspan="2">시험 레벨</th><th>성능 기준</th></tr>
<tr><td>정전기 방전
KS C IEC 61000－4－2</td><td colspan="2">8 kV / 대기 방전
또는
4 kV / 접촉 방전</td><td>B</td></tr>
<tr><td>방사 고주파 전자계
(80 MHz ~ 1 GHz 및 1.4 GHz ~ 2 GHz)
KS C IEC 61000－4－3</td><td colspan="2">10 V/m</td><td>A</td></tr>
<tr><td>전기적 급과도/버스트
KS C IEC 61000－4－4</td><td colspan="2">전원 포트: 2 kV / 5 kHz[a]
신호 포트: 1 kV / 5 kHz[b]</td><td>B</td></tr>
<tr><td>서지 (1.2/50 μs – 8/20 μs)
KS C IEC 61000－4－5[c]</td><td colspan="2">2 kV (선-대지간)
1 kV (선간)</td><td>B</td></tr>
<tr><td>고주파 전자계에 의한 전도 방해
(150 kHz ~ 80 MHz)
KS C IEC 61000－4－6</td><td colspan="2">10 V</td><td>A</td></tr>
<tr><td>상용주파 자계[d]
KS C IEC 61000－4－8</td><td colspan="2">30 A/m</td><td>A</td></tr>
<tr><td rowspan="2">순간 전압 강하
KS C IEC 61000－4－11</td><td>등급 2[e,f]
0.5 주기 동안 0 %</td><td>등급 3[e,f]
0.5 주기 동안 0 %</td><td>B</td></tr>
<tr><td>등급 2[e,f,g]

1 주기 동안 0 %

25/30 주기 동안
70 %</td><td>등급 3[e,f,g]

1 주기 동안 0 %

10/12 주기 동안
40 %

25/30 주기 동안
70 %

250/300 주기 동안
80 %</td><td>C</td></tr>
<tr><td>순간 정전 KS C IEC 61000－4－11</td><td>등급 2[e,f,g]

250/300 주기 동안
0 %</td><td>등급 3[e,f,g]

250/300 주기 동안
0 %</td><td>C</td></tr>
<tr><td>전원 고조파 KS C IEC 61000－4－13</td><td colspan="2">요구사항 없음 [h]</td><td></td></tr>
</table>

[a] 전원 포트: 개폐소자 또는 관련 기기의 주요 전력을 공급하는 도체 또는 케이블이 연결된 지점

[b] 신호 포트: 데이터 또는 신호 전송을 위한 정보를 전달하는 도체 또는 케이블이 개폐소자에 연결되는 지점

[c] 정격전압 24 V 이하의 포트에는 적용하지 않음

[d] 상용주파 자계를 흡수하는 장치를 가지고 있는 기기에만 적용함

[e] 등급 2는 공통 커플링 지점과 일반적인 산업용 환경에서 공통 커플링의 플랜트 지점에 적용함
등급 3은 산업용 환경에서 공통 커플링의 플랜트 지점에만 적용함. 이 등급은 부하의 대부분이 컨버터를 통해 공급되거나; 용접기가 있거나; 대규모 모터부하가 빈번하게 기동되거나, 부하가 매우 빠르게 변하는 상황 일 경우 고려되어야 함

제조회사는 적용가능한 등급을 선언하여야 함

[f] 주어진 백분율은 정격동작전압의 퍼센트로써, 예를 들면 0 %는 0 V를 뜻함

[g] 사선(/) 앞의 값은 주파수 50 Hz에 대한 값이고, 뒤의 값은 주파수 60 Hz에 대한 값임

[h] 요구사항은 고려 중임

H.8.7.2.2 정전기 방전
KS C IEC 61000－4－2 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 한다.

H.8.7.2.3 방사 고주파 전자계
KS C IEC 61000－4－3 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 한다.

가혹한 조건의 방향을 알고 있으면, 시험은 그 방향으로 수행되어야 한다. 그렇지 않으면 전자계는 샘플에 대해서 3가지 수직축에 대해 모두 시험이 되어야 한다.

H.8.7.2.4 전기적 급과도/버스트
장치의 접속 리드선을 용량성 결합장치에 위치한 상태에서, KS C IEC 61000－4－4 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 한다.

비고 용량성 결합장치는 병렬 결선의 결과로 정상 상태에서 발생하는 왜란을 모의하기 때문에 이러한 방법이 선호된다.

H.8.7.2.5 서지
KS C IEC 61000-4-5 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 하며, EMC 요구조건 검증의 유효성에 영향을 미치지 않도록 시험 절차를 간소화 하기 위하여 다음의 추가 요구조건을 적용한다,

- 시험 중 개폐소자는 전원이 인가된 상태이어야 함
- 임펄스 시험은 아래 개소에 인가할 것
  a) 전원에 연결된 단자 사이
  b) 각 출력 단자와 전원에 연결된 단자 사이
- 각 두 지점 사이에 5초 이상의 간격으로 정극성 3번, 부극성 3번을 인가할 것

H.8.7.2.6 고주파 전자계에 의해 유도되는 전도 방해
KS C IEC 61000－4－6 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 한다.

H.8.7.2.7 상용주파 자계
KS C IEC 61000－4－8 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 한다.

상용주파 자계에 민감한 장치를 포함하고 있는 기기에만 적용한다.

H.8.7.2.8 순간 전압 강하 및 순간 정전
KS C IEC 61000－4－11 및 표 H.1에 따라 이 시험을 수행하여야 한다.

교류 개폐소자에만 적용한다.

H.8.7.3 방사
이 시험은 KS C CISPR 11 그룹 1, 등급 A와 제1부 세부조항 7.3.3.2에 따라 가장 가혹한 조건에서 수행되어야 한다.

이 한계값들은 산업 환경 A에서만 단독으로 사용되는 개폐 소자에만 적용된다. 그러한 개폐소자들이 주택용 환경 B에 사용된다면 다음 경고문이 사용 안내문에 포함되어야 한다.

경 고
이 장치는 등급 A 제품입니다. 주택용 환경에 사용할 경우 주파수 간섭을 일으켜, 사용자가 적절한 조치를 취해야 할 수도 있습니다.

부속서 J
(규정)

지시등 및 지시용 타워에 대한 특별 조건

J.1 일반 사항

J.1.1 범위
이 부속서는 이 표준의 관련 조건에 적합한 지시등 및 지시용 타워에 적용한다.

J.1.2 목적
이 부속서는 지시등의 설계와 실행상 요구되는 특성 기술에 유용한 규정과 용어와 함께 지시등의 부가적 요건을 제시한다.

J.2 규정

다음의 부가적 규정을 적용한다.

IJ.2.1 지시등
점등과 소등 정보를 주는 라이트 신호

J.2.2 지시등의 렌즈
투명성과 투과성을 갖는 표면으로 구성되는 이동성, 시각성 부분

J.2.3 비젤
렌즈의 고정 장치

J.2.4 전압 감쇠기를 갖는 지시등
라이트의 정격 동작 전압과 다른 전압의 램프의 단자에 전원 공급을 위한 장치(변압기, 저항기 등)를 포함하는 부위

J.2.5 지시용 타워
시각적 또는 청각적 신호를 발생하는 신호 유닛을 하나 이상 포함한 장치

비고 네트워크 인터페이스 소자 같은 다른 소자가 추가될 수 있다.

