

기술표준원고시 제 2000 -463호 (2001. 1. 05)

전기용품 안전기준

K60252

[IEC 93-09]

교류 모터 커패시터

목 차

1장 : 통칙

절

| | |
|-----|------------------|
| 1.1 | 적용 범위와 목적 |
| 1.2 | 참고기준 |
| 1.3 | 용어정의 |
| 1.4 | 사용 조건 |
| 1.5 | 정전용량의 허용오차 |

2장 : 성능 요구사항 및 시험

| | |
|------|------------------------|
| 2.1 | 시험 요구사항 |
| 2.2 | 시험 종류 |
| 2.3 | 형식 시험 |
| 2.4 | 통상 시험 |
| 2.5 | 유전손실 |
| 2.6 | 육안 검사 |
| 2.7 | 선간전압시험 |
| 2.8 | 단자와 케이스 간의 전압 시험 |
| 2.9 | 정전용량 측정 |
| 2.10 | 치수 검사 |
| 2.11 | 기계적 시험 |
| 2.12 | 밀폐 시험 |
| 2.13 | 내구성시험 |
| 2.14 | 항온항습시험 |
| 2.15 | 자기 회복 시험 |
| 2.16 | 파괴 시험 |

3장 : 과부하

| | |
|-----|-------------|
| 3.1 | 허용 과부하..... |
|-----|-------------|

4장 : 안전성 요구사항

| | |
|-----|------------------|
| 4.1 | 연면거리와 공간거리..... |
| 4.2 | 단자 및 연결 케이블..... |
| 4.3 | 접지 연결 |
| 4.4 | 방전설비 |

5장 : 정격

| | |
|-----|----------|
| 5.1 | 표시 |
|-----|----------|

6장 : 설치 및 작동을 위한 지침서

절

6.1 통칙
6.2 정격 전압 선택
6.3 커패시터 온도 검사.....
6.4 과도 특성 검사
6.5 누설 전류

부속서 A - 시험 전압

주) _____ IEC기준과 상이한 부분
* 적용하지 않아도 되는 부분
※ 추가된 부분

1장: 통칙

1.1 적용 범위와 목적

이 기준은 주파수가 100Hz 이하인 단상 시스템으로 부터 공급되는 비동기 모터의 권선에 연결되도록 고안된 모터 커패시터와 모터가 단상 시스템으로 부터 공급되도록 3상 비동기 모터에 연결된 커패시터에 적용된다.

이 기준은 정격 전압이 660V 이하이고, 금속 또는 금속박 전극, 종이, 플라스틱 필름, 또는 둘의 조합의 유전체를 갖거나 포함된 또는 불포함된 커패시터를 포함한다.

모터 시동용 전해 커패시터는 고려 중인 IEC 252-2에 포함될 것이다.

주- 아래 사항은 이 기준에서 제외된다:

- 공칭 전압 1 000V 이하인 교류 전력 시스템에 사용되는 자기 회복형 선트 커패시터.(IEC 831-1)
- 공칭 전압 1 000V 이하인 교류 전력 시스템에 사용되는 비자기 회복형 선트 커패시터.(IEC 931-1)
- 공칭 전압 1 000V 이상인 교류 전력 시스템에 사용되는 선트 커패시터.(IEC 871-1)
- 주파수가 40Hz와 24 000Hz 사이에서 동작하는 유도 열-발전 플랜트에 대한 커패시터(IEC 110: 주파수가 40Hz와 24 000Hz 사이에서 동작하는 유도 열-발전 플랜트에 대한 커패시터에 관한 추천서)
- 직렬 커패시터(IEC 143: 전력 시스템에 관한 직렬 커패시터).
- 커플링 커패시터와 커패시터 분주기(IEC 358: 커플링 커패시터와 커패시터 분주기)
- 전력 전자 회로에 사용되는 커패시터(IEC 1071-1: 전력 전자 커패시터).
- 형광등과 램프등에 사용되는 작은 교류 커패시터(IEC 566: 관형 형광등과 다른 램프등 회로에 사용되는 작은 교류 커패시터).
- 무선 장애 억제 커패시터(IEC 간행 고려 중).
- 다양한 전기 기기에 사용되고 성분으로 간주되기 위해 고안된 커패시터.
- 교류 전압에 중첩된 직류 전압으로 사용되도록 고안된 커패시터.

이 기준의 목적은:

- a) 성능, 시험과 정격에 관한 규칙을 규정하기 위함;
- b) 구체적인 안전성 규칙을 형성하는 것;
- c) 설치와 작동을 위한 지침서를 제공하는 것.

1.2 참고기준

아래의 규범집들은 본 국제 표준기준의 규정을 구성하는 규정들을 포함하며, 본 내용은 이들 규범집을 참조하였다. 표시된 판은 발행 시점에서의 판을 의미한다. 모든 규범 참조문헌들은 개정될 수 있으므로, 본 국제 표준기준을 기초로 하는 협약에 대한 관계자들은 아래에

열거한 규범집들의 최신판을 적용할 수 있는지 여부를 사전에 조사하도록 권장된다. IEC 및 ISO 회원들은 현재 시점에서 유효한 국제 표준기준의 목록을 갖추고 있다.

