



KC 60947-4-1

(개정 : 2015-09-23)

IEC Ed 3.1 2012-7

전기용품안전기준

Technical Regulations for Electrical and Telecommunication Products and Components

저전압 개폐장치 및 제어장치

제4-1부 : 접촉기 및 모터기동기 - 전자식 접촉기 및 모터기동기

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors
and motor-starters

KATS 국가기술표준원

<http://www.kats.go.kr>

목 차

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황	1
서 문	2
1 적용 범위 및 목적 (Scope and object)	3
2 인용 규격 (Normative references)	6
3 정의 (Definitions)	7
4 분류 (Classification)	12
5 접촉기와 기동기의 특성 (Characteristics of contactors and starters)	12
6 제품 정보 (Product information)	25
7 정규 서비스, 설치 및 운반 조건 (Normal service, mounting and transport conditions) ..	27
8 구조상 및 성능상의 요구 사항 (Constructional and performance requirements)	27
9 시험 (Tests)	42
부속서 A (Annex A)	67
부속서 B (Annex B)	71
부속서 C (Annex C)	78
부속서 D (Annex D)	79
부속서 E (Annex E)	80
부속서 F (Annex F)	83
해 설 1	86
해 설 2	87

전기용품안전기준 제정, 개정, 폐지 이력 및 고시현황

제정 기술표준원 고시 제2002 - 60호 (2002. 2. 19)
개정 기술표준원 고시 제2007 - 928호 (2007. 10. 26)
개정 기술표준원 고시 제2008 - 1020호 (2008. 12. 26)
개정 국가기술표준원 고시 제2014-0421호(2014. 9. 3)
개정 국가기술표준원 고시 제2015-383호(2015. 9. 23)

부 칙(고시 제2015-383호, 2015.9.23)

이 고시는 고시한 날부터 시행한다.

전기용품안전기준

저전압 개폐장치 및 제어장치

제4-1부 : 접촉기 및 모터기동기 - 전자식 접촉기 및 모터기동기

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters

이 안전기준은 2002년에 12월 제2.1판으로 발행된 IEC 60947-4-1(Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters) 를 기초로, 기술적 내용 및 대응 국제표준의 구성을 변경하지 않고 작성한 KS C IEC 60947-4-1(2003.12)을 인용 채택한다.

개폐장치 및 제어장치 — 제4-1부: 접촉기 및 모터기동기 — 전자식 접촉기 및 모터기동기

Low-voltage switchgear and controlgear — Part 4-1: Contactors
and motor-starters — Section 1 : Electromechanical contactors
and motor-starters

서 문

이 규격은 2002년 12월에 제2.1판으로 발행된 IEC 60947-4-1 Low voltage switchgear and controlgear—Part 4-1 : Contactors and motor-starters—Electromechanical contactors and motor-starters를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고 한국산업규격으로 제정한 것이다.

1 적용 범위 및 목적

이 규격은 주 접촉 부분이 교류 1 000 V 또는 직류 1 500 V를 넘지 않는 정격 전압을 가진 회로에 연결되는 설비에 적용되며 이는 1.1과 1.2에 주어져 있다.

이 규격에서 다루는 기동기 그리고/또는 접촉기는 일반적으로 단락 전류를 차단하도록 되어 있지 않다. 그러므로 적당한 단락 보호(9.3.4 참조)가 설치 시 이루어져야 하나 반드시 접촉기나 기동기 부분일 필요는 없다.

이 규격은 다음과 같은 필요 조건을 제시한다.

- 과부하 그리고/또는 단락 보호 장치와 관련된 접촉기
- 분리된 단락 회로 보호 장치 그리고/또는 분리된 단락 회로 및 집적된 과부하 보호 장치와 관련된 기동기
- 규정된 조건하에 내부의 단락 회로 보호 장치와 결합된 접촉기 또는 기동기로 자기 회로 단락 보호 장치를 가진 것.

이와 같이 결합된 기동기(3.2.7 참조)나 보호된 기동기(3.2.8 참조)는 단위 장치로 평가된다.

결합 기동기와 보호된 기동기에서 단락 회로 보호 장치로 쓰이는 회로 차단기 및 퓨즈-결합 장치는 경우에 따라 KS C IEC 60947-2와 IEC 60947-3의 필요 조건을 따라야 한다.

이 규격에 포함되는 설비는 다음과 같다.

1.1 교류 및 직류 접촉기

교류 및 직류 접촉기는 전기 회로를 개폐하고 적절한 릴레이와 결합하는 경우(1.2 참조) 자체에서 발생할 수 있는 과부하 작동으로부터 회로를 보호할 목적으로 사용한다.

비 고 적절한 릴레이가 결합된 단락 보호용 접촉기는 부가적으로 회로 차단기에 규정된 관련 조건을 만족해야 한다.

이 규격은 접촉기 릴레이의 작동 장치와 접촉기의 코일 회로에 전적으로 쓰이는 접촉부에 적용된다.
전자식 제어 전자기를 갖는 접촉기 또는 기동기도 이 규격에 포함된다.

1.2 교류 전동기-기동기

교류 전동기-기동기는 전동기를 기동시켜 정상 속도로 가속하여 계속적인 작동을 보장하고 또한 전동기로부터 공급원을 차단시켜 과부하 작동 시 관련 회로와 전동기를 보호하는 수단으로 마련된 것이다.

KS C IEC 60255-8에 따라 전동기 보호용 열전 릴레이에 종속되어 작동하는 기동기 또는 KS C IEC 60034-11에서 다루는 전동기에 연결된 열 보호 장치는 반드시 이 규격의 모든 관련 요구 사항에 따라 필요는 없다.

고체 형태의 기술에 기반을 둔 것들을 포함하여 기동기용 과부하 릴레이는 이 규격의 요구 사항을 따라야 한다.

1.2.1 선로에 직결(전 전압)되는 교류 기동기

선로에 직접 연결되는 기동기는 기동을 걸어 정상 속도로 전동기를 가속하고 과부하 운전에 대하여 연결 회로와 전동기를 보호하며 전동기로부터 전원을 차단시킨다.

이 규격은 또한 역기동기에도 적용된다.

1.2.2 감압 교류 기동기

감압 교류 기동기는 기동을 걸어 정상 속도로 전동기를 가속하는데, 이는 여러 단계에서 전동기 단자 사이에 회로 전압을 연결시키거나 단자에 인가한 전압을 점차 증가시킴으로써 이루어진다. 또한 이 장치는 과부하 운전에 대하여 연결 회로와 전동기를 보호하며 전동기로부터 전원을 차단시킨다.

자동 전환 장치는 한 단계에서 다른 단계로의 연속적인 개폐 작동을 제어하는 데 사용된다. 이와 같은 자동 전환 장치를 예로 들면, 시간 지연 접촉 릴레이 또는 규정된 명시 시간 전부 또는 전무의 릴레이, 부속 전류 장치 그리고 자동 가속 제어 장치가 있다(5.10 참조).

1.2.2.1 스타-델타 기동기

스타-델타 기동기는 스타형 연결인 3상 전동기를 기동시키고 델타형 연결로 연속 작동을 시켜 과부하 운전에 대하여 전동기와 연결 회로를 보호하고 전동기로부터 전원을 차단시킨다.

이 규격에서 다루는 스타-델타 기동기는 급속히 역회전하는 전동기에 대하여 쓰이지 않는다. 그러므로 이용 범주 AC-4는 적용할 수 없다.

비 고 스타형 결선에서 선로에서의 전류와 전동기의 회전력은 델타형 결선일 때 값의 대략 1/3에 해당된다. 그러므로 스타-델타형 기동기는 기동으로 인한 유입 전류가 제한되거나 운전 중인 기계가 기동 시 제한된 회전력을 요할 때 사용된다. **그림 1**은 기동 전류와 전동기의 기동 회전력 그리고 운전 중인 기계의 회전력을 보여 주는 전형적인 곡선이다.

1.2.2.2 2 단계 단권 변압기 기동기

2단계 단권 변압기 기동기는 기동시켜 감소된 회전력으로 정지 상태에서 정상 속도로 교류 유도 전동기를 가속시킨다. 그리고 과부하 운전에 대하여 전동기와 연결 회로를 보호하고 전동기로부터 전원을 차단시킨다.

이 규격은 기동기의 일부분이거나 기동기에 연결되도록 특별히 고안된 장치를 구성하는 단권 변압기에 적용된다.

2단계 이상의 단권 변압기 기동기는 이 규격에 포함되지 않는다.

이 규격에서 취급되는 단권 변압기 기동기는 미동 책무나 빠르게 역회전하는 전동기에는 쓰이지 않는다. 그러므로 이용 범주 AC-4는 적용하지 않는다.

비 고 기동 위치에서 정격 전압으로 기동되는 전동기의 회전력과 선로 전류는 대략 (기동 전압) : (정격 전압) 비의 제곱으로 감소된다. 그러므로 단권 변압기 기동기는 기동으로 인한 유입 전류가 제한되거나 구동되는 기계의 기동 시 제한된 회전력을 요구할 때 사용된다. **그림 2**는 기동 전류와 전동기의 기동 회전력 및 구동 중인 기계의 회전력을 보여 주는 대표적인 곡선이다.

1.2.3 가감 저항식 회전자 기동기

기동기는 회전자 회로에 미리 삽입되어 있던 저항을 제거함으로써 권선형 회전자를 가진 교류 유도 전동기를 기동시키고 과부하 운전에 대하여 전동기를 보호하고 전동기로부터 전원을 차단시킨다.

비동기식 슬립-링 전동기(권선형 회전자)의 경우 개방형 슬립-링 사이의 최고 전압은 회전자 회로에 삽입된 개폐 장치의 정격 절연 전압의 2배를 초과하지 않아야 한다(5.3.1.1.2 참조).

비 고 이 요구 사항은 전기적인 스트레스가 고정자보다 회전자에 덜하고 짧은 시간이라는 사실에 기초한다.

이 규격은 결선을 반대로 하여 전동기가 멈추었을 때 양방향의 회전이 가능한 기동기에도 적용된다 (5.3.5.5 참조). 미동을 포함하는 작동과 플러그를 꽂아야 하는 작동들은 추가적인 요구 사항이 필요하고 이는 제조자와 사용자 사이에 합의를 요한다.

이 규격은 기동기의 일부분이거나 기동기와 연결되도록 특별하게 고안되어 있는 장치를 구성하는 저항에 적용한다.

1.3 이 규격은 다음에 적용하지 않는다.

- 직류 기동기
- 스타-델타형 기동기, 가감 저항기의 회전자 기동기, 특별한 경우에 사용되고 기동점에서 연속적인 작동이 되도록 고안된 2단계 단권 변압기 기동기
- 저항이 모든 상에서 동일한 값을 갖지 않는 불평형 가감 저항기 회전자 기동기
- 기동 뿐만 아니라 속도 조절이 되도록 고안된 장치
- 반도체 접촉기와 주회로에서 반도체 접촉기를 사용하는 기동기
- 가감 저항기의 고정자 기동기
- 특수용으로 고안된 접촉기 또는 기동기

-접촉기의 보조 접촉과 접촉기 릴레이의 접촉. 이들은 KS C IEC 60947-5-1에서 다루어진다.

1.4 이 규격의 목적은 다음을 기술하는 것이다.

- a) 접촉기, 기동기 그리고 관련 장치의 특성
- b) 접촉기나 기동기가 적합해야 할 조건
 - 1) 작동과 반응
 - 2) 유전체 특성
 - 3) 적용 가능한 폐쇄 장치에 의하여 마련된 보호 등급
 - 4) 구 조
- c) 이 조건들이 만족됨을 확인시키는 시험, 그리고 이 시험을 위해 채택된 방법
- d) 장치나 제조자의 인쇄물에 주어진 정보

2 인용 규격

다음의 규격들은 이 규격 내의 참고를 통하여 이 규격의 규정을 구성하는 조항을 포함하고 있다. 예전의 참고서의 경우, 이 간행물의 연속적인 수정판이나 개정판은 적용하지 않는다. 그러나 KS C IEC 60947을 기반으로 한 동의에 대한 부분들은 아래 명시된 표준 문서의 가장 최근의 문서에 적용될 가능성을 조사하도록 한다. 이후의 참고는 표준 문서의 최신판이 적용된다. IEC와 ISO의 회원들은 최근에 유효한 국제 표준의 목록을 유지해야 한다.

KS C CISPR 11 : 2002 산업, 과학, 의료(ISM)용 기기의 전기 자기 장애 측정 방법 및 측정의 한계 값

KS C IEC 60034-1 : 2002 회전 기기-제1부 : 정격 및 성능

KS C IEC 60034-11 : 2002 회전 기기-제11부 : 내장형 열 보호기-제1장 : 회전 기기 보호에 대한 규정

KS C IEC 60050-441 : 2001 국제 전기 용어-제441장 : 배전반, 제어반 및 퓨즈

KS C IEC 60076-1 : 2002 전력용 변압기-제1부 : 일반 요구 사항

KS C IEC 60085 : 2002 전기 절연 재료의 내열성 평가 및 분류

KS C IEC 60112 : 2002 습한 조건에서 고체 절연 재료 비교 트레이킹 지수 및 내트래킹 지수 평가 방법

KS C IEC 60255-8 : 2003 전기 계전기-제8부 : 온도 계전기

KS C IEC 60269-1 : 2002 저전압 퓨즈-제1부 : 일반 요구 사항

KS C IEC 60269-2 : 2002 저전압 퓨즈-제2부 : 전문가용 퓨즈의 추가 요구 사항(공업용)

KS C IEC 60269-2-1 : 2002 저전압 퓨즈-제2-1부 : 전문가용 퓨즈의 추가 요구 사항(공업용)-제1장~제5장 : 전문가용 표준 퓨즈의 예

KS C IEC 60947-1 : 2003 저전압 개폐 장치 및 제어 장치-제1부 : 일반 규정

KS C IEC 60947-2 : 2003 저전압 개폐 장치 및 제어 장치-제2부 : 차단기

KS C IEC 60947-5-1 : 2003 저전압 개폐 장치 및 제어 장치-제5-1부 : 제어 회로 소자 및 개폐 소자-전기 기계적 제어 회로 소자

KS C IEC 61000-4-3 : 2003 저전압 개폐 장치 및 제어 장치-제4-3부 : 접촉기 및 모터 기동기-비모터 부하용 AC 반도체 제어 장치와 접점

IEC 60410 : 1973 특성 검사를 위한 샘플 채취 계획과 과정

IEC 60947-3 : 1999 저전압 개폐 장치 및 제어 장치-제3부 : 개폐기, 단로기, 스위치 단로기 및 퓨즈 결합 장치[개정판 1(2001)]

IEC 61000-4-2 : 1995 전자 호환성(EMC)-제4부 : 시험과 측정 기술-제2장 : 정전기의 방전 내성 시험-기초 EMC 간행물*[개정판 1(1998), 개정판 2(2000)]

IEC 61000-4-4 : 1995 전자기의 호환성(EMC)-제4부 : 시험과 측정 기술-제4장 : 전기 과도/파

열 내성 시험-기초 EMC 간행물[개정판 1(2000), 개정판 2(2001)]

IEC 61000-4-5 : 1995 전자기의 호환성(EMC)-제4부 : 시험과 측정 기술-제5장 : 서지 내성 시험[개정판 1(2000)]

IEC 61095 : 1992 가정용과 이와 유사한 용도의 전기 기계 접촉기[개정판 1(2000)]

IEC 61810-1 : 1998 전기 기계의 전부 또는 전무의 릴레이-제1부 : 일반 필요 조건

주* IEC 61000-4-2(1995)와 그 수정판 1(1998)을 포함한 통합판 1.1(1999)이 있다.

3 정 의

이 규격의 목적을 위하여 KS C IEC 60947-1의 2.의 용어의 정의와 함께 다음의 추가 정의가 적용된다.

3.1 접촉기에 관한 용어의 정의

3.1.1

접촉기(기계적)

과부하 상태 운전을 포함한 정상 회로 조건하에서 손이 아닌 다른 방법으로 직접 전류를 투입, 통전 및 차단할 수 있게 작동되는 오직 하나의 정지 위치를 가지고 있는 기계적인 개폐 장치

비 고 접촉기는 주접촉을 폐로하는 힘을 마련할 방법에 따라 설계될 수 있다[IEV 441-14-33].

다음의 참고 사항들은 IEC 441-14-33에 포함되지 않는다.

- 비 고**
1. “손이 아닌 다른 방법으로 작동”의 문구는 그 장치가 제어되고 하나 또는 그 이상의 외부 공급원으로부터 작동 위치에서 조종되고 유지되도록 의도된 것을 의미한다.
 2. 프랑스에서 주접점이 정지 위치에서 폐로되는 접촉기는 주로 “rupteur”라 불린다. “rupteur”에 상응하는 영어 어휘는 없다.
 3. 접촉기는 주로 빈번하게 작동하는 것을 의미한다.

3.1.2

전자기 접촉기

정상적으로 열려 있는 주접점을 닫거나 또는 정상적으로 닫혀 있는 주접점을 여는 힘이 전자석에 의해 제공되는 접촉기

비 고 전자기는 전자석으로 제어되어야 한다(3.1.8 참조).

3.1.3

공압 접촉기

정상적으로 열려 있는 주접촉을 닫거나 또는 정상적으로 닫혀 있는 주접점을 여는 힘이 전기적 수단을 사용함이 아닌 압축 공기를 이용한 장치에 의해 제공되는 접촉기

3.1.4

전기 공압 접촉기

정상적으로 열려 있는 주접촉을 닫거나 또는 정상적으로 닫혀 있는 주접점을 여는 힘이 전기적으로

작동되는 밸브의 제어로 압축 공기를 사용하는 장치에 의해 제공되는 접촉기

3.1.5

결석 걸림 접촉기

작동 수단이 감압되었을 때 회전에서 정지 위치까지 잠금 배열로 가동 요소가 움직이지 않게 하는 접촉기

- 비 고**
1. 잠금 그리고 잠금 해제는 기계식, 전자기식, 공압식 등일 수 있다.
 2. 잠금 때문에 잠금 접촉기는 실제로 또 다른 정지 위치를 필요로 한다. 엄격히 말하면 접촉기의 정의에 따라 이는 접촉기가 아니다. 그러나 잠금 접촉기는 사용과 디자인에서 일반적으로 개폐 장치의 여러 분류보다 접촉기에 더 가깝기 때문에 적용되는 어느 곳이나 접촉기의 설명에 따르는 것이 적당하다[IEV 441-14-34].

3.1.6

진공 접촉기(또는 기동기)

높은 진공 상태로 된 용기 내에서 주접점이 열리고 닫히는 접촉기(또는 기동기)

3.1.7

정지 위치(접촉기의)

전자석이나 압축 공기 장치가 작동하지 않았을 때 접촉기의 구동 부분이 들어올려지는 위치[IEV 441-16-24]

3.1.8

전자기에 대해 전자식으로 제어된 코일

활성 전자 요소를 갖는 회로에 의해 제어되는 코일

3.2 기동기에 관한 용어의 정의

3.2.1

기 동 기

합당한 과부하 방지를 위해 전동기를 기동하고 멈추는 데 필요한 모든 개폐 수단이 결합된 것[IEV 441-14-38].

3.2.2

직접 선에 연결된 기동기

한 단계에서 전동기의 단자 사이에 선간 전압을 연결하는 기동기[IEV 441-14-40]

3.2.3

역회전 기동기

전동기가 돌아가는 동안에 전동기 1차 접속을 반대로 바꿈으로써 전동기의 회전 방향을 바꾸도록 하는 기동기

3.2.4

양방향 기동기

전동기가 움직이지 않을 때만 전동기의 1차 접속을 반대로 바꿔줌으로써 전동기의 회전 방향을 바꾸는 기동기

3.2.5

감압 기동기

한 단계 이상에서 전동기의 단자 사이에 선간 전압을 연결하거나 단자 사이에 가한 전압을 점차 증가시키는 기동기

3.2.5.1

스타-델타형 기동기

기동 위치에서 고정자 권선을 스타로 접속하고 마지막 운전 위치에서는 델타로 연결되는 삼상 유도 전동기용 기동기[IEV 441-14-44]

3.2.5.2

단권 변압기 기동기

단권 변압기로부터 하나 또는 그 이상의 저감된 전압을 기동시키는 데 사용하는 유도 전동기용 기동기[IEV 441-14-45]

비 고 (IEV 441-14-45에 포함되지 않았음.) 단권 변압기의 정의는 KS C IEC 60076-1의 3.1.2에 다음과 같이 서술되어 있다.
“최소한 2개의 권선을 공통 부분으로 갖는 변압기”

3.2.6

가감 저항식 기동기

기동하는 동안 일정한 전동기의 회전 특성을 얻고 전류를 제한하는 데 하나 또는 여러 개의 저항을 이용하는 기동기[IEV 441-14-42]

비 고 (IEV 441-14-42에 포함되지 않았음.) 가감 저항식 기동기는 일반적으로 복합 장치나 사용하는 곳에 연결된 분리 장치로 공급되는 3개의 구성 부분으로 구성되어 있다.
- 고정자(일반적으로 과부하 방지 장치와 연결되어 있는)를 공급하기 위한 기계적 개폐 장치
- 고정자나 회전자 회로에 삽입된 저항(들)
- 연속적으로 저항(들)을 차단하기 위한 기계적 개폐 장치

3.2.6.1

가감 저항기 고정식 기동기

기동하는 동안 고정자 회로에 이전에 제공된 하나 또는 여러 개의 저항을 성공적으로 차단하는 농형 전동기용 가감 저항기 기동기

3.2.6.2

가감 저항기 회전자 기동기

기동하는 동안 회전자 회로에 제공된 하나 또는 여러 개의 저항을 성공적으로 차단하는 비동기식 권선형 전동기용 가감 저항기 기동기[IEV 441-14-43]

3.2.7

결합 기동기(그림 3 참조)

기동기, 외부에서 수동으로 작동되는 개폐 장치이며 단락 회로 보호 장치가 전용 외함 내에 고정되고 배선되어 있는 설비. 개폐 및 회로 보호 장치는 퓨즈 결합 장치, 퓨즈부 개폐기 또는 절연 기능이 있거나 없는 차단기일 수 있다.

비 고 1. 전용 외함 외곽은 모든 시험이 행해질 수 있도록 특별하게 설계되고 치수화한다.

2. 수동으로 조작되는 개폐 장치와 단락 보호 장치는 하나의 장치일 수도 있고 또한 과 부하 보호 기능이 좋아지게 통합할 수 있다.

3.2.8

보호된 기동기

기동기로 구성된 장치, 수동으로 작동되는 개폐 장치 그리고 단락 보호 장치가 설치되어 배선되어 있으며 기동기 제조자의 지침에 따라 폐쇄하거나 폐쇄하지 않는 장치

비 고 수동으로 조작되는 개폐 장치와 단락 보호 장치는 하나의 장치일 수도 있고 또한 과부하 보호 기능이 좋아지게 통합할 수 있다.

3.2.9

수동식 기동기

수동으로만 주접점을 폐로하는 기동기[IEV 441-14-39]

3.2.10

전자 기동기

주접점을 폐로하기 위한 힘이 전자기에 의하여 제공되는 기동기

3.2.11

모터-작동 기동기

주접점을 폐로하기 위하여 힘이 전기 전동기에 의하여 제공되는 기동기

3.2.12

공압 기동기

주접점을 폐로하기 위한 힘이 전기 장치의 사용 없이 압축 공기를 사용하여 제공되는 기동기

3.2.13

전기-공압 기동기

주접점을 폐로하기 위한 힘이 전기적으로 작동되는 밸브의 제어하에 압축 공기를 사용하여 제공되는 기동기

3.2.14

1단계 기동기

OFF와 ON 위치 사이에 중간 가속 위치가 없는 기동기

비 고 이 기동기는 직접 선에 연결된 기동기이다(3.2.2 참조).

3.2.15

2단계 기동기

OFF와 ON 위치 사이에 오직 하나의 중간 가속 위치가 있는 기동기. 예를 들면 스타-델타 기동기는 2단계 기동기이다.

3.2.16

n단계 기동기(그림 4 참조)

OFF와 ON 위치 사이에 $(n-1)$ 개의 중간 가속 위치가 있는 기동기. 예를 들면 3단계 저항식 기동기는 기동 시 사용되는 2개의 저항 구간을 갖는다[IEV 441-14-41].

3.2.17

상 손실 민감 열동 과부하 릴레이 또는 릴리스

규정된 요구 사항에 따라 과부하의 경우와 또한 상손실의 경우에 작동하는 다극 열동 과부하 릴레이 또는 릴리스

3.2.18

부족 전류(부족 전압) 릴레이 또는 릴리스

그곳을 흐르는 전류(또는 인가된 전압)가 이전에 결정된 값 이하로 감소될 때 자동으로 작동하는 측정 릴레이 또는 릴리스

3.2.19

기동 시간(저항식 기동기의)

기동 저항 또는 그들의 부분이 전류를 통전하는 동안 시간의 주기

3.2.20

기동 시간(단권 변압기 기동기의)

단권 변압기가 전류를 통전하는 동안 시간의 주기

비 고 3.2.19와 3.2.20 기동기의 기동 시간은 개폐 작동 ON 위치 다음에 따르는 최종 가속 시간을 고려한 전동기의 총 기동 시간보다 짧다.

3.2.21

개방 이전(단권 변압기 기동기나 스타-델타 기동기와 함께)

한 단계에서 다른 단계로 전환될 때 전동기의 공급이 중단되고 재연결되도록 하는 회로 배열

비 고 전환 단계는 추가 단계로 고려되지 않는다.

3.2.22

폐쇄 전이 단권(단권 변압기 기동기나 스타-델타 기동기와 함께)

한 단계에서 다른 단계로 변환될 때 전동기의 공급이 중단되지 않도록(즉시) 하는 회로 배열

비 고 전환 단계는 추가 단계로 고려되지 않는다.

3.2.23

미동(조깅)

운전 중인 기계 장치의 작은 작동을 얻어내기 위해 단시간 동안 반복적으로 모터나 솔레노이드에 가압하는 것.

3.2.24

역전 제동

전동기가 움직이는 동안 전동기의 1차 접속 결을 반대로 하여 빠르게 전동기를 역회전하거나 정지시키는 것.

3.3 특 성 값

3.3.1

과도 회복 전압(약자 : TRV)[IEV 441-17-26]

제1부의 2.5.34에 다음을 추가하여 적용한다.

비 고 (IEV 441-17-26에 포함되지 않는다.) 진공 접촉기 또는 기동기에서 최고 과도 회복 전압은 이를 제고하려고 첫 번째 극보다 다른 극에서 발생할지도 모른다.

4 분 류

5.2는 분류하는 데 기준으로 사용되는 모든 자료를 제공한다.

5 접촉기와 기동기의 특성

5.1 특성의 요약

접촉기나 기동기의 특성은 다음 용어가 적용되는 곳에서 설명되어야 한다.

- 설비의 유형식(5.2)
- 주회로의 정격값 및 한계값(5.3)
- 이용 범주(5.4)
- 제어 회로(5.5)
- 보조 회로(5.6)
- 릴레이와 릴리스의 형식과 특성(5.7)
- 단락 보호 장치와의 협조(5.8)
- 개폐 과전압(5.9)
- 자동 전환 장치 및 자동 가속 제어 장치의 형식과 특성(5.10)
- 2단계 단권 변압기 기동기용 단권 변압기의 형식과 특성(5.11)
- 저항식 회전자 기동기용 기동 저항의 형식과 특성(5.12)

5.2 설비의 형식

다음과 같이 설명되어야 한다(6. 참조).

5.2.1 설비의 종류

- 접촉기
- 선도에 직결한 교류 기동기
- 스타-델타 기동기
- 2단계 단권 변압기 기동기
- 저항기 회전식 기동기
- 결합 또는 보호된 기동기

5.2.2 극의 수

5.2.3 전류의 종류(교류 또는 직류)

5.2.4 차단 매체(공기, 기름, 가스, 진공 등)

5.2.5 설비의 작동 조건

5.2.5.1 작동 방법

예를 들면 수동식, 전자식, 전동 작동식, 공압식, 전기-공압식

5.2.5.2 제어 방법

예를 들면

- 자동(파일럿 스위치 또는 시퀀스 제어에 의한)
- 비자동(수동 조작 또는 누름 버튼에 의한 것과 같은)
- 반자동식(즉 부분적으로 자동, 부분적으로 비자동)

5.2.5.3 기동기의 특별한 형식에 대한 전환 방법

스타-델타 기동기, 저항식 회전자 기동기 또는 단권 변압기 기동기의 전환은 자동식, 반자동식, 반자동일 수 있다(그림 4와 그림 5 참조).

5.2.5.4 특별한 유형의 기동기 연결 방법

예를 들면 개로 전환 기동기, 폐로 전환 기동기(그림 5 참조)

5.3 주회로의 정격값과 한계값

접촉기나 기동기에 대해 설정된 정격값은 5.3.1~5.4, 5.8과 5.9에 따라 설명되어야 한다. 그러나 모든 열거된 값이 설명될 필요는 없다.

비 고 저항식 회전자 기동기에 대해 제정된 정격값은 5.3.1.2, 5.3.2.3, 5.3.2.4, 5.3.2.6, 5.3.2.7 및 5.3.5.5에 따라 설명된다. 그러나 모든 열거된 값이 설명될 필요는 없다.

5.3.1 정격 전압

접촉기 또는 기동기는 다음의 정격 전압으로 정의된다.