J.3 분류

지시등은 다음으로 분류될 수 있다.

- 정격 전력
- 색
- 고정용 홀 지름
- 연결 방법
- 인가 전류의 성질과 주파수(예를 들면 내장 변압기를 갖는 등)
- 램프 소켓의 형식
- 등(광원)의 특성 (예를 들면: 필라멘트 램프, LED)

J.4 특성

J.4.1 지시등의 정격 동작 전압
지시등의 적용 여부를 결정하는 제작자에 의해 승인된 전압값

J.4.2 지시등의 정격 열 전력
규정 조건의 온도 상승 시험에 견딜 수 있도록 설계된 최대 램프 전력

비고 램프 전력이 온도 상승에 영향을 주므로 설치 조건에 따라 전력 제한이 필요할 수도 있다. 등 제작자는 2개의 정격 전력을 지정할 수 있다(J.8.3.3.3 참조).
– 스틸 패널 위에 설치할 경우의 정격 전력
– 절연성 밀폐함 내에 설치할 경우의 정격 전력

J.4.3 램프의 정격값
손상을 줄 정도의 온도 상승이 없이 동작 가능하고 제작자에 의해 지정된 램프의 정격값

비고 1 형식 승인에 따라 지정된 정격 전력과 전압
비고 2 램프는 그것의 정격 전압에서의 정격 전력보다 높은 전력 낭비가 없는 것으로 간주된다.

J.5 생산 정보

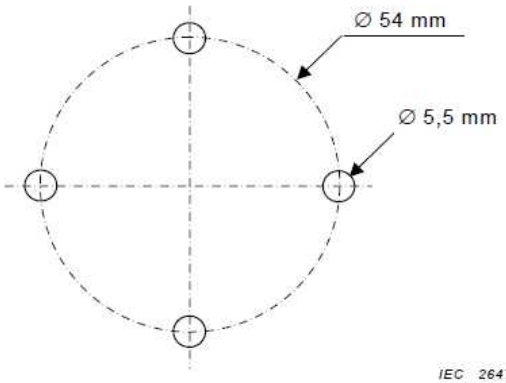
적용 요구 조건은 다음과 같다.

5.1의 항목 a)와 b)
c) 다음의 표시는 지시등에 표시된다.
1) 지시등의 정격 전압
2) 램프의 정격 전압(지시등의 정격 전압과 다를 경우)
3) 램프 또는 그것의 형식 승인 또는 LED 정격 전류의 정격 전력

J.6 정상적 사용, 설치, 이송 조건

보충적 요구 조건은 없다.

지시용 타워 소켓에 대해 다음 설치 치수가 권장된다:



J.7 구조상, 작동상 조건

7을 다음의 부가항과 함께 적용한다.

J.7.1.12 내장 변압기를 갖는 지시등
변압기는 별도의 권선을 가져야 한다.

지시등이 8.3.3.4.1의 규정 시험을 통과하는 경우 이 조건은 만족하는 것으로 간주한다.

J.7.2.1.6 동작 제한
지시등의 단자에서 전원 전압의 제한값은 정격 동작 전압의 1.1배가 되어야 한다. 이 요건은 J.8.3.4에 의한 내장용 변압기를 갖는 지시등에 한하여 입증된다.

J.7.2.5.1 내장 변압기의 단락 내력
변압기는 그것의 2차 권선 단락에 영구적으로 견딜 수 있어야 한다. 지시등이 J.8.3.3.3의 시험을 통과하는 경우 이 요건은 만족되는 것으로 간주한다.

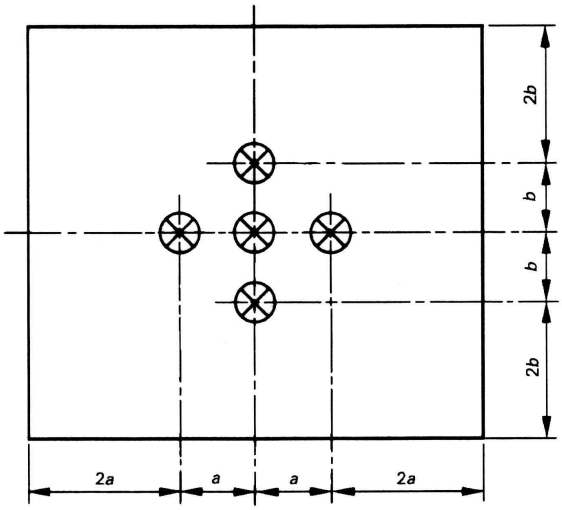
J.8 시험

J..8.3 지시등의 시험
시험은 형식 시험이다. 부가적 시험(정기 시험 또는 특별 시험)은 이 부속서에서 서술하지 않는다.

J.8.3.3.3, J.8.3.3.4, J.8.3.4의 각각의 시험은 정상 사용에서와 같이 설치된 새로운 장치에서 실행되어야 한다.

J.8.3.3.3 온도 상승 시험

a) 지시등이 설치 요건을 무시한 동일한 정격의 열전력(J.4.2 참조)을 가질 경우, 하나의 시험만이 절연성 밀폐식에 대하여 행하여진다.
b) 정격 열전력이 설치 요건(J.4.2 참조)에 의존할 경우 2가지 시험이 시행된다.
   – 스틸판 위의 경우
   – 절연성 밀폐함의 경우
c) 스틸판 위의 설치
   푸른 렌즈의 5개의 지시등이 두께 2 mm의 진흑색으로 페인팅된 강판 위에 다음의 다이어그램에 따라 고정된다.



치수 *a*와 *b*는

1) 푸시 버튼 차원의 필수 부분을 형성하는 지시등 : 6.3.1.3에 준함.
2) 기타 지시등 : 제작자의 설명에 따르지만 적용값은 시험 보고서에 기록되어야 한다.

지시등은 제작자가 언급한 지시등으로 고정하고 필요시 변압기, 저항기 등 내장용 장치도 마찬가지이다. 도체 크기는 8.3.3.3의 규정값에 따른다.

판이 테이블 위에 수직으로 설치되고 지시등에 정격 전압을 인가한다. 시험하는 동안 안정 상태의 온도 도달 및 유지가 되어야 한다.

d) 절연성 밀폐함 내 설치
   항목 c)에 기술한 시험이 베이클라이트 코팅된 2 mm 두께의 페이퍼와 같은 절연성 물질의 밀폐함 내에 설치된 지시등에 대하여 다시 실행된다. 함의 전면은 강판과 동일 차원을 가지며 그것의 깊이는 110 mm이다. 지시등은 램프로 고정되고 이 형식의 용도를 위해 제작자가 기술한 대로 설

치된다. 정격 동작 전압을 인가한다.
시험 동안 안정 상태의 온도 도달 및 유지가 되어야 한다.

e) 얻어진 결과
항목 c)와 d)에서 언급한 각각의 시험 끝에서 다음 부분의 온도가 측정된다.
– 지시등의 본체
– 단자
– 렌즈의 측정 가능한 부분

f) 지시용 타워의 경우, 5개의 시각적 신호유닛이 수직으로 설치가 되어야 한다. 상위 3개 신호유닛, 또는 제조자가 선언할 경우에는 해당 최대 개수의 신호유닛은 제조자가 제시한 최대 전력 램프로 조립되어야 하고 정격 값에서 동작하여야 한다. 안정화된 온도에 도달한 후에, 타워 최 상단 부분의 온도와 전체 타워의 중앙에 있는 소자의 렌즈 부분 온도를 측정하여야 한다.