IEC 68-2-1:1990. *환경 시험. 2부: 시험 - 시험 A: 내한성*

IEC 68-2-3:1969. *환경 시험. 2부: 시험 - 시험 Ca: 항온항습. 정상 상태*

IEC 68-2-6:1982. *환경 시험. 2부: 시험 - 시험 Fc와 지침서: 진동(정현파)*

IEC 68-2-20:1979. *환경 시험. 2부: 시험 - 시험 T: 납땀성*

IEC 68-2-21:1983. *환경 시험. 2부: 시험 - 시험 U: 단자 및 통합 장착 장치의 강도*

IEC 529:1989. *외곽에 의해 제공된 보호 등급(IP 코드).*

1.3 용어정의

이 기준의 목적을 위해서, 아래 정의가 적용된다:

1.3.1 **모터 운전 커패시터:** 모터의 보조 권선과 연결하여 사용될 때, 운전 조건 하에서 모터를 시동시키고 토크를 향상시키는 전력 커패시터.

주 - 운전 커패시터는 모터 권선에 영구적으로 연결되고 모터 운전 주기 동안 회로에 놓여 있다. 시동 주기 동안, 시동 커패시터에 병렬로 놓여 있다면, 모터 시동에 도움이 된다.

1.3.2 **모터 시동 커패시터:** 모터 보조 권선에 유도 전류를 발생시키고 일단 모터가 운전되면 회로가 끊어지는 전력 커패시터.

1.3.3 **금속 박 커패시터:** 유전체로 분리된 금속 박 또는 조각의 전극을 갖는 커패시터.

1.3.4 **금속화 커패시터:** 유전체 상에 금속물로 부착한 전극을 갖는 커패시터.

1.3.5 **자기 회복 커패시터:** 커패시터의 전기적 성질이, 유전체 파괴 후, 빨리 본래 상태로 회복 저장되는 커패시터.

1.3.6 **커패시터의 방전장치:** 커패시터가 네트워크에서 분리된 후, 주어진 시간 내, 선간 전압을 제로로 감소시킬 수 있는, 커패시터에 삽입된 기기.

1.3.7 **연속 동작:** 커패시터의 공칭 평균 수명 시간 내에서 시간의 한계치 없이 동작.

1.3.8 **단속 동작:** 커패시터의 전원인자 및 차단율 일정주기를 가지는 동작

1.3.9 **시동 동작:** 모터가 정격 속도로 가속되는 동안의 매우 짧은 시간 동안 커패시터가 동작되는 특수한 단속 동작.

1.3.10 **정격 사용 주기:** 커패시터에 적절한 단속 또는 시동 듀티의 형식을 나타내는 정격값. 이는 분으로 표현되는, 사용 주기 지속과 커패시터가 활성화되는 시간의 백분율로 명시된다.

1.3.11 **사용 주기 지속:** 단속 동작 동안 한 활성화된 간격과 한 비활성화된 간격의 총 시간.

1.3.12 **상대 동작 시간:** 커패시터가 활성화된 상태에서 사이클 지속의 퍼센트.

1.3.13 **연속적과 단속 동작을 위한 커패시터:** 연속 동작에서의 한 전압에서와 단속 동작에서의 다른 전압에서(대개 더 높은 값) 동작하도록 설계된 커패시터.

1.3.14 **동작 등급:** 정격 듀티, 전압, 온도와 주파수에서 설계된 커패시터에 대한 최소 총 수명 시간.

- 등급 A - 30 000h
- 등급 B - 10 000h
- 등급 C - 3 000h
- 등급 D - 1 000h

이런 동작 등급은 제품 수명 시간 동안 고장율이 3%를 초과하지 않음을 나타내기 위해 고안된 것이다.

커패시터는 해당 전압으로 한 등급 이상을 갖는다.

1.3.15 **최소 허용가능한 커패시터의 동작 온도:** 커패시터가 켜지는 순간 케이스 외부의 최소 허용가능한 온도.

1.3.16 **최대 허용가능한 커패시터의 동작 온도(t_c):** 동작 동안 커패시터 케이스 외부의 가장 뜨거운 점의 최대 허용가능한 온도.

1.3.17 **커패시터의 정격 전압(U_N):** 커패시터를 설계하기 위한 교류 전압의 교류실효값.

1.3.18 **최대 전압(모터 시동 커패시터에 대해서만):** 시동 시점과 스위치가 커패시터에서 분리되는 순간 간의 시동 커패시터 단자에서의 허용가능한 최대 교류 전압.

1.3.19 **커패시터의 정격 주파수(f_N):** 커패시터를 설계하기 위한 최고 주파수.

1.3.20 **커패시터의 정격 정전용량(CN):** 커패시터를 설계하기 위한 정전용량 값.