5.3.1.1 정격 작동 전압(U_0)

제1부의 4.3.1.1을 적용한다.

5.3.1.1.1 정격 고정자 작동 전압(U_{es})

저항기 회전자식 기동기에 대하여 정격 고정자 작동 전압은 정격 고정자 작동 전류가 흐를 때 개폐기를 포함한 고정자 회로의 사용을 결정하는 값이고 이는 총방전 커패시터, 책무의 형식과 기동 특성과 관련되는 전압이다. 어떠한 경우에도 최대 정격 작동 전압은 이와 관련된 정격 절연 전압을 초과할 수 없을 것이다.

비 고 정격 고정자 작동 전압은 상 간에 전압으로 표시된다.

5.3.1.1.2 정격 회전자 작동 전압(U_{er})

가감 저항식 회전자 기동기에 대하여 정격 작동 전압은 정격 회전자 작동 전류가 흐를 때 기계적 개폐기 장치를 포함한 회전자 회로의 사용을 결정하는 값이고 이는 총방전 커패시터, 책무의 형식과 기동 특성과 관련되는 전압이다.

이 전압은 고정자에 정격 전압을 주었을 때 전동기는 멈추고 회전자는 개방 회로된 채 슬립링 사이에 측정된 전압과 같게 주어진다.

정격 회전자 작동 전압은 기동 시간 동안 짧은 시간만 적용된다. 이런 이유로 정격 회전자 작동 전압은 정격 회전자 절연 전압의 100 %까지를 초과하는 것이 허용된다.

기동기 회전자 회로의 다른 충전 부분(개폐 장치, 저항, 연결 부분 등) 사이의 최대 전압은 다양하며 설비와 배치를 선택하는 데 이러한 사실을 고려해야 한다.

5.3.1.2 정격 절연 전압(U_i)

제1부의 4.3.1.2를 적용한다.

5.3.1.2.1 정격 고정자 절연 전압(U_{is})

저항기 회전식 기동기에 대하여 정격 고정자 절연 전압은 부품뿐 아니라 고정자 공급단에 주입된 장치에 지정된 전압값이고 이는 내전압 시험과 연면 거리와 관계가 있다.

다른 특별한 언급이 없다면 정격 고정자 절연 전압은 기동기의 최대 정격 고정자 작동 전압의 값이다.

5.3.1.2.2 정격 회전자 절연 전압(U_{ir})

저항기 회전식 기동기에 대하여 정격 회전자 절연 전압은 부품(연결 고리, 저항, 외함)뿐 아니라 회전자 회로에 주입된 장치에 지명된 전압의 값이고 이는 내전압 시험과 연면 거리와 관계가 있다.

5.3.1.3 정격 충격 내전압(U_{imp})

제1부의 4.3.1.3을 적용한다.

5.3.1.4 단권 변압기 기동기의 정격 기동 전압

단권 변압기 기동기의 정격 기동 전압은 변압기로부터 공급된 저감 전압이다.

정격 기동 전압의 우선값은 정격 작동 전압의 50 %, 65 % 또는 80 %이다.

5.3.2 전류 또는 전력

접촉기나 기동기는 다음의 전류에 의해 정의된다.

비 고 스타-델타 기동기의 경우 이 전류들은 델타 접속과 관계가 있고 2단계 단권 변압기나 저항기 회전식 기동기의 경우 ON 위치와 관계가 있다.

5.3.2.1 규약 대기 열 전류(I_{th})

제1부의 4.3.2.1을 적용한다.

5.3.2.2 규약 폐쇄 열 전류(I_{the})

제1부의 4.3.2.2를 적용한다.

5.3.2.3 규약 고정자 열 전류(I_{ths})

기동기의 규약 고정자 열 전류는 5.3.2.1과 5.3.2.2와 조화를 이루어 대기 전류 I_{ths} 이거나 폐쇄 전류 I_{thes} 일 수 있다.

저항식 회전자 기동기에 대하여 고정자 열 전류는 9.3.3.3에 따라 시험되었을 때 8.2.2에 규정된 한계값을 초과하는 부품들의 온도 상승 없이 8시간 동안의 책무를 수행할 수 있는 최대 전류이다 (5.3.4.1 참조).

5.3.2.4 규약 회전자 열 전류(I_{thr})

기동기의 규약 회전자 열 전류는 5.3.2.1과 5.3.2.2에 이어 대기 전류 I_{thr} 이거나 폐쇄 전류 I_{ther} 일 수 있다.

저항식 회전자 기동기에 대하여 회전자 열 전류는 9.3.3.3에 따라 시험되었을 때 저항을 떼고 난 후 ON 위치에서 흐르는 회전자 전류가 통과하는 기동기의 부분이 8.2.2에 규정된 한계값을 초과하는 온도 상승 없이 8시간 동안의 책무를 수행할 수 있는 최대 전류이다.

비 고 1. 실제로 ON 위치에서 전류가 흐르지 않는 소자(개폐 장치, 연결 고리, 저항)들의 경우 제조자에 의해 명시된 정격 책무에 대한(5.3.4 참조) 적분값이

$$\int_0^t si^2 dt$$

8.2.2에 주어진 값보다 더 높은 온도 상승을 유도하지 않음이 검증되어야 한다.

2. 저항이 기동기 내에 구비되어 있을 때, 온도 상승은 계산될 수 있어야 한다.

5.3.2.5 정격 작동 전류(I_e) 또는 정격 작동 전력

접촉기나 기동기의 정격 작동 전류는 제조자에 의해 명시되고 정격 작동 전압(5.3.1.1 참조), 규약 대기 또는 폐쇄 열 전류, 과부하 릴레이의 정격 전류, 정격 주파수(5.3.3 참조), 정격 책무(5.3.4 참조), 이용 범주(5.4 참조) 그리고 보호 외함의 형식을 계산에 넣어야 한다.

개별 전동기의 직류 개폐를 위한 설비의 경우 정격 작동 전류 표시는 정격 작동 전압이 고려되었을 때 설비가 지향하는 전동기의 최대 정격 전력 출력의 표시로 대체되거나 보충되어야 한다. 제조자는 전류와 전력 사이에 추측되는 관계를 설명할 준비가 되어 있어야 한다.

기동기에 대하여 정격 작동 전류(I_e)는 기동기가 ON 위치에 있을 때의 전류이다.

5.3.2.6 정격 고정자 작동 전류(I_{es}) 또는 정격 고정자 작동 전력

저항식 회전자 기동기에 대하여 정격 고정자 작동 전류는 제조자에 의해 명시되고 이 기동기에 설치된 과부하 릴레이의 정격 전류, 정격 고정자 작동 전압(5.3.1.1.1 참조), 규약 대기 또는 폐쇄 열 전

류, 정격 주파수(5.3.3 참조), 정격 책무(5.3.4 참조), 기동 특성(5.3.5.5 참조), 그리고 보호 외함의 형식을 계산에 넣어야 한다.

정격 고정자 작동 전류의 표시는 정격 고정자 작동 전압 고려되었을 때 기동기의 고정자 소자가 지향하는 전동기의 최대 정격 전력 출력 표시로 대체되어야 한다. 제조자는 전동기 전력과 고정자 전류 사이에 추측되는 관계를 설명할 준비가 되어 있어야 한다.

5.3.2.7 정격 회전자 작동 전류(I_{er})

가감 저항기 회전식 기동기에 대하여 정격 회전자 작동 전류는 제조자에 의해 명시되고 정격 회전자 작동 전압(5.3.1.1.2 참조), 규약 대기 또는 폐쇄 회전자 열 전류, 정격 주파수(5.3.3 참조), 정격 책무(5.3.4 참조), 기동 특성(5.3.5.5 참조), 그리고 보호 외함의 형식을 계산에 넣어야 한다.

후자가 단락되고 전동기가 전부하에서 작동하며 고정자에 정격 전압과 정격 주파수가 공급될 때 회전자에 연결되어 흐르는 전류는 같은 것으로 간주한다.

가감 저항기 회전식 기동기의 회전자 부분이 개별적으로 평가될 때 정격 회전자 작동 전류 표시는 정격 회전자 작동 전압을 갖는 전동기의 경우 기동기의 부분(개폐 장치, 연결 고리, 릴레이, 저항)이 지향하는 전동기의 최대 정격 전력 출력에 의해 보충될 수 있다. 이 전력은 예견되는 분리 회전력으로 특별하게 변화하고 이에 따라 기동 특성을 고려한다(5.3.5.5 참조).

5.3.2.8 정격 연속 전류(I_L)

제1부의 4.3.2.4를 적용한다.

5.3.3 정격 주파수

제1부의 4.3.3을 적용한다.

5.3.4 정격 작동

제1부의 4.3.4를 적용한다.

5.3.4.1 8 시간 책무(연속 책무)

다음은 추가하여 제1부의 4.3.4.1을 적용한다.

스타-델타 기동기에 대하여 2단계 자동 변압기 기동기 또는 저항식 회전자 기동기의 경우 연속 책무는 기동기가 ON 위치에 있고 이들 각각이 기동기가 열적 평형 상태에 이르게 충분한 정상 전류를 길게 그러나 8시간 이하의 시간 동안 끊임없이 흘려보낼 때 이를 구성하고 이 위치에서 닫혀 있는 개폐 장치의 주접점이 닫혀 있을 경우의 책무이다.

5.3.4.2 지속 책무

다음은 추가하여 제1부의 4.3.4.2를 적용한다.

스타-델타 기동기에 대하여 2단계 자동 변압기 기동기 또는 저항기 회전식 기동기의 경우 지속 작동은 기동기가 ON 위치에 있고, 이들 각각이 8시간 이상(주, 달 또는 연도)의 기간 동안 끊임없이

정상 전류를 흘려보낼 때 이를 구성하고 이 위치에서 닫혀 있는 개폐 장치의 주접점이 닫혀 있을 경우의 책무이다.

5.3.4.3 간헐적 주기의 책무 또는 간헐적인 책무

다음을 추가하여 제1부의 4.3.4.3을 적용한다.

저감 기동기에 대하여 간헐적인 책무는 기동기가 ON 위치에 있고 기동기가 열적 평형 상태에 도달하기에 너무 짧은 시간과 함께 무부하 시간에 확실하게 관계된 시간 동안 이를 구성하고 있는 개폐 장치의 주접점이 폐로를 유지하는 경우의 작동이다.

간헐적인 책무의 선호 등급은 다음과 같다.

- 접촉기의 경우 : 1, 3, 12, 30, 120, 300 그리고 1 200(시간당 작동 사이클)
- 기동기의 경우 : 1, 3, 12 그리고 30(시간당 작동 사이클)

작동 사이클은 한 번의 폐로 작동과 한 번의 개로 작동으로 구성되는 완전한 작동 사이클이라는 사실을 상기한다.

기동기에 대하여 작동 사이클은 기동, 전속력으로 운전 및 전동기로부터 전원 차단까지로 이루어진다.

비 고 간헐적 주기의 책무에 대한 기동기의 경우, 과부하 릴레이의 열 시정수와 전동기의 열 시정수의 차이점은 과부하 보호 시 부적당한 열 릴레이를 제공할 수 있는 것이다. 간헐적인 책무를 의도한 설치에 대하여 과부하 보호의 문제는 제조자와 사용자 사이에 동의가 있어야 함을 제안한다.

5.3.4.4 임시 책무

제1부의 4.3.4.4를 적용한다.

5.3.4.5 기적 책무

제1부의 4.3.4.5를 적용한다.

5.3.5 정상 부하와 과부하 특성

다음을 추가하여 제1부의 4.3.5를 적용한다.

5.3.5.1 과부하 전류를 개폐하는 전동기의 견딜 능력

이 상태를 충족하는 조건은 8.2.4.4의 접촉기에 주어져 있다.

5.3.5.2 정격 투입 용량

다양한 이용 범주(5.4 참조)에 대한 요구 사항은 8.2.4.1에 주어져 있다. 정격 투입 및 차단 용량은 접촉기나 기동기가 8.2.1.1과 8.2.1.2의 조건에 따라 작동할 때만 유효하다.

5.3.5.3 규약 차단 능력

다양한 이용 범주(5.4 참조)에 대한 요구 사항은 8.2.4.1에 주어져 있다. 정격 투입 및 차단 용량은 접촉기나 기동기가 8.2.1.1과 8.2.1.2의 조건에 따라 작동할 때만 유효하다.

5.3.5.4 규약 작동 성능

이 성능은 8.2.4.2에 투입 및 차단 작동의 연속으로서 규정되었다.

5.3.5.5 기동기의 기동과 정지 특성(그림 6 참조)

기동기에 대한 대표적인 서비스 조건은 다음과 같다.

- a) 정상 서비스 조건에서 운전하는 동안 전동기가 꺼진 채 한 방향으로의 회전(이용 범주 AC-2와 AC-3)
- b) 양방향으로의 회전, 그러나 두 번째 방향에서의 운전 기동기가 꺼지고 전동기가 완전히 정지한 후에 인식된다(이용 범주 AC-2와 AC-3).
- c) 한 방향으로의 회전 또는 b 항목과 같은 양 방향으로의 회전, 그러나 드문 미동의 가능성을 가지고 있다. 이런 작동 조건에서는 직접 선로에 직결된 기동기가 일반적으로 사용된다(이용 범주 AC-3).
- d) 빈번한 미동을 갖는 한 방향으로의 회전. 일반적으로 직접 선로에 직결된 기동기(이용 범주 AC-4)가 이런 책무에 쓰인다.
- e) 한 방향 또는 양방향으로의 회전. 그러나 전동기를 정지시키는 데 드문 역제동이 생길 수 있고 이는 회전자 저항이 차단되는 것(정지시킴으로 기동기 역회전)과 관련이 있다. 일반적으로 저항식 회전자 기동기가 이런 책무 조건에 쓰인다(이용 범주 AC-2).
- f) 양방향으로의 회전, 그러나 첫째 방향으로 작동하는 동안(역제동) 정상 서비스 조건으로 움직이는 전동기를 차단한 채 다른 방향으로의 회전을 하기 위해 전동기의 전원 연결을 바꿀 수 있다. 일반적으로 선로에 직결된 역회전 기동기가 이런 책무 조건에 쓰인다(이용 범주 AC-4).

다른 특별한 말이 없다면 기동기는 표 7의 투입 용량에 적합한 전동기의 기동 특성을 기초로 설계된다. 이 투입 용량은 표준 전동기의 대다수의 순간 기동 전류와 정상 상태 기동 전류를 모두 포함한다. 그러나 일부 큰 전동기의 기동 전류는 역률에 따라 표 7의 시험 회로에 규정된 값보다 더 낮게 최대값을 얻을 수도 있다. 이런 경우 접촉기나 기동기의 작동 전류가 이들의 투입 용량이 초과되지 않도록 정격값보다 더 낮은 값으로 감소되어야 한다.

5.3.5.5.1 가감 저항식 회전자 기동기의 기동 특성

슬립 링 전동기의 고정자와 회전자 회로에서 전류와 전압 사이에 구별이 되어야 한다. 그러나 기동 과정의 여러 단계에 의해 야기되는 고정자와 회전자 회로에서의 전류값의 변화는 정상 작동 상태에서 거의 비례한다.

다음 정의는 회전자 회로의 특성을 주로 다룬다.

$$Z_r = \frac{U_{er}}{\sqrt{3}I_{er}}$$

여기에서 U_{er} : 정격 회전자 작동 전압
 I_{er} : 정격 회전자 작동 전류

Z_r : 교류 슬립 링 유도 전동기 회전자의 특성 임피던스

$$l_m = 1/2(l_1 + l_2)$$

여기에서 l_1 : 저항 부분을 단락하기 직전의 회전자 회로에 있는 전류

l_2 : 저항 부분을 단락한 직후의 회전자 회로에 있는 전류

T_e : 정격 전동기 작동 회전력

t_s : 기동 시간(3.2.19 참조)

k : 기동의 정밀 상수 $= l_m / l_{er}$

많은 가감 저항식 회전자 기동기 기기는 기동 단계의 수, 각기 다른 l_1 과 l_2 의 값뿐만이 아니라 단일 저항 부분으로 인한 l_1 과 l_2 의 값을 초래하는 특별한 기동 조건을 가지고 있다.

그러므로 표준 매개 변수 인수를 정하려는 시도가 없었다. 그러나 다음의 변수들은 고려해야 한다.

– 대부분 기기의 경우 2와 6 기동 단계가 부하 회전력에 따라 충분한 곳에서 관성과 기동의 정확성이 요구된다.

– 저항 부분은 부하의 회전력과 관성에 의존하는 운전 기동 시간을 견딜 수 있는 충분한 열 정격을 갖도록 고안되어야 한다.

5.3.5.5.2 가감 저항식 기동기의 기동 특성에 관한 투입 및 차단에 대한 총방전 표준 조건

이들 조건은 표 7에 주어져 있고 높은 회전력을 가지고 기동하는 데에 적용한다(기계적 개폐 장치의 설계에 대하여 그림 4를 참조).

비 고 전체 회전력과 반회전력을 가지고 기동하는 조건은 고려 중이다.

AC-2 이용 범주의 표 7에 주어진 투입 및 차단에 대한 조건은 표준으로서 고려되었다.

기동기 회로는 모든 회전자 저항 개폐 장치를 개방하거나 거의 동시에 고정자 개폐 장치를 개방하도록 고안되어야 한다. 그렇지 않으면 고정자 개폐 장치는 AC-3 요구 사항을 따라야 한다.

5.3.5.5.3 2 단계 단권 변압기 기동기의 기동 특성

다른 특별한 언급이 없다면 단권 변압기 기동기와 특별히 단권 변압기는 책무의 모든 등급(5.3.4 참조)의 기동 시간(3.2.20 참조)이 15초를 초과하지 않는 조건으로 설계된다. 시간당 기동 사이클의 수는 빠르게 연속으로 움직이는 두 작동 주기에서 기동기와 단권 변압기가 다음 기동이 일어나기 전에 주위 대기 온도를 낮춰야 한다는 점을 제외하면 기동 간의 주기와 같다고 추정한다.

15초를 초과하는 이상의 기동 시간이 필요할 때는 이는 제조자와 사용자 사이에 동의가 있어야 한다.

5.3.6 정격 조건부 단락 전류

제1부의 4.3.6.4를 적용한다.

5.4 이용 범주

다음을 추가하여 제1부의 4.4를 적용한다.

접촉기와 기동기에 대하여 표 1에 주어진 이용 범주는 표준으로 간주된다. 그 외의 다른 이용 형식은 제조자와 사용자 사이에 동의가 있어야 하지만, 제조자의 카탈로그나 입찰서에 주어진 정보가 그러한 협약을 대신할 수도 있다.

각각의 이용 범주는 전류값, 전압값, 역률의 값 또는 시정수 그리고 표 7과 표 8의 다른 자료와 이 표준에 규정된 시험 조건에 의해 특성화된다.

이용 범주에 의해 정의된 접촉기나 기동기의 경우 표 7의 이용 범주에 따른 값들과 같이 따로따로 정격 투입 및 차단 용량을 규정하는 것은 불필요하다.

모든 이용 범주에 관한 전압은 저항식 회전자 기동기보다 접촉기 또는 기동기의 정격 작동 전압이며 저항식 회전자 기동기에 대한 정격 고정자 작동 전압이다.

선로에 직결된 모든 기동기는 다음의 이용 범주의 하나 또는 그 이상에 속한다. AC-3, AC-4, AC-7b, AC-8a 그리고 AC-8b

모든 스타-델타 기동기와 2단계 단권 변압기 기동기는 이용 범주 AC-3에 속한다.

저항식 회전자 기동기는 이용 범주 AC-2에 속한다.

5.4.1 시험 결과에 근거한 이용 범주의 지정

a) 하나의 이용 범주 또는 여러 변수의 조합(최고 작동 전압과 전류 등과 같은)으로 시험을 받았던 접촉기 또는 기동기는 만일 시험 전류, 전압, 역률, 시간 상수, 작동 사이클 수, 표 7과 표 8에 주어진 가동 및 정지 시간 그리고 지정된 이용 범주에 대한 시험 회로 등이 접촉기 또는 기동기가 시험을 받고 온도 상승이 연속 사용으로 최고로 지정된 전류를 초과하는 작동 전류로 검증되었던 것보다 심하지 않다면 시험은 하지 않고 다른 이용 범주로 지정될 수 있다.

예를 들어 이용 범주 AC-4에서 시험했을 때, 접촉기 AC-3에 대한 I_e 가 AC-4에 대한 1.2 I_e 보다 높지 않다면 같은 정격 작동 전압에서 이용 범주 AC-3으로 지정될 수 있다.

b) DC-3과 DC-5 접촉기는 다음과 같은 조건에서 시험되었던 것 이상의 시험 부하를 개폐할 수 있을 것이라 여겨진다.

– 전압과 전류가 규정된 U_e 와 I_e 의 값을 넘지 않는다.

– 실제 부하에 저장된 에너지 J_a 가 시험된 부하에 저장된 에너지 J_c 보다 같거나 작다.

시험 회로에 저장된 에너지의 값은 다음과 같다.

이용 범주	저장 에너지 J_c
DC-3	$0.005 \ 25 \times U_e \times I_e$
DC-5	$0.031 \ 5 \times U_e \times I_e$

상수 0.005 25와 0.031 5의 값은 다음 식에서 유도되었다.

$$J_c = 1/2 \ L I^2$$

여기에서 시정수는 다음으로 대체된다.

$$2.5 \times 10^{-3} \text{초(DC-3)} \text{ 그리고 } 15 \times 10^{-3} \text{초(DC-5)}$$

여기에서 $U=1.05U_e$, $I=4I_e$
 L : 시험 회로의 인덕턴스(표 7 참조)

표 1 이용 범주

전류의 종류	이용 범주	대표적인 응용
AC	AC-1	유도성이 아니거나 미소 유도성 부하, 저항로
	AC-2	슬립 링 전동기 : 기동, 차단
	AC-3	농형 전동기 : 기동, 운전 중 전동기 차단 ⁽¹⁾
	AC-4	농형 전동기 : 기동, 플러깅, 인칭
	AC-5a	전기 방전 램프 제어기의 개폐
	AC-5b	백열 전구의 개폐
	AC-6a	변압기의 개폐
	AC-6b	축전기 뱅크의 개폐
	AC-7a ⁽³⁾	가정용 기기와 그와 유사한 기기의 미소 유도 부하
	AC-7b ⁽³⁾	가정용 기기의 전동기 부하
	AC-8a	과부하 릴리스의 수동 복원 장치를 가진 밀폐 냉각 압축 전동기 ⁽²⁾ 제어
	AC-8b	과부하 릴리스의 자동 복원 장치를 가진 밀폐 냉각 압축 전동기 ⁽²⁾ 제어
DC	DC-1	유도성이 아니거나 미소 유도성 부하, 저항로
	DC-3	분로 전동기 : 기동, 플러깅, 인칭 직류 전동기의 동력 차단
	DC-5	직렬 전동기 : 기동, 플러깅, 인칭 직류 전동기의 동력 차단
	DC-6	백열 전구의 개폐

주⁽¹⁾ AC-3 범주는 기계 설치와 같은 제한된 시간 동안 우발적인 인칭(조깅) 또는 플러깅에 쓰인다. 제한 시간 동안 그런 작동의 수는 분당 5 또는 10분 안에 10을 초과하지 않아야 한다.

⁽²⁾ 밀폐 냉각 압축 전동기는 전동기와 압축기로 구성되어 있는 조합물이다. 이들 모두는 오부축이나 축 밀봉 없이 같은 하우징(틀) 속에 밀폐되며 전동기는 냉매 속에서 작동한다.

⁽³⁾ AC-7a와 AC-7b의 경우 IEC 61095 참조

5.5 제어 회로

KS C IEC 60947-1의 4.5를 적용하고 거기에 KS C IEC 60947-1의 4.5.1의 전자식 제어 전자기에 대해 다음 추가 사항을 적용한다.

전자 부분은 장비의 고유한 기능에 제공된 전체 또는 개별 부분을 형성한다. 두 가지 경우에서 장비는 정상적인 사용에서 설치된 이러한 전자 부분에서 시험되어야 한다.

전자 회로 제어의 특성은 다음과 같다.

- 전류의 유형
- 전력 소비
- 정격 주파수(또는 직류)
- 정격 제어 회로 전압, U_c (성질 : 교류/직류)
- 정격 제어 공급 전원, U_c (성질 : 교류/직류)
- 외부 제어 회로 장치의 성질(접촉, 센서, 광결합기, 전자 활성 요소 등)

부속서 E에 다른 회로 배치의 실례와 보기가 주어진다.

비 고 제어 입력 신호인 제어 회로 전압 U_c 와 제어 회로 장비의 전력 공급 단자에 전압을 가하기 위해 적용된 전압인 제어 공급 전압 U_s 사이에 차이가 생기고 내장 변압기, 정류기, 저항기, 전자 회로의 존재로 인해 U_c 와 구별할 수 있다.

5.6 보조 회로

제1부의 4.6을 적용한다.

5.7 릴레이와 릴리스(과부하 릴레이)의 특성

비 고 이 규격의 나머지 부분에서 “과부하 릴레이”란 단어는 적당하다면 과부하 릴레이 또는 과 부하 릴리스 장치와 동일하게 적용된다.

5.7.1 특성의 요약

릴레이 및 릴리스의 특성은 적용할 때마다 다음의 용어도 언급되어야 한다.

- 릴레이 또는 릴리스 장치의 형식(5.7.2 참조)
- 특성값(5.7.3 참조)
- 과부하 릴레이의 지시와 전류 설정(5.7.4 참조)
- 과부하 릴레이의 시간-전류 특성(5.7.5 참조)
- 주위 대기 온도의 영향(5.7.6 참조)

5.7.2 릴레이 또는 릴리스의 형식

- a) 분로 코일(분로 차단)을 갖는 릴리스
- b) 부족 전압 및 부족 전류 개방 릴레이 또는 릴리스
- c) 다음의 시간 지연을 갖는 과부하 시간 지연 릴레이
 - 1) 실제로 이전 부하에 독립(예를 들면 시간-지연 자기 과부하 릴레이)
 - 2) 이전 부하에 종속(예를 들면 열동 과부하 릴레이)
 - 3) 이전 부하에 종속(예를 들면 열동 과부하 릴레이). 상 손실에 민감함(3.2.17 참조).
- d) 순간 과전류 릴레이 또는 릴리스(적용 가능할 때)
- e) 기타 릴레이 또는 릴리스(예를 들면 기동기의 열적인 보호를 위한 장치와 연결된 상 손실 민감 릴레이, 제어 릴레이)

비 고 d)와 e) 항목에서 언급한 형식은 특별한 적용물에 따라 제조자와 사용자 사이에 협의가 필요하다.

5.7.3 특 성 값

- a) 분로 코일을 갖는 릴리스, 부족 전압 부족(전류를 개로하는)의 개방 릴레이 또는 릴리스
 - 정격 전압(전류)
 - 정격 주파수
 - 작동 전압(전류)
- b) 과부하 릴레이

- 지시와 전류 설정(5.7.4 참조)
- 필요 시 정격 주파수(예를 들어 과부하 릴레이를 작동하는 변류기의 경우)
- 필요 시 시간-전류 특성(또는 특성의 범위)
- 표 2의 분류에 따른 트립 또는 기동 시간이 30초를 초과하였을 때 8.2.1.5.1, 표 3 칼럼에 규정된 조건하에 초로 표시되는 최대 트리핑 시간의 값(초) D
- 극의 수
- 릴레이의 특징 : 열, 자기 또는 고체 상태

표 2 열적, 시간-지연 자기적 또는 고체 상태 과부하 릴레이의 트립 분류

트립 분류	8.2.1.5.1과 표 3 그리고 칼럼 D에 규정된 조건하에서의 트립 시간 T_p s
10A	$2 < T_p \leq 10$
10	$4 < T_p \leq 10$
20	$6 < T_p \leq 20$
30	$9 < T_p \leq 30$

- 비 고**
1. 릴레이의 특징에 따라 트립 조건은 8.2.1.5에 주어져 있다.
 2. 가감 저항식 회전자 기동기의 경우, 과부하 릴레이는 고정자 회로에 주로 삽입된다. 그 결과로 회전자 회로 특히 저항을 효과적으로 보호할 수 없다(불완전 기동 시 회전자 자체 또는 개폐 장치를 더 쉽게 손상시킬 수 있다.). 회전자 회로의 보호는 제조자와 사용자 사이에 특별한 동의가 필요하다(8.2.1.1.3 참조).
 3. 2단계 단권 변압기 기동기의 경우 기동 단권 변압기는 오직 기동 시간 동안만 사용되도록 되어 있다. 그 결과로 불완전 기동 시에는 과부하 릴레이로 효과적인 보호가 불가능하다. 단권 변압기의 보호는 제조자와 사용자 사이에 특별한 동의가 필요하다(8.2.1.1.4 참조).
 4. T_p 의 하한값은 가열기 특성과 제조 공차가 다르도록 선택한다.

5.7.4 과부하 릴레이의 지정과 전류 설정

과부하 릴레이는 이들의 전류 설정(또는 적당하다면 전류 설정 범위의 최고값과 최저값) 및 이들의 트립 종류에 의하여 지정된다.

전류 설정(또는 전류 설정 범위)은 릴레이상에 표시되어야 한다.