제1부의 7.2.2에 지정한 제한값을 넘는 온도 상승이 있어서는 안 된다.

J.8.3.3.4 절연 시험
8.3.3.4 적용

J.8.3.3.4.3 내장용 변압기를 갖는 지시등
2가지 부가적 절연 시험이 각각 1분 동안 행하여진다.

– 8.3.3.4.2의 규정된 전압값으로 변압기의 1차와 2차 권선 사이
– 시험 전압 1 000 V에서 변압기의 2차 권선과 지시등의 프레임 사이

J.8.3.4 (필요시, 내장용 변압기에 대한) 단락 시험
시험은 다음 조건 하에서 시행되어야 한다.

– 1차 전압 : $1.1 \times U_e$
– 주변 온도 : 20±5℃
– 시험 시간 : 1시간

변압기는 미소 임피던스의 컨덕터로 단락되어야 한다.

시험 후 그리고 주위 온도 냉각 후 변압기는 J.8.3.3.4.3에 규정한 절연 시험에 견디어야 한다.

J.8.4 충격 및 진동

J.8.4.1 직접 설치

J.8.4.1.1 일반 사항
5개의 신호유닛이 있는 지시용 타워는 극의 확장 없이 제조자가 제시한대로 설치하여야 하고, 상위 3개의 유닛은 정격전압에서 동작하여야 한다.

다음과 같이 시험을 실시한다.

J.8.4.1.2 충격
KS C IEC 60068－2－7에 다음이 조건을 추가하여 적용한다.

3가지의 상호 수직 축에 대하여 각 방향별로 6회의 충격을 가한다. (총 36회 충격)
- 펄스 모양: 반파 sine파
- 최고조의 가속도: 15 g_n
- 펄스 유지간격: 11 ms

J.8.4.1.3 진동
IEC 60068－2－6에 다음이 조건을 추가하여 3가지 상호 수직 축에 따라 적용한다.

- 주파수 범위: 10 Hz ~ 55 Hz
- 진폭: 0.5 mm
- 스위프(sweep) 주기 간격: 5 min
- 공진 주파수에서의 간격 또는 55 Hz에서: 3가지 축 각각에 대해 30분 (총 90분)

J.8.4.2 간접 지지대 설치
만약 제품문서에 다른 설치 가능한 조건이 포함되어 있다면(예를 들면 기둥 설치), 제조자는 J.8.4.3의 요구조건이 만족되는 충격 및 진동 시험의 가혹한 레벨을 선언하여야 한다.

J.8.4.3 시험 결과
시험 후, 시각적인 손상이 없어야 하고, 신호기능에 손상이 없어야 한다.

J.8.5 지시용 타워에 대한 보호 등급

만약 제조자가 보호등급을 선언한다면, 정상 사용상태에서 사용되는 모든 제거가능한 부분에 대해 제1부의 부속서 C에 따라 시험을 실시하여야 한다.

부속서 K
(규정)

직접 개방 동작되는 제어 스위치의 특별 요건

K.1 일반 사항

K.1.1 범위
이 부속서는 직접 개방 동작의 제어 스위치에 적용한다.

직접 개방 동작의 모든 제어 스위치는 적용 가능 장소에서 표준화의 관련 요건에 부합되어야 하고 부속서 F, 부속서 G, 부속서 H 및/또는 부속서 J에 주어진 요건에 따라야 한다.

K.1.2 목적
이 부속서는 설계와 실행상의 요구 특성 기술에 유용한 규정과 항목과 함께, 직접 개방 동작형의 제어 스위치에 적용 가능한 부가적 요건을 제시한다.

K.2 규정

다음의 부가적 요건을 규정한다.

K.2.1 직접 개방 동작형의 제어 스위치
비탄성 요소에 의한 스위치 구동기에 쌍으로 된 한 개 또는 그 이상의 차단 접점 소자를 갖는 제어 스위치에 있어서 차단 접점 소자의 완전 접점 개방은 제작자의 규정 힘에 의한 직접 개방 행정을 구동기가 이행할 때 이루어진다.

K.2.2 (접점 소자의) 직접 개방 동작
비탄성 요소를(예를 들면 스프링에 의하지 않는) 통한 스위치 구동기의 규정 동작의 직접적인 결과로서의 접점 분리의 실행

K.2.3 직접 개방 행정
구동기의 구동 시작으로부터 개방 접점의 직접 개방 동작이 완료된 시점까지의 행정

K.2.4 직접 개방 힘(또는 운동)
로터리 제어 스위치의 구동력 또는 구동 운동량으로 직접 개방 동작을 위한 구동기에 적용된다.

K.3 분류

직접 개방 동작형 제어 스위치는 두 가지 형식이 있다.

a) 형식 1: 단지 하나의 접점 소자를 가지며 이 접점 소자는 직접 개방 차단 접점 소자이다.
b) 형식 2: 하나 또는 그 이상의 차단 접점 소자를 가지며 하나 또는 그 이상의 투입 접점 소자 및/또는 하나 또는 그 이상의 전환 접점 소자를 가진다. 전환 접점 소자의 차단 부분을 포함하는 모든 차단 접점 소자는 직접 개방 차단 접점 소자들이다.

K.4 특성

다음의 부가적인 특성을 적용한다.

K.4.3.1.2 정격 절연 전압
접점 소자의 정격 절연 전압 최소값은 250 V이어야 한다.

K.4.3.2.1 통상적인 주변 온도상 열 전류
접점 소자의 협약 대기 열적 전류의 최소값은 2.5 A이어야 한다.

K.4.4 개폐 소자의 사용범주
사용범주는 AC－15 또는 DC－13이어야 한다.

비고 부가적 사용범주 AC－14와 DC－14는 허용된다.

K.5 생산 정보

5를 다음의 부가항과 함께 적용한다.

K.5.2 표시

K.5.2.7 직접 개방 동작
직접 개방 동작의 모든 접점 소자는 심볼에 의해 바깥면에 영속적이고 쉽게 인식되도록 표시되어야 한다.

: KS X IEC 60617-S00226

K.5.2.8 전환 접점 소자의 전기적 분리
4단자용 전환 접점 소자는 그림 4에 나타난 Za와 Zb의 관련 형태에 따라 영속적이고 쉽게 인식되도록 표시되어야 한다.

K.5.4 부가적 정보

K.5.4.1 구동기 행정과 동작 힘
제작자는 다음을 기술하여야 한다.

a) 최소 직접 동작 행정
b) 모든 차단 접점의 직접 개방 동작 실행을 위해 요구되는 최소 힘
c) 최소 행정 지점을 넘어서는 행정을 포함하는 최소 행정(즉 과도 행정 포함)
d) 구동의 최고 속도에 한하는 제한 스위치
e) 구동 최대 주파수에 한하는 제한 스위치

이들 항목들은 표시에 의해 또는 회로 다이어그램 또는 제작자에 의해 발행된 기타 문서에 표시되어야 한다.