1.3.21 **커패시터의 정격 전류(IN):** 정격 전압과 주파수에서의 교류 전류의 실효값.

1.3.22 **커패시터의 정격 출력(QN):** 정전용량, 주파수와 전압(또는 전류)의 정격값으로부터 유도된 무효전력.

1.3.23 **커패시터 손실:** 커패시터에 의해 소비되는 유효 전력.

주- 만약 언급되지 않았다면, 커패시터 손실은 퓨즈와 커패시터의 중요한 부분을 형성하는 방전 저항에서의 손실을 포함한다.

1.3.24 **커패시터의 유전손실(tan δ):** 명시된 정현파의 교류 전압과 주파수에서 등가 직렬 저항과 커패시터의 용량 리액턴스 간의 비.

1.3.25 **용량 누설 전류(금속 케이스로 된 커패시터에 대해서만):** 접지된 중성점을 갖는 교류 전원 시스템으로 커패시터를 구동할 때, 금속 케이스와 접지를 연결하는 도체에 흐르는 전류.

1.3.26 **커패시터의 형식:** 커패시터는 유사한 구조상의 형식, 같은 구조상의 기술, 같은 정격 전압, 같은 기후 목록과 같은 작동형식일 때, 같은 형식으로 취급된다. 같은 형식의 커패시터는 정격 정전용량과 크기에서만 다를 수 있다. 단자 및 장착기기 간의 최소 차이는 허용된다.

주- 예를 들어, 같은 구조는 같은 유전체 재료, 유전체 두께와 케이스(금속 또는 플라스틱)를 포함한다.

1.3.27 **커패시터 모델:** 커패시터는 같은 구조이고 허용 한계치 내에서 같은 작동과 치수 특성을 가지며 교체할 수 있다면, 같은 모델로 취급된다.

1.3.28 **안전 보호등급:** 커패시터에 표시된 세 가지 코드 중 하나로 증명된 안전 보호 정도.

(P2) 은 커패시터 형식이 단지 개방 회로 모드에서만 고장나도록 설계되고 화재나 충격 위험로부터 보호된다는 것을 의미한다. 2.16절에서 묘사된 시험에 의해 적합성은 판정된다.

(P1) 은 커패시터 형식이 단지 개방 회로 모드 또는 단락 회로에서만 고장나도록 설계되고 화재나 충격 위험로부터 보호된다는 것을 의미한다. 2.16절에서 묘사된 시험에 의해 적합성은 판정된다.

(P0) 은 커패시터 형식이 명시된 고장 보호가 없음을 의미한다.

1.4 사용조건

1.4.1 일반 사용 조건

이 기준은 아래 조건 하에서의 사용을 위한 커패시터에 관한 요구사항을 제시한다:

a) 고도

2 000m를 초과해서는 안된다.

b) 전류가 흐를 시의 잔여 전압

정격 전압의 10%를 초과해서는 안된다(4.4 주 참조).

c) 오염

이 기준에 포함된 커패시터는 얇게 오염된 대기에서 동작하도록 설계되었다.

주- IEC는 “얇게 오염된”에 대한 정의들 아직 정립하지 못했다. IEC에 의해 이 정의가 정립될 때, 이 기준에 편입될 것이다.

d) 동작 온도

-40°C와 +100°C 사이(1.3.15와 1.3.16 참조).

추천된 최소와 최대 허용가능한 커패시터 동작 온도는 아래와 같다:

최소 온도: -40°C, -25°C, -10°C와 0°C.

최대 온도: 55°C, 70°C, 85°C와 100°C.

커패시터는 -25°C 이하의 온도, 또는 최소 동작온도중 낮은 온도에서도 성능질에 대한 역효과가 없이 이동 및 저장에 적합해야 한다.

e) 항온 조건

4일과 56일 사이, 추천된 조건은 21일이다.

(IEC 68-2-3에 따라, 항온조건은 IEC 68-2-3에 의해 제시된 값으로부터 선택되어야 한다. 즉: 4일, 10일, 21일과 56일.).

커패시터는 최소와 최대 허용가능한 커패시터 동작 온도에 의해 정의된 기후 목록에서 분류되고 항온 조건: 즉, 10/70/21은 최소와 최대 허용가능한 커패시터 동작 온도는 -10°C와 70°C이고 항온 조건은 21일임을 나타낸다.

1.5 정전용량의 허용오차

추천된 허용오차는: ±5%, ±10%와 ±15%이다.

비대칭 허용오차는 허용되나 15%를 초과하는 허용오차는 안된다.

2장 : 성능 요구사항 및 시험

2.1 시험 요구사항

2.1.1 통칙

이 장은 커패시터에 관한 시험 요구사항을 제시한다.

2.1.2 시험 조건

개별 시험 또는 측정에 관해 명시되어 있지 않다면, 커패시터 유전체의 온도는 $+15^{\circ}\text{C}$ 와 3°C 내에 있어야 하고 기록되어야 한다.

만약 교정이 필요하다면, 기준 온도는 $+20^{\circ}\text{C}$ 이어야 한다.