그러나 전류 설정이 릴레이에 쉽게 표시될 수 없는 다른 원인이나 사용 환경에 의해 영향을 받는다면, 릴레이나 교환 가능한 부품(가열기, 작동 코일 또는 변류기)은 제조자 또는 그의 카탈로그나 기동기에 비치된 자료로부터 관련 정보를 얻어낼 수 있는 숫자나 확인 표시가 있어야 한다.

과부하 릴레이로 작동되는 변류기의 경우 그 표시는 공급받는 변류기의 1차측 전류나 과부하 릴레이의 전류 설정을 참고하면 된다. 어느 경우나 변류기의 권선 비는 명시되어야 한다.

5.7.5 과부하 릴레이의 시간-전류 특성

대표적인 시간-전류 특성은 제조자가 제공한 곡선 형태로 주어져야 한다. 이 곡선은 트리핑 시간이 고체 상태(5.7.6 참조)에서 시작하여 릴레이가 사용되도록 시도된 전동기의 전부하 전류의 최소 8배

에 해당하는 값까지 전류가 변화할 수 있는지 보여 주고 있다. 제조자는 적당한 방법으로 이 곡선에 적용할 수 있는 열반 공차와 이들 곡선을 입증하는 데 사용되는 도체 단면적을 표시하도록 마련하여야 한다(9.3.3.2.2 참조).

비 고 대수 눈금을 사용하여 가로축은 전류, 세로축은 시간으로 함을 권한다. 전류는 설정 전류의 배수로 구획하고 시간은 KS C IEC 60269-1의 5.6.1, KS C IEC 60269-2(그림1) 및 KS C IEC 60269-2-1의 그림 4(I), 그림 3(II)과 그림 4(III)에 명시되어 있는 표준 그래프 시트상의 초로 할 것을 권장한다.

5.7.6 대기 주위 온도의 영향

시간-전류 특성(5.7.5 참조)에 대기 주위 온도의 값이 나타나 있다. 그리고 이는 과부하 릴레이(즉 처음의 냉각 상태에서부터)의 이전 부하에 어떤 근거도 두지 않는다. 주위 대기 온도의 값은 시간 곡선에 명확히 나타나 있어야 한다. 선호되는 값은 +20℃ 또는 +40℃이다.

과부하 릴레이는 -5~+40℃의 주위 대기 온도 범위 내에서 작동할 수 있어야 한다. 그리고 제조자는 과부하 릴레이의 특성에 주위 대기 온도에서 변화의 효과를 진술할 준비를 하여야 한다.

5.8 단락 보호 장치를 사용한 협조

접촉기와 기동기는 기동기와 SCPD 사이에 교차점을 지나서 과전류 보호를 대비하는 데 사용되는 단락 보호 장치(SCPD)의 형식, 정격과 특성 그리고 단락 전류에 대한 접촉기와 기동기의 합당한 보호에 의하여 특정화된다. 요구 사항은 이 규격의 8.2.5.1, 8.2.5.2, B.4 및 제1부의 4.8에 주어져 있다.

접촉기와 기동기 사이의 협조는 접촉기와 단락 전류에 대한 기동기를 보호하기 위한 단락 보호 장치(SCPD)의 형식, 정격 그리고 특성에 의해 특정된다. 요구 사항은 이 규격의 8.2.5.1과 8.2.5.2 그리고 KS C IEC 60947-1의 4.8에 주어진다.

5.9 개폐 과전압

제1부의 4.9를 적용한다.

요구 사항은 8.2.6에 주어져 있다.

5.10 자동 전환 장치와 자동 가속 제어 장치의 형식 및 특성

5.10.1 형 식

- a) 시간-지연 장치, 즉 제어 회로 장치에 적용 가능한 시간-지연 접촉기 릴레이(KS C IEC 60947-5-1 참조)
 - 또는 규정된 시간 전부 또는 전문(IEC 61810-1 참조)
- b) 부족 전류 장치(부족 전류 계전지)
- c) 자동 가속 제어용 기타 장치
 - 전압에 종속 장치
 - 전력에 종속 장치
 - 속도에 종속 장치

5.10.2 특 성

- a) 시간-지연 장치의 특성은
 - 조절 가능하다면 정격 시간-지연 또는 그 범위
 - 기동기 선 전압과 구별될 때 코일, 정격 전압에 적합한 시간-지연 장치용
- b) 부족 전류 장치의 특성은
 - 정격 전류(제조자의 표시 내용에 따라 열 전류 그리고/또는 정격 단시간 내전류)
 - 조절 가능하다면 전류 설정 또는 그 범위
- c) 기타 장치의 특성은 제조자와 사용자 사이의 동의로 결정되어야 한다.

5.11 2 단계 단권 변압기 기동기용 단권 변압기의 형식과 특성

기동 특성(5.3.5.5.3 참조)을 고려했을 때, 기동 단권 변압기는 다음에 의해 특성화된다.

- 단권 변압기의 정격 전압
 - 기동 회전력과 전류를 조정하는 데 이용하는 탭의 수
 - 단권 변압기의 정격 전압의 백분율로서 기동 전압, 즉 탭 단자에서의 전압
 - 규정된 시간 동안 흐를 수 있는 전류
 - 정격 책무(5.3.4 참조)
 - 냉각 방법
 - 공기 냉각
 - 기름 냉각
- 단권 변압기는
- 온도 상승이 기동기의 정격을 결정하는 데 고려되어야 하는 경우 기동기 안에 설치되어 있거나
 - 연결 고리의 크기나 본성이 변압기의 제조자와 기동기의 제조자 사이의 동의하에 명시된 경우 개별적으로 공급될 수 있다.

5.12 가감 저항기 회전자 기동기용 기동 저항기의 형식과 특성

기동 특성(5.3.5.5.1 참조)을 고려했을 때, 기동 저항기는 다음에 의해 특성화된다.

- 정격 회전자 절연 전압(U_{ir})
 - 그들의 저항값
 - 규정된 시간 동안 흐른 정상 전류값에 의해 정의된 평균 열 전류
 - 정격 책무(5.3.4 참조)
 - 냉각 방법
 - 자유 공기(자연 대류식)
 - 억압 공기(풍범식)
 - 기름 넣음(유입식).
- 이들은
- 기동기의 다른 부분에 손상을 가하지 않기 위해 온도 상승이 제한되어야 하는 경우 기동기 내에 설치되어 있거나
 - 연결 고리의 크기나 본성이 저항 제조자와 기동기의 제조자 사이의 동의하에 명시된 경우 개별적으로 공급될 수 있다.

6 제품 정보

6.1 정보의 종류

6.1.1 구 분

- a) 제조자의 이름 또는 등록 상표
- b) 형식 명칭 또는 일련 번호
- c) 제조자가 승낙을 요구한다면 이 규격의 번호

6.1.2 특성, 기본 정격값 그리고 이용

특 성

- d) 정격 작동 전압(5.3.1.1 참조)
- e) 설비의 정격 작동 전압(5.3.2.5와 5.4 참조)에서 이용 범주 및 정격 작동 전류(또는 정격 전력)
- f) 정격 주파수/주파수의 값, 예를 들면 50 Hz 또는 60 Hz 또는 “d.c.” 표시(또는 기호)
- g) 만일의 경우 단속 책무의 사용 등급을 표시한 정격 책무(5.3.4 참조)
관련된 값
- h) 정격 투입 용량과 차단 용량. 이들 표시는 적용할 수 있다면 이용 범주의 표시로 대체될 수 있다.
안전 및 설치
- i) 정격 절연 전압(5.3.1.2 참조)
- j) 정격 임펄스 내전압(5.3.1.3 참조)
- k) 밀폐된 설비의 경우는 IP 코드
- l) 오손 등급(7.1.3.2 참조)
- m) 정격 조건부 단락 전류(5.3.6 참조)와 접촉기 또는 기동기의 협조 형식(8.2.5.1 참조) 그리고 조합된 SCPD의 형식, 전류 정격과 특성
- n) 개폐 과전압(5.9 참조)

제어 회로

코일 또는 설비에는 제어 회로에 관한 다음 정보가 있어야 한다.

- o) 정격 제어 전압(U_c), 전류와 정격 주파수의 특성
- p) 필요하다면 전류, 정격 주파수와 정격 제어 공급 전압의 특성(U_s)
압축 공기에 의해 작동되는 기동기 또는 접촉기용 공기 공급 시스템
- q) 8.2.1.2에서 명시된 것과 다르다면 압축 공기의 정격 공급 압력과 이 압력의 변화의 한계
보조 회로
- r) 보조 회로의 정격(5.6 참조)
과부하 릴레이와 릴리스
- s) 5.7에 따른 특성
접촉기와 기동기의 일정한 형식에 대한 추가 정보
저항식 회전자 기동기
- t) 회 로 도
- u) 기동의 엄밀성(5.3.5.5.1 참조)
- v) 기동 시간(5.3.5.5.1 참조)
단권 변압기 기동기
- w) 정격 기동 전압(들), 즉 탭 단자에서의 전압(들)

비 고 이 값은 기동기의 정격 작동 전압의 백분율로 나타낼 수 있다.

진공 접촉기와 기동기

- x) 만일 2 000 m 미만이라면 설치 부지의 최대 허용 고도
EMC
- y) 환경 A 또는 환경 B, KS C IEC 60947-1의 7.3.1 참조
- z) 특수 요구 사항, 예를 들면 적용할 수 있다면 차폐선 또는 연선 도체

비 고 차폐되지 않은 또는 꼬이지 않은 도체는 정상 설치 조건을 고려한다.

6.2 표 시

다음은 추가하여 제1부의 5.2의 접촉기, 기동기와 과부하 릴레이에 적용한다.

6.1.2의 d)와 x) 항목의 내용은 명판 또는 설비상에 또는 제조자의 간행물에 포함되어야 한다.

6.1.2의 c)와 k) 항목의 자료는 우선적으로 설비상에 표기되어야 한다.

전자식으로 제어된 전자기인 경우 6.1.2의 o)와 p)에 주어진 것을 제외한 정보 또한 필요하다. 5.5와 부속서 E도 참조

6.3 설치, 운전 그리고 유지를 위한 지침서

다음은 추가하여 제1부의 5.3을 적용한다.

제조자는 단락 시 취하여야 할 측정과 EMC에 관한 측정이 있다면 사용자에게 이를 권고하는 정보를 알려 주어야 한다.

보호된 기동기(3.2.8 참조)의 경우 제조자는 필요한 설치와 배선 지침서 역시 제공하여야 한다.

7 정규 서비스, 설치 및 운반 조건

다음은 추가하여 제1부의 6.이 적용된다.

7.1.1.2 오손 등급

제조자가 달리 설명하지 않는다면 접촉기 또는 기동기는 제1부의 6.1.3.2에서 정의한 바와 같이 오손 3등급의 환경 조건에서 사용된다. 그러나 기타의 오손 등급은 미소 환경에 따르면서 적용하는 것을 고려할 수 있다.

8 구조상 및 성능상의 요구 사항

8.1 구조상의 요구 사항

비 고 재료와 전류 통전부에 관한 그 이상의 요구 사항들은 7.1.1과 7.1.2에 대해서 고려 중이다. 이 표준 규격에 대한 그들의 적용은 이후에 고려할 과제이다.

8.1.1 재 료

제1부의 7.1.1을 적용한다(8.1의 비교 참조).

8.1.2 전류 통전부와 그들의 접속

제1부의 7.1.2를 적용한다(8.1의 비교 참조).

8.1.3 공간 거리 및 연면 거리

KS C IEC 60947-1의 7.1.3을 적용한다.

8.1.4 작 동 기

작동기가 다음 추가 내용과 함께 수동으로 작동될 때에 제1부의 7.1.4를 적용한다.

결합 기동기의 수동으로 작동되는 개폐 장치의 조작 핸들은 OFF 위치에서 그것을 폐쇄하는 수단으로 제공된다.

8.1.4.1 설 치

제거될 수 있는 패널 위에 설치된 작동기 또는 개방문은 패널이 교체되거나 문이 닫힐 때 작동기가 관련 기계 장치와 정확히 맞물릴 수 있도록 설계되어야 한다.

8.1.5 접점 위치의 표시

8.1.5.1 표시 방법

수동으로 조작하는 기동기에 제1부의 7.1.5.1을 적용한다.

8.1.5.2 작동기에 의한 표시

제1부의 7.1.5.2를 적용한다.

8.1.6 분리 기능을 가진 설비에 대한 추가 안전 요구 사항

KS C IEC 60947-1의 7.1.6.1의 문장이 추가되어 KS C IEC 60947-1의 7.1.6이 적용된다.

개방 위치에서 지정되지 않은 트립 위치 또는 예비 위치와 같은 장소에 제공되는 장비는 깨끗하게 표시되어야 한다.

나머지 부분의 1개의 위치만을 갖는 조작기는 주접촉에서 위치를 지시하도록 적당하게 고려되어서는 안 된다.

8.1.7 단 자

다음의 추가 요구 사항과 함께 제1부의 7.1.7을 적용한다.

8.1.7.4 단자 식별과 표시

부속서 A에 주어진 추가적인 요구 사항과 함께 제1부의 7.1.7.4를 적용한다.

8.1.8 중성극이 제공되는 접촉기 또는 기동기에 대한 추가 요구 사항

제1부의 7.1.8을 적용한다.

8.1.9 접지에 대한 규정

제1부의 7.1.9를 적용한다.

8.1.10 장비의 외함

다음을 추가하여 제1부의 7.1.10을 적용한다.

외함 내에 설치된 기동 저항기는 유출되는 열이 기타 장치나 밀폐함 내의 재료에 피해를 주지 않도록 위치되거나 보호되어야 한다.

결합 기동기의 특별한 경우에 대하여 덮개 또는 문은 개방 위치에 있는 수동 조작 개폐 장치 없이는 개방할 수 없도록 연동되어야 한다. 그러나 규정은 공구를 사용하여 ON 위치에 있는 수동 조작 개폐 장치로 문 또는 덮개를 개방할 수 있게 할 수도 있다.

8.1.11 봉입된 접촉기와 기동기의 보호 등급

제1부의 7.1.11을 적용한다.

8.2 성능 요구 사항

8.2.1 작동 조건

8.2.1.1 일반 사항

다음을 추가하여 제1부의 7.2.1.1을 적용한다.

8.2.1.1.1 동기는 다음과 같이 될 수 있도록 조립되어야 한다.

a) 트립 프리가 될 수 있도록

b) 운전 및 기동이 연속되는 동안 어느 시간에도 제공되는 수단에 의해 그들의 접촉기들을 개방할 수 있도록

c) 정확한 기동 순서 이외에는 역할을 할 수 없도록

8.2.1.1.2 접촉기를 사용하고 있는 기동기는 기동기가 기준 주위 온도(즉 +20℃)에서 정격 전부하 전류를 흐르게 하고, 조절이 가능하다면 과부하 릴레이의 최소와 최대 정정값으로 열평형에 도달한 뒤에 9.3.1에 따라서 시험될 때 접촉기의 작동에 의해 받은 충격으로 인하여 트립이 되지 않아야 한다.

8.2.1.1.3 저항식 기동기에 대하여 과부하 릴레이는 고정자 회로에 연결되어야 한다.

사용자가 필요하다면 과열에 대하여 회전자 접촉기와 저항기를 보호하기 위하여 특별히 배치할 수 있다.

8.2.1.1.4 기동 저항기 또는 변압기의 과열이 예외적인 위험을 나타내는 상태에서 기동기가 사용될 때 위험한 온도에 도달하기 전에 적당한 장치가 설치되어 자동적으로 기동기를 차단할 것을 권고한다.

8.2.1.1.5 투입과 차단을 함께 시도하는 다극 장치의 가동 접촉기는 수동으로 작동되거나 자동으로 작동되든 간에 모든 극이 사실상 투입하고 차단할 수 있도록 기계적으로 연결되어야 한다.

8.2.1.2 접촉기와 동력 작동에 의한 기동기의 작동 범위

8.2.1.2.1 전자기 접촉기와 기동기

전자기 접촉기는 개별적으로 사용되거나 또는 기동기 내에서 사용되든 간에 그 정격 제어 공급 전압 U_s 의 85~110 %의 어떤 값에서 만족스럽게 닫혀야 한다. 그 범위가 명시될 경우에는 85 %는 하한 값을 적용하고 높게는 110 %를 적용하여야 한다.

접촉기가 탈락하고 완전히 열리는 사이의 범위는 교류의 경우 정격 공급 제어 전압 U_s 의 75~20 %이며 직류의 경우는 공급 제어 전압 U_s 의 75~10 %이다. 그 범위가 명시될 경우에는 경우에 따라서는 20 % 또는 10 %는 상한값을 적용하고 낮게는 75 %를 적용하여야 한다.

투입에 대한 범위는 40℃의 주위 온도에서 한계가 없는 100 %의 U_s (공급 제어 전압)의 적용에 상응하는 안정된 온도에 도달한 후에 적용할 수 있다.

탈락에 대한 범위는 -5℃에서의 코일 회로 저항에 적용될 수 있다. 이것은 정상 주위 온도에서 얻어진 값을 이용한 계산에 의해서 검증될 수 있다.

이 작동 범위는 명시된 주파수로 교류와 직류에 적용된다.

8.2.1.2.2 전자식으로 제어된 전자기기를 갖는 접촉기와 기동기

부속항 8.2.1.2.1을 다음 수정 사항에 적용한다.

두 번째 문단을 다음으로 대체한다.

전자식으로 제어된 전자기기를 갖는 접촉기가 탈락하고 완전히 열리는 사이의 범위는 다음과 같다.

- 직류에 대해서 정격 제어 공급 전압 U_s 의 75~10 %
- 교류에 대해서 정격 제어 공급 전압 U_s 의 75~20 %
- 제조자에 의해 규정된다면, 교류에 대해서 정격 제어 공급 전압 U_s 의 75~10 %
- 교류에 대해 정격 제어 공급 전압 U_s 의 75~10 %의 한계 범위가 설정된 곳에서 접촉기는 8.2.1.2.4의 용량성 드롭 아웃 시험에 제공되어야 한다.

20 % 또는 10 %의 경우일 때는 범위가 설정된 곳에 범위의 더 높은 값과 범위의 더 낮은 값의 75 %에 적용된다.

8.2.1.2.3 전자 공기 접촉기 및 기동기

전공식 접촉기와 압축 공기식 접촉기는 정격 압력의 85~110 %에서 공기 공급 압력으로 만족스럽게 폐로되고 그 정격 압력의 75~10 %에서 개로되어야 한다.

8.2.1.2.4 용량성 드롭 아웃 시험

연결 도체의 전체 길이가 3 m 이하이기 때문에 커패시터 C는 공급 회로 U_s 에서 연속적으로 삽입되어야 한다. 커패시터는 경미한 임피던스의 스위치에 의해 단락 회로된다. 공급 전압은 110 % U_s 로 조정된다. 스위치가 개방 위치에서 작동될 때 접촉기가 빠지는 것이 검증된다.

커패시터의 값은 다음과 같다.

$$C(\text{nF}) = 30 + 200\,000 / (f \times U_s)$$

여기에서 코일 정격 : 12...24 V-50 Hz

커패시터 값 : 196 nF(계산은 최대, U_s 비교 1. 참조)

- 비 고** 1. 시험 전압은 선언된 정격 공급 전압 범위 U_s 의 가장 높은 값이다.
 2. 커패시터의 값은 1.3 mA 누설 전류를 갖는 정전 출력에 연결된 1.5 mm², 100m 길이의 케이블에 시험되기 위해 계산된다.
 3. 드롭 아웃 시간은 비상 파열과 같은 특별한 사용에 대해 구체화되어야 한다.

8.2.1.3 부족 전압 릴레이와 릴리스의 작동 범위

제1부의 7.2.1.3을 적용한다.

8.2.1.4 분권 코일로 작동되는 릴리스(분권 트립)의 작동 범위

제1부의 7.2.1.4를 적용한다.

8.2.1.5 전류 작동 릴레이 및 릴리스의 작동 범위

8.2.1.5.1 모든 극에 전압이 가압될 때, 시간-지연 과부하 릴레이의 작동 범위

다음과 같이 시험되었을 때는 표 3의 요구 사항에 따라야 한다.

- 격납 장치 속에 있는 과부하 릴레이 또는 기동기가 정상적으로 A배의 전류 설정값으로 조정되었다면 트리핑은 표 3에서 정해진 기준 대기 주위 공기 온도의 값에서 저온 상태에서부터 시작하여 2 시간 이내에 발생하지 않아야 한다. 그러나 과부하 릴레이의 단자가 시험 전류로 2시간 이내에 열 평형 상태에 도달할 때 시험 지속 기간은 그와 같은 열 평형 상태에 도달하는 데 필요한 시간일 수 있다.
- 전류가 B배의 전류 정정값으로 계속 상승할 때 트리핑은 2시간 이내에 발생하여야 한다.
- C배의 전류 설정값으로 가압된 10 A 등급의 과부하 릴레이에 대해서는 트리핑은 KS C IEC 60034-1에 따라 전류 설정으로 열평형 상태에서 시작하여 2분 이내에 발생하여야 한다.
- C배의 전류 설정값으로 가압된 10 A, 20 A와 30 A 등급의 과부하 릴레이에 대해서는 트리핑은 설정 전류로 열평형 상태에서 시작하여 4분, 8분 또는 12분 이내에 각각 발생하여야 한다.
- D배의 전류 설정값으로 트리핑은 저온 상태에서 시작하여 적합한 트립 등급에 대해서 표 2에 주어진 범위 내에서 발생하여야 한다.

전류 설정 범위를 갖는 과부하 릴레이의 경우 작동의 범위는 릴레이가 최대 설정값으로 결합되어 전류가 흐를 때와 또한 릴레이가 최소 설정값으로 연결된 전류가 흐를 때 적용되어야 한다.

보상이 되지 않는 과부하 릴레이에 대하여는 전류 배수/주위 온도 특성은 1.2 %/K보다 크지 않아야 한다.

비 고 1.2 %/K는 PVC 절연 도체의 정격 출력을 낮추는 지수이다.

과부하 릴레이가 +20℃에서 표 3의 적절한 조건에 따르고 다른 온도에서 그림 7에서 보여 준 범위 내에 있다면 보상된 것으로 간주한다.

표 3 모든 극에 인가 시 시간-지연 과부하 릴레이의 작동 한계

과부하 릴레이의 형식	전류 설정값의 배수				기준 주위 대기 온도
	A	B	C	D	
- 주위 공기 온도 변화에 보상되지 않는 열동형 과부하 릴레이 - 자 기 형	1.0	1.2	1.5	7.2	+40℃
주위 공기 온도 변화에 보상되는 열동형 과부하 릴레이	1.05	1.2	1.5	7.2	+20℃

8.2.1.5.2 두 극에 전압이 인가된 3극 열 과부하 릴레이의 작동 범위

표 4를 참조로 하여 과부하 릴레이 또는 기동기가 정상적으로 설치되었다면 격납 장치 속에서 시험되어야 한다. A배의 전류 정정값으로 3극에 전압이 가압된 릴레이로 트리핑은 표 4에 정해진 주위 대기 온도의 값에서 저온 상태에서 시작하여 2시간 이내에 발생하지 않아야 한다.

더구나 두 극(상 손실에 민감한 릴레이로 더 강한 전류를 흘리는)에 흐르는 전류의 값이 전류 설정값의 B배로 증가되고 세 번째 극이 전압이 가압되지 않을 때에 트리핑은 2시간 이내에 발생하여야 한다.

그 값은 모든 극의 결합에 적용되어야 한다.

전류 정정값의 조절이 가능한 열동 과부하 릴레이의 경우 그 특성은 릴레이가 최대 설정값으로 결합되어 전류를 흘리고 있을 때와 릴레이가 최소 설정으로 연결되어 전류를 흘릴 때에 모두 적용되어야 한다.

표 4 두 극에만 인가 시 3극 열적 과부하 릴레이의 작동 한계

열동 과부하 릴레이의 형식	전류 설정값의 배수		관련 주위 대기 온도
	A	B	
주위 대기 온도 변화에 대해 보상되는 릴레이 상 손실에 민감하지 않음.	3극 1.0	2극 1.32 1극 0	+ 20℃
주위 대기 온도 변화에 대해 보상되지 않는 릴레이 상 손실에 민감하지 않음.	3극 1.0	2극 1.25 1극 0	+ 40℃
주위 대기 온도 변화에 대해 보상되는 릴레이 상 손실에 민감함.	2극 1.0 1극 0.9	2극 1.15 1극 0	+ 20℃

8.2.1.5.3 순시 자기 과부하 릴레이의 작동 범위

전류 정정의 모든 값에 대하여 순시 자기 과부하 릴레이는 전류 설정값에 상응하는 공표된 전류값의 $\pm 10\%$ 확도를 가지고 트립하여야 한다.

비 고 이 규격에 망라한 자기 순시 과부하 릴레이는 단락 보호용으로 의도된 것은 아니다.

8.2.1.5.4 부족 전류 릴레이에 의한 자동 절환의 작동 범위

- 스타(Y)에서 델타(Δ)로 전환하는 Y-Δ 기동기에 대해서
- 기동에서 ON 위치로 전환하는 단권 변압기 기동기에 대해서

부족 전류 릴레이의 최소 단락 전류는 기동 또는 스타(Y) 접속으로 작동하는 과부하 릴레이의 실제 전류 설정값의 1.5배보다 크지 않아야 한다. 부족 전류 릴레이는 최대 전류 설정값으로 과부하 릴레이에 의해 결정된 트립핑 시간 때문에 기동 위치에서 또는 스타(Y) 접속으로 최소 전류 설정값에서 지연 전류까지 이르는 어떤 값의 전류를 흐를 수 있어야 한다.

8.2.2 온도 상승

제1부의 7.2.2, 7.2.2.1, 7.2.2.2, 7.2.2.3의 요구 사항은 깨끗하고 새로운 조건에 있는 접촉기와 기동기에 적용된다.

9.3.3.3에 규정된 조건에서 실시된 시험 중에 측정된 접촉기 또는 기동기의 여러 부분의 온도 상승은 이 규격의 표 5와 제1부의 7.2.2.1과 7.2.2.2에서 지정된 한계값을 초과하지 않아야 한다.

전자식으로 제어된 전자기인 경우 저항 변환에 의해 측정된 코일 온도, 그러한 경우 열전대 온도계 또는 다른 적절한 방법과 같은 다른 방법들이 허용된다.

표 5 공기 중 및 기름 안에 있는 절연 코일의 온도 상승 한계

절연 재료의 등급	온도 상승 한도(저항 변화에 의한 측정)	
	K	
	공기 중의 코일	기름 속의 코일
A	85	60
E	100	60
B	110	60
F	135	—
H	160	—

비 고 절연의 분류는 KS C IEC 60085의 2.에 주어진 것이다.

그 이유는 단권 변압기 기동기에서 자동 변압기는 간헐적으로 전압이 가해지기 때문에 표 5에 있는 그림보다 큰 15 K의 최대 온도 상승은 기동기가 5.3.4와 5.3.5.5.3의 필요 조건에 따라서 작동될 때 변압기의 권선에 허용된다.

비 고 이 규격의 표 5와 제1부의 7.2.2.2에 주어진 온도 상승 한도는 대기 온도가 -5°C , $+40^{\circ}\text{C}$ 의 한도 이내로 있거나 한다면 적용할 수 있다.

8.2.2.1 주 회 로

연결될 수도 있는 과전류 릴리스를 포함하여 ON 위치에서 전류가 흐르는 접촉기 또는 기동기의 주 회로는 9.3.3.3.4에 따라 시험될 때 제1부의 7.2.2.1에서 규정된 한도를 초과하는 온도 상승 없이 전류를 흘릴 수 있어야 한다.

- 연속 사용을 위해 시도되는 접촉기 또는 기동기 : 규약상의 열전류(5.3.2.1과/또는 5.3.2.2 참조)
- 지속 사용, 단속 사용 또는 임시 사용을 위해 시도되는 접촉기 또는 기동기 : 그의 관련 정격 작동 전류(5.3.2.5 참조)

8.2.2.2 제 어 회로

제1부의 7.2.2.5를 적용한다.

8.2.2.3 코일의 권선과 전자석

8.2.2.3.1 지속 및 8 시간 책무 권선

8.2.2.4에 따라서 주회로에 흐르는 전류의 최대값에도 불구하고 코일의 권선은 전기적으로 작동되는 전공 접촉기의 밸브 또는 기동기를 포함하여 연속 부하와 정격 주파수에서 적용할 수 있다면 이 규격에 있는 표 5와 제1부의 7.2.2.2에서 규정된 한도를 초과하는 온도 상승 없이 그 최대 정격 공급 전압에 견디어야 한다.

8.2.2.3.2 단속 사용 권선

주회로를 통하여 흐르는 전류가 없음에도 코일의 권선은 정격 주파수에서 적용할 수 있다면 이 규격에 있는 표 5와 제1부의 7.2.2.2에서 규정된 한도를 초과하는 온도 상승 없이 그 단속적인 사용 등급에 따라서 표 6에 열거된 바와 같은 최대 정격 제어 공급 전압에 견디어야 한다.

비 고 기술에 의존하여, 예를 들면 전자식으로 제어된 전자기의 어떠한 종류에 대해 제어 공급 전압은 정상 공급에서 연결될 때 코일 권선에 직접적으로 적용되지는 않는다.