비고 K.7.1.5.3 참조
비고 형식 2 제어 스위치는 제작자에 의해 기술된 직접 개방 행정 이하의 행정에서 개방될 수 있다.

K.5.4.2 단락 보호
단락 보호 장치의 형식은 스위치 표시에 의해서 또는 설치 설명서에 기술되어야 한다.

K.6 정상 사용, 설치, 이송의 조건

6을 다음의 부가항과 함께 적용한다.

K.6.1.1 주변 온도
직접 개방 동작형의 위치 스위치를 제외하고 제1부의 세부 조항 6.1.1을 적용한다. 온도 제한 상한선과 하한선은 각각 70℃와 －25℃이고 24시간 안에 측정된 평균 온도는 ＋35℃ 이하이어야 한다.

비고 연결 도체의 선정은 필요시 제작자와 사용자 사이의 합의에 따른다(제1부의 표 2의 비고 1 참조).

K.7 구조상, 실행상 요건

7을 다음의 부가항과 함께 적용한다.

K.7.1.4.3.1 구동 시스템의 견고성
충분한 견고성을 위하여 구동 시스템은 K.8.3.7에 규정된 시험을 통과해야 한다.

K.7.1.4.3.2 직접성 개방 동작
직접 개방 동작형의 제어 스위치는 K.8.3.4와 K.8.3.5(직접 개방 동작형의 스위치의 경우)와 K.8.3.7의 규정 시험을 통과해야 하며, 이 때 접점 갭 사이의 충격 전압 내력이 감쇠되어서는 안 된다.

K.7.1.4.5 케이블 동작 제어 스위치의 자동 개방
직접 개방 동작의 케이블 동작 제어 스위치는 케이블 또는 그것의 연동 고장 시 개방 지점으로 자동 복귀되어야 한다.

K.7.1.4.6 직접 개방 동작 조건(제1부의 2.4.10 참조)
분리 접점 행정 부분에 있어서 이동 접점과 구동력이 인가되는 구동기 점 사이에 탄성 요소(예를 들면 스프링) 없이 정으로 구동되어야 한다.

K.7.1.4.6.1 접점 소자 형식
직접 개방 동작형의 제어 스위치는 시건 동작 또는 연동 동작 접점 소자로 제공되어야 한다.

차단 접점 소자는 서로 사이 그리고 동작 투입 접점 소자로부터 전기적으로 분리되어야 한다.

형식 C 또는 형식 Za 전환 접점 소자(그림 4 c), d) 참조)를 갖는 제어 스위치는 단지 하나의 접점 소자(투입 또는 차단)만이 사용되어야 한다. 형식 Zb 전환 접점 소자의 경우 2개의 접점 모두 사용될 수 있다.

K.7.1.5.3 구동기 행정 표시
외부 동작 장치, 예를 들면 캠과 관계된 스위치 구동기의 세팅을 돕기 위하여 스위치는 직접 개방 동작 확립을 위하여 요구되는 구동기의 최소 행정 표시 장치를 포함할 수 있는데, 예를 들면 구동기 작동기 위의 표시등이다(K.5.4.1의 비고 1, 항목 a) 참조).

K.8 시험

8과 부속서 C 이외에 다음을 적용한다.

K.8.3.1 시험 순서
8.3.1을 다음의 부가항과 함께 적용한다.

a) 시험 순서 VII(샘플 번호 7)－직접 개방 동작형 위치 스위치의 기계적 동작
   1) 시험 No.1－온도 제한에서 기계적 동작(K.8.3.5 참조)
   2) 시험 No.2－직접 개방 동작의 검증(K.8.3.6 참조)
b) 시험 순서 VIII(샘플 번호 8)
c) 구동 시스템의 견고성 입증(K.8.3.7 참조)

K.8.3.4 조건부 단락 전류하에서의 실행
8.3.4를 다음의 부가 항과 함께 적용한다.

K.8.3.4.2.1 조건부 단락 전류의 입증
부가적 개폐 장치에 의하지 않고 직접 개방 접점 소자에 의해 전류가 통전되는 것을 제외하고 8.3.4.2에 기술된 대로 시험은 시행되어야 하며, 시험은 단상 회로 내 동일 접점 소자에 의해 전류를 3회 투입하여 실시한다.

형식 2의 제어 스위치에 있어서 접점 소자는 무작위로 선정되어야 한다.

K.8.3.4.4.1 시험 후 동작 기능
각 시험 후 개방 접점 소자는 직접 개방 행정에 따라 제작자가 기술한 힘을 적용하여 개방이 되어야 한다. (K.5.4.1의 항목 a)와 b) 참조)

접점 소자의 개방 위치는 접점 갭 사이 2 500 V의 충격 시험 전압 인가에 의해 검증되어야 한다.

K.8.3.5 온도 한계점에서 위치 스위치의 기계적 동작 검증
이 시험은 직접 개방 동작형의 위치 스위치에 한해 적용한다. 위치 스위치는 8시간 동안 +70℃에서 유지되어야 한다.

규정 시간 말미와 동일 온도에서 접점은 10분 동안 최대 정격 동작 전류가 인가되어야 한다. 뒤이어 접점은 K.5.4.1의 항목 b)에 따라 제작자가 규정한 힘에 의해 10회 동작되어야 한다.
시험은 −25℃의 조건 후 반복되어야 하지만 전류 인가는 제외된다.

이 시험 완료 후 접점의 개방 위치는 K.8.3.6에 의해 입증되어야 한다.

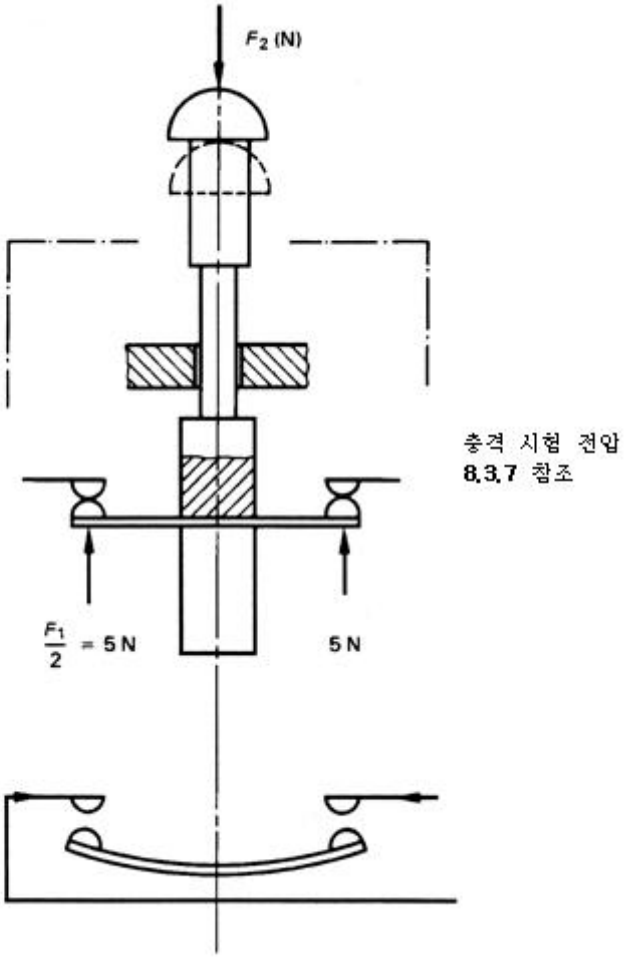
K.8.3.6 직접 개방 동작의 입증
위치 스위치가 K.5.4.1의 항목 a)에 기술된 직접 개방 행정에 준하는 위치에 있을 때 접점 갭은 2 500 V의 충격 전압에 견디어야 한다.