주 - 커패시터가 커패시터의 크기에 의존하는, 적당한 주기 동안 대기 온도에서 전류가 흐르지 않는 상태로 남아 있다면, 유전체 온도는 대기 온도와 같은 것으로 가정한다.

2.2 시험 종류

명시된 시험은 두 가지 종류이다:

- a) 형식 시험;
- b) 통상 시험.

2.2.1 형식 시험

형식 시험은 커패시터의 설계가 올바르게 되었는지와 이 기준에서 설명된 조건 하에서 동작의 적합성을 증명하기 위해 고안된 것이다.

형식 시험은 승인 필요성이 있다면 제조업자와/또는 시험-당국에 의해 수행된다.

이런 시험은 증명된 기록과 또는 형식 승인 발행하는 당국의 감독 하에서 수행되어야 한다.

2.2.2 통상 시험

통상 시험은 배달 전 모든 커패시터에 대해 제조업자에 의해 수행되어야 한다. 만약 구매자가 요구한다면, 제조업자는 통상 시험을 한 것을 설명하는 증명서를 제공해야 한다.

2.3 형식 시험

2.3.1 시험 절차

형식 시험을 위해 선택된 각 모델의 견본은 표 1에서 나타낸 바와 같이, 그룹으로 나뉘어야 한다.

견본을 형성하는 커패시터는 2.4.1에서 제시된 통상 시험을 성공적으로 통과해야 한다.

각 시험 그룹은 가능한 한, 범위 내에서 가장 높은 정전용량과 가장 낮은 정전용량의 같은 수의 커패시터를 포함해야 한다.

제조업자는 범위 내에서 각 정전용량 값의 케이스의 외부 총 표면적 당 정전용량 비에 대한 자료를 제공해야 한다.

만약 이 비가 범위 내에서 최대 정전용량 값의 10% 또는 그 이상 초과하지 않는다면 단위 면적당 최대 정전용량을 갖는 커패시터는 시험되어야 한다.

유사하게, 만약 이 비가 범위 내에서 최대 정전용량 값의 10% 또는 그 이하이면 단위 면적당 최소 정전용량을 갖는 커패시터는 시험되어야 한다.

“면적”은 작은 돌출부, 단자와 고정못을 제외한 커패시터 케이스의 총 외부 표면적으로 정의된다.

2.3.2 자격 범위

2.3.2.1 단수 모델로 구성된 견본에서의 형식 시험은 시험된 모델에만 자격을 부여한다. 형식 시험은 2.3.1절의 규칙 하에서 선택된, 같은 형식이고 다른 정격 정전용량 값을 갖는 두 모델에서 수행될 때, 면허는 두 시험된 값 간의 정격 정전용량 값을 갖는 같은 형의 모든 모델에 대해 유효하다.

2.3.2.2 어떤 정전용량 허용차를 갖는 모델에 대해 성공적으로 수행된 자격시험은 다른 정전용량 허용차를 가진 같은 모델의 커패시터에 대하여도 또한 유효하다.

2.3.2.3 때때로, 평상시, 커패시터는 정격 정전용량 값에 대해 비대칭적인 정전용량 허용오차가 요청될 수도 있다.

형식 시험은 대칭적인 정전용량 허용오차를 갖는 커패시터 모델에서 성공적으로 수행될 때, 적절한 면허는 비대칭 허용오차의 총 범위가 시험된 커패시터 모델의 허용오차와 같거나 그 이하이면 비대칭 정전용량 허용오차를 갖는 같은 모델의 커패시터에 대해 유효하다.

| 그룹 | 시험 | 절과 부속절 | 조사할 견본 수(주 1) | 첫 시험에서 허용된 고장 수 | 재시험이 허가된 고장 수(주 2) |
|---|--|-------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------|
| 1 | 육안 검사 표시 검사 치수 검사 기계적 시험 (납땜 제외) 밀폐 시험 (적용할 수 있다면) | 2.6 5.1 2.10. 2.11 2.12 | 8[4] | 1 (주3) | 0 |
| 2 | 내구 시험 | 2.13 | 42[21] | 2 (주4) | 0 |
| 3 | 납땜 향은 시험 단자간 전압 시험 단자와 외함간의 전압 시험 | 2.11.2 2.14 2.7 2.8 | 12[6] | 1 (주3) | 0 |
| 4 | 자기 회복 시험 (적용할 수 있다면) | 2.15 | 20[10] | 1 (주3) | 0 |
| 5 | 과피 시험 (커패시터에 표시된다면) | 2.16 | 20[10] 10[5] | 1 (주5) | 0 |
| <p>주</p> <p>1 요구된다면 명시된 견본 수는 재시험이 허가된다. 대괄호 안의 수는 시험에 요구되는 실제 수를 나타낸다.</p> <p>2 한 시험 이상에 고장난 커패시터는 불완전한 커패시터로 취급된다.</p> <p>3 그룹 1, 3과 4에 대해, 한 개의 고장으로 재시험이 허가된다. 이런 재시험에서 고장은 허락되지 않는다.</p> <p>4 그룹 2에 대해, 0 또는 1 고장이 요구되는 재시험은 없다. 재시험에서 두 개의 고장을 허락하지 않는다.</p> <p>5 그룹 5에 대해, 한 개의 고장인 경우 특수한 조건 하에서 재시험을 허락하는 2.16절을 참조.</p> | | | | | |

각 그룹의 수와 불완전한 커패시터의 총 수는 표 1에서 제시되는 그림을 초과해서 안될 때, 커패시터 모델은 이 기준에 부합되어야 한다.