표 6 간헐적인 책무 시험 주기 자료

단속 사용 등급		하나의 개폐 작동 주기마다 (초)	제어 코일에 대한 공급이 유지되는 동안의 시간 간격
접 촉 기	기 동 기		
1	1	3 600	“ON” 시간은 제조자에 의해 규정된 부하 시 계수와 일치하여야 한다.
3	3	1 200	
12	12	300	
30	30	120	
120		30	
300		12	
1 200		3	

8.2.2.3.3 특별히 규정된(일시적 또는 주기적 책무) 권선

특별히 규정된 권선은 의도된 가장 격심한 사용에 따른 작동 조건하에서 시험되어야 하며 그 정격은 제조자에 의해 주어져야 한다.

비 고 특별히 규정된 권선은 기동 기간 동안만 전압이 가압되는 기동기의 코일, 결쇠가 걸린 접촉기와 연동 압축 공기 접촉기나 기동기를 포함한다.

8.2.2.4 보조 회로

제1부의 7.2.2.7을 적용한다.

8.2.3 유전체 특성

KS C IEC 60947-1의 7.2.3이 적용된다.

8.2.4 정상 부하 및 과부하 성능 요구 사항

5.3.5에 따른 정상 부하와 과부하 특성에 관한 요구 사항은 8.2.4.1, 8.2.4.2와 8.2.4.4에 주어져 있다.

8.2.4.1 투입 및 차단 용량

접촉기 또는 기동기는 9.3.3.5에서 명시된 바와 같이 요구되는 이용 범주와 표시된 작동 횟수에 대하여 표 7에 정해진 조건하에서 고장 없이 전류를 투입하고 차단할 수 있어야 한다.

표 7과 7a에 주어진 유힘 시간과 가동 시간은 초과되지 않아야 한다.

표 7 투입 및 차단 용량-이용 범주에 따른 투입 및 차단 조건

이용 범주	투입 및 차단 용량					
	I_c / I_e	U_r/U_e	$\cos\phi$	투입 시간 ⁽²⁾ s	차단 시간 s	작동 사이클 수
AC-1	1.5	1.05	0.8	0.05	⁽⁶⁾	50
AC-2	4.0 ⁽⁸⁾	1.05	0.65 ⁽⁸⁾	0.05	⁽⁶⁾	50
AC-3 ⁽⁹⁾	8.0	1.05	⁽¹⁾	0.05	⁽⁶⁾	50
AC-4 ⁽⁹⁾	10.0	1.05	⁽¹⁾	0.05	⁽⁶⁾	50
AC-5a	3.0	1.05	0.45	0.05	⁽⁶⁾	50
AC-5b	1.5 ⁽³⁾	1.05	⁽³⁾	0.05	60	50
AC-6a	⁽¹⁰⁾					
AC-6b	⁽⁵⁾					
AC-8a	6.0	1.05	⁽¹⁾	0.05	⁽⁶⁾	50
AC-8b	6.0	1.05	⁽¹⁾	0.05	⁽⁶⁾	50
			-			
			L/R ms			
DC-1	1.5	1.05	1.0	0.05	⁽⁶⁾	50 ⁽⁴⁾
DC-3	4.0	1.05	2.5	0.05	⁽⁶⁾	50 ⁽⁴⁾
DC-5	4.0	1.05	15.0	0.05	⁽⁶⁾	50 ⁽⁴⁾
DC-6	1.5 ⁽³⁾	1.05	⁽³⁾	0.05	60	50 ⁽⁴⁾
이용 범주	투입 조건 ⁽⁹⁾					
	I / I_e	U/U_e	$\cos\phi$	투입 시간 ⁽²⁾ s	차단 시간 s	작동 사이클 수
AC-3	10	1.05 ⁽⁷⁾	⁽¹⁾	0.05	10	50
AC-4	12	1.05 ⁽⁷⁾	⁽¹⁾	0.05	10	50

I : 투입 전류: 투입 전류는 직류 또는 실효 대칭값으로 표시된다. 그러나 교류에서 투입 작동 중 실제 최고값은 대칭 최대값보다 더 높은 값으로 간주한다.

I_c : 직류 또는 교류 실효 대칭값으로 표시되는 투입과 차단이 된 전류

I_e : 정격 작동 전류

U : 인가 전압

U_r : 전력 주파수 또는 직류 회복 전압

U_e : 정격 작동 전압

$\cos\phi$: 시험 회로의 역률

L/R: 시험 회로의 시정수

주⁽¹⁾ $I_e \leq 100$ A에 대해 $\cos\phi=0.45$, $I_e > 100$ A에 대해 $\cos\phi=0.35$

⁽²⁾ 시간은 접촉기가 다시 열리기 전에 자리잡을 수 있게 허락이 된다면 0.05초 미만이다.

⁽³⁾ 전등 부하로 시행된 시험

⁽⁴⁾ 하나의 극성으로 25번의 작동 사이클과 반대 극성으로 25번의 작동 사이클

⁽⁵⁾ 용량성 정격은 콘덴서 개폐 시험으로 얻거나 확립된 실습과 경험의 기초 위에서 지정될 수 있다. 지침으로서 참고 자료가 표 7b에 주어진 수식으로 만들어진다. 이 수식은 고조파 전류에 의한 열 효과를 무시하며 도출된 값들은 결과적으로 온도 상승을 고려하여야 한다.

⁽⁶⁾ 표 7a를 참조

⁽⁷⁾ U/U_e 에 대하여 ± 20 %의 공차가 허용된다.

⁽⁸⁾ 제시된 값은 고정자 접촉기에 대한 것이다. 회전자에 대해서는 시험은 정격 회전자 작동 전류의 4배의 전류와 0.95의 역률에서 이루어져야 한다.

- (⁹) 제조자의 협약만으로 투입 시험과 차단 시험 중에 이루어진다. 이 경우 투입 전류 배수는 I_e 에 대하여 나타내고 투입 전류는 I_c/I_e 에 대하여 나타낸다. 25번의 작동 사이클은 정격 제어 공급 전압 U_s 의 110 %와 같은 제어 공급 전압에서 이루어지고 나머지 25번의 작동 사이클은 U_s 의 85 %에서 이루어진다. 유희 시간은 표 7a로부터 결정한다.
- (¹⁰) 제조자는 변압기로 시험하여 AC-6a 정격을 검증하거나 표 7b에 따라서 AC-3에 대한 값들로부터 정격을 이끌어 낼 수 있다.

**표 7a 정격 투입 및 차단 용량의 검증을 위한
차단 전류 I_c 와 휴지 시간 사이의 관계**

차단 전류 I_c	유희 시간
A	s
$I_c \leq 100$	10
$100 < I_c \leq 200$	20
$200 < I_c \leq 300$	30
$300 < I_c \leq 400$	40
$400 < I_c \leq 600$	60
$600 < I_c \leq 800$	80
$800 < I_c \leq 1\,000$	100
$1\,000 < I_c \leq 1\,300$	140
$1\,300 < I_c \leq 1\,600$	180
$1\,600 < I_c$	240

유희 시간값은 제조자가 동의한다면 줄일 수 있다.

표 7b AC-3 정격으로부터 유도될 때 이용 범주 AC-6a와 AC-6b의 작동 전류 결정

정격 작동 전류	이용 범주 AC-3에 대한 투입 전류로부터의 결정
정격 전류의 최대값의 30배 미만의 돌입 전류를 갖는 변압기의 개폐를 위한 $I_e(AC-6a)$	$0.45 I_e(AC-3)$
콘덴서 뱅크의 부지에서 보호 단락 전류 I_k 를 갖는 전류로 단일 콘덴서 뱅크의 개폐를 위한 $I_e(AC-6b)$	I_k 의 값이 $I_k > 205 I_e(AC-3)$ 이고 $X = 13.3 \frac{I_e(AC-3)}{I_k}$ 을 가지고 구한 값 $I_k \frac{X^2}{(X-1)^2}$
작동 전류 $I_e(AC-6b)$ 에 대한 식은 최대 돌입 전류 피크에 대한 수식으로부터 유출한다. $I_{pmax} = \frac{U_e \sqrt{2}}{\sqrt{3}} \times \frac{1 + \sqrt{\frac{X_c}{X_L}}}{X_L - X_c}$ 여기에서 U_e : 정격 작동 전압 X_L : 회로의 단락 임피던스 X_c : 콘덴서 뱅크의 리액턴스 이 수식은 도체 또는 기동기의 공급 측의 정전 용량이 콘덴서에 초기의 충전이 없는 조건에서는 유효하다.	

8.2.4.2 규약상의 작동 성능

다음을 추가하여 제1부의 7.2.4.2를 적용한다.

접촉기 또는 기동기는 9.3.3.6에 기술된 바와 같이 필요한 이용 범주와 표시된 작동 사이클의 수에 대해서 표 8에 기술된 규약상의 조건하에서 고장 없이 전류를 투입하고 차단할 수 있어야 한다.

표 8 약정된 작동 수행 이용 범주에 따른 투입 및 차단 조건

이용 범주	투입 및 차단 조건					
	I_c / I_e	U_r / U_e	$\cos\phi$	투입 시간 ⁽²⁾ s	차단 시간 s	작동 사이클 수
AC-1	1.0	1.05	0.80	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽¹¹⁾
AC-2	2.0	1.05	0.65	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽¹¹⁾
AC-3	2.0	1.05	⁽¹⁾	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽¹¹⁾
AC-4	6.0	1.05	⁽¹⁾	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽¹¹⁾
AC-5a	2.0	1.05	0.45	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽¹¹⁾
AC-5b	1.0 ⁽⁷⁾	1.05	⁽⁷⁾	0.05	⁽⁴⁾	6 000 ⁽¹¹⁾
AC-6	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾
AC-8a	1.0	1.05	0.80	0.05	⁽³⁾	30 000
AC-8b ⁽¹⁰⁾	6.0	1.05	0.35	1	⁽⁵⁾	5 900
				10	⁽⁶⁾	100
			— L/R ms			
DC-1	1.0	1.05	1.0	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽⁸⁾
DC-3	2.5	1.05	2.0	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽⁸⁾
DC-5	2.5	1.05	7.5	0.05	⁽³⁾	6 000 ⁽⁸⁾
DC-6	1.0 ⁽⁷⁾	1.05	⁽⁷⁾	0.05	⁽⁴⁾	6 000 ⁽⁸⁾

I_c : 투입 또는 차단 전류. 분류 AC-5b, AC-6 또는 DC-6을 제외하고 투입 전류는 DC 또는 AC 실효값의 대칭값으로 표시된다. 그러나 교류에 대해서는 실제의 최고값은 투입 작동 중에 대칭 최대값보다 더 높은 값을 취한다고 알려져 있다.

I_e : 정격 작동 전류

U_r : 전력 주파수 또는 직류 회복 전압

U_e : 정격 작동 전압

주⁽¹⁾ $I_e \leq 100$ A의 경우 $\cos\phi = 0.45$, $I_e > 100$ A의 경우 0.35

⁽²⁾ 접촉기가 다시 열리기 전에 적절히 자리잡게 된다면 그 시간은 0.05초 미만이다.

⁽³⁾ 이 차단 기간은 표 7a에 지정된 값보다 크지 않아야 한다.

⁽⁴⁾ 차단 시간은 60초이다.

⁽⁵⁾ 차단 시간은 9초이다.

⁽⁶⁾ 차단 시간은 90초이다.

⁽⁷⁾ 백열 전등 부하로 시행된 시험

⁽⁸⁾ 하나의 극성으로 3 000번의 작동 사이클과 반대의 극성으로 3 000번의 작동 사이클

⁽⁹⁾ 고려 중

⁽¹⁰⁾ 분류 AC-8b에 대한 시험은 부류 AC-8a에 대한 시험과 동반해서 수행되어야 한다. 이 시험은 다른 샘플에 대해서 수행된다.

⁽¹¹⁾ 수동으로 작동되는 개폐 장치에 대하여 작동 사이클의 수는 무부하 시 5 000번 작동에 뒤이어 부하 시 1 000번 수행되어야 한다.

8.2.4.3 내 구 성

다음을 추가하여 제1부의 7.2.4.3을 적용한다.

8.2.4.3.1 기계적 내구성

접촉기 또는 기동기의 기계적 내구성은 제조자의 재량으로 처리되는 특별 시험으로 검증된다. 이 시험을 수행하기 위한 권고 사항은 **부속서 B**에 주어져 있다.

8.2.4.3.2 전기적 내구성

접촉기 또는 기동기의 전기적 내구성은 제조자의 재량으로 처리되는 특별 시험으로 검증된다. 이 시험을 수행하기 위한 권고 사항은 **부속서 B**에 주어져 있다.

8.2.4.4 접촉기의 과부하 전류 내용량

이용 범주 AC-3 또는 AC-4를 가진 접촉기는 9.3.5에서 기술한 바와 같이 **표 9**에 주어진 부하 전류에 견디어야 한다.

표 9 과부하 전류 저항 요구 사항

정격 작동 전류	시험 전류	시험 시간
$\leq 630 \text{ A}$	$8 \times I_e \text{ max/AC-3}$	10초
$> 630 \text{ A}$	$6 \times I_e \text{ max/AC-3}^*$	10초

주* 5 040 A의 최소값을 갖는다.

비 고 I_e 의 시험값이 초과되지 않는다면 이 전류가 **표 9**에서 주어진 것보다 작고 시험 지속 시간이 10초 이상인 경우에도 이 시험이 적용된다.

8.2.5 단락 보호 장치의 조정

8.2.5.1 단락 조건(정격 조건부 단락 전류)하에서의 성능

단락 보호 장치(들)[SCPD(들)], 결합 기동기와 보호된 기동기에 의해 후방이 보호된 접촉기와 기동기의 정격 조건부 단락 전류는 9.3.4에서 규정한 바와 같이 단락 전류 시험에 의해 검증되어야 한다. 이 시험들은 필수적이다.

- a) **표 12**(시험 전류 I_e)에서 주어진 보호된 전류의 적절한 값에서
- b) 만일 시험 전류 I_e 보다 높다고 하면 정격 조건부 단락 전류 I_e 에서

SCPD의 정격은 어떤 주어진 정격 작동 전류, 정격 작동 전압 그리고 대응하는 이용 범주에 적합하여야한다.

2개 형식의 조정 “1” 또는 “2”가 허용된다. 2개의 시험 조건은 9.3.4.2.1과 9.3.4.2.2에 주어져 있다.

형식 “1”의 조정은 단락 조건하에서 접촉기나 기동기가 사람이나 설비에 위험을 초래해서는 안 되며 부품의 수리와 교체 없이는 더 나은 운전에도 적합할 수 없도록 규정하고 있다.

형식 “2”의 조정은 단락 조건하에서 접촉기나 기동기가 사람이나 설비에 위험을 초래해서는 안 되며 그 이상의 사용에 적합하도록 규정하고 있다.

제조자가 설비 유지 보수에 관하여 기준을 제시하여야 하는 경우 접촉기의 접점 용접의 위험이 알려지고 있다.

비 고 제조자의 권고를 따르지 않는 SCPD의 사용은 조정을 무효로 할 수 있다.

8.2.5.2 기동기와 관련 SCPD 사이의 교차 전류에서의 조정

기동기와 조합된 SCPD 사이의 교차 전류에서의 조정은 특별한 시험이다.

그것을 검증하는 방법은 B.4에 기술되어 있다.

8.2.6 개폐 과전압

제1부의 7.2.6은 제조자가 정격 충격 내전압 U_{imp} 의 값을 표시한 접촉기와 기동기에 적용한다.

적절한 시험 회로와 측정 방법이 고려 중에 있다.

8.2.7 결합 기동기와 분리용 보호 기동기에 대한 추가 요구 사항

고려 중에 있다.

8.3 전자기 호환성(EMC)

8.3.1 일반 사항

다음은 추가하여 제1부의 7.3.1을 적용한다.

상용 주파 자계 시험은 그 장치가 그런 전계에 자연히 종속되기 때문에 필요하지 않다.

작동 수행 능력 시험(9.3.3.5와 9.3.3.6 참조)이 성공적으로 이루어짐으로써 면제되는 것이다.

이 설비는 제어 공급 시에 전압 강하와 단시간 차단에 원래 민감하다. 그것은 8.2.1.2의 범위 내에서 반응해야 하고 9.3.3.2에 주어진 작동 한계 시험에 의해서 검증된다.

8.3.2 내 성

8.3.2.1 전자 회로가 장착되지 않은 설비

제1부의 7.3.2.1을 적용한다.

8.3.2.2 전자 회로가 장착된 설비

제1부의 7.3.2.2를 적용한다.

시험 결과는 **KS C IEC 61000-4**의 성능 기준을 사용하여 규정화된다. 편의상 그 성능 기준은 여기에서 인용되고 더 자세한 것은 **표 10**에서 기술된다.

성능 기준

- 1 규격 범위 이내에서의 정상 성능
- 2 일시적인 저하 또는 기능의 상실 또는 자체 회복 가능한 성능
- 3 일시적인 저하 또는 조작자의 조정 또는 시스템 복구를 필요로 하는 성능. 정상 기능은 단순한 조정, 예를 들면 수동 복귀 또는 재개시에 의해서 회복할 수 있어야 한다. 어떠한 손상된 부분이 있어서는 안 된다.

시험 결과

표 10 내성 시험에 대한 규정된 수용 기준

항 목	합격 기준		
	1	2	3
전력 및 제어 회로의 작동	부작동 없음.	트리핑을 유발할 수 없는 일시적인 부작동 접촉기의 우연한 분리 또는 폐쇄가 허용되지 않음. 자체 회복 가능	과부하 릴레이의 트리핑 점점의 우연한 분리 또는 폐쇄 자체 회복 불가능
표시기 및 보조 회로의 작동	가시적 표시 정보의 불변 LED의 미광 파동 변조 또는 특성의 변화	일시적 가시 변화. 예를 들면, 원하지 않는 LED의 발광 보조 점점의 부작동 없음.	표시 정보의 영구 손상 보조 점점의 부작동

8.3.3 방 사

환경 B에 대해 요구되는 엄격한 수준은 환경 A에 대해 요구되는 것을 포함한다.

이 규격에 포함되는 기기는 많은 양의 고조파를 발생하지 않으며 따라서 고조파 시험은 요구되지 않는다.

8.3.3.1 전자 회로가 장착되지 않은 설비

다음을 추가하여 제1부의 7.3.3.1을 적용한다.

다이오드, 반도체 저항 소자, 저항기, 콘덴서와 같은 소자로만 연결된 설비는 시험하지 않는다(예를 들면 서지 억제기에서).

8.3.3.2 전자 회로가 장착된 설비

다음을 추가하여 제1부의 7.3.3.2를 적용한다.

방사된 무선 주파수 방사 시험은 9 kHz보다 더 큰 기본 개폐 주파수를 가진 회로, 예를 들면 절단 전원 또는 마이크로프로세서의 고주파 계시기와 연결된 설비에만 필요로 한다.

9 시 험

9.1 시험의 종류

9.1.1 일반 사항

제1부의 8.1.1을 적용한다.

9.1.2 형식 시험

형식 시험은 이 규격의 모든 형식의 접촉기와 기동기의 설계의 승낙을 검증하기 위한 것이다. 그 시험들은 다음의 검증을 포함한다.

- a) 온도 상승 범위(9.3.3.3 참조)
- b) 유전체 특성(9.3.3.4 참조)
- c) 정격 투입 및 차단 용량(9.3.3.5 참조)
- d) 적용 가능한 곳에서의 절환 능력 및 가역성(9.3.3.5 참조)
- e) 규약상의 작동 성능(9.3.3.6 참조)
- f) 작동 및 작동 범위(9.3.3.1 및 9.3.3.2 참조)
- g) 과부하 전류에 견디는 접촉기의 수행력(9.3.5 참조)
- h) 단락 조건하에서의 성능(9.3.4 참조)
- i) 단자의 기계적 특성(제1부의 8.2.4 참조)
- j) 밀폐된 접촉기와 기동기의 보호 등급(제1부의 부속서 C 참조)
- k) 적용할 수 있는 경우 EMC 시험(9.4 참조)

9.1.3 일상 시험

시료 추출 시험(9.1.4 참조)이 안 된 경우에 제1부의 8.1.3을 적용한다.

접촉기 및 기동기에 대한 일상 시험은 다음을 포함한다.

- 작동 및 작동 범위(9.3.6.2 참조)
- 유전체 시험(9.3.6.3 참조)

9.1.4 시료 추출 시험

접촉기와 기동기의 시료 추출 시험은 다음을 포함한다.

- 작동 및 작동 범위(9.3.6.2 참조)
- 유전체 시험(9.3.6.3 참조)

다음을 추가하여 제1부의 8.1.4를 적용한다.

제조자는 자신의 감독으로 일상 시험 대신 시료 추출 시험을 하여도 좋다. 시료 추출은 IEC 60410(표 II-A 참조 : 정규 검사를 위한 단일 표본 추출 계획)에 규정된 바와 같이 다음 요구 사항에 맞거나 충족해야 한다.

- AQL ● 1을 근거로 한 시료 추출

- 합격 판정 개수 $A_c=0$ (결함 허용 불가)
- 불합격 판정 개수 $R_e=1$ (만일 불합격이 1개 있으면 한 품목 전체를 시험해야 한다.)

시료 추출은 각각 일정한 한 품목에 대해서 규칙적인 간격을 두고 이루어져야 한다.

앞의 IEC 60410 요구 사항의 승낙을 보장하는 대체 통계 방법, 즉 연속적인 제조 또는 공정 관리를 수용량 지표로 관리하는 통계적 방법이 사용된다.

KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.3에 따른 공간 거리 검증에 대한 시료 추출 시험이 시행되어야 한다.

9.1.5 특별 시험

특별 시험은 기계적, 전기적 내구성 시험이며 기동기와 SCPD(부속서 B 참조) 사이의 교차 전류로 조정에 대한 검증을 하는 것이다.

9.2 구조적 요구 사항을 준수

제1부의 8.2를 적용한다(8.1의 비고 참조).

9.3 성능 요구 사항을 준수

9.3.1 시험 시퀀스

각 시험 시퀀스는 새로운 시료에 의해 만들어진다.

- 비 고**
1. 1개 이상의 시험 과정이나 모든 시험 과정은 제조자의 동의로 하나의 시료에 의해 진행된다. 그러나 이 시험들은 각 시료에 대하여 주어진 과정대로 진행되는 것이다.
 2. 일부 시험은 다만 필요한 시료의 수를 줄이기 위하여 시험 과정에 포함시키며 그 결과는 앞선 시험이든 그 뒤의 시험이든 간에 시험 과정에 있어서는 의미가 있는 것은 아니다. 그러므로 시험의 편의상 그리고 제조자의 동의로 이 시험들은 각각의 새로운 시료에 의해 집행되고 관련된 과정에서 생략될 수도 있다. 이것은 필요 시 다음의 시험에 한하여 적용한다.
 - 제1부의 8.3.3.4.1 g)-연면 거리의 검증
 - 제1부의 8.2.4-단자의 기계적 특성
 - 제1부의 부속서 C-밀폐된 설비의 보호 등급

시험 시퀀스는 다음과 같아야 한다.

a) 시험 시퀀스 1

- 1) 온도 상승의 검증(9.3.3.3 참조)
- 2) 작동 및 작동 한도의 검증(9.3.3.1 및 9.3.3.2 참조)
- 3) 유전체 특성의 검증(9.3.3.4 참조)

b) 시험 시퀀스 2

- 1) 정격 투입 및 차단 용량의 검증, 적용할 수 있는 곳이라면 절환 능력과 가역성의 검증(9.3.3.5 참조)
- 2) 규약상의 작동 성능의 검증(9.3.3.6 참조)

c) 시험 시퀀스 3 단락 조건하에서의 성능(9.3.4 참조)

d) 시험 시퀀스 4(접촉기에 한하여 적용할 수 있음.) 과부하 전류 내력의 검증(9.3.5 참조)

e) 시험 시퀀스 5

1) 단자의 기계적 성능의 검증(제1부의 8.2.4 참조)

2) 밀폐된 접촉기와 기동기의 보호 등급의 검증(제1부의 부속서 C 참조)

어떠한 시험에서도 불합격이 없어야 한다.

9.3.2 일반 시험 조건

다음을 추가하여 제1부의 8.3.2를 적용한다.

관련된 시험 항목에서 다른 방법으로 규정되지 않는 한 연결용 조임 토크는 만일 규정되지 않는다면, 제조자 또는 제1부의 표 4에서 주어진 토크에 의해 규정되는 것이어야 한다.

9.3.3 무부하, 정상 부하 및 과부하 조건하에서의 성능

9.3.3.1 작 동

접촉기와 기동기가 8.2.1.1.2의 요구 사항에 따라 작동되는 것이 검증되어야 한다.

접촉기와 기동기 작동의 무반응을 검증하기 위하여 기동기는 8.2.2에서 기술된 바와 같이 안전한 상태의 온도에 도달하기 위하여 부하가 걸려야 하고 접촉기는 작동하는 사이에 의도적인 지연 없이 정상 개폐 순서로 세 번 작동되어야 한다.

기동기는 접촉기 작동으로 인하여 트립되지 않아야 한다.

과부하 릴레이가 접촉기가 닫힌 상태에서 정지와 복귀가 결합된 작동 메커니즘을 가질 때 복귀 메커니즘은 작동되어야 하고 이것은 접촉기로 하여금 탈락하게 한다. 과부하 릴레이는 접촉기가 닫히고 복귀 위치에서 복귀하는 메커니즘을 가진 상태에서 오직 복귀만 또는 개별적인 정지와 복귀 작동 메커니즘을 가질 때 트리핑 메커니즘이 작동되어야 하고 접촉기는 탈락을 유발하여야 한다. 이 시험들은 과부하 트리핑 작용이 복귀 위치에서 복귀 메커니즘의 유지에 의해 실패할 수 없다는 것을 검증하는 것이다.

가감 저항식 회전자 기동기의 경우 이 시험들은 시간-지연 릴레이의 시간 조정 그리고 기동 속도 제어용의 기타 기기들의 눈금이 제조자에 의해 지정된 범위 내에 있다는 것을 검증하기 위하여 수행되어야 한다.

기동 저항기의 값은 식으로 나타낸 수치의 $\pm 10\%$ 이내에 있는지 각 구간에 대하여 검증되어야 한다.

회전자 개폐 장치가 정확한 순서로 저항기의 단계를 차단하는지 또한 검증되어야 한다.

단권 변압기의 태핑 단자의 개로 전압은 설계된 수치에 따르고 2단 단권 변압기의 기동기의 전동기 단자에서의 상의 순서는 기동기의 기동 및 ON 위치 모두에서 정확 여부 또한 검증되어야 한다.

9.3.3.2 작동 한계

9.3.3.2.1 동력으로 작동되는 설비

접촉기와 기동기는 8.2.1.2에 주어진 요구 사항에 따라서 그 성능을 검증하기 위하여 시험을 받아야 한다.

9.3.3.2.2 릴레이와 릴리스

- a) **부족 전압 릴레이와 복구 장치의 작동** 부족 전압 릴레이 또는 복구 장치는 8.2.1.3의 요구 사항을 준수하여 시험되어야 한다. 각 한도는 세 번 검증되어야 한다.
탈락 시험에 대해서 전압은 대략 1분 안에 일정 속도로 정격값에서 0으로 감소되어야 한다.
- b) **분권 코일 작동 복구 장치** 분권 코일 작동 복구 장치는 8.2.1.4의 요구 사항을 준수하여 시험되어야 한다. 작동은 기동기의 모든 작동 조건하에서 정격 전압의 70~110 %에서 검증되어야 한다.
- c) **열동 및 시간-지연 자기형 과부하 릴레이** 과부하 릴레이와 기동기는 아래에 상응하는 시험 전류에 대해서 제1부의 표 9, 표 10 및 표 11에 따른 도체를 사용하여 접속되어야 한다.
- 트립 등급 10 A의 과부하 릴레이에 대해서는 과부하 릴레이의 전류 설정값의 100 %
- 트립 등급 10 A, 20 A와 30 A의 과부하 릴레이 그리고 30초 이상의 최대 트리핑 시간이 정해진 과부하릴레이에 대해서는 과부하 릴레이의 전류 설정값의 125 % (5.7.3 참조)
모든 극에 전압이 가해진 열동 시간-지연 자기형 과부하 릴레이는 8.2.1.5.1에서 지정된 바와 같이 시험되어야 한다.
게다가 8.2.1.5.1에서 정의된 특성은 -5℃, +20℃, +40℃에서 시험에 의해 검증되어야 하고 더 크다면 제조자에 의해 주어진 최소 최대 온도에서 검증되어야 한다. 그러나 주위 온도에 상응하여 선언된 릴레이 또는 릴리스에 대해 그림 7에 주어진 것보다 더 큰 제조자에 의해 선언된 온도 범위인 경우
-5℃와(또는) +40℃에서의 특성은 선언된 최소 최대 온도에서 시험될 때는 검증될 필요가 없다. 상응 트리핑 전류값은 표에서 주어진 -5℃와(또는) +40℃에 대해 규정된 한계에 부합된다.
2개의 극만이 가압된 3극 열동 과부하 릴레이는 8.2.1.5.2에서 지정된 바와 같이 모든 극이 결합하여 조정할 수 있는 정정으로 릴레이의 최대, 최소의 전류를 설정하여 시험을 받아야 한다.
- d) **순시 자기식 과부하 릴레이** 각 릴레이는 각각 개별적으로 시험을 받아야 한다. 릴레이를 통한 전류는 정확한 판독이 될 수 있도록 하기에 적절한 속도로 증가되어야 한다. 그 값은 8.2.1.5.3에서 지정된 바와 같아야 한다.
- e) **자동 절환 중이 되는 부족 전류 릴레이** 작동의 한도는 8.2.1.5.4에 따라서 검증되어야 한다.