이격용에 적합한 위치 스위치에 있어서 임펄스 내전압의 값은 제1부의 표 14에 준해야 하고 이 값은 제작자가 지정한 정격 임펄스 내전압 U_{imp}와 같다.

K.8.3.7 구동 시스템의 견고성 입증
닫힌 차단 접점은 10 N의 힘 F_1이 가해져야 한다(그림 K.1 참조). 제작자가 기술한 F_2보다 높은 힘(운동) F_2가 직접 개방 행정을 통하여 구동기에 가해져야 한다.

이 시험 후 구동 시스템과/또는 접점들은 기능을 유지하고 K.8.3.6에 준한 충격 시험 전압에 견디어야 한다.

이격용에 적합한 위치 스위치에 있어서 충격 내전압의 값은 제1부의 표 14에 준해야 하고 이 값은 제작자가 지정한 정격 충격 내전압 U_{imp}와 같다.



비고 F_1 : 요구 개방 힘 = 10 N
F_2 : 제작자가 지정한 힘(운동)

그림 K.1 — 구동 시스템의 견고성 검증

부속서 L
(규정)

기계적 연결 접점 소자의 특수 요건

L.1 일반 사항

L.1.1 적용 범위
접점 계전기와 같이 구동력이 내부적으로 제공되는 곳의 제어 회로 장치 내에 포함되는 기계적으로 링크된 보조 접점 소자에 이 부속서를 적용한다.

보조와 주접점 사이의 링크는 이 부속서로 취급하지 않는다.

비고 1 기계적 링크된 접점 소자의 전형적 적용은 기계 제어 회로 내 셀프 모니터링이다.
비고 2 기계적으로 링크된 접점 소자는 인가 접점, 정의 구동 접점 또는 링크된 접점 또는 불어로 “contacts forces” 또는 독일어로 “Zwangsgefuhrte Kontakte”로 사전 지정된다.
비고 3 외부적으로 구동되는 제어 회로 장치(즉 푸시 버튼 또는 리미트 스위치)는 최대값에 제한된 구동력을 가지지 않음으로써(L.8.4 a) 2) 참조) 기계적으로 링크된 접점 소자들을 가질 수 없다. 그와 같은 장치에 있어서 안전한 적용은 직접 개방 동작의 접점을 사용한다(부속서 K 참조).

L.1.2 목적
이 부속서는 부가적 시방(규정, 요건과 시험)을 제공하는데, 이는 요구되는 설계 특성, 표시, 기계적으로 링크된 접점 소자들의 동작 기술에 사용된다.

L.2 규정

다음의 부가 규정을 적용한다.

L.2.1 기계적으로 링크된 접점 소자
L.8.4에 규정한 조건하에서 동시에 닫힘 지점일 수 없는 방법으로 설계된 n 투입 접점 소자와 m 차단 접점 소자의 조합

비고 1 하나의 제어 회로 장치는 하나의 그룹 이상의 기계적 링크된 접점 소자들을 가질 수 있다.
비고 2 L.7.1.9 참조

L.3 분류

3을 적용한다.

L.4 특성

모든 기계적 링크된 접점 소자는 이 표준에 주어진 관련 요건에 부합되어야 한다.

L.5 생산 정보

5를 다음의 부가항과 함께 적용한다.

L.5.2.7 기계적 링크된 접점 소자의 인증과 표시
기계적 링크된 접점 소자들은 엄밀하게 인증되어야 한다.

– 제어 회로 장치 그 자체에 대하여
– 또는 제작자의 문서상에
– 또는 두 가지 모두에

기계적 링크는 기계적으로 링크된 접점 심볼의 각각에 대하여 흑점 원을 연결하는 더블 병렬 라인을 써서 회로 다이어그램 내에 표시되어야 한다. 한 예가 그림 L.1에 주어져 있다.

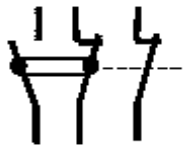


그림 L.1 — 기계적으로 링크된 NO와 NC 접점과 NC 비링크 접점의 표시 예

일부 또는 전부가 기계적으로 링크된 접점을 포함하는 장치의 경우 그림 L.2에 나타낸 심볼이 사용되어야 한다.

그림 L.2 — 기계적으로 링크된 접점을 갖는 장치의 심볼

L.6 정상적 사용, 설치, 이동의 조건

보충 요구 조건은 없다.

L.7 구조상, 실행상 조건

7을 다음의 부가항과 함께 적용한다.

L.7.1.9 기계적으로 링크된 접점 소자의 요구 조건
n 투입 접점 소자의 하나라도 닫혀 있는 동안 m 차단 접점 소자가 닫히지 않아야 한다.

m 차단 접점 소자의 하나라도 닫혀 있는 동안 n 투입 접점 소자가 닫히지 않아야 한다.

L.8 시험 조항

8을 다음의 부가항과 함께 적용한다.

L.8.4 기계적으로 링크된 접점 소자의 특별 시험
이 특별 시험은 제품의 샘플(m+n)에 대하여 시행되어야 하며, m은 차단 접점 소자의 수이고 n은 투입 접점 소자의 수이다.

각각의 시험에는 별개의 샘플이 사용된다.

시험은 새것의 깨끗한 조건의 제품에 대하여 시행되어야 한다. 시험 과정은 다음에 따라야 한다.

a) NC 접점의 시험
1) NC 접점 소자는 용접 또는 접점 각 포인트의 접착(즉 더블 차단 접점에 있어서 두 접점 포인트

사이에 용접이 된다.)에 의해 닫힘 위치에 유지되어야 한다. 용접 또는 접점의 두께는 접점 사이 거리가 0.02 mm 이하가 되어야 한다.

2) 구동힘은 정격 전압의 110 %에서 동작 코일 여기에 의해 적용되어야 한다.
3) 힘이 적용되는 동안 2.5 kV의 충격 시험 전압(해면 기준 1.2/50 μs : 교정은 제1부의 표 12에 따라야 한다.)이 모든 NO 접점 사이에 인가되어야 한다. 이 때 장해성 방전이 없어야 한다.