커패시터는 두 개 또는 그 이상 조건(정격 전압, 등급, 정격 사용 주기 등등.) 하에서 동작하도록 설계될 때, 아래 시험은 가장 높은 시험 전압에서 수행되어야 한다:

- a) 단자간 전압 시험(2.7절);
- b) 단자와 외함간의 전압 시험(2.8절);
- c) 자기 회복 시험(2.15절).

내구성 시험은 모든 전압 등급과 커패시터에 표시된 모든 동작 조건 하에서 수행되어야 한다. 조사할 견본 수는 계산되어야 한다.

2.4 통상 시험

2.4.1 시험 절차

커패시터는 언급된 순서에 따라 아래 시험을 해야 한다:

- a) 적용할 수 있다면, 밀폐 시험(2.12절);
- b) 단자간 전압 시험(2.7절);
- c) 단자와 외함간의 전압 시험(2.8절);
- d) 육안 검사(2.6절);
- e) 정전용량 측정(2.9절);
- f) 유전손실(2.5절).

2.5 유전손실

손실을 한계치와 측정 주파수는 제조업자에 의해 정의되어야 한다.

2.6 육안 검사

조건, 기능, 표시와 마무리는 만족스럽게 되어야 한다. 표시는 커패시터 수명동안 읽기 쉬워야 한다.

2.7 단자간 전압 시험

형식 시험에서, 커패시터는 표 2a 또는 표 2b에서 명시된 바와 같이 교류 전압 시험을 걸쳐야 한다. 시험은 정격 주파수에서 실질상으로 정현파 전압으로 행해져야 한다. 시험은 60Hz에서 행해져야 한다.

더 높은 주파수는 제조업자의 판단으로 사용될 수 있다.

중요한 주

특별히 아래에서 명시하지 않은 국가와 모든 유럽 국가. 는 표 2a에 따라 수행된 시험을 요구한다.

캐나다, 일본과 미국은 표 2b에 따라 수행된 시험을 요구한다.

| 동작 형식 | 커패시터 형 | 정격 전압에 대한 시험 전압 비 교류 | 형식 시험 시간 s |
|---|--------------|-------------------------|---------------|
| 연속 | 비 자기 회복 커패시터 | 2.15 | 60 |
| | 자기 회복 커패시터 | 1.75 | 60 |
| 단속 | 비 자기 회복 커패시터 | 1.6 | 60 |
| | 자기 회복 커패시터 | 1.4 | 60 |
| 단속 사용 주기 $\leq 3 / \leq 2\%$ (모터 시동) | 자기 회복 커패시터 | 1.3 | 60 |

통상 시험 동안. 표 2a에서의 시험 시간은 60초에서 2초로 감소될 수도 있다.

표 2b - 시험 전압

| 동작 형식 | 커패시터 형 | 정격 전압에 대한 시험 전압 비 교류 | 형식 시험 시간 s |
|---|--------------|-------------------------|---------------|
| 연속 | 비 자기 회복 커패시터 | 2.15 | 10 |
| | 자기 회복 커패시터 | 1.75 | 10 |
| 단속 | 비 자기 회복 커패시터 | 1.6 | 10 |
| | 자기 회복 커패시터 | 1.4 | 10 |
| 단속 사용 주기 $\leq 3 / \leq 2\%$ (모터 시동) | 자기 회복 커패시터 | 1.3 | 10 |

통상 시험 동안. 표 2b에서의 시험 시간은 10초에서 1초로 감소될 수도 있다.

섬광 또는 영구적 파괴는 발생하지 않는다. 금속으로 만들어진 커패시터에 대해 자기 회복은 발생할 수 있다.

커패시터가 한 섹션이상으로 구성될 때. 각 섹션은 위 표에 따라 독립적으로 시험되어야 한다.

주 - 사용 주기 $\leq 3 / \leq 2\%$ 은 시동 과정에 대해서만 조절할 수 있는 커패시터에 적용된다.

2.8 단자와 외함간의 전압 시험

커패시터는. 정격 주파수에 가능한 한 근접한 주파수와 아래 실효값의 정현 교류 전압으로. 단자(결합된)와 외함간 시험을 60초 동안 파괴없이 견딜 수 있어야 한다:

정격 전압 두배 +1 000V이나 2 000V보다 크지 않은 값.