9.3.3.3 온도 상승

9.3.3.3.1 주위 온도

제1부의 8.3.3.3.1을 적용한다.

9.3.3.3.2 부품의 온도 측정

제1부의 8.3.3.3.2를 적용한다.

9.3.3.3.3 부품의 온도 상승

제1부의 8.3.3.3.3을 적용한다.

9.3.3.3.4 주회로의 온도 상승

제1부의 8.3.3.3.4를 적용한다.

주회로는 8.2.2.4에서 지정된 바와 같이 부하되어야 한다.

정상적으로 전류가 흐르는 모든 보조 회로들은 최대 정격 작동 전류가 부하에 걸려야 하며(5.6 참조) 제어 회로는 정격 전압으로 공급된다.

기동기는 5.7.4에 따르는 과부하 릴레이에 맞추고 다음과 같이 선택되어야 한다.

- **조정 불가능한 릴레이** 전류 설정값은 기동기의 최대 작동 전류와 같으며 시험도 이 전류로 하여야 한다.
 - **조정 가능한 릴레이** 최대 전류 설정값은 기동기의 최대 작동 전류에 가깝거나 더 크지 않은 것이어야 한다. 시험은 전류 설정값이 릴레이 눈금의 최대값에 가장 가까운 과부하 릴레이로 수행되어야 한다.
- 비고** 위에서 언급한 선택 방법은 과부하 릴레이 계자 권선 단자의 온도 상승과 기동기가 소비한 전력이 적어도 릴레이와 접촉기의 조합으로 발생한 것 이상이라는 것을 보증하도록 고안되었다. 이 값에 대한 과부하 릴레이의 효과가 무의미한 경우(즉 반도체를 이용한 과부하 릴레이), 시험 전류는 항상 기동기의 최대 작동 전류값이어야 한다.

9.3.3.3.5 제어 회로의 온도 상승

다음을 추가하여 제1부의 8.3.3.3.5를 적용한다.

온도 상승은 9.3.3.3.4의 시험 중에 측정되어야 한다.

9.3.3.3.6 코일과 전자석의 온도 상승

다음을 추가하여 제1부의 8.3.3.3.6을 적용한다.

- a) 단속 사용 또는 8시간 사용이 시도되는 기동기나 접촉기의 전자석은 시험이 지속되는 동안 주회로를 통해 흐르는 상당한 정격 전류값을 가지고 8.2.2.6.1에 규정된 조건에 대해서만 작동한다. 온도 상승은 9.3.3.3.4의 시험 중에 측정되어야 한다.
- b) 단속 사용을 시도하는 기동기나 접촉기의 전자석은 위에서 언급한 시험과 주회로에 전류가 흐르지 않은 채 그 사용 등급을 다루는 8.2.2.6.2에 규정된 시험을 전제로 하여야 한다.
- c) 특별히 규정된(일시적 그리고 주기적인 사용) 권선은 주회로에 전류의 흐름 없이 8.2.2.6.3에 규정된 대로 시험을 받아야 한다.

9.3.3.3.6 보조 회로의 온도 상승

다음을 추가하여 제1부의 8.3.3.3.7을 적용한다.

온도 상승은 9.3.3.3.4의 시험 중에 측정되어야 한다.

9.3.3.3.7 저항식 회전자 기동기용 기동 저항기의 온도 상승

저항기의 온도 상승은 기동기가 기동 특성에 따라 정격 사용(5.3.4 참조)에서 작동될 때 제1부의 표 3에서 명시된 범위를 초과하지 않아야 한다(5.3.5.5.1 참조).

저항기의 각 부분을 통해 흐르는 전류는 제어된 전동기가 최대 기동 토크와 기동기의 정격 기동 시

간으로 작동할 때 기동 시간(5.3.4와 5.3.5.5.1 참조) 동안의 전류와 열적으로 같아야 한다. 실제로 전류값 I_m 이 사용될 수 있다.

기동 작동은 시간당 기동 수에 따라 때를 맞춰 고르게 일정한 간격으로 되어야 한다.

유출된 공기와 격납 장치의 온도 상승은 제1부의 표 3에 명시된 범위를 초과하지 않아야 한다.

비 고 전동기 출력, 회전자 전압과 전류를 모두 적합한 기동 저항기의 성능을 시험하는 것은 실용적이지 못하다. 내산법이나 추론에 의해 충분한 횟수의 시험이 이 규격에 대한 승인을 입증하게 된다는 것만이 요구된다.

9.3.3.8 2 단계 단권 변압기 기동기용 단권 변압기의 온도 상승

단권 변압기의 온도 상승은 기동기가 그것의 정격 책무에서 작동할 때 제1부의 표 3과 15 % 증가되는 표 5(8.2.2 참조)에서 규정된 한계를 초과하지 않아야 한다(5.3.4 참조).

단권 변압기 각각의 권선에 흐르는 전류는 제어된 전동기가 최대 기동 전류와 정격 기동 시간(5.3.5.5.3 참조)에서 작동할 때 흐르는 전류와 열적으로 같아야 한다. 이 조건은 기동 시간 동안 자동 변압기에서 흘러 나온 전류 5.3.5.5.3에 명시된 최대 기동 전류에 다음을 곱한 것과 같을 때 성립한다고 가정한다.

$$0.8 \times \frac{\text{기동 전압}}{U_e} \quad (5.3.1.4 \text{ 참조})$$

작동 주기는 시간당 기동 수에 따라 때를 맞춰 고르게 일정한 간격으로 되어야 한다(5.3.4.3 참조).

두 번의 연속적인 작동 주기(5.3.4.3 참조)의 경우 단권 변압기의 온도 상승은 8.2.2에서 주어진 최대 값을 초과할 수 있으나 단권 변압기에 어떠한 손상도 생기지 않아야 한다.

여러 세트의 탭을 갖고 있는 단권 변압기의 경우 시험은 변압기에서의 최고 전력 손실을 유발하는 탭으로 시험이 수행되어야 한다. 이 시험은 온도 상승이 일정한 값에 이를 때까지 충분한 시간에 걸쳐 수행되어야 한다.

시험의 효율성을 높이기 위해 스타 결선된 임피던스가 전동기 대신으로 사용될 수 있다.

9.3.3.4 유전체 특성

KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4는 다음 수정 사항으로 적용된다.

9.3.3.4.1 유형 시험

KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.1은 다음 추가 사항으로 적용한다.

-a) 항목의 끝에 다음 문장을 적용

금속 포일은 장비의 정상적인 작동 또는 조정되는 동안 그리고 그러한 표면이 또한 규격 시험 핑거에 의해 접촉되는 곳에 사람들에 의해 접촉될 것 같은 모든 표면에 적용되어야 한다.

금속 포일은 개폐와 단락 시험 후에 상용 주파수 저항 검증에 대해서는 적용되지 않는다.

-b) 2) 항목의 두 번째 문단 후에 다음 문장 적용

KS C IEC 60947-1의 7.2.3.1과 8.3.3.4.2에 규정된 값보다 낮은 시험 전압 U_{imp} 에 종속되는

장치를 포함하는 접촉기 또는 기동기 회로는 제조자의 지시에 따라 시험에서 분리되어야 한다.

—c) 3) ii) 항목의 두 번째 문단 후에 다음 문장 적용

주회로와 정상적으로 연결된 제어 회로에서 분리되는 곳에[8.3.3.4.1 b) 2) 항목에 따라] 근접한 주요 접촉을 유지하기 위해 사용된 방법은 시험 보고서에서 지시되어야 한다.

—8.3.3.4.1 h) 항목의 마지막 부분에 다음 문장을 적용

절연에 적합한 장비에 대해 누설 전류는 1.1 U_e 의 시험 전압에서 개방 위치의 접촉에 대한 각각의 극에 대해 측정되어야 하고 0.5 mA를 초과해서는 안 된다.

개방 접촉을 가로지르는 임펄스 내전압의 검증은 절연에 적합하지 않은 장비에는 요구되지 않는다[KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.1 b) 3) iv) 참조].

9.3.3.5 투입 및 차단 능력

다음을 추가하여 제1부의 8.3.3.5를 적용한다.

9.3.3.5.1 일반적인 시험 조건

시험은 표 7에 언급된 작동 조건하에서 오류 없이 수행되어야 한다[9.3.3.5.5 f) 참조].

제어 공급 전압은 이용 범주 AC-3과 AC-4의 시험만을 위하여 작동 사이클 수의 절반에 대해서는 작동 사이클 U_s 의 110 %, 다른 절반에 대해서는 U_s 의 85 %이어야 한다는 그 이외에는 U_s 의 100 %이어야 한다.

주회로의 접속은 접촉기 또는 기동기가 운전 중일 때 사용되도록 시도한 접속과 비슷해야 한다. 필요하다면 또는 편의상 제어 회로와 보조 회로 그리고 특히 접촉기와 보조 회로의 자석 코일은 독립된 전원에 의해 공급된다. 그와 같은 전원은 운전 조건에 대해 규정한 것처럼 같은 종류의 전류와 전압을 공급해야 한다.

기동기의 SCPD와 과부하 릴레이는 정격 투입 및 차단 용량 시험을 수행하기 위해 단락된다.

9.3.3.5.2 시험 회로

제1부의 8.3.3.5.2를 적용한다.

9.3.3.5.3 과도 회복 전압의 특성

제1부의 8.3.3.5.3은 이용 범주 AC-2, AC-3, AC-4, AC-8a, AC-8b에 적용된다(표 1 참조).

투입 용량만을 시험하기 위하여 인수 또는 진동 주파수를 조절하는 것은 필요하지 않다(AC-3과 AC-4).

9.3.3.5.4 개폐 과전압

다음 항을 추가하여 제1부의 8.3.3.5.4를 적용한다.

개폐 과전압은 다극 장치의 상 사이에 그리고 단극 장치의 부하를 건너서 부하측에서 검증되어야 한다.

시험 과정은 고려 중이다.

9.3.3.5.5 정격 투입 및 차단 용량

만약 기동기 내의 접촉기가 기동기의 이용 범주에 대한 항목 a)의 조건을 모두 만족시킨다면 기동기는 시험할 필요가 없다.

- a) **접촉기의 정격 투입 및 차단 용량** 접촉기는 표 7에 주어진 작동 사이클 수에 대해 그리고 이용 범주에 해당하는 전류를 투입하고 차단하여야 한다. 역회전 접촉기에 대해서 이후부터는 d)도 참조한다.

이용 범주 AC-3과 AC-4의 접촉기는 50회의 투입 및 차단 작동 후에 50회의 투입 작동만을 받아야 한다.

- b) **선로에 직결되고 두 방향 기동기(AC-3)와 저항식 회전자 기동기(AC-2)의 고정자 개폐 장치의 투입 및 차단 용량(AC-2)** 기동기는 표 7에 주어진 작동 사이클에 대한 이용 범주에 해당하는 전류를 투입하고 차단하여야 한다.

이용 범주 AC-3의 기동기는 50회의 투입과 차단 작동에 이어서 50회의 투입 작동만을 받아야 한다.

- c) **정격 투입 및 차단 용량과 스타-델타 기동기(AC-3)의 절환 능력 그리고 2단 단권 변압기 기동기(AC-3)** 기동기는 표 7에 주어진 이용 범주에 해당하는 전류를 투입하고 차단하여야 한다.

전류가 각각의 개폐 장치에 의해 차단되므로 기동기의 기동과 ON 또는 델타(☼) 위치는 먼저 모두 50회의 투입 작동만을 받아야 한다.

기동기는 50회의 투입 및 차단 작동을 그 다음에 받아야 한다. 각 작동 사이클은 다음 순서로 구성되어야 한다.

- 기동 또는 스타(Y) 위치에서 전류를 투입한다.
- 기동 또는 스타(Y) 위치에서 전류를 차단한다.
- ON 또는 델타(☼) 위치에서 전류를 투입한다.
- ON 또는 델타(☼) 위치에서 전류를 차단한다.
- 주기를 마친다.

부하 회로는 전동기의 권선처럼 기동기에 접속되어야 한다. 기동기의 정격 작동 전류(I_n)는 ON 또는 델타(☼) 위치에서 통전한다.

비 고 스타-델타(Y-☼) 기동기의 경우 공급 임피던스는 변성비에 매우 중요한 영향을 주기 때문에 시험 전류는 스타와 델타에서 측정되어야 하는 것이 중요하다.

변압기가 1개 이상의 출력 전압을 가질 때 그것은 가장 높은 기동 전압을 주기 위해 접속되어야 한다.

기동과 ON 위치 그리고 유휴 시간에서의 통전 시간은 표 7에서 언급된 바와 같다.

- d) **선로에 직결되고 역회전하는 기동기(AC-4)의 정격 투입 및 차단 용량** 기동기는 표 7에 주어진 전류를 투입하고 차단하여야 한다.

전류는 개별 개폐 장치에 의해 차단되므로 50회의 투입 작동만은 먼저 수행되고 50회의 투입과 차단 작동이 뒤에 이어져야 한다.

부하 회로는 전동기의 권선처럼 기동기에 접속되어 있어야 한다.

접촉기 2개를 통합시킨 기동기를 위해 2개의 접촉기 A와 B가 사용되며 정상적인 사용시와 같이 전선을 끌어야 한다. 50회 작동의 각각의 순서는 다음과 같이 되어야 한다.

접촉기 A 폐로-접촉기 A 개로-접촉기 B 폐로-접촉기 B 개로-작동 주기 종료

“접촉기 A 폐로”로부터 “접촉기 B 개로”로의 절환은 정상적인 제어 시스템이 허락하는 만큼 빠르게 수행되어야 한다.

기동기에 제공되는 또는 역회전 장치로서 관련 접촉기에 유효한 기계적 또는 전기적인 인터록 수단이 사용되어야 한다.

만일 역전 회로 배열이 접촉기 양쪽이 동시에 가압될 수 있는 그와 같은 배열이라면 10개의 추가적인 시퀀스가 접촉기 양쪽이 동시에 전기가 가압되어 수행되어야 한다.

- e) **저항식 회전자 기동기의 회전자 개폐 장치의 정격 투입 및 차단 용량** 회전자 개폐 장치의 정격 투입 및 차단 용량에 대한 검증은 기동기가 설계된 최대 정격 전류가 $I_e = I_{er}$ 인 경우에 이용 범주 AC-2에 대해 9.3.3.5.5 b)에서와 같이 수행되어야 한다. $U_e = U_{er}$ (정격 회전자 작동 전압)과 U/U_e 는 0.8이어야 한다. 역률은 0.95이어야 한다. 기동 저항기는 이들 시험 중에 접촉이 분리되며 2단계 이상을 갖고 있는 기동기에 대하여 시험은 각 개폐 장치에서 차례로 수행되어야 한다. 두 단계 이상의 단계를 갖고 있는 기동기의 회전자 개폐 장치는 회전자의 전 전압에서 차단과 투입을 하지 않으므로 이러한 시험 전압은 다음의 비율로 줄일 수 있다.

$$\frac{\text{개폐된 기동 저항기}}{\text{전체의 기동 저항기}}$$

기동기가 연결되어 회전자 개폐 장치가 열리기 전에 그 회로가 고정자에 의해 열려질 때 차단 용량에 대한 검증은 필요하지 않다.

위에 언급된 것에 일치하는 요구 사항을 이미 만족시켰던 회전자 개폐 장치에 대해서는 더 이상의 시험은 필요하지 않다.

- f) **투입 및 차단 용량, 절환과 역전 시험 중, 그 이후의 접촉기 및 기동기의 작동과 상태** 9.3.3.5의 투입 및 차단 용량의 범위 내에서의 시험과 9.3.3.6.1~9.3.3.6.6의 협약상의 작동 성능을 검증하는 동안 영구적인 아킹, 극간의 섬락, 접지 회로(9.3.3.5.2 참조)의 용단 요소의 분출, 접점의 용착 등이 없어야 한다.

접점은 접촉기 또는 기동기가 적용할 수 있는 제어 방법에 의해 개폐될 때 작동하여야 한다.

9.3.3.6 작동 성능 용량성

다음을 추가하여 제1부의 8.3.3.6을 적용한다.

협약상의 작동 성능의 검증에 관련된 시험은 접촉기 또는 기동기가 표 8에서 주어진 요구 조건을 충족시킬 수 있다는 것이 검증되도록 한다.

주회로에의 접속은 접촉기 또는 기동기가 서비스되고 있을 때 사용되도록 시도된 것과 같아야 한다.

기동기의 SCPD와 과부하 릴레이는 시험을 수행하기 위한 목적으로 단락될 수 있다.

9.3.3.5.2에 주어진 시험 회로는 사용 가능하며 부하는 9.3.3.5.3에 따라 조절된다.

제어 전압은 정격 제어 공급 전압의 100 %가 되어야 한다.

기동기 내의 접촉기가 기동기의 이용 범주에 관한 9.3.3.6.1의 요구 사항을 각각 만족시켰다면 기동기는 시험받을 필요가 없다.

9.3.3.6.1 일상적인 접촉기의 작동 성능

접촉기는 그 이용 범주에 따라 전류를 투입하고 차단하여야 하며 작동 사이클의 수에 대하여는 표 8에 나타나 있다(또한 9.3.3.6.4 참조).

9.3.3.6.2 선로에 직결된 두 방향 기동기(AC-3)와 가감 저항식 회전자 기동기의 고정자 개폐 장치에 대한 일상적인 작동 성능

기동기는 표 8에 주어진 작동 사이클의 수에 대해서 이용 범주에 상당하는 전류를 투입하고 차단하

여야 한다.

9.3.3.6.3 스타-델타(Y- Δ) 기동기(AC-3)와 2 단계 단권 변압기 기동기(AC-3)에 대한 일상적인 작동 성능

기동기는 표 8에 주어진 작동 사이클의 수에 대해서 이용 범주에 상당하는 전류를 투입하고 차단하여야 한다.

시험 절차는 50회의 투입 작동만은 수행되지 않는다는 것을 제외하고는 9.3.3.5.5의 c)에서 언급된 것과 같다.

9.3.3.6.4 선로에 직결된 역회전 기동기(AC-4)의 일상적인 작동 성능

기동기는 표 8에 주어진 작동 주기 수에 관한 이용 범주에 따른 전류를 투입하고 차단하여야 한다.

시험 절차는 50회의 투입 작동과 전압이 동시에 가해지는 추가적인 10회의 시퀀스가 수행되지 않는다는 것을 제외하고는 9.3.3.5.5의 d)에서 언급된 것과 같아야 한다.

9.3.3.6.5 가감 저항식 회전자 기동기의 회전자 개폐 장치의 규약상의 작동 성능

회전자 개폐 장치의 규약상의 작동 성능에 대한 검증은 표 8에 주어진 이용 범주 AC-2에 대하여 9.3.3.6.1에서와 같이 수행되어야 한다.

시험 절차는 9.3.3.5.5 e)에 언급된 것과 같아야 한다.

9.3.3.6.6 규약상의 작동 시험 중 그리고 그 후의 접촉기 또는 기동기의 작동과 조건

9.3.3.5.5 f)의 요구 사항이 충족되어야 하며 KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.1 d)에 따른 상용 주파수 저항의 검증이 이루어져야 한다.

절연에 적합한 장비에 대해 누설 전류는 $1.1 U_e$ 의 시험 전압에서 개방 위치의 접촉에 대한 각각의 극에 대해 측정되어야 하고 2 mA를 초과해서는 안 된다.

9.3.4 단락 조건하에서의 성능

이 부속절은 8.2.5.1의 요구 사항의 순응에 따른 검증을 위한 시험 조건을 규정한다. 규정된 요구 사항에 관한 시험 절차, 시험 순서, 시험 후의 설비 조건 그리고 협조의 형식 등은 9.3.4.1과 9.3.4.2에 주어져 있다.

9.3.4.1 단락 시험에 대한 일반 조건

9.3.4.1.1 단락 시험의 일반적인 요구 사항

제1부의 8.3.4.1.1의 일반 조건을 적용한다.

9.3.4.1.2 단락 정격의 검증을 위한 시험 회로

협조 형식 “1”에 관해서는 가용성 요소 F와 저항기 R_L 이 제작자의 동의로 중성점 또는 하나의 상에

접속된 길이 1.2~1.8 m의 6 mm² 단선으로 대체된다는 것을 제외하고는 제1부의 8.3.4.1.2를 적용한다.

비 고 더 큰 규격의 전선은 검정기로서 사용되지 않지만 평가되는 손상을 허용하는 “접지” 조건을 성립한다.

9.3.4.1.3 시험 회로의 역률

제1부의 8.3.4.1.3을 적용한다.

9.3.4.1.4 시험 회로의 시정수

제1부의 8.3.4.1.4를 적용한다.

9.3.4.1.5 시험 회로의 측정

제1부의 8.3.4.1.5를 적용한다.

9.3.4.1.6 시험 절차

다음을 추가하여 제1부의 8.3.4.1.6을 적용한다.

접촉기 또는 기동기 그리고 관련된 SCPD 또는 그들의 조합이나 보호된 기동기는 정상적으로 사용하는 것처럼 연결되어 있거나 설치되어야 한다. 그것들은 각각의 주회로에 최대 2.4 m의 케이블(기동기의 작동 전류에 해당하는)을 사용하여 시험 회로에 연결되어야 한다.

만일 SCPD가 기동기로부터 분리되어 있다면 위에 언급된 케이블을 사용하여 기동기에 연결되어야 한다(총 케이블 길이가 2.4 m를 초과하지 않아야 한다.).

3상 시험은 단상 적용으로 커버하는 것으로 간주된다.

9.3.4.1.7 공 란

9.3.4.1.8 측정 결과에 대한 해석

제1부의 8.3.4.1.8을 적용한다.

9.3.4.2 접촉기, 기동기, 기동기 조합과 보호된 기동기의 조건부 단락 전류

접촉기와 기동기, 조합된 SCPD, 기동기의 조합 또는 보호된 기동기는 9.3.4.2.1과 9.3.4.2.2에 주어진 시험에 따라야 한다. 시험은 이용 범주 AC-3에 대한 I_n 의 최대값 그리고 U_n 의 최대값의 조건이 포함하도록 진행되어야 한다.

자기적으로 작동되는 접촉기 또는 기동기에 대해 자석은 정격 제어 공급 전압 U_s 로 각각의 전기 공급에 의해 닫힌 상태가 유지되어야 한다. 사용된 SCPD는 8.2.5.1에 언급된 것처럼 작동한다. 만약 SCPD가 조정 가능한 전류 설정을 갖춘 차단기라면 시험은 협조와 식별의 표시된 형식에 대한 최대 설정값으로 조정된 차단기로 수행되어야 한다.

시험 중 외함의 모든 개방부는 정상 운전 중에 닫혀야 되고 문 또는 덮개는 마련된 수단에 의해 보호되어야 한다.

전동기 정격의 범위를 커버하고 상호 교환 가능한 과부하 릴레이를 갖춘 기동기는 가장 높은 임피던스를 가진 과부하 릴레이와 가장 낮은 임피던스를 가진 과부하 릴레이로 SCPD와 함께 시험을 받아야 한다.

형식 “1” 조정에 관해서는 새로운 시료가 9.3.4.2.1과 9.3.4.2.2에 언급된 각각의 작동에 대해 사용된다.

형식 “2” 조정에 관해서는 1개의 시료가 예상 전류 “ I ”(9.3.4.2.1 참조)의 시험에 사용되고 1개의 시료는 전류 I_q (9.3.4.2.2 참조)의 시험에 사용된다.

제조자의 동의에 의해 I 과 I_q 의 시험은 같은 시료로 수행될 수 있다.

9.3.4.2.1 예상 전류 I 에서의 시험

회로는 표 12에 따라서 정격 작동 전류 I_e 에 상응하는 예상 시험 전류로 조정되어야 한다.

접촉기 또는 기동기 그리고 관련된 SCPD 또는 조합 기동기 또는 보호된 기동기는 그 다음에 회로에 접속되어야 한다. 다음 작동 순서가 수행되어야 한다.

- SCPD의 한 번의 차단 작동은 시험 전에 모든 개폐 장치를 폐로한 상태로 수행되어야 한다.
- SCPD의 한 번의 차단 작동은 단락에 대하여 접촉기와 기동기를 폐로함으로써 수행되어야 한다.

표 12 정격 작동 전류에 따른 예상 시험 전류의 값

정격 작동 전류 $I_e(AC-3)^*$	예상 전류 “ I ”
A	kA
$0 < I_e \leq 16$	1
$16 < I_e \leq 63$	3
$63 < I_e \leq 125$	5
$125 < I_e \leq 315$	10
$315 < I_e \leq 630$	18
$630 < I_e \leq 1000$	30
$1\,000 < I_e \leq 1600$	42
$1\,600 < I_e$	제조자와 사용자 사이의 동의 조건에 따름.

주* 만일 접촉기 또는 기동기가 이용 범주 AC-3에 따라 지정되지 않는다면 예상 전류 “ I ”은 제조자에 의해 요구된 어떤 이용 범주에 대한 최고 정격 작동 전류와 같아야 한다.

역률 또는 시정수는 제1부의 8.3.4.1.4의 표 16에 따라야 한다.

9.3.4.2.2 정격 조건부 단락 전류 I_q 에서의 시험

비 고 이 시험은 전류 I_q 가 전류 “ I ”보다 클 때 수행된다.

회로는 정격 조건부 단락 전류와 같은 예상 단락 전류 I_q 로 조정되어야 한다.

만약 SCPD가 퓨즈이고 시험 전류가 그 때 퓨즈의 전류 제한 범위 내에 있다면 가능하다면 그 퓨즈는 최대 피크 전류(I_p)와 최대 피크 에너지(I^2t)를 허용하도록 선택되어야 한다.

접촉기 또는 기동기 그리고 연결된 SCPD 또는 그 조합 또는 보호 장치가 접촉된 기동기는 그 때에 회로에 접속되어야 한다.

다음과 같은 작동 시퀀스가 실행되어야 한다.

- a) SCPD의 한 번의 차단 작동은 시험에 앞서 모든 개폐 장치를 폐로한 상태로 실행되어야 한다.
- b) SCPD의 한 번의 차단 작동은 단락에 대하여 접촉기 또는 기동기를 폐로함으로써 수행되어야 한다.
결합 기동기 또는 보호 장치가 장착된 기동기의 경우 만약 SCPD의 개폐 장치가 **KS C IEC 60947-2** 또는 **IEC 60947-3**을 따르고 단락 차단 용량을 갖거나 또는 결합 기동기 또는 보호 장치가 된 기동기의 정격 조건부 단락 전류보다 작은 정격 조건부 단락 전류를 갖는다면 다음의 추가적인 시험을 하여야 한다.
- c) SCPD의 한 번의 차단 작동은 단락에 대하여 개폐 장치(개폐기 또는 차단기)를 폐로함으로써 수행되어야 한다. 이 작동은 새로운 시료(기동기와 SCPD)나 또는 제조자의 동의로 첫 번째 시료에 대해서도 수행될 수 있다.

이 작동 후에는 **9.3.4.2.3**의 A~G의 조건만이 검증되어야 한다.

9.3.4.2.3 결 과

접촉기, 기동기 또는 그 조합 또는 보호 장치가 장착된 기동기는 적용할 수 있는 경우 만일 다음의 조건이 요구된 형식의 조정을 만족시킨다면 예상 전류 “ I ”과 예상 전류 I_q 로 시험에 합격한 것으로 간주한다.

조정의 두 가지 형식(모든 장치)

- A 고장 전류가 SCPD 또는 조합 기동기에 의해 성공적으로 차단되고 격납 장치와 전원 사이의 퓨즈나 가용성 요소는 녹지 않았다.
- B 격납 장치의 문 또는 덮개가 바람에 꽂 열리지 않았고 문과 덮개를 여는 것이 가능하다. 격납 장치의 변형은 격납 장치에 의한 보호 정도가 적어도 IP2X 이상이라면 승낙 가능하다고 생각된다.
- C 도체 또는 단자에 손상이 없고 도체가 단자에서 분리되지 않았다.
- D 총전부의 설비의 보전 가치를 해칠 정도로 절연 기저부에 금이나 파손이 없다.
조정의 두 가지 유형(결합 기동기와 보호된 기동기에 한함.)
- E 차단기 또는 스위치는 그 작동 수단에 의해 수동으로 열 수 있다.
- F SCPD의 어느 끝부분도 그것의 설치 수단에서 노출된 통전부에 이르기까지 완전히 분리되지 않았다.
- G 만약 결합 기동기 또는 보호된 기동기에 할당된 정격 조건부 단락 전류보다 작은 최종 정격 단락 차단 용량을 가진 차단기가 쓰인다면 차단기는 다음과 같이 트립 시험을 받아야 한다.
 - 순시 트립 릴레이 또는 복귀 장치를 가진 차단기 : 트립 전류의 120 %에서
 - 과부하 릴레이기 또는 복구 장치를 가진 차단기 : 차단기 정격 전류의 250 %에서

형식 “1” 조정(모든 장치)

H 격납 장치 이외에는 어떤 방전 부분이 없다. 접촉기와 과부하 릴레이에 대한 손상은 허용한다. 기동기는 각각의 작동 후에 작동하지 않을 수도 있다. 기동기는 그래서 점검되어야 하며 접촉기와/또는 과부하 릴레이와 차단기의 해체 장치는 필요하다면 정정되어야 하며 퓨즈 보호의 경우에는 모든 퓨즈 링크는 교체되어야 한다.