비고 1 이 시험은 제1부의 표 13에 의한 0.6 mm의 최소 갭을 입증한다.

b) NO 접점 시험

1) 구동력은 정격 전압에서 동작 코일의 여자에 의해 적용되어야 한다.
2) NO 접점 소자는 접점 각 포인트의 용접 또는 접착(즉 더블 차단 접점에 있어서 두 접점 포인트 사이에 용접이 된다.)에 의해 닫힘 위치에 유지되어야 한다. 용접 또는 접점의 두께는 접점 사이의 거리가 0.02 mm 이하가 되어야 한다.
3) 구동력은 동작 코일의 소자에 의해 적용되어야 한다.
4) 동작 코일의 소자와 함께 2.5 kV의 시험 전압(해면 기준 1.2/50 μs : 교정은 제1부의 표 12에 따라 시행되어야 한다.)이 모든 NC 접점 사이에 적용되어야 한다. 이 때 장해성 방전이 있어서는 안 된다.

비고 2 이 시험은 제1부의 표 13에 의한 0.6 mm의 최소 갭을 입증한다.

부속서 **M**
(규정)

제어회로 장치의 단자 표시, 식별 번호 및 식별 문자

M.1 적용 범위

이 부속서는 구조에 상관없이 단자 표시를 가지는 제어 스위치와 접촉기 릴레이에 적용한다.

이 표준에서 단자표시가 요구되거나 실제적으로 사용될 경우에 이 부속서를 적용하여야 한다.

M.2 단자 표시 규칙

M.2.1 일반 사항
이 부속서에 의한 단자 표시는, 원칙적으로 2자리 숫자로 표시한다.

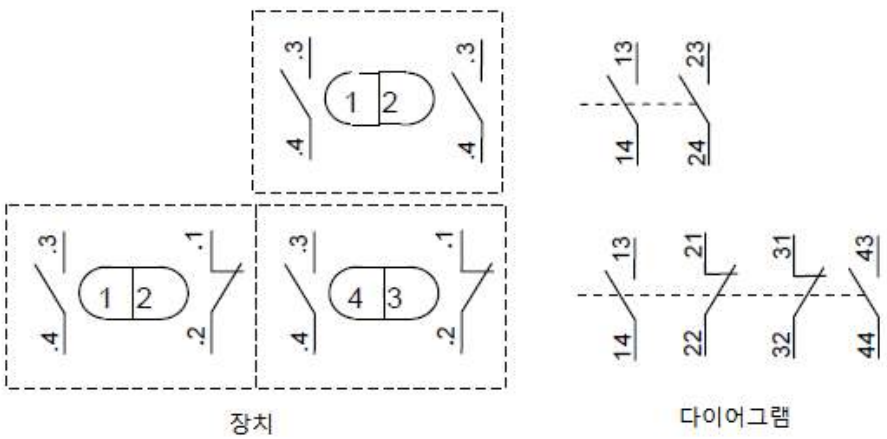
M.2.2 기능 숫자
제1부의 세부조항 L.3.2.1을 적용한다.

M.2.3 시퀀스 숫자
10자리는 접점 기능에 상관없이 1부터 시작하여 연속 숫자를 사용한다. (01로 지정된 제어 스위치와 01E로 지정된 접촉기 릴레이는 예외)

같은 접점의 단자는 같은 시퀀스 숫자로 표시한다.

제조자가 부가적인 정보를 제공하거나, 사용자가 명백하게 숫자를 제시할 경우 단자 표시용 시퀀스 숫자는 생략될 수 있다.

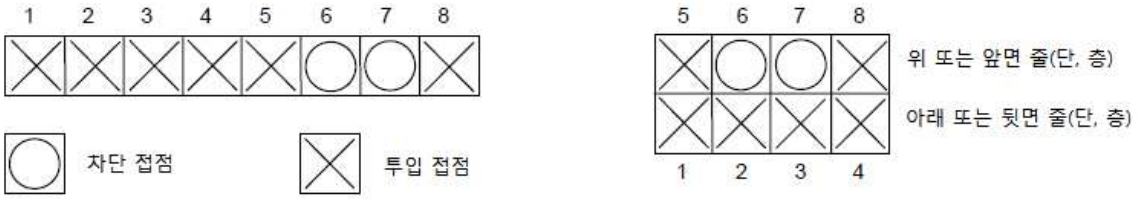
예제 제어 스위치



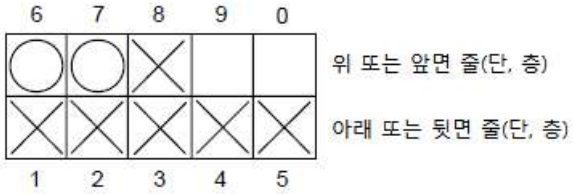
비고 이 예제에서 숫자 앞에 표시된 점(돗트)는 단지 숫자 연관을 설명하기 위한 것으로 실제적으로 사용될 필요는 없다.

M.2.4 번호 부여 방법
접점 단자는 장치의 좌에서 우로 순차적으로 번호를 부여하여야 한다. 여러 줄(단, 층)의 단자가 있는 장치의 경우, 번호 부여는 설치측에 가장 가까운 줄에서부터 시작하면 된다.

예제 다양한 구조 형태의 접촉기 릴레이에 대한 접점 번호 부여 방법 (단 같은 식별 번호 62E인 경우)



규정된 번호 부여 방법에서는 접접 시리즈 안에 빈 공간의 접점 셀은 허용하지 않는다.



M.3 식별 번호 및 식별 문자

M.3.1 일반 사항
이 부속서에 따른 제어 스위치의 접점 소자 개수 및 형태는 식별 번호로 나타낼 수 있다. 접촉기 릴레이의 접점은 식별 번호와 그 뒤의 식별 문자로 나타낼 수 있다.

M.3.2 식별 번호
식별 번호의 첫 번째 숫자는 투입 접점 소자의 개수를 나타내며, 두 번째 숫자는 차단 접점 소자의 개수를 나타낸다. 있다면, 세 번째 숫자는 제어 스위치의 절환 접점 소자의 개수를 나타낸다.

M.3.3 식별 문자
식별 문자는 각각의 다른 소자 및 단자 표시와 관련하여 접촉기 릴레이의 접점 소자의 위치를 나타낸다.

M.5항은 식별 문자 E로 나타내는 접촉기 릴레이의 배열을 규정하고 있다.

M.6항은 식별 문자 X, Y 또는 Z로 나타내며, 허용가능한 편차에 대한 정보를 제공하고 있다.

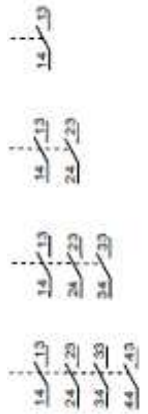
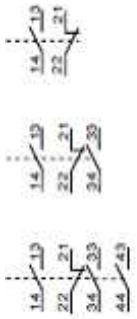
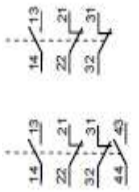
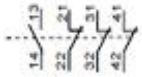
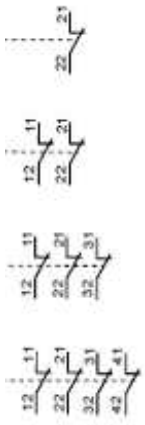
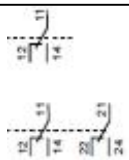
새로운 설계에 대해서는, 식별 문자 E를 사용하여 나타내는 것이 좋다.