만약 커패시터 외함이 절연 물질이라면, 형식 시험에서 시험 전압은 단자와 금속 설치대 간에, 또는 단자와 케이스 면 둘레에 단단하게 포장된 금속박 간에 인가되어야 한다. 통상 시험에서 시험 전압은 단자와 금속부 간에 인가되어야 한다.

만약 케이스가 완전히 절연 물질으로 만들어졌다면 요구되는 통상 시험은 없다.

시험 동안, 유전체 파괴 또는 섬광은 발생하지 않아야 한다.

통상 시험 동안, 2.7절에서의 표 2a를 사용하는 국가에 대해서는 60초에서 2초로 또는 2.7절에서의 표 2b를 사용하는 국가에 대해서는 1초로 감소될 수 있다.

2.9 정전용량 측정

정전용량은 고조파로 인한 에러를 제외한 방법을 사용해서 측정되어야 한다.

측정의 정밀도는 총 허용 오차 범위의 5%보다 더 좋아야 한다. 형식 시험에 대해 절대적인 정밀도는 최대 0.2%이어야 한다.

형식과 통상 시험은 정격주파수에서 정격 전압의 0.9배와 1.1배 사이에서 행해져야 한다.

만약 측정된 정전용량이 실제값에서 0.2%이상 오차가 날 때, 다른 측정 전압과 주파수는 허용된다.

2.10 치수 검사

외함, 단자와 고정 배열의 치수는 허용오차를 고려해서, 그림에 나타난 것에 부합해야 한다.

추가적으로, 표 5에서 제시된 최소 연면거리와 공간거리는 검사되어야 한다.

2.11 기계적 시험

이 시험은 IEC 68에서의 시험에 부합되도록 행해져야 한다.

이런 시험은:

- 단자 강도: 시험 U, IEC 68-2-21;
- 납땜성: 시험 T, IEC 68-2-20;
- 진동(정현): 시험 Fc, IEC 68-2-6.

2.11.1 단자 강도

커패시터는 적용한 바와 같이, IEC 68-2-21의 시험 Ua, Ub, Uc와 Ud에 적합해야 한다.

2.11.1.1 시험 Ua - 인장

인가된 부하는 아래와 같아야 한다:

모든 단자의 형식에 대해: 20N.

외부 선 단자에 대해 횡단면적은 적어도 0.5mm²이어야 한다.

2.11.1.2 시험 Ub - 구부림(단자의 절반)

이 시험은 선 단자에서만 수행되어야 한다. 두 연속적인 범위는 적용되어야 한다.

2.11.1.3 시험 Uc - 비틀림(단자의 나머지 절반)

이 시험은 선 단자에서만 수행되어야 한다. 180°의 두 연속적인 회전은 적용되어야 한다.

2.11.1.4 시험 Ud - 토크(나사 단자)

이 시험은 나사단자에서 수행되어야 한다.

너트 또는 나사는 표 3에서 명시된 토크에 묶여져 있어야 하고 다시 느슨해져야 한다. 토크는 점차적으로 인가되어야 한다. 나사재료는 강도 크래킹에 대한 적당한 저항을 가져야 한다.

표 3

| mm | 나사 직경 | | 토크 N.m |
|-----|-------|------|-----------|
| | mm | in | |
| 2.6 | | - | 0.4 |
| 3.0 | | 1/8 | 0.5 |
| 3.5 | | 9/64 | 0.8 |
| 4.0 | | 5/32 | 1.2 |
| 5.0 | | 3/16 | 1.8 |
| 5.5 | | 7/32 | 2.2 |
| 6.0 | | 1/4 | 2.5 |
| 8 | | 5/16 | 5 |
| 10 | | 3/8 | 7 |
| 12 | | 1/2 | 12 |

2.11.1.5 육안 검사

각각 이 시험 후 커패시터는 육안검사로 조사되어야 한다. 육안으로 파손된 것이 없어야 한다.

2.11.2 납땜

이 시험은 단자가 납땜에 의해 연결되도록 설계되었을 때만 수행되어야 한다.

커패시터는 납땜 용액 방법 또는 납땜 방울 방법을 사용하여 IEC 68-2-20의 시험 T를 걸쳐야 한다.

납땜 용액 방법 또는 납땜 방울 방법이 적용되지 않을 때, 납땜 인두 시험은 납땜 인두 크기 A로 사용되어야 한다.

시험 전후 커패시터의 정전용량은 2.9절에 적혀 있는 방법으로 측정되어야 한다. 정전용량의 변화는 없어야 한다.

시험이 진행되는 동안 커패시터는 육안검사의 실시 및 육안으로 보이는 손상이 없어야 한다.

2.11.3 진동

커패시터는 실제 사용되는 것과 유사한 장착 시스템을 사용해서 IEC 68-2-6의 시험 Fc을 받아야 한다. 시험의 가혹도는 아래와 같아야 한다:

$f = 10\text{Hz}$ 에서 55Hz

$a = \pm 0.35\text{mm}$

축=10 주파수 주기(3축은 서로서로 90° 로 오프셋된다)당 시험 주기. 분당 1옥타브.