형식 “1” 조정(조합된 기동기 및 보호된 기동기에 한함.)

I KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.1 d)에 따른 절연의 적정성은 최소한 1 000 V 이상인 정격 작동

전압 U_e 의 두 배 값을 갖는 상용 주파수를 사용한 시험(부품의 교체 전에 SCPD 덧붙인 접촉기/기동기)하에서 완전 장치에서 유전체 시험에 의한 각각의 작동(전류 “ I ”과 “ I_q ”) 후에 검증된다. 시험 전압은 다음과 같이 개방 위치에서 스위치 또는 차단기를 갖는 인입 공급 단자에 적용되어야 한다.

- 각각의 극과 기동기의 프레임에 연결된 모든 다른 극 사이에
- 함께 연결된 모든 극의 모든 충전부와 기동기의 프레임 사이에
- 함께 연결된 선로 쪽의 단자와 서로 연결된 다른 쪽의 단자의 사이에

절연에 적합한 장비에 대해 누설 전류는 1.1 U_e 의 시험 전압에서 개방 위치의 접촉에 대한 각각의 극에 대해 측정되어야 하고 6 mA를 초과해서는 안 된다.

형식 “2” 조정(모든 장치)

J 접촉기 또는 기동기의 접점에 용착이 용납되는 것을 제외하고 만일 부품들이 큰 변형 없이 쉽게 분리(예를 들면 나사 드라이버에 의해)된다면 과부하 릴레이 또는 다른 부분에 대한 어떤 손상이 생기지 않는다. 퓨즈 보호 시 퓨즈 링크가 모두 교체되는 것을 제외하고는 부품들의 교체는 없다. 그러나 부품의 교체는 퓨즈를 보호하는 경우에 모든 퓨즈 링크가 교체되는 것을 제외하고는 시험 중에 부품의 교체는 용납되지 않는다.

위에 언급된 바와 같이 용접된 접점의 경우에 기기의 기능은 적용할 수 있는 이용 범주에 대하여 표 8의 조건하에서 10회의 작동 사이클을 수행함으로써 검증되어야 한다.

K 과부하 릴레이의 트리핑은 전류 설정값의 배수에서 검증되어야 하며 단락 시험 전후 모두 5.7.5에 따라 명시된 트리핑 특성을 확인하여야 한다.

L 절연의 적정성은 1 000 V 이상의 정격 작동 전압 U_e 의 2배 값을 갖는 사인파 시험 전압을 사용하는 접촉기, 기동기, 결합 또는 보호된 기동기에 대한 유전체 시험에 의해 검증되어야 한다. 이 시험 전압은 1분 동안 인가되어야 한다.

KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.1 d)에 따른 절연의 적정성은 최소한 1 000 V 이상인 정격 작동 전압 U_e 의 두 배 값을 갖는 상용 주파수를 사용한 접촉기, 기동기, 결합 또는 보호 기동기에서 유전체 시험 전압에 의해 검증되어야 한다.

결합과 보호 기동기인 경우 KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.1 c)에 따른 추가 시험은 스위치 또는 개로 차단기 그리고 폐로된 기동기의 접촉기와 접촉하는 장치의 주요 극을 가로질러 이루어진다.

절연에 적합한 장비에 대해 누설 전류는 1.1 U_e 의 시험 전압에서 개방 위치의 접촉에 대한 각각의 극에 대해 측정되어야 하고 2 mA를 초과해서는 안 된다. 가능하다면 퓨즈 연결은 단축된다.

9.3.5 접촉기의 과부하 전류 내 용량

KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.2가 다음 사항을 추가하여 적용된다.

저항 회전자 기동기의 경우에는 저항 개폐 소자의 모든 극이 기동기 저항기를 통하여 정상적으로 연결된다. 유전체 시험은 그 후에 회전자 회로와 기동기의 프레임 사이의 시험 전압의 적용에 대해 한정된다.

금속 포일의 사용은 필요하지 않다.

비 고 KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.2의 결합 시험을 허용한다.

9.3.6 일상 시험과 시료 시험

9.3.6.1 일반 사항

시험은 9.1.2의 관련 부분의 형식 시험에 대해 규정된 것과 동일한 조건이나 또는 같은 조건하에서 수행되어야 한다. 그러나 9.3.3.2의 작동 범위는 보통의 주위 대기 온도에서 그리고 과부하 릴레이만으로 검증될 수 있다. 그러나 수정은 정상적인 공기의 순환 상태를 참작하는 것이 필요하다.

9.3.6.2 작동과 작동 범위

전자식, 공기식, 공압식 및 전자 공압식 접촉기 또는 기동기에 대해서 시험은 8.2.1.2에 규정된 범위 내에서의 작동을 검증하기 위하여 수행된다.

수동 기동기에 대해서 시험은 기동기의 적절한 작동을 검증하기 위해 수행된다(8.2.1.2, 8.2.1.3 그리고 8.2.1.4 참조).

비 고 이들 시험에서 열적 평형 상태에 도달하는 것은 필요하지 않다. 열적 평형 상태의 부족은 직렬 저항기 또는 전압 범위를 적절히 줄여서 보상될 수 있다.

시험은 과부하 릴레이의 측정을 검증하기 위한 것이다. 열동 과부하 릴레이 또는 시간 지연 자기식 과부하 릴레이의 경우 이 시험에서 트립 시간은 제작자가 제공한 곡선을 따르고(공차 범위 내에서) 순시 자기 과부하 릴레이의 경우 시험은 전류 정정값의 1.1배로 실행된다는 것을 점검하기 위하여 전류 설정값의 배수로 모든 극에 동등하게 전압을 가하는 개별 시험이다. 순간 자기 과부하 릴레이의 경우 시험은 전류 설정값의 1.1배로 실행되어야 한다.

비 고 유동 완충 장치와 함께 작동하는 시간 지연 장치를 포함하는 시간 지연 자기식 과부하 릴레이의 경우 측정은 제조자에 의해 지시된 전류 정정 비율로 완충 장치를 비운 채 시험하고 특수한 시험에 의해 정당화할 수 있다.

9.3.6.3 유전체 시험

KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.2를 다음 사항을 추가하여 적용한다.

저항 회전자 기동기인 경우 회전자 개폐 소자의 모든 극은 기동기 저항기를 통하여 정상적으로 연결된다. 유전체 시험은 그 후에 회전자 회로와 기동기의 프레임 사이의 시험 전압의 적용에 한정된다.

금속 포일의 사용은 필요하지 않다.

비 고 KS C IEC 60947-1의 8.3.3.4.2의 결합 시험이 허용된다.

9.4 EMC 시험

9.4.1 일반 사항

제1부의 8.3.2.1, 8.3.2.3, 그리고 8.3.2.4를 다음을 추가하여 적용한다.

제조자의 동의로 하나 이상의 EMC 시험 또는 모든 EMC 시험은 초기에 시료가 새 것이거나 9.3.1에 따른 시험 시퀀스에 합격된 것과 동일한 1개의 시료에 대하여 집행된다. EMC 시험은 어느 편리한 시퀀스로 시행된다.

시험 보고서는, 예를 들면 차폐 케이블 또는 특수 케이블의 사용과 같은 동의를 얻기 위해 취해져야 했던 특별한 방책을 포함해야 한다. 만약 보조 설비가 면제 또는 방출 요구 사항을 승낙하기 위해서 접촉기 또는 기동기와 함께 사용된다면 보고서에 그 내용이 포함되어야 한다.

시험 시료는 아무리 더 나쁜 것일지라도 개방 또는 폐로 위치에 있어야 하며 정격 제어 공급 전원으로 작동되어야 한다.

9.4.2 내 성

표 13의 시험이 필요하다. 특별한 요구 사항은 9.4.2.1~9.4.2.6에 규정되어 있다.

만일 EMC 시험 중에 도선이 시료에 접속된다면 도선의 단면적과 형식은 선택 시방이지만 제조자의 연구 보고서에 따라야 한다.

표 13 EMC 내성 시험

시험 형식	시험에서 요구되는 정확성
1.2/50~8/20 μ s 서지 IEC 61000-4-5	2 kV : 선로와 접지 사이 1 kV : 선로와 선로 사이
고속 과도 파열 IEC 61000-4-4	2 kV
전자계 KS C IEC 61000-4-3	10 V/m
정전 방전 IEC 61000-4-2	4 kV/접점 방전 8 kV/공기 방전

9.4.2.1 시험 중과 시험 후의 시험 시료의 성능

만약 다른 규정이 없다면 성능 표준 2를 적용한다(8.3.2.2 참조).

시험 중 또는 시험 후 성능의 상실이 없어야 한다. 시험 후에는 9.3.3.2의 작동 범위가 검증되어야 한다.

9.4.2.2 정전기-방전

시험은 IEC 61000-4-2의 방법을 사용하여 실시되어야 한다.

접점 방전이 이루어진 금속 부분을 제외하고 공기 방전만 필요하다. 만일 기기가 개방 구조 또는

IP00의 보호 등급이라면 시험은 불가능하다. 이러한 경우 제조자는 정전 방전으로 인한 손상 가능성을 충고하는 라벨을 기기에 붙여야 한다.

10개의 정(+)과 10개 부(-)의 펄스는 각각 연속하는 한 번 방전 시간 간격이 1초일 때 각각 선택된 지점에 적용되어야 한다.

이들 시험은 전원 단자에는 필요하지 않다. 코일에 전압을 가하는 것을 제외하고는 도선의 적용은 필요하지 않다.

9.4.2.3 전 자 계

시험은 KS C IEC 61000-4-3 방법을 이용하여 실시되어야 한다. KS C IEC 61000-4-3 방법의 시험 절차가 적용되어야 한다.

장치는 성능 표준 1을 따라야 한다.

만일 기기가 제조자에 의해서 지정된 대로 설치된 EMC 특수 목적의 금속제 격납 장치 안에 완전히 폐쇄된 것이라고 한다면 시험은 필요하지 않다.

9.4.2.4 급속 과도 파열

시험은 IEC 61000-4-4 방법을 사용하여 실행되어야 한다.

파열은 모든 주회로 단자, 제어 회로 단자 또는 보조 회로 단자가 그것들이 전자 접점을 포함하는지 또는 일반적인 접점을 포함했는지에 따라 적용되어야 한다.

시험 전압은 1분의 지속 시간 동안 인가되어야 한다.

9.4.2.5 서지(1.2/50~8/20 μ s)

시험은 IEC 61000-4-5의 방법을 사용하여 실행되어야 한다. 정전 용량 결합이 선호된다. 파동은 모든 주회로 단자, 제어 회로 단자 또는 보조 회로 단자가 그것들이 전자 접점을 포함하는지 또는 일반적인 접점을 포함했는지에 따라 적용되어야 한다.

표 13에 나타나는 시험 전압값은 KS C IEC 60947-1의 7.2.3에 따른 제조자에게 의해 주어진 상응 U_{imp} 값을 초과해서는 안 된다.

반복률은 5번의 정의 펄스와 5번의 부의 펄스 수를 갖는 하나의 분당 서지이어야 한다.

9.4.2.6 고 조 파

고려 중에 있다.

9.4.3 방 사

환경 A를 위하여 고안된 설비에 대해서 사용자가 추가적인 경감 방법을 사용하는 것이 필요해진 경우에 환경 B에서의 이 설비의 사용은 무선 장애를 일으킬 수 있다는 것을 조건으로 요구할 때는 적절한 예고 문을 사용자에게 주어야 한다(예를 들면 설치 설명서와 같은).

9.4.3.1 전도된 무선 주파수 방사 시험

시험 명세, 시험 방식과 시험 장치는 KS C CISPR 11에 주어져 있다.

시험 합격을 위해서 설비는 표 14에 주어진 기준을 초과하지 않아야 한다.

표 14 전도된 무선 주파수 방사 시험 한계

주파수 대역 MHz	환경 A	환경 B
0.15~0.5	79 dB(μ V) 준최대값 66 dB(μ V) 평균값	66~56 dB(μ V) 준최대값 56~46 dB(μ V) 평균값 주파수 log를 가지고 감소
0.5~5.0	73 dB(μ V) 준최대값 60 dB(μ V) 평균값	56 dB(μ V) 준최대값 46 dB(μ V) 평균값
5~30	73 dB(μ V) 준최대값 60 dB(μ V) 평균값	60 dB(μ V) 준최대값 50 dB(μ V) 평균값

9.4.3.2 전도된 무선 주파수 방사 시험

시험의 명세, 시험 방식과 시험 장치는 KS C CISPR 11에 주어져 있다.

시험들은 제어 및 보조 회로가 9 kHz 이상의 기본 스위칭 주파수, 예를 들어 스위치-모드 전원 등을 갖는 요소를 포함하는 장소에 필요하다.

시험에 합격하기 위하여 설비는 표 15에 주어진 것보다 높은 수준에서 방출하지 않아야 한다.

제조자가 명시한 대로 설치된 EMC의 특수 용도의 금속제 격납 장치 안에 설비가 완전히 놓여진 것이라면 시험은 필요하지 않다.

표 15 방사된 방출 시험 한계

주파수 대역 MHz	환경 A*	환경 B
30~230	79 dB(μ V) 준최대값 66 dB(μ V) 평균값	79 dB(μ V) 준최대값 66 dB(μ V) 평균값
230~1 000	79 dB(μ V) 준최대값 66 dB(μ V) 평균값	79 dB(μ V) 준최대값 66 dB(μ V) 평균값

주* 이 시험들은 10 dB 정도 상향하여 10 m 거리에서 수행된다.

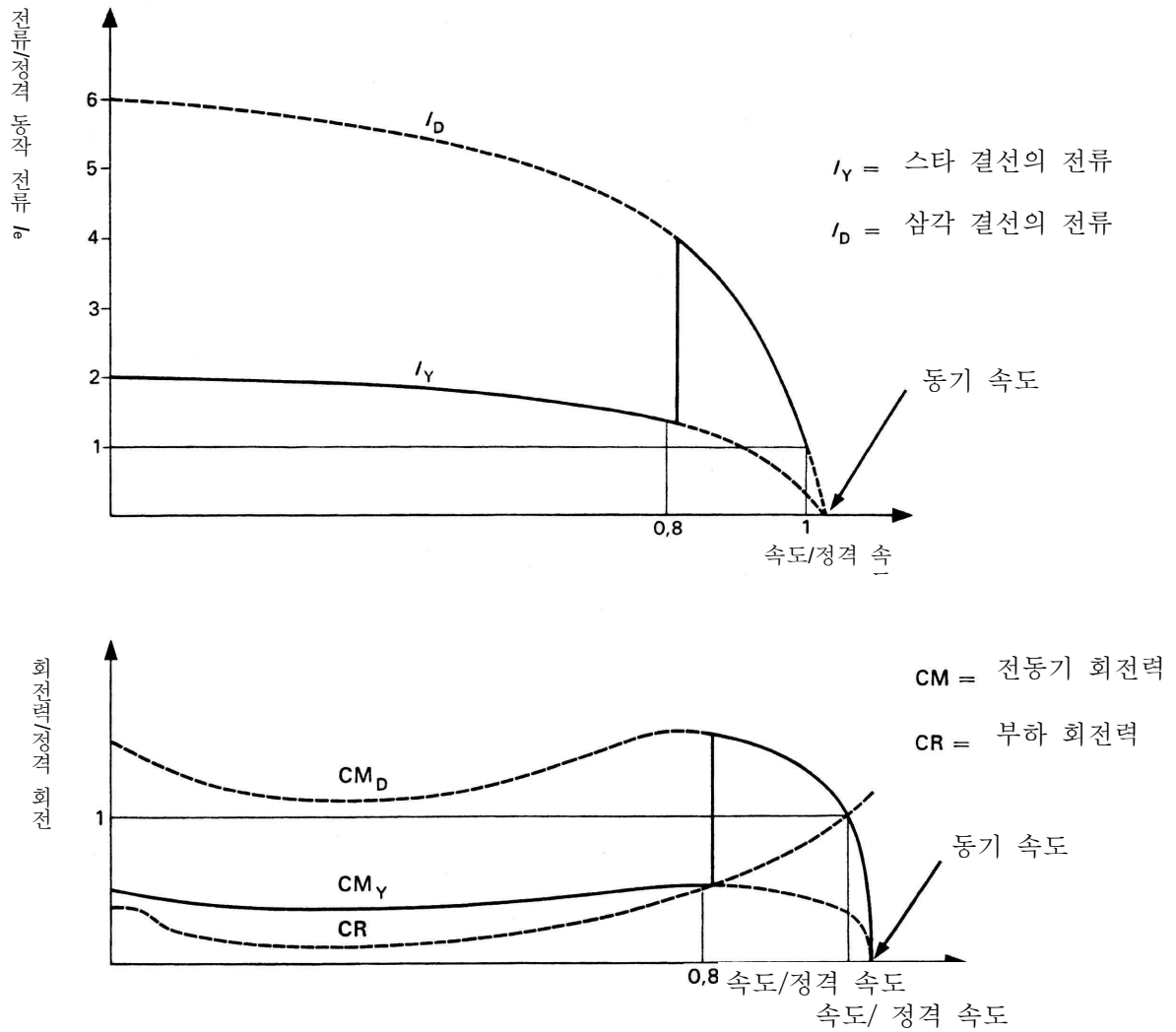
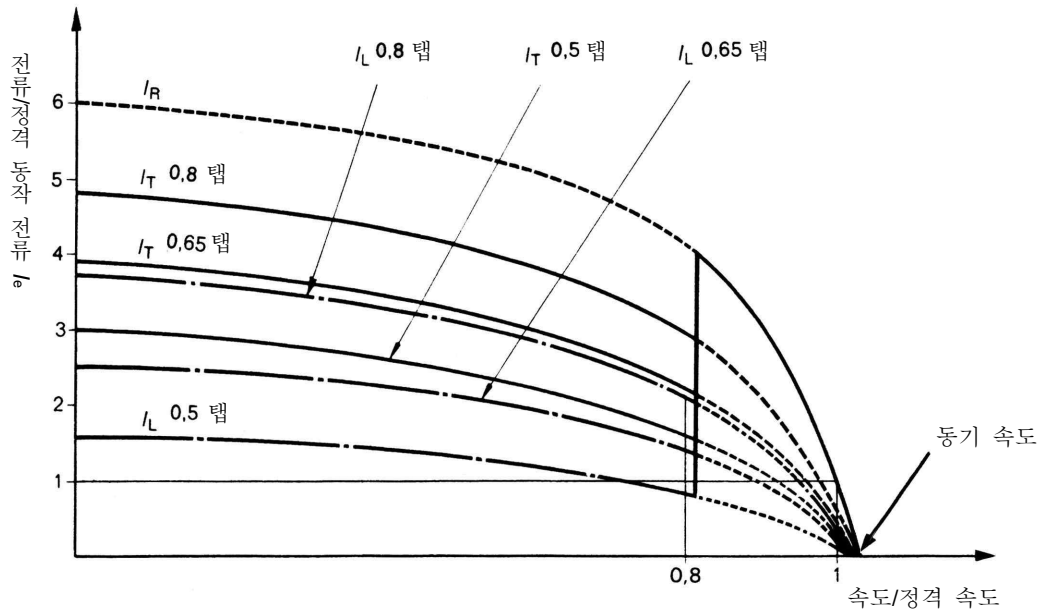
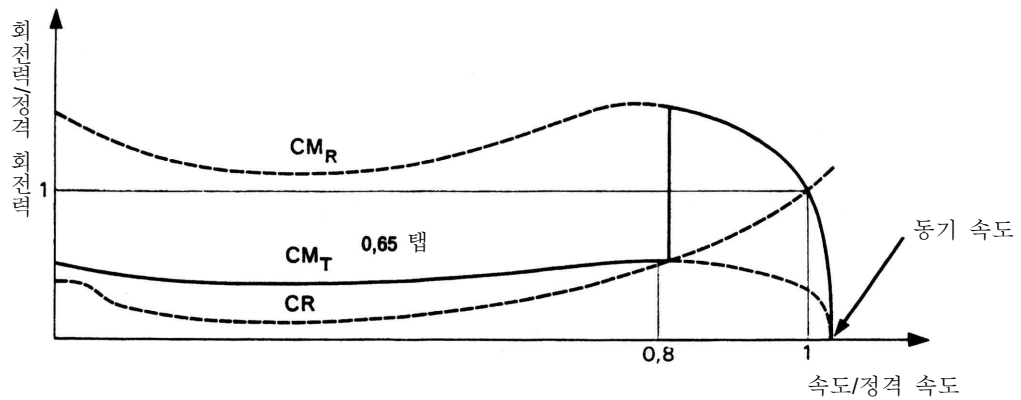


그림 1 스타-델타 기동 동안의 전류와 회전력의 전형적인 곡선(1.2.2.1 참조)

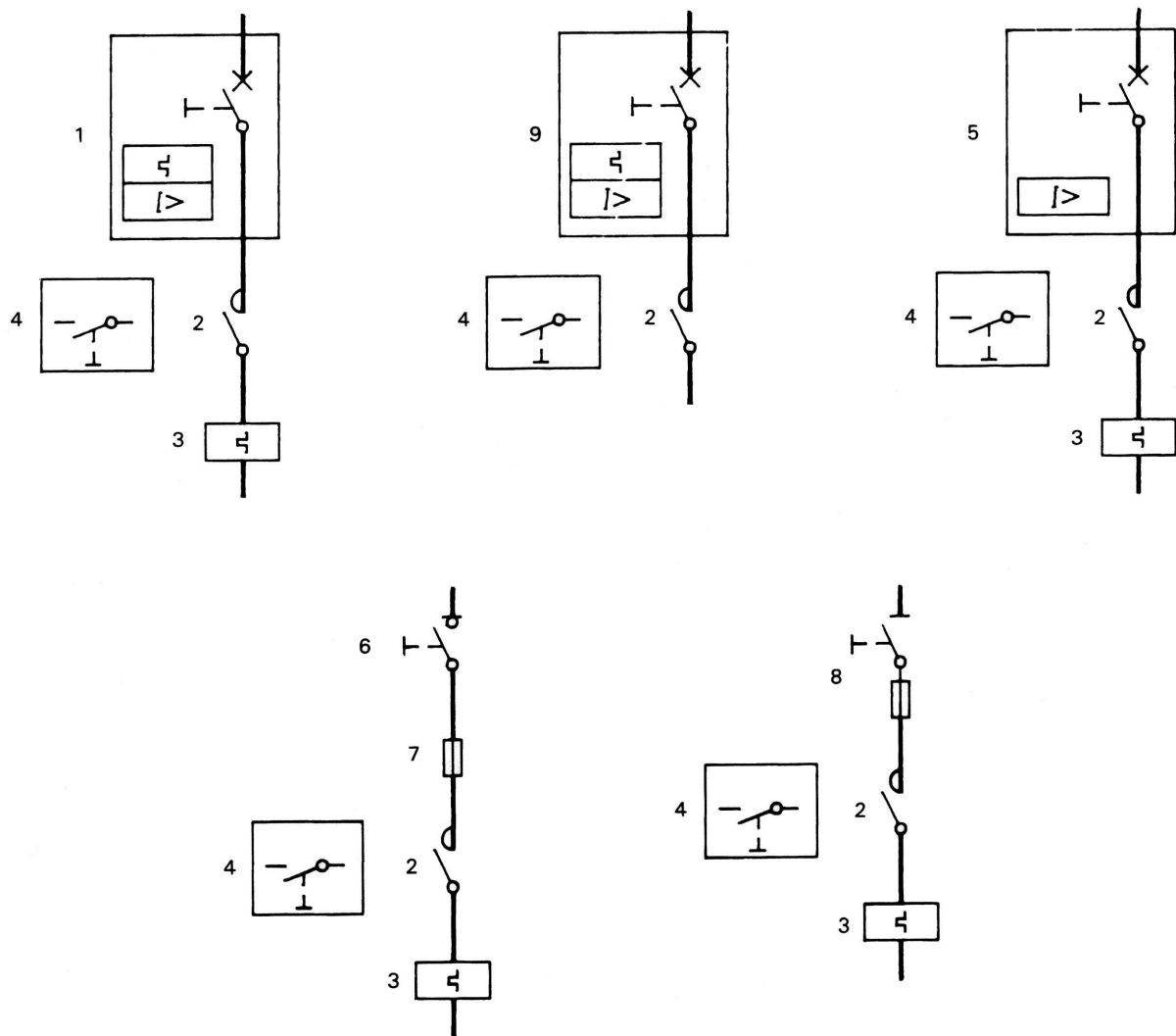


I_R = 정격 전압에서의 전동기 전류
 I_T = 감소 전압에서의 전동기 전류
 I_L = 감소 전압에서의 선 전류



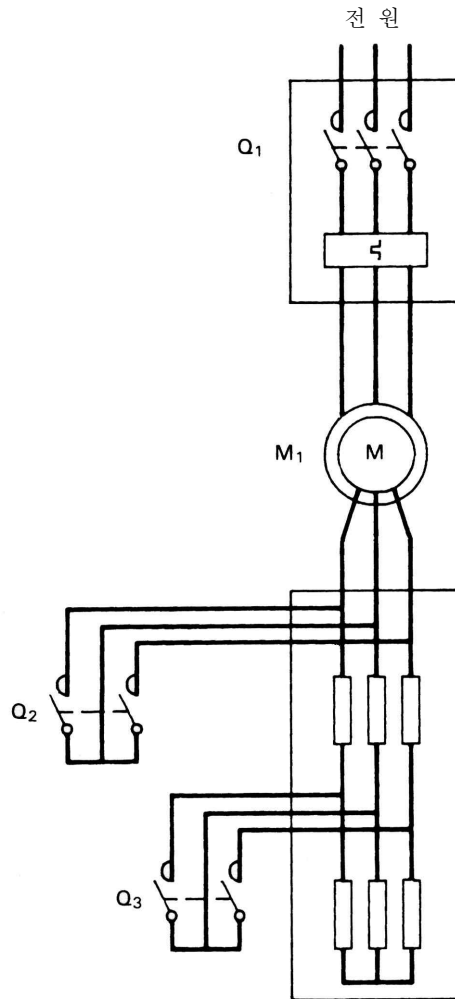
CR = 부하 회전력 CM_R = 정격 전압에서
 CM = 전동기 회전력 CM_T = 감소 전압에서

그림 2 단권 변압기 기동 동안의 전류와 회전력의 전형적인 곡선(1.2.2.2 참조)



- 1 차 단 기
- 2 접 촉 기
- 3 과부하 릴레이
- 4 제어 개폐기
- 5 차단기 : 자기 차단에 한함.
- 6 개폐기 - 단로기
- 7 퓨즈
- 8 단로기 퓨즈
- 9 이 규격에 따르는 과부하 릴리스부 차단기

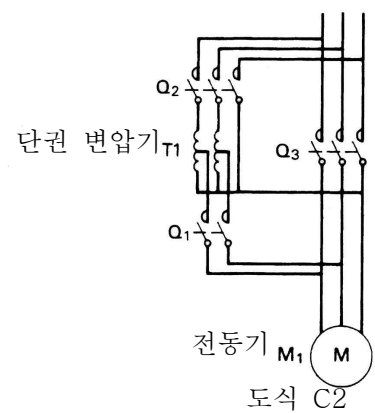
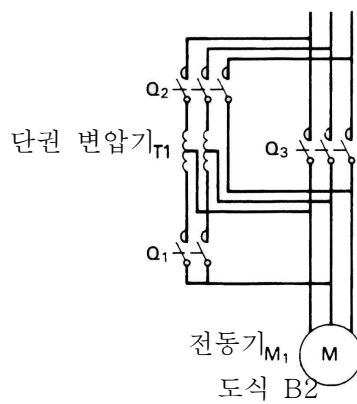
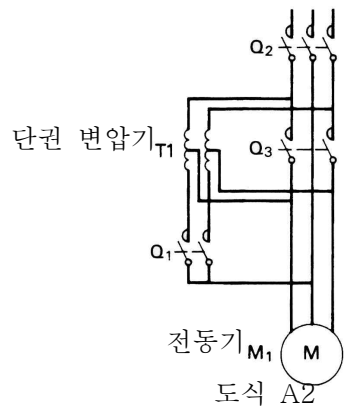
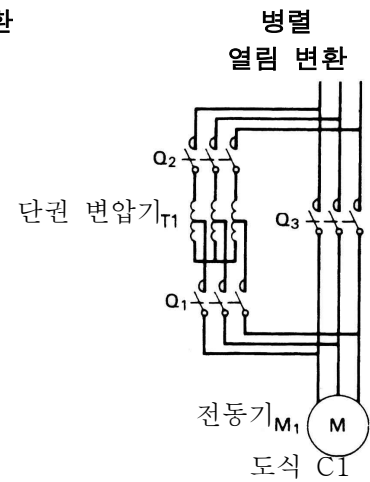
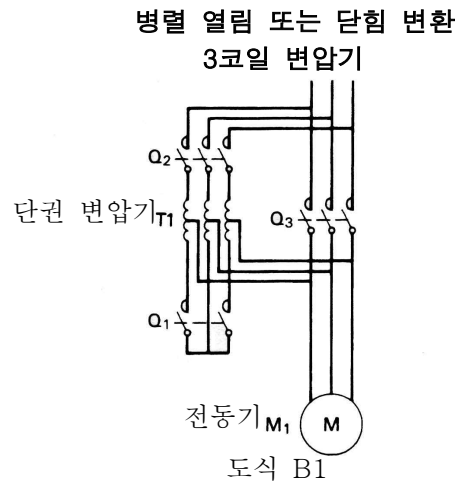
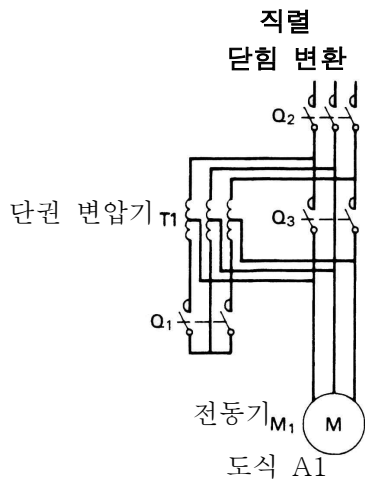
그림 3 결합 기동기(3.2.7 참조)와 보호된 기동기(3.2.8 참조)의 대표적인 변형



시동기의 위치 기계적 개폐 장치	정 지	시 동			가 동 ↓
		첫째 단계	둘째 단계	셋째 단계	
Q ₁	O	C	C	C	
Q ₂	O	O	O	C	
Q ₃	O	O	C	C	

O : 기계적 개폐 장치 개방
C : 기계적 개폐 장치 폐쇄

그림 4 세 기동 단계(3.2.16 참조)와 한 방향의 회전(모든 기계적 개폐 장치가 접촉기인 경우)을 갖는 가감 저항기 회전자 기동기의 3상 도식의 예



접촉 시퀀스				접촉 시퀀스					접촉 시퀀스			
접	촉	기	동	변	환	운	전		접	촉	기	동
Q ₁	C	O	O	개	방	단	힘		Q ₁	C	O	O
Q ₂	C	C	C						Q ₂	C	O	O
Q ₃	O	O	C						Q ₃	C	O	C
C=점점 단힘				Q ₂	C	C	C	O	Q ₁ 과 Q ₂ 는 같은 기계적 개폐 장치의 점점 일 수 있다.			
O=점점 개방				Q ₃	O	O	C	C				

열림 변환 시 Q₁과 Q₂는 같은 기계적 개폐 장치의 점점일 수 있다.