M.4 단자 번호부여 순서

같은 식별 번호를 가진 제어 스위치의 경우, 단자 표시는 표 M.1에 지정되어 있다.

제어 스위치의 접점 소자의 위치는 표 M.1의 다이어그램에 표기된 것을 따른 필요는 없다.

표 M.1 — 제어 스위치의 다이어그램

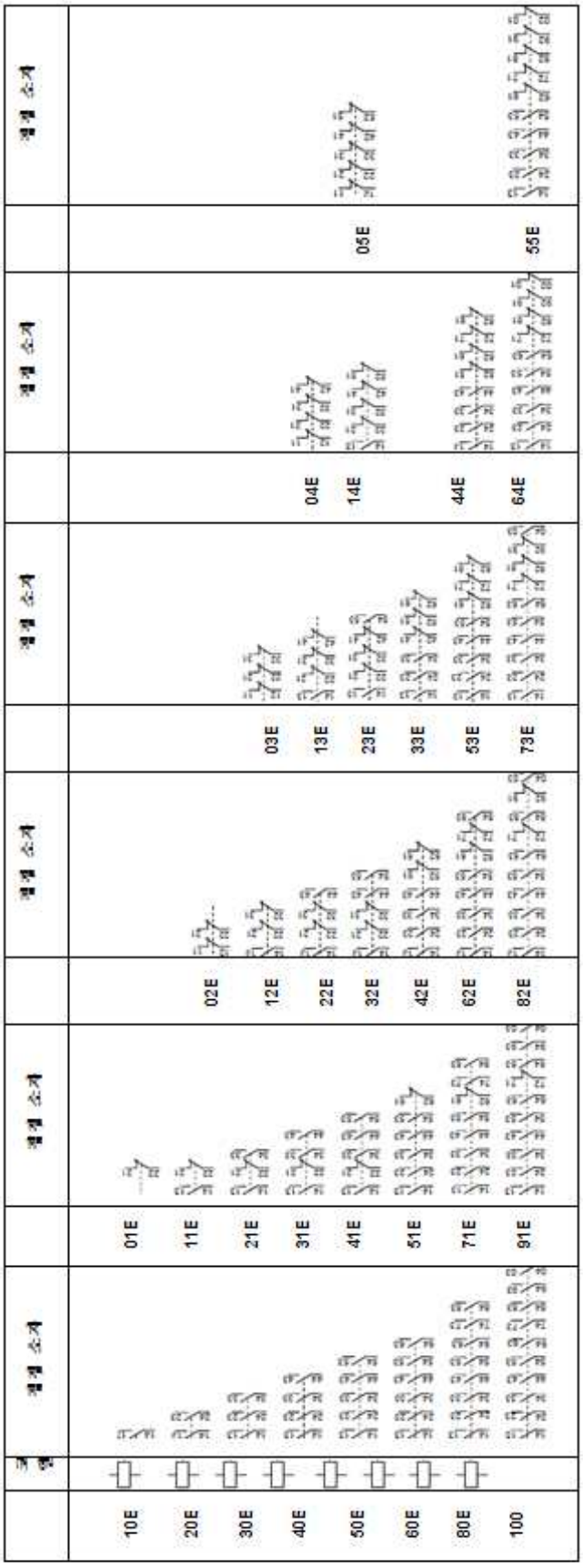
식별번호	접점 소자	식별번호	접점 소자	식별번호	접점 소자	식별번호	접점 소자	식별번호	접점 소자
10 20 30 40		11 21 31		12 22		13		01 02 03 04	
001 002									

M.5 식별 문자 E로 부여된 접촉기 릴레이

동일한 식별 번호와 식별 문자 E를 가지는 접촉기 릴레이의 경우, 구조에 상관없이, 장치 내의 접촉 소자의 순서는 표 M.2의 다이어그램에 따라 지정한다.

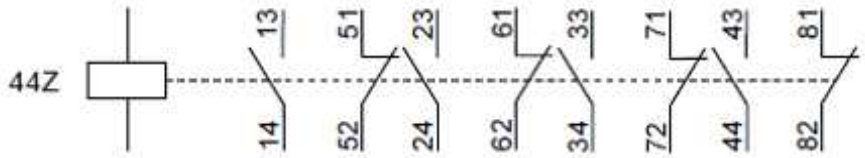
이에 따라 시퀀스 숫자는 위치 숫자가 되고 접촉기 릴레이의 주어진 접점 소자 단자를 접점 수를 세는 것만으로도 쉽게 찾을 수 있다.

표 M.2 — 식별 문자 E로 지정된 접점 릴레이의 다이어그램



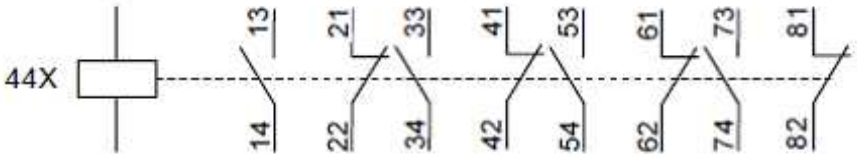
M.6 식별 문자 X, Y 또는 Z로 부여된 접촉기 릴레이

M.6.1 식별 문자 Z로 부여된 접촉기 릴레이
만약 장치 내의 접점 소자의 위치가 M.5항의 규정과 다르다면, 장치는 식별 문자 E 대신에 식별 문자 Z에 의해 부여가 되어야 한다.



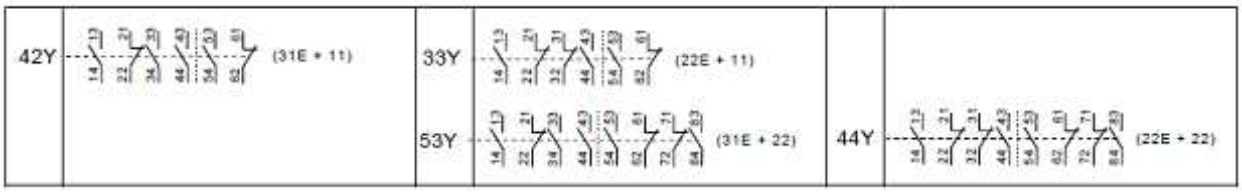
M.6.2 식별 문자 X로 부여된 접촉기 릴레이
만약 장치 내의 접점 소자의 위치와 단자 표시 모두가 M.5항의 규정과 다르다면, 장치는 식별 문자 E 대신에 식별 문자 X에 의해 부여가 되어야 한다.

이러한 장치는 또한 M.2 및 M.3 항의 요구조건에도 적합하여야 한다.



M.6.3 식별 문자 Y로 부여된 접촉기 릴레이
표 M.3에 따라 접점 소자와 단자 표시의 조합으로 구성된 장치는 식별 문자 E 대신에 식별 문자 Y에 의해 부여가 되어야 한다.

표 M.3 — 식별 문자 Y가 부여된 접촉기 릴레이의 다이어그램



참고문헌

IEC 61810 (all parts), Electromechanicalelementaryrelays

해설 1 전기용품안전기준의 한국산업표준과 단일화의 취지

1. 개요

이 기준은 전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 안전관리를 수행함에 있어 국가표준인 한국산업표준(KS)을 최대한 인용하여 단일화한 전기용품안전기준이다.