시험 전후, 커패시터의 정전용량은 2.9절에 적힌 방법으로 측정되어야 한다. 정전용량의 변화는 없어야 한다.

시험 후, 커패시터는 2.8절에 따라 전원과 외함간 전압 시험을 받아야 한다. 유전체 파괴 또는 섬광이 발생하여서는 안된다.

모든 시험 절차가 수행될 때, 커패시터는 육안검사로 조사되어야 한다. 눈으로 나타나는 파손이 있어서는 안된다.

2.11.4 고정 볼트 또는 못(만약 고정되었다면)

고정 나사 볼트와 커패시터 몸체의 부착물은 실사용시 노화 악화에 대한 적당한 저항력을 가져야 한다.

고정 볼트 또는 못의 내구성은 아래 방법에 의해 2.13절에서 시험된 네 개의 견본에서 검사되어야 한다:

네 개의 커패시터는 내구 시험 챔버안의 고정판에 장착해야 한다. 고정판의 두께는 1.5mm \pm 0.1mm이어야 하고 홀의 직경은 베이스 볼트 직경 +0.5mm에서 +1.0mm이어야 한다.

내구 시험 개시 전, 표 3에서 명시된 토크값이 인가된다. 내구 시험이 끝난 후, 표 3에서 명시된 적절한 값의 절반의 토크 숫자가 적용된다.

고장은 허용되지 않는다.

2.12 밀폐 시험

만약 제조업자가 커패시터는 $t_c+10^{\circ}\text{C}$ 에서 액체인 물질을 포함하지 않는다는 것을 증명한다면 이 시험은 요구되지 않는다.

커패시터는 커패시터의 모든 부분이 최대 허용 커패시터 동작 온도에 도달하기 위한 충분한 시간 동안 이 온도보다 $10^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 높은 온도에서의 누설을 나타내기에 좋은 위치에 놓여야 한다.

커패시터는 냉각 전 한 시간 이상 동안 이 온도에서 유지되어야 한다.

누설이 발생해서는 안된다.

만약 커패시터가 단 보호막으로 공급되도록 고안된다면 밀폐 시험은 보호막을 잠그기 전 수행되는 것이 좋다. 막은 밀폐가 손상 입지 않도록 잠그져야 한다.

밀폐 시험 후, 커패시터는 액체 누설과 변형 외함에 대해 조사해야 한다.

액체가 표면을 적셔도 되나 방울을 형성해서는 안된다.

2.13 내구성 시험

이 시험은 제조업자에 의해 명시된 동작 등급에 대해 커패시터 설계의 조절가능도를 증명하기 위해 만들어져야 한다.

베이스 볼트로 고정된 커패시터인 경우, 2.11절을 참조하라.

아래에 명시된 방법은 커패시터 케이스 온도는 최대 허용 커패시터 동작 온도에 가능한 한 근접하는지를 확인하도록 만들어진 것이다.

2.13.1 강제순환되는 공기에서의 시험

커패시터는 공기 온도가 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 허용오차 내에서 일정한 시험 챔버에 장착되어야 한다.

시험 챔버에서의 공기는 연속적으로 유동하나 커패시터의 과도한 냉각을 야기시키지 않아야 한다. 시험시 커패시터는 챔버에서의 가열 요소로부터 직접 방사에 영향을 받아서는 안된다.

챔버의 공기 온도를 통제하는 온도 조절기의 민감한 요소는 열 순환 공기 내에서 잘 적응되어야 한다.

주- 공기의 가열은 개별 챔버에 발생할 수도 있다. 각 챔버로부터 공기는 커패시터 전반에 걸쳐 가열 공기의 좋은 분포를 허락하는 값으로 커패시터 시험 챔버에 허용될 수 있다.

커패시터는 함침제의 누설 혹은 재료를 채움에 있어 가장 유리한 위치에 장착해야 한다.

원형 커패시터 간의 거리는 직경보다 작아서는 안되고 직사각형 커패시터 간의 거리는 베이스의 짧은 면의 두 배보다 작아서는 안된다.

온도 기록계의 온도 감지 부분은 유전손실의 가장 낮은 값으로 커패시터의 외함의 옆면의 중간에 부착해야 한다.

온도 조절기는 $(t_c - 15^{\circ}\text{C})$ 로 조정되어야 하고, 커패시터는 적절한 전압과 시험 주기에 따라 전류를 흘리게 된다.(부속서 A 참조) 첫 24시간 동안, t_c 와 온도 기록계의 지시 간의 차이는 주의해야 하고 각 커패시터 케이스의 온도가 $t_c \pm 2^{\circ}\text{C}$ 가 되도록 조절되어야 한다. 시험은 온도 조절기의 조절이 없는 시간까지 계속되어야 한다. 이 시간은 커패시터의 첫 통전의 시간이다.

주- 각 시험 커패시터는 회로 차단기 또는 퓨즈에 의해 개별적으로 보호되도록 권장된다.