비 고 위에서 사용된 그림 기호는 모든 기계적 개폐 장치가 접촉기인 경우에 따른다.

그림 5 단권 변압기를 이용한 기동 교류 유도 전동기의 대표적인 방법과 도식

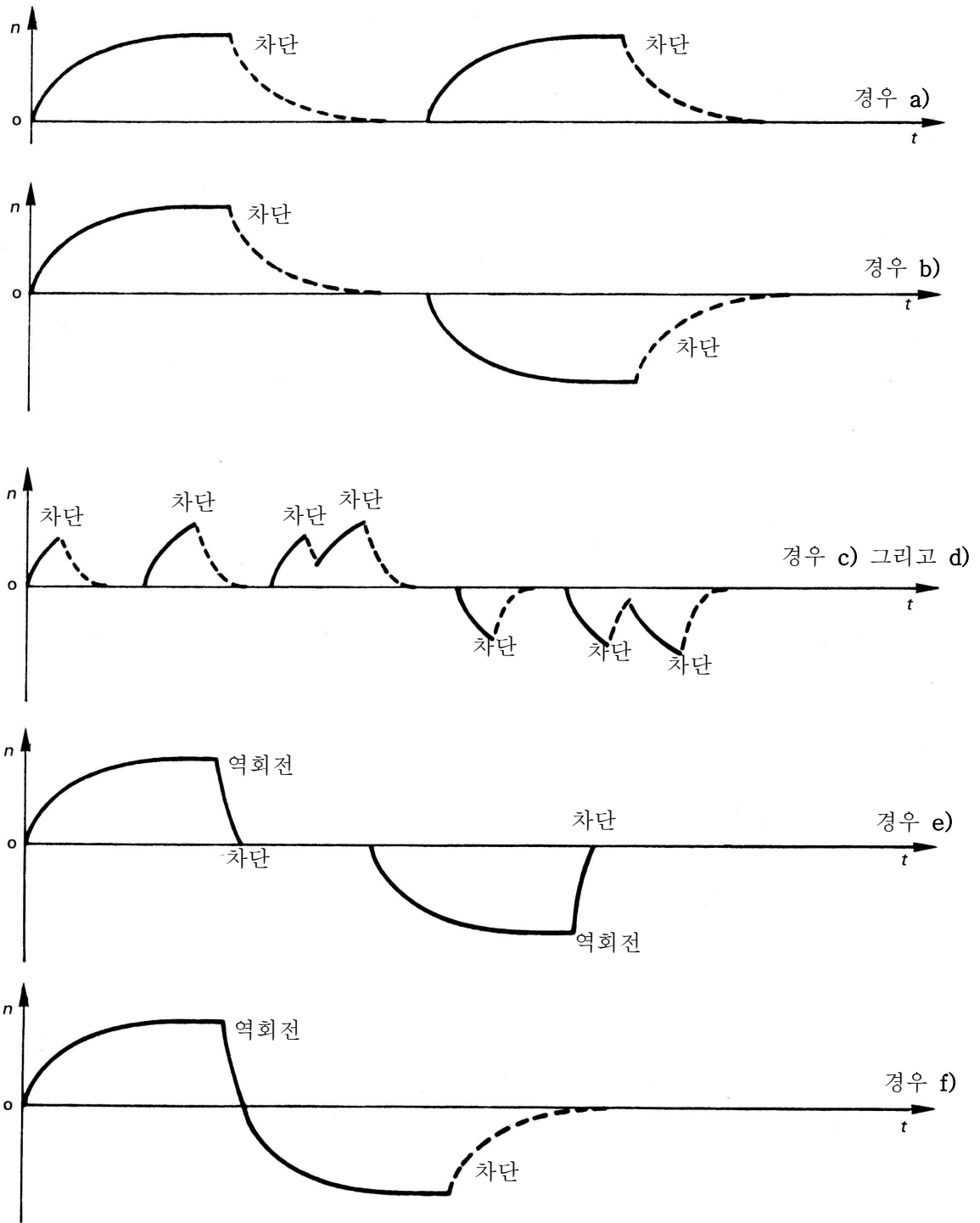
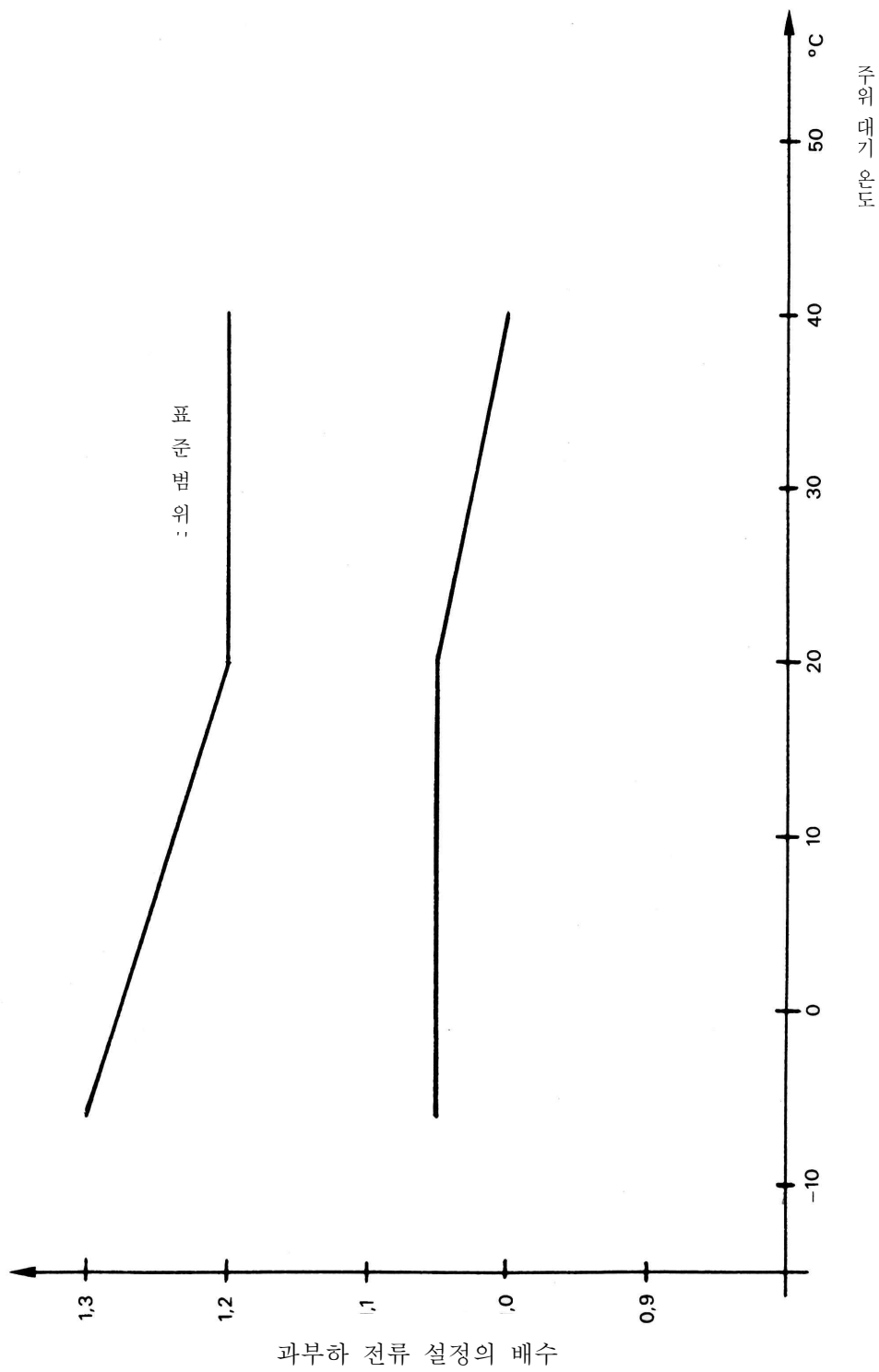


그림 6 5.3.5.5의 a), b), c), d), e) 및 f)의 경우에 따른 속도/시간 곡선의 예
(전동기에 전류가 흐르지 않는 시간에 관련된 곡선의 점선 부분)

그림 1 주위 대기 온도에 보상된 시간-지연 과부하 릴레이의 전류 설정 한계의 배수(8:2:1:5:1 참조)



부속서 A(규정) 접촉기 및 연관된 과부하 릴레이의 단자의 표시와 기호

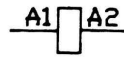
A.1 일반 사항

접촉기의 단자와 조합된 과부하 릴레이를 인증하는 목적은 각 단자의 기능이나 다른 단자에 관한 위치에 관한 정보를 제공하기 위한 것이다.

A.2 접촉기 단자의 기호와 식별

A.2.1 코일 단자기의 기호와 식별

문자 수식 기호에 의해 식별하는 경우 전자식 접촉기 코일의 단자는 A1과 A2로 표시된다.

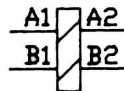


탭을 가진 코일에 대해서는 탭의 단자는 연속 순서 A3, A4 등으로 표시된다. 예를 들면



비 고 이 결과로 인입 단자와 인출 단자는 홀수 또는 짝수일 수도 있다.

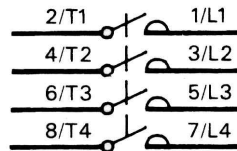
2권선을 갖는 코일에 대해서는 첫 번째 권선의 단자는 A1, A2와 두 번째 권선은 B1, B2로 표시한다.



A.2.2 주회로 단자기의 기호와 식별

주회로의 단자는 한 자릿수와 문자 수식 방식으로 표시된다.

비 고 기호, 즉 1-2와 L1-T1에 관한 현재의 선택적 방식은 앞의 새로운 방식으로 점진적으로 대체된다.



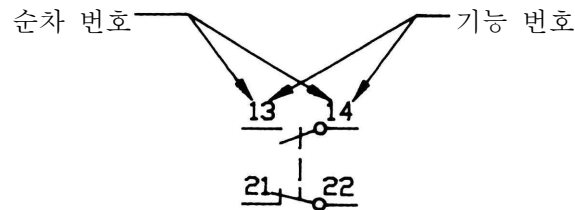
선택적으로 단자는 기기에 공급되는 배선도상에서 확인된다.

A.2.3 보조 회로의 단자 기호와 식별

보조 회로의 단자들은 두 자릿수로 도면 위에 표시되고 식별되어야 한다.

- 단위 숫자는 기능 번호이다.
- 십의 자릿수는 순차 번호이다.

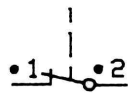
다음의 예는 그와 같은 기호 방식을 보여 주고 있다.



A.2.3.1 기능 번호

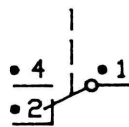
기능 번호 1, 2는 차단 접점을 갖는 회로에 할당되고 기능 번호 3, 4는 투입 접점을 갖는 회로에 할당된다.

비 고 투입 및 차단 접점에 대한 정의는 제1부의 2.3.12와 2.3.13에 주어져 있다. 예를 들면

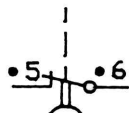


비 고 위의 예에 있는 단점들은 기기에 적절히 추가되어야 하는 순차 번호를 대신한다.

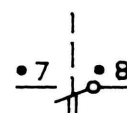
절환 접점 소자를 갖는 회로의 단자들은 기능 번호 1, 2와 4로 표시되어야 한다.



기능 번호 5와 6(차단 접점용)과 기능 번호 7과 8(투입 접점용)은 특별한 기능을 가진 보조 접점을 포함하는 보조 회로의 단자에 할당된다. 예를 들면

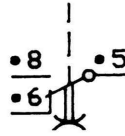


폐로 시 지연되는 차단 접점



폐로 시 지연되는 투입 접점

특별한 기능으로 절환 접촉 소자를 가진 회로의 단자는 기능 번호 5, 6과 8로 표시된다. 예를 들면

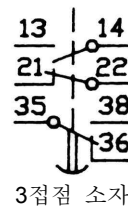
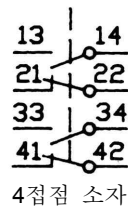


양 방향으로 지연되는 절환 접점

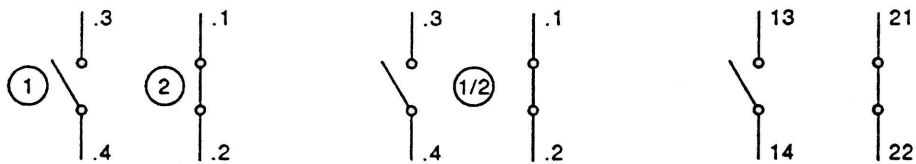
A.2.3.2 순차 번호

동일 접점 소자는 동일한 순차 번호로 표시되어야 한다.

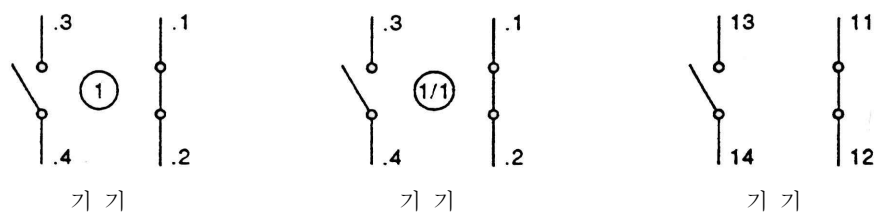
동일한 기능을 갖고 있는 모든 접점 소자는 다른 순차 번호를 가져야 한다. 예를 들면



순차 번호는 단지 제조자나 사용자가 제공하는 추가 자료가 그와 같은 숫자를 명확히 제시하는 것만으로도 단자에서 생략될 수도 있다.



또 는



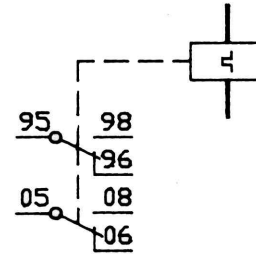
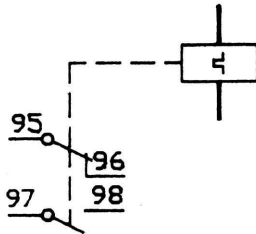
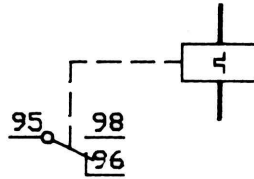
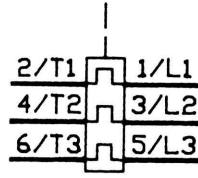
비 고 위의 예에서 보여진 점들은 다만 상관 관계를 보이는 데 사용되며 실제로는 사용될 필요는 없다.

A.3 과부하 릴레이의 기호와 식별

과부하 릴레이의 주회로의 단자는 접촉기의 주회로의 단자와 같은 방법으로 표시되어야 한다(A.2.2 참조).

과부하 릴레이의 보조 회로의 단자는 규정된 기능을 가진 접촉기의 보조 회로와 같은 방법으로 표시되어야 한다(A.2.3 참조).

순차 번호는 9이어야 하며, 만일 두 번째 순차 번호가 필요하다면 0이 되어야 한다. 예를 들면



선택적으로 단자는 기기와 함께 공급되는 배선도에서 식별된다.

부속서 B(규정) 특별 시험

B.1 일반 사항

특별 시험은 제조자의 재량으로 행해진다.

B.2 기계적인 내구성

B.2.1 일반 사항

접촉기 또는 기동기의 기계적인 내구성은 협약에 의해 기계의 부품을 수리하거나 교체하기 전에 이 설계의 모든 장치의 90 %에 이르기나 초과하는 무부하 작동 사이클의 수로 정의된다. 그러나 B.2.2.1과 B.2.2.3에서 규정된 바와 같이 접촉기의 교체를 포함한 유지 보수는 허용이 되고 있다.

무수히 표시되는 무부하 작동 사이클 중 택해진 숫자는 아래와 같다.

0.001 – 0.003 – 0.01 – 0.03 – 0.1 – 0.31 – 3과 10

B.2.2 기계적인 내구성 검증

B.2.2.1 시험을 위한 접촉기 또는 기동기의 조건

접촉기 또는 기동기는 정상 운전을 위한 것처럼 설치되어야 한다. 특히 도선은 정상적인 사용 시와 똑같은 방법으로 접속되어야 한다.

시험 중에는 주회로에는 전압이나 전류가 없어야 한다. 도선이나 기동기가 정상적인 점검 중에 기름칠이 권해진다면 시험 전에 기름칠이 되어야 한다.

B.2.2.2 작동 조건

제어 전자석의 코일은 만일 적용할 수 있다면 정격 주파수에서 정격 전압으로 공급하여야 한다.

만일 저항 또는 임피던스 코일과 직렬로 연결되어 있다면 작동 중에 단락이든 아니든 간에 그 시험은 정상적인 작동 중에 있는 것처럼 접속된 채로 이 구성 요소들이 시험된다.

공기식 그리고 전공식 접촉기 또는 기동기는 정격 압력으로 압축되어 공급해야 한다.

수동식 기동기는 정상 공급에서 작동되어야 한다.

B.2.2.3 시험 절차

- a) 시험은 단속 사용 등급에 따른 작동 주파수로 수행된다. 그러나 만일 제조자가 접촉기 또는 기동기가 더 높은 작동 주파수를 사용할 때 규정된 조건을 만족할 수 있다고 생각한다면 제조자는 그렇게 하여도 좋다.
- b) 전자식 그리고 전공식 접촉기 또는 기동기의 경우 제어 코일의 가압 지속 시간은 접촉기 또는 기동기의 작동 시간보다 커야 하며 코일이 가압되지 않은 시간은 접촉기 또는 기동기의 양측 끝단 위치에서 멈추게 할 수 있는 그러한 지속 시간이어야 한다.
실행될 작동 주기의 수는 제조자에 의해 기술된 무부하 작동 주기의 수 이상이어야 한다.

기계적 내구성의 검증은 접촉기로 사전에 시험되지 않은 기계적 연동성이 연관되지 않는다면 기계적으로 함께 연결되지 않은 기동기의 다양한 구성 요소에서 이루어져야 한다.

- c) 분권 코일을 가진 복귀 장치 또는 부족 전압 복귀 장치를 가진 접촉기 또는 기동기에 관해서는 적어도 개방 작동의 총합 숫자의 10 %는 이들 장치에 의해 수행되어야 한다.
- d) B.2.1에 주어진 작동 사이클 총수의 매 10분의 1이 수행된 이후에는 시험 실시 전에 아래와 같은 작업을 허용할 수 있다.
 - 장비를 벗기지 않고 전체의 고정자나 기동기를 깨끗하게 청소하는 것.
 - 정상 작동을 위하여 제조자가 지시한 기름칠 부분에 기름을 치는 것.
 - 접촉기나 기동기의 설계 구조가 이것을 하게 되어 있다면 접촉기의 가동 부위의 범위와 압력을 조절하는 것.
- e) 이 유지 보수 작업은 어떤 부품의 교체를 포함하지 않는다.
- f) 스타-델타 기동기의 경우 스타(Y) 결선 중 폐로 그리고 델타(Δ) 결선 중 폐로하는 이들 양자 간에 시간 지연을 일으키는 조립된 기기는 조정할 수 있는 것이라면 최저값으로 조정되는 것이 좋다.
- g) 저항식 기동기의 경우에는 회전자 개폐 장치를 폐로하는 사이에 시간 지연을 일으키는 내장 기기는 조정할 수 있는 것이라면 가장 낮은 값으로 조정되는 것이 좋다.
- h) 자동 변압기 기동기의 경우에는 기동 위치에서 폐쇄하고 ON 위치에서 개방하는 사이를 두고 시간 지연을 일으키는 조립된 기기는 조정할 수 있는 것이라면 가장 낮은 값으로 조정되는 것이 좋다.

B.2.2.4 얻게 될 시험 결과

기계적 내구성 시험이 이어서 접촉기 또는 기동기는 실내 온도에서 8.2.1.2와 9.3.3.2에서 규정된 작동 조건에 따를 수 있다. 도체 접속에 사용되는 부품의 풀림이 있어서는 안 된다.

어떤 시한 릴레이나 자동 제어용 기타 기기도 여전히 작동되고 있어야 한다.

B.2.2.5 접촉기 또는 기동기에 대한 시험 결과의 통계 분석

접촉기 또는 기동기의 설계에 대한 기계적 내구성은 제조자에 의해 정해지고 시험 결과에 대한 통계 분석에 의해 검증된다.

소량으로 생산되는 접촉기 또는 기동기에 대해서는 B.2.2.6과 B.2.2.7에서 기술된 시험은 적용하지 않는다.

그러나 소량으로 생산되는 접촉기 또는 기동기에 대해서는 또한 특성에 큰 영향을 주지 않고 미세한 변형물(즉 어떤 중요한 변환 없는)에 의해서만이 기본 설계를 달리하는 접촉기 또는 기동기에 대해서는 제조자가 재료에 대한 유사한 설계, 분석, 특성 등에 관한 경험을 토대로 그리고 같은 기본 설계로 만든 대량 생산품에 대한 시험 결과의 분석을 토대로 기계적 내구성을 정할 수 있다.

비 고 이 시험은 사용자가 이용을 위하여 품목 하나 하나의 시험 또는 생산품 합격 판정 시험을 의도한 것은 아니다.

B.2.2.6 8개 시료의 개별 시험

8개의 접촉기 또는 기동기는 정해진 기계적 내구성에 대하여 시험되어야 한다.

만일 불합격 수가 2개를 넘지 않는다면 이 시험은 합격으로 간주한다.

B.2.2.7 3개 시료의 개별 이중 시험

3개의 접촉기 또는 기동기는 정해진 기계적 내구성에 대하여 시험되어야 한다.

이 시험은 불합격이 하나도 없다면 합격으로 보고 불합격이 하나를 초과하면 불합격으로 간주한다. 불합격이 1개가 생기면 3개의 접촉기 또는 기동기가 추가로 발체되어 정해진 기계적 내구성까지 시험되어야 하며 추가로 불합격이 없다면 시험은 합격으로 간주한다. 이 시험은 언제든지 2개 또는 그 이상의 불합격이 생기면 불합격이 된다.

비 고 8개의 시료의 개별 시험과 3개 시료의 개별 2중 시험은 IEC 60410(표 X-C-2와 X-D-2 참조)에 주어져 있다.

이들 2개의 시험은 근본적으로 같은 통계적 특성(합격 판정 품질 수준 : 10 %)에 대하여 접촉기 또는 기동기의 한정된 수의 시험을 기초로 함을 목적으로 하여 선택되어 왔다.

B.3 전기적 내구성

B.3.1 일반 사항

전기적 내구력에 대한 저항에 대하여 접촉기 또는 기동기는 협약에 의해 수리나 교체 없이 할 수 있는 표 B.1에 주어진 여러 가지 응용 분류에 대응하는 무부하 작동 사이클 수에 의해 특성화된다.

스타-델타(Y- Δ), 자동 변압기, 그리고 저항식 회전자에 대하여 작동은 운전 조건에서 큰 변화를 받으므로 시험 조건에 대한 평균값을 주지 않는 것이 편리하다고 생각한다. 그러나 지정된 운전 조건에 대하여 기동기의 전기적 내구성을 표시하는 것이 권고되고 있다. 이 전기적 내구성은 기동기의 구성 부품에 대한 시험 결과로부터 평가된다.

이용 범주 AC-3과 AC-4에 대해서 시험 회로는 표 B.1에서 주어진 전류, 전압과 역률의 적당한 값을 줄 수 있도록 조정되는 인덕터와 저항으로 구성되어야 한다. 더구나 AC-4에 대해서는 투입 및 차단 용량을 시험하는 시험 회로가 사용되며 9.3.3.5.2를 참조한다.

모든 경우 작동 속도는 제조자에 의해 선택되어야 한다.

만일 시험 보고서에 기록된 값이 다음의 오차 범위 내에서만 규정된 값과 다르다면 그 시험은 유효로 처리되어야 한다.

- 전 류 : $\pm 5\%$

- 전 압 : $\pm 5\%$

시험은 B.2.2.1과 B.2.2.2의 적당한 조건하에서 접촉기 또는 기동기로 시험되어야 하며 접점의 교체가 허용되지 않는 것을 제외하고 적용할 수 있는 경우 B.2.2.3의 시험 절차를 사용하여 시험되어야 한다.

시험 후에는 접촉기 또는 기동기는 9.3.3.2에 있는 작동 조건을 충족시켜야 하며, 다만 9.3.3.4.2 a) 1)에서만 적용된 900 V보다 큰 정격 작동 전압 U_e 의 2배의 유전체 시험 전압에 견디어야 한다.

기동기의 경우에는 관련 접촉기가 동일한 시험에 이미 만족되었다면 시험은 기동기에 대하여 반복할 필요가 없다.

표 B.1 부하 시 작동 주기 수의 검증-여러 이용 범주에 관련된 투입 및 차단 조건

이용 범주	정격 작동 전류의 값	투 입			차 단		
		I/I_e	U/U_e	$\cos\phi^{(1)}$	I_c/I_e	U_r/U_e	$\cos\phi^{(1)}$
AC-1	모든 값	1	1	0.95	1	1	0.95
AC-2	모든 값	2.5	1	0.65	2.5	1	0.65
AC-3	$I_e \leq 17 \text{ A}$	6	1	0.65	1	0.17	0.65
	$I_e > 17 \text{ A}$	6	1	0.35	1	0.17	0.35
AC-4	$I_e \leq 17 \text{ A}$	6	1	0.65	6	1	0.65
	$I_e > 17 \text{ A}$	6	1	0.35	6	1	0.35
		I/I_e	U/U_e	$L/R^{(2)}$ ms	I_c/I_e	U_r/U_e	$L/R^{(2)}$ ms
DC-1	모든 값	1	1	1	1	1	1
DC-3	모든 값	2.5	1	2	2.5	1	2
DC-5	모든 값	2.5	1	7.5	2.5	1	7.5

I_e : 정격 작동 전류

U_e : 정격 작동 전압

I : 투입 전류

교류에서는 투입 조건은 실효값으로 표시되나 회로의 역률에 상응하는 대칭 전류값의 최대값은 더 높은 값을 취한다.

U : 인가 전압

U_r : 전력 주파수 또는 직류 회복 전압

I_c : 차단 전류

주⁽¹⁾ $\cos\phi$ 에 대한 공차 : ± 0.05

(²) L/R 에 대한 공차 : $\pm 15 \%$

B.4 기동기와 관련 SCPD 사이에 교차하는 전류에서의 조정

B.4.1 일반 사항과 용어의 정의

B.4.1.1 일반 사항

이 부속서는 기동기와 SCPD 제조자 그리고 8.2.5.1에서 기술된 조정에 상응하는 형식에 의해 준비된 각각의 시간-전류 특성의 교차점 I_{co} 의 위·아래의 전류로 기동기와 관련 SCPD(s)의 성능을 검증하는 개별 방법을 설명한다.

기동기와 SCPD 간에 서로 교차하는 전류(橫流)로, 조정은 형식 “2” 조정을 위하여 B.4.4의 특별한 시험을 하는 직접 방법에 의해 또는 B.4.5에서와 같은 직접 방법에 의해 검증될 수 있다.