2. 배경 및 목적

전기용품안전관리법에 따른 안전관리대상 전기제품의 인증을 위한 시험의 기준은 2000년부터 국제표준을 기반으로 안전성 규격을 도입·인용하여 운영해 왔으며 또한 한국산업표준도 2000년부터 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 규격의 내용은 양자가 거의 동일하다.

따라서 전기용품안전관리법에 따른 안전기준과 한국산업표준의 중복인증이 발생하였으며, 기준의 단일화가 필요하게 되었다.

전기용품 안전인증기준의 단일화는 기업의 인증대상제품의 인증시 시간과 비용을 줄이기 위한 목적이며, 국가표준인 한국산업표준과 IEC 국제표준을 기반으로 단일화를 추진이 필요하다.

또한 전기용품 안전인증기준을 한국산업표준을 기반으로 단일화 함으로써 한국산업표준의 위상을 강화하고, 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 하였다.

3. 단일화 방향

전기용품안전관리법에서 적용하기 위한 안전기준을 동일한 한국산업표준으로 간단히 전기용품안전기준으로 채택하면 되겠지만, 전기용품안전기준은 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 국내기업의 여건에 맞추어 시험항목, 시험방법 및 기준을 여러번의 개정을 통해 변경함으로써 한국산업표준과의 차이를 보이게 되었다.

한국산업표준과 전기용품안전기준의 단일화 방향을 두 기준 모두 국제표준에 바탕을 두고 있으므로 전기용품안전기준에서 한국산업표준과 중복되는 부분은 그 내용을 그대로 인용하는 방식으로 구성하고자 한다.

안전기준에서 그간의 전기용품 안전관리제도를 운용해 오면서 개정된 시험항목과 시험방법, 변경된 기준은 별도의 항을 추가하도록 하였다.

한국산업표준과 전기용품안전기준을 비교하여 한국산업표준의 최신판일 경우는 한국산업표준의 내용을 기준으로 전기용품안전기준의 내용을 개정키로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행적용함으로서 그간의 인증받은 제품들이 개정기준에 맞추어 개선할 시간적 여유를 줌으로서 기업의 혼란을 방지하고자 한다.

그리고 국제표준이 개정되어 판번이 변경되었을 경우는 그 최신판을 한국산업표준으로 개정 요청을 하고 그리고 전기용품안전기준으로 그 내용을 채택함으로써 전기용품안전기준을 국제표준에 신속하게 대응하고자 한다.

그리고 전기용품안전기준에서만 규정되어 있는 고유기준은 한국산업표준에도 제정요청하고, 아울러 필요시 국제표준에도 제안하여 우리기술을 국제표준에 반영하고자 한다.

4. 향후

한국산업표준과 전기용품안전기준의 중복시험 항목을 없애고 단일화 함으로써 표준과 기준의 이원화에 따른 중복인증의 기업부담을 경감시키고, KS표준의 위상을 강화하고자 한다.

아울러 우리나라 각 부처별로 시행하는 법률에 근거한 각 인증의 기준을 국제표준에 근거한 한국산업표준으로 일원화할 수 있도록 범부처 모범사례가 되도록 한다.

또한 국제인증기구는 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로서 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가·대체항목 해설

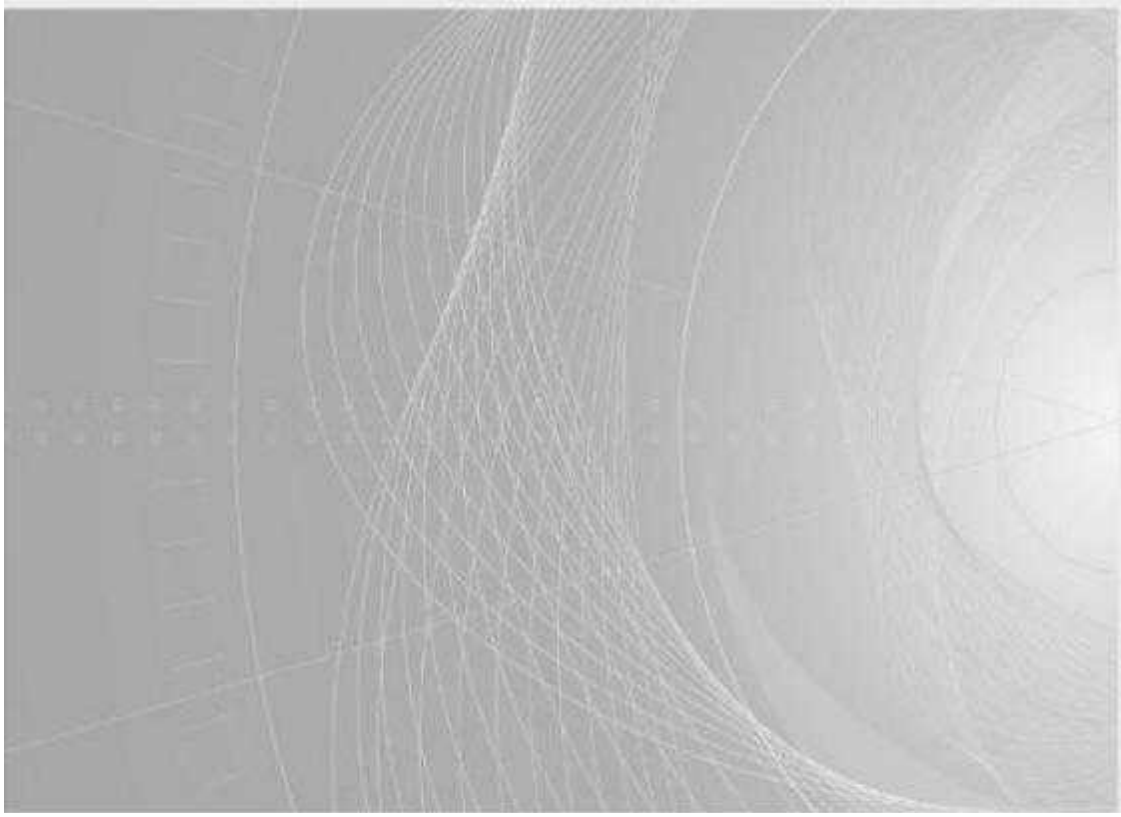
이 해설은 전기용품안전기준으로 한국산업표준을 채택함에 있어 추가·대체하는 항목을 적용하는 데 이해를 돕고자 주요사항을 기술한 것으로 규격의 일부가 아니며, 참고자료 또는 보충자료로만 사용된다.

KC 60947-5-1 : 2016-09-06

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 5-1: Control circuit devices and switching element-Electromechanical control circuit devices

ICS29.120.40, 29.120.60

Korean Agency for Technology and Standards
http://www.kats.go.kr

산업통상자원부 국가기술표준원
Korean Agency for Technology and Standards
Ministry of Trade, Industry & Energy
주소 : (우) 369-811 충북 음성군 맹동면 이수로 93
TEL : 043-870-5441~9 http://www.kats.go.kr