B.4.1.2 정 의

B.4.1.2.1 교차 전류 I_{co}

교차 전류 I_{co} 는 과부하 릴레이 및 SCPD의 시간-전류 특성을 그린 평균 곡선 또는 공표된 곡선의 교차점에 상응하는 전류를 말한다.

비 고 평균 곡선은 제조자에 의해 주어진 시간-전류 특성에 대한 공차로부터 계산된 평균값에 상응하는 곡선이다.

B.4.1.2.2 시험 전류 I_{cd}

시험 전류 I_{cd} 는 제조자에 의해 설계되고 표 B.2에서 주어진 요구 사항에 따라 검증된 공차가 포함된 교차 전류 I_{co} 보다 큰 시험 전류이다.

B.4.1.2.3 접촉기/기동기의 시간-지연 저항 특성 용량

접촉기/기동기가 시간의 함수로서 견딜 수 있는 전류의 궤적이다.

B.4.2 직접 방법에 의한 교차 전류에서의 조정 검증을 위한 시험 조건

기동기와 관련 SCPD는 정상 사용을 할 때처럼 설치되고 접속되어야 한다. 모든 시험은 저온 상태에서 시작하여 수행되어야 한다.

B.4.3 시험 전류와 시험 회로

시험 회로는 진동성 과도 전압의 조절이 불필요하다는 것 외에는 KS C IEC 60947-1의 8.3.3.5.2에 따라야 하며 시험용 전류는 다음과 같다.

a) $0.75 I_{co}^{-5} \%$

b) $1.25 I_{co}^{+5} \%$

시험 회로의 역률은 표 7에 따라야 한다. 높은 저항을 갖고 있는 작은 릴레이의 경우 인덕터는 가급적 낮은 역률값을 갖기 위해 주로 사용되어야 한다. 회복 전압은 정격 작동 전압의 1.05배이어야 한다.

SCPD는 8.2.5.1에서 기술한 것과 같으며 9.3.4.2의 시험에서 사용된 것과 같은 정격과 특성이어야 한다.

만일 개폐 장치가 접촉기라면 접촉기 코일은 접촉기 코일의 정격 제어 공급 전압으로 개별 전원에서 전압이 가압되고 과부하 릴레이가 작동할 때 접촉기가 열릴 수 있도록 접속되어야 한다.

B.4.4 시험 과정 및 시험 결과

B.4.4.1 시험 과정

기동기와 SCPD가 폐로된 채 B.4.3에서 기술된 시험 전류는 개별의 폐로 장치에 의해 적용되어야 한다. 각각의 경우 시험 받는 장치는 실온에 있어야 한다.

개개의 시험 후에는 SCPD를 검사하고 차단기의 과부하 릴레이와 복귀 장치를 복귀하는 것이 필요하며 필요 시에는 최소한 하나의 퓨즈라도 녹았다면 모든 퓨즈를 교체하는 것이 필요하다.

B.4.4.2 연계 될 시험 결과

B.4.3에서 더 낮은 전류 a)에서 시험한 후에 SCPD는 작동되어서는 안 되며 과부하 릴레이 또는 복구 장치는 기동기를 개로하기 위하여 작동되어야 한다. 기동기에 손상이 없어야 한다.

B.4.3에서 더 낮은 전류 b)에서 시험한 후에 SCPD는 기동기보다 먼저 작동해서는 안 된다. 기동기는 제조자에 의해 기술된 조정의 형식에 대하여 9.3.4.2.3의 조건을 충족시켜야 한다.

B.4.5 간접 방법에 의한 교차 전류에서 조정에 대한 검증

비 고 형식 “1”의 조정에 대하여는 간접 방법은 **부속서 B**에서 설명된 방법과 다를 수 있으며 고려 중에 있다. 이런 이유로 교차점에서의 조정 검증을 위한 간접 방법은 형식 “2”의 조정에 대해서만 적용된다. 간접 방법은 교차 전류에서의 조정 검증을 위한 다음의 조건이 충족되는 일람표(**그림 B.1** 참조)에 대해 검증하는 것으로 되어 있다.

- 차가운 상태에서 기동하며 제조자에 의해 공급되는 과부하 릴레이/복구 장치의 시간
- 전류 특성은 트리핑 시간이 적어도 I_{co} 의 값까지 전류를 어떻게 변화시키는지 보여 준다. 이 곡선은 I_{co} 까지 시간-전류 특성 곡선의 아래에 놓여야 한다.
- B.4.5.1에서와 같이 시험된 기동기의 I_{cd} 는 I_{co} 보다 높아야 한다.
- B.4.5.2에서와 같이 시험된 접촉기의 시간-전류 내특성은 I_{co} 까지 과부하 릴레이의 시간
- 전류 특성(저온 상태에서 기동하는) 위에 놓여야 한다.

B.4.5.1 I_{cd} 에 대한 시험

9.3.4.1이 다음의 추가 내용과 함께 적용된다.

- 시험 절차 : 접촉기 또는 기동기는 아래의 표 B.2에 주어진 시험 전류(I_{cd})를 투입하고 차단하여야 한다. 이것은 회로에서 SCPD 없이 이루어진다.

표 B.2 시험 조건

	U_r/U_e	$\cos\phi$	ON 시간(비고 2. 참조) 초	OFF 시간 초	작동 횟수
I_{cd}	1.05	비고 1. 참조	0.05	비고 3. 참조	3

- 비 고**
1. KS C IEC 60947-1의 표 16에 따라서 선택되는 역률
 2. 접촉기가 재개로 전에 적절히 배치되도록 된다면 시간은 0.05초 미만일 수 있다.
 3. 표 7a를 참조한다.

- I_{cd} 시험 중 또는 시험 후의 고정자 또는 기동기의 작동

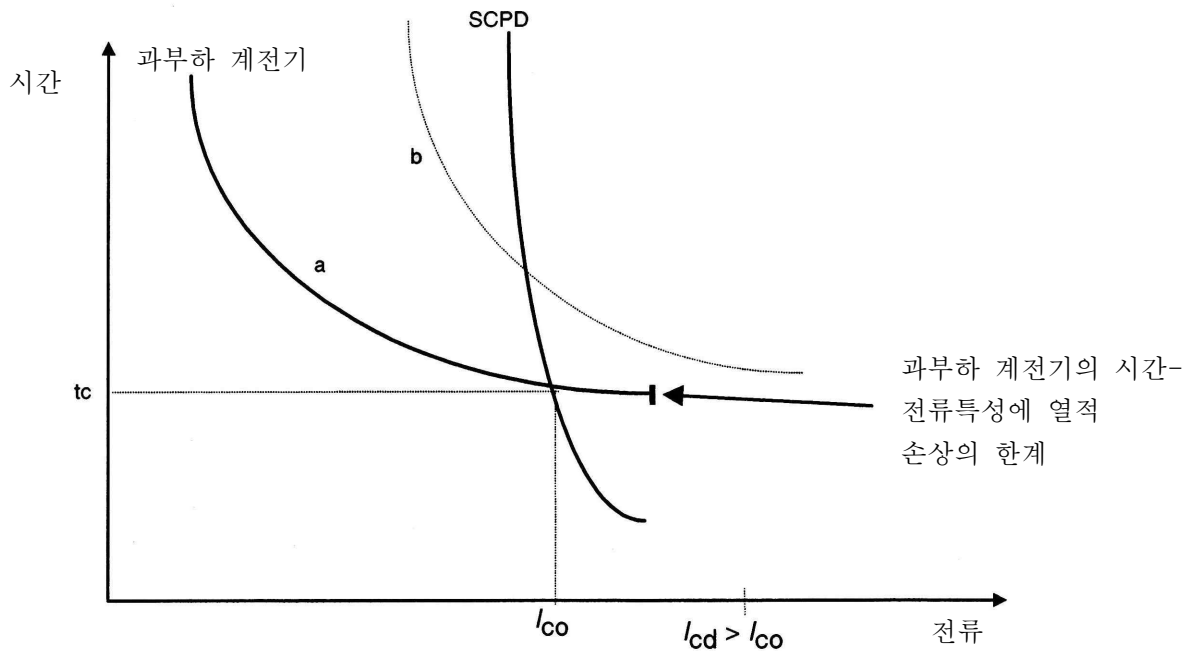
- a) 시험 중에 극간에는 영구성 아크나 섬락이 없어야 하고 접지 회로(9.3.4.1.2 참조)의 가용성 부분의 폭발이 없어야 하며 접촉기의 용착도 없어야 한다.
- b) 시험 후
 - 1) 접점은 접촉기 또는 기동기가 제어에 대하여 적용할 수 있는 방법에 의해 개폐될 때 정확히 작동하여야 한다.
 - 2) 접촉기 또는 기동기의 유전체 특성은 최소 1 000 V로 I_{cd} 시험에 사용되는 정격 작동 전압 U_e 의 2배의 사인파 시험 전압을 사용하여 접촉기 또는 기동기에 대한 유전체 시험에 의해 검증되어야 한다. 시험 전압은 9.3.3.4.2 a) 1)에서 기술된 5초 동안 인가되어야 한다.

B.4.5.2 접촉기/기동기의 시간-전류 내용량 특성

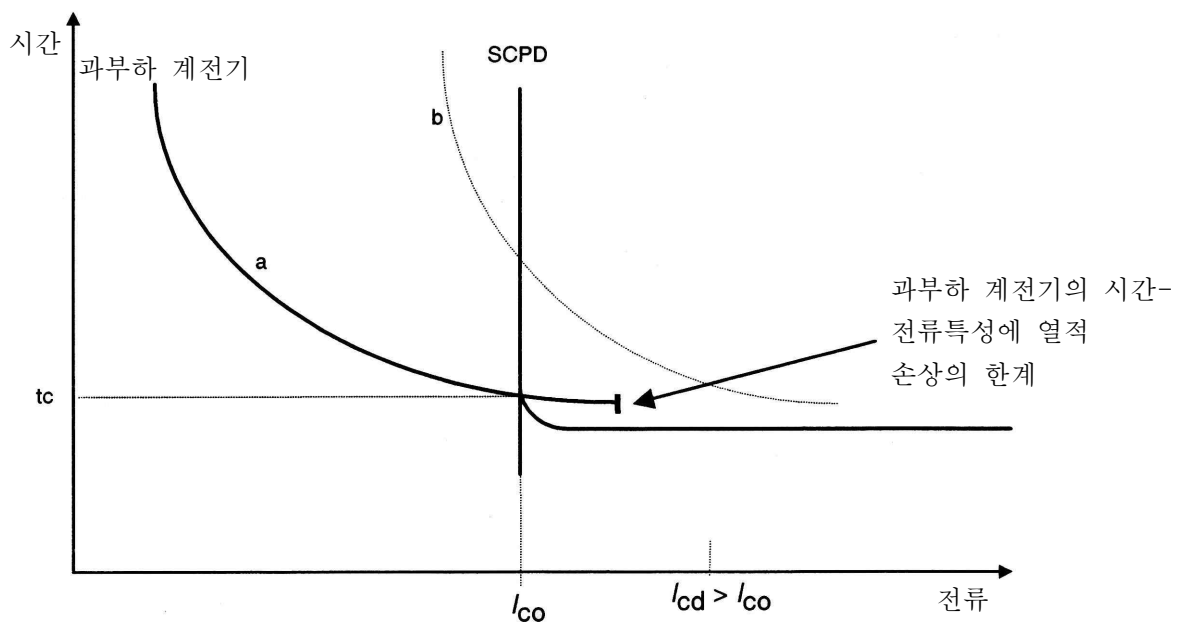
이 특성은 제조자에 의해 제공되고 이 값은 다만 8.2.4.4에서 규정된 것에 추가하여 적어도 I_{co} 까지

특성을 입증하기 위하여 과부하 전류와 지속 시간의 조합으로 9.3.5에서 규정된 시험 절차에 따라서 얻어진다.

이 특성은 실온에서 접촉기로 기동할 때 과부하 전류에 유효하다. 2개의 과부하 시험 사이에서 접촉기에 요구되는 최소 냉각 지속 시간은 제조자에 의해 정해져야 한다.



- a : 냉각 상태에서부터 과부하 계전기의 평균 시간-전류 특성
b : 접촉자의 시간-전류 특성의 저항 능력



- a : 냉각 상태에서부터 과부하 계전기의 평균 시간-전류 특성
b : 접촉자의 시간-전류 특성의 저항 능력

그림 B.1 시간-전류 저항 특성의 예

부속서 C
공 란

부속서 D(참고) 제조자와 사용자 사이에 합의를 요하는 항목

비 고 이 부속서의 목적으로

- 협약은 매우 넓은 의미로 활용된다.
- 사용자는 시험 부지를 포함한다.

제1부의 부속서 J는 다음의 추가 내용과 함께 이 규격의 절과 부속항에 의해 망라된 것까지 적용한다.

이 규격의 절 또는 하부절의 번호	항 목
1.2.3	양방향 기동기와 미동 및 역전 제동에 관한 추가 요구 사항
5.3.4.3 비고	단속 사용을 위한 기동기의 과부하 보호
5.3.5.5.3	15초를 초과하는 기동 시간을 가진 자동 변압기 기동기의 2개의 연속하는 출발점 사이의 제한
5.4	표 1에서 정의된 이용 분야보다 다른 이용의 형식
5.7.2	5.7.2에서 정의된 것보다 다른 형식의 릴레이 또는 복귀 장치와 순시 과부하 릴레이 또는 복귀장치에 대한 특별 적용
5.7.3	저항식 회전자 기동기용 자동 변압기의 보호
5.7.3	자동 변압기 기동기용 자동 변압기의 보호
5.7.5	과부하 릴레이의 시간-전류 특성의 공차(제조자가 지시하는)
5.10.2	자동 가속 제어기용 기기의 특성
5.11, 5.12	접속 링크의 특성과 크기 a) 각기 따로 제공된다면 자동 변압기 기동기와 자동 변압기 사이에 b) 각기 따로 제공된다면 저항식 회전자 기동기와 저항기 사이에 항목 a)와 b)에 대한 협약은 경우에 따라 기동기 제조자와 변압기 또는 저항기 제조자 사이에서 체결된다.
8.2.2.6.3	특별히 규정된 권선의 정격(제조자가 기술한다.)
표 7	검증이 투입과 차단 시험 중에 행해질 때 투입 조건에 대한 검증 때에
표 12	$I_e > 1\,600\text{ A}$ 인 기기의 조건부 단락 시험을 위한 예기되는 전류 “ r ”의 값

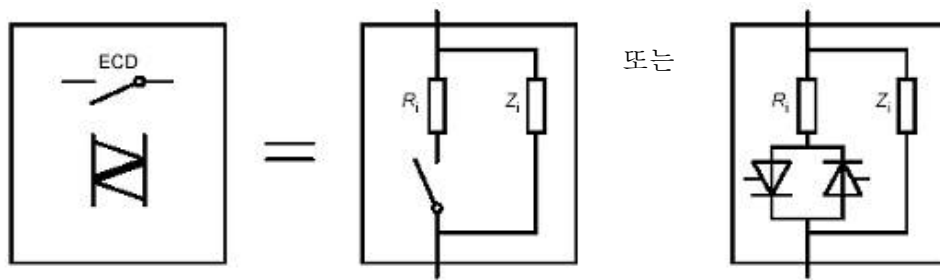
부속서 E(참고) 제어 회로 배치의 예

E.1 외부 제어 장치(ECD)

E.1.1 ECD의 정의

접촉기와 기동기의 제어에 영향을 주도록 제공되는 어떠한 외부 요소

E.1.2 ECD의 도표



E.1.3 ECD의 매개 변수

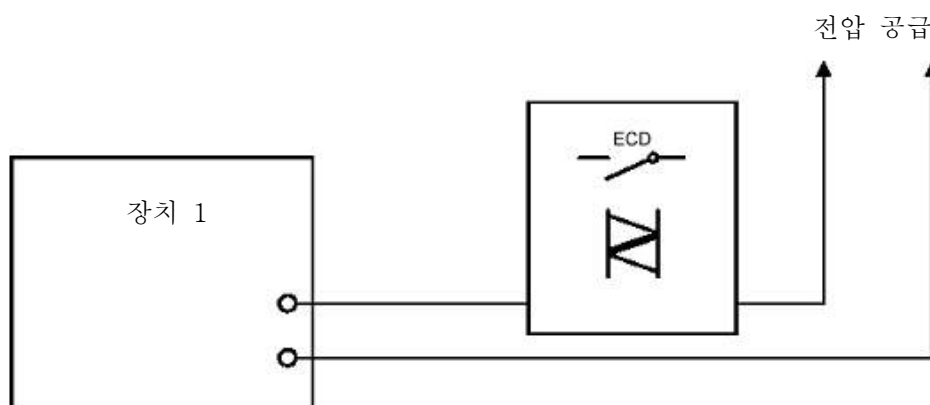
- R_1 : 내부 저항
- Z_1 : 내부 누설 임피던스

비 고 ECD가 기계적 누름 버튼인 경우 R_1 는 종종 무시되고 Z_1 는 종종 무한값(∞)을 취한다.

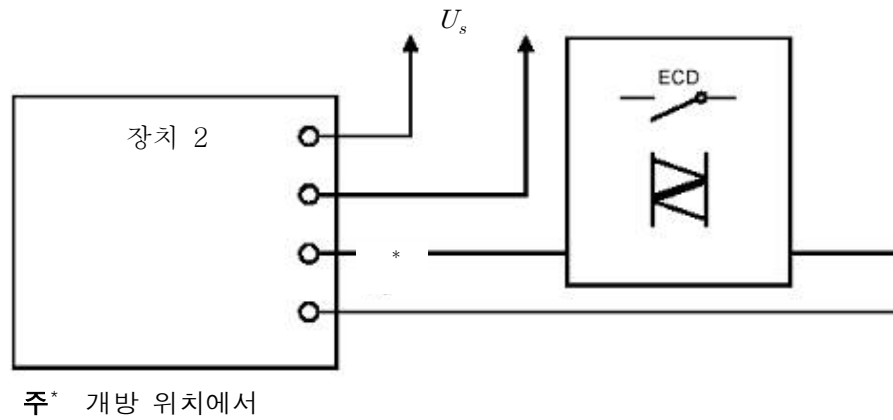
E.2 제어 회로 배치

E.2.1 외부 제어 공급을 갖는 접촉기와 기동기

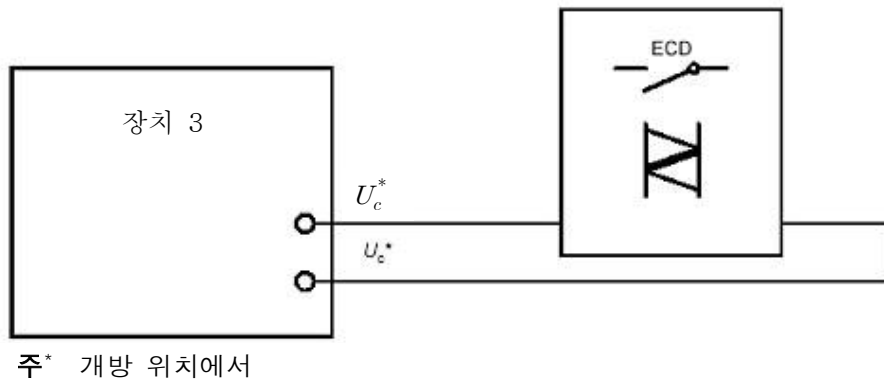
E.2.1.1 단일 공급과 제어 입력



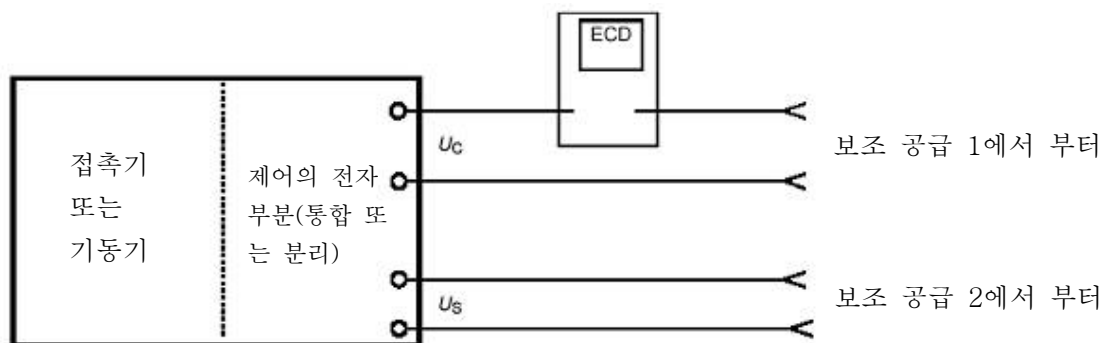
E.2.1.2 분리 공급과 제어 입력



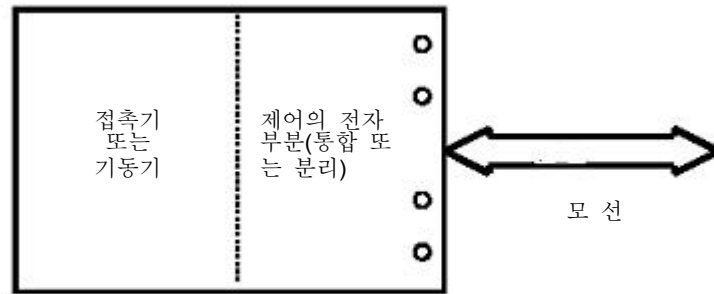
E.2.2 내부 제어 공급과 제어 입력만을 갖는 접촉기 또는 기동기



E.2.3 여러 개의 외부 제어 공급을 갖는 접촉기 또는 기동기



E.2.4 모선 접합을 갖는 접촉기 또는 기동기(다른 회로 배치와 결합한다.)



부속서 F(규정) 전력 접촉기와 연결된 보조 접촉기에 대한 요구 사항(반조 접촉기)

F.1 적용 범위 및 목적

F.1.1 적용 범위

이 부속서는 접촉기의 전력 접촉기에 연결된 보조 접촉기에 적용되고 KS C IEC 60947-5-1의 부속서 L에서 다루어지는 기계적으로 연결된 접촉기 요소를 갖는 어떠한 혼란을 피하기 위한 반조 접촉기를 지정한다. 그러나 이 부속서의 반조 접촉기와 KS C IEC 60947-5-1의 부속서 L의 기계적으로 연결된 접촉기에 대한 요구 사항 둘 다에 적용되도록 주어진 보조 접촉기를 방해할 수는 없다.

- 비 고**
1. 반조 접촉기의 전형적인 적용은 기계 제어 회로에서 접촉기의 상태를 매우 믿을 만하게 감시하는 것이다. 그러나 반조 접촉기는 안전성을 확보하는 수단으로서 유일하게 의존되어서는 안 된다.
 2. 반조 접촉기는 사전에 양극성 안전 접촉기, 강제 접촉기, 연동 접촉기 또는 양극성 피동 접촉기로서 언급된다.

F.1.2 목 적

이 부속서는 디자인 특성, 표시 사항과 반조 접촉기의 성능에 요구되는 사항을 기술하기 위해 사용되는 추가 규격서(정의, 요구 사항과 시험)에 제공된다.

F.2 정 의

다음 추가 정의가 적용된다.

F.2.1 반조 접촉기

F.7에서 정의된 조건하에서 일반적으로 개로 주 접촉기를 갖지만 동시에 폐로 위치에 있지 않은 정상적인 폐로 보조 접촉기

- 비 고** 1개의 접촉기는 1개의 반조 접촉기보다 더 많이 갖게 된다.

F.3 특 성

모든 반조 접촉기는 이 규격에 주어진 관련 요구 사항에도 부합하여야 한다.

F.4 제품 정보

6.은 다음을 추가하여 적용한다.

반조 접촉기는 명확하게 확인되어야 한다.

- 접촉기 자체에서 또는
- 제조자의 문서에서 또는
- 둘 다

심볼이 반조 접촉기에 사용되는 곳에서 그림 F.1에서 보여져야 한다.



그림 F.1 반조 접촉기

F.5 일반 공급, 설치, 운반 조건

보충적 요구 사항이 없다.

F.6 구조 성능 요구 사항

8.은 다음 사항을 추가하여 적용한다.

주접촉기의 어떠한 부분이 폐로될 때 반조 접촉기는 폐로되지 않아야 한다.

비 고 반조 접촉기의 자가 검사는 추천된다.

F.7 시 험

F.7.1 일반 사항

9.는 다음 사항을 추가하여 적용한다.

F.7.2와 F.7.3에 따른 시험이 시행되어야 한다.

F.7.2 새로운 조건하에서 제품에 대한 시험

각각의 반조 접촉기에 대해 시험은 m이 주 접촉기의 개수인 곳에서 m 제품에서 시행되어야 한다.

새로운 제품은 각각의 주 접촉기를 갖는 각각의 반조 접촉기 시험에 대해 사용된다.

시험은 새롭고 깨끗한 조건하의 제품에서 시행되어야 한다. 시험 절차는 다음과 같아야 한다.

- a) 1개의 주요 극에서 용접 실험을 하기 위해 1개의 주요 접촉기는 접촉기의 각각의 지점에서(예를 들면 이중 차단 접촉기에 대한 용접은 2개의 접촉기 지점에서 시행된다.) 용접 또는 접착에 의해 폐로 위치에서 유지되어야 한다. 접촉기 사이의 거리와 같아야 할 용접 또는 접착의 두께는 중요하게 수정되지 않고 사용된 방법은 시험 리포트에서 기술되어야 한다.
- b) 비충전 상태의 코일 작동으로 해발에서 2.5 kV 시험 전압(정정은 KS C IEC 60947-1의 표 12로부터 계산된 표 F.1에 따라 이루어진다.)은 반조 접촉기 전반에 대하여 적용되어야 한다. 파열 방전은 없어야 한다.

표 F.1 고도에 따른 시험 전압

해 발	200 m	500 m	1 000 m	2 000 m
2.5 kV	2.37 kV	2.37 kV	2.29 kV	2.12 kV

비 고 발행된 KS C IEC 60947-1의 표 13으로부터 KS C IEC 60664-1의 그림 A.1, 그림 A.2, 그림 A.3에 따른 최소 0.5 mm 간격을 확정한다.

c) b)에 대한 대안으로서 비충전 상태의 코일 작동으로 접촉기의 간격은 직접적인 방법으로 측정되어야 한다. 그것은 0.5 mm 이상이어야 한다. 일련의 접촉기 간격이 2개 또는 그 이상인 경우 접촉기 간격의 총합은 0.5 mm 이상이어야 한다.

시퀀스 a)와 b) 또는 c)는 연속적으로 용접된 각각의 주요 접촉기에 대한 새로운 표본에 대해 반복된다.

F.7.3 협정상 작동 수행 후의 시험(표 8에서 정의된)

9.3.3.6에 따른 협정상 작동 수행 시험의 끝에서 코일이 충전되었을 때 반조 접촉기가 정격 절연 전압 U_i 에서 견딜 수 있음을 검증해야 한다.

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 개정기로 하며, 이 경우 전기용품안전기준의 구판은 병행 적용함으로써 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 국제인증기구인 국제표준 인증체계를 확대하는 추세에 있으며, 표준을 활용하여 자국 기업의 경쟁력을 강화하는 추세에 있다. 이에 대응하여 국가표준과 안전기준이 국제표준에 신속히 대응함으로써 우리나라의 수출기업이 인증에 애로사항을 감소하도록 한다.

해설 2 전기용품안전기준의 추가대체항목 해설

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

심 의 : 전기용품 보호용 부품 분야 전문위원회

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(위 원 장)	김철환	성균관대학교	교 수
(위 원)	박철원	강릉원주대학교	교 수
	인성룡	HJ산전(주)	차 장
	김덕중	현대중공업(주)	차 장
	임종득	LS산전(주)	부 장
	조춘수	케프	대 표
	최형욱	한국표준협회	심사원
	김기현	대한전기협회	팀 장
	황태성	한국전기안전공사	차 장
	이종철	한국전력기술(주)	처 장
	백용선	한국제품안전협회	본부장
	류재남	한국전기연구원	팀 장
	박갑수	한국산업기술시험원	선 임
	한윤탁	한국기계전기전자시험연구원	선 임
	박민우	한국화학융합시험연구원	과 장
	신동희	국가기술표준원 전자정보통신표준과	연구관
(간 사)	김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사

원안작성협력 : 시험 인증기관 담당자 연구포럼

구 분	성 명	근 무 처	직 위
(연구책임자)	박민우	한국화학융합시험연구원	과 장
(참여연구원)	박갑수	한국산업기술시험원	선 임
	한윤탁	한국기계전기전자시험연구원	선 임
	구기모	한국기계전기전자시험연구원	연구원
	김원석	국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과	연구사

전기용품안전기준의 열람은 국가기술표준원 홈페이지(<http://www.kats.go.kr>), 및 제품안전정보센터(<http://www.safety.korea.kr>)를 이용하여 주시고, 이 전기용품안전기준에 대한 의견 또는 질문은 산업통상자원부 국가기술표준원 제품안전정책국 전기통신제품안전과(☎ 043-870-5441~9)으로 연락하여 주십시오.

이 안전기준은 전기용품안전관리법 제3조의 규정에 따라 매 5년마다 안전기준전문위원회에서 심의되어 제정, 개정 또는 폐지됩니다.

KC 60947-4-1 : 2015-09-23

Low-voltage switchgear and controlgear

Part 4-1 : Contactors and motor-starters-

Eectrmechanical contactors and

motor-starters

ICS 29.200;33.100

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>