2.13.2 내구성 시험 절차

2.13.2.1 연속적이고 단속인 사용 커패시터

연속적이고 단속인 사용에 대해 고안된 커패시터는 표 4에서 제시된 등급에 따라 시험되어야 한다.

표 4 - 내구성 시험 조건

| 평균 수명 시간 | 30 000시간 (등급 A) | 10 000시간 (등급 B) | 3 000시간 (등급 C) | 1 000 시간 (등급 D) |
|--|---|---|---|---|
| 연속적인 사용과 상대적인 동작 시간 $\geq 25\%$ 를 위해 고안된 커패시터 | 6 000시간 @1.25U _N 연속 또는 3 000시간 @1.35U _N 연속 | 2 000시간 @1.25U _N 연속 또는 1 000시간 @1.35U _N 연속 | 600시간 @1.25U _N 연속 | 200시간 @1.25U _N 연속 |
| 단속인 사용과 상대적인 동작 시간 $\geq 25\%$ 를 위해 고안된 커패시터 | 통전 시간 6 000시간 @1.15U _N 최대 “온” 시간 주기의 50% | 통전 시간 2 000시간 @1.15U _N 최대 “온” 시간 주기의 50% | 통전 시간 600시간 @1.15U _N 최대 “온” 시간 주기의 50% | 통전 시간 200시간 @1.15U _N 최대 “온” 시간 주기의 50% |
| 허용된 정전용량 변화 | 3% | 3% | 3% | 3% |

30 000시간에 대한 평균 수명 시간 등급은 계산에 의해 허용된다:

1.35U_N에서의 시험 주기=10%이고 1.25U_N에서의 시험 주기=20%이다.

단속인 등급에 대해, 사용 주기는 커패시터 상의 표시에 일치해야 한다. 시험 시간을 감소하기 위해, 사용 주기는 제조업자의 판단으로 50% 증가될 수도 있다.

표 4에서 제시된 시험 시간은 실제 통전 주기에 인용된다.

2.13.2.2 모터 시동 커패시터

시험은 커패시터의 표시에 따라 수행되어야 한다.

만약 제조업자에 의해 상세한 설명이 제공되지 않는다면, 3초 통전 주기와 3분 비통전 주기인 단속 동작으로 가정된다.

시험의 총 주기는 통전 주기와 비통전 주기를 포함한 1 000시간이어야 한다.

통전 시험 전압은 1.15U_N이어야 한다. 최대 허용 정전용량 변화는 3%이어야 한다.

2.13.3 적합 조건

시험 동안, 영구적인 파괴, 방해 또는 섬광은 발생하지 않아야 한다.

가장 불리한 위치에서 상위 온도 한계치에서 유지될 때 10분 이내에 방울을 형성하는 누수가 육안상으로 나타나서는 안된다.

시험의 끝난 시점에서, 커패시터는 대기 온도에 무관하게 냉각되어야 하고 정전용량은 측정되어야 한다(2.9절).

중간 시험 측정은 허용된다.

2.14 항온항습 시험

정전용량은 시험 전 측정되어야 한다(2.9절 참조).

이 시험은 IEC 68-2-3에 따라 수행된다.

표시에 지시된 조건에서 사용되어야 한다. 건본에 전압은 인가하지 말아야 하고 시험 동안 어느 측정도 하여서는 안된다.

항온항습 주기 동안, 커패시터는 적어도 1시간이고 많아야 2시간 동안 회복을 위해 기준 대기 조건 하에서 저장되어야 한다. 회복 후 즉시, 정전용량은 2.9절에 따라 측정되어야 한다.

정전용량 변화는 시험 후 0.5%보다 작아야 한다.

2.15 자기 회복 시험

자기 회복 커패시터는 자기 회복 성질을 가져야 한다. 아래 시험에 의해 적합성은 검사된다.

이 시험은 ⚡ 또는 SH로 표시된 커패시터에만 적용된다.

커패시터는 표에서 나타낸 시험 시간 동안 2.7절에서 설명된 시험을 받아야 한다.

만약 이 시험 동안 4 이하의 자기 회복 파괴(세척)가 발생한다면, 전압은 시험 시작 이후 5번의 세척이 발생할 때까지 또는 전압이 연속 정격 커패시터의 경우 최대 3.5UN 또는 간헐 또는 모터 시동 커패시터인 경우 2.0UN에 도달할 때까지 분당 많아야 200V의 비율로 증가되어야 한다.

전압은 5번째 세척이 발생하는 전압의 0.8배 또는 최대 전압의 0.8배로 감소되어야 하고 10초 동안 지속되어야 한다. 각 커패시터에서의 한 개의 추가적인 세척은 이 주기 동안 허용되어야 한다.

만약 커패시터가 아래 두 조건을 만족한다면, 시험을 통과한다:

- a) 정전용량의 변화가 $< 0.5\%$
- b) RC값이 ≥ 100 초.

시험 동안 자기 회복 파괴는 오실로스코프 또는 음향 또는 고주파 시험법에 의해 감시된다.

2.16 파괴 시험

이 시험은 선택사항이다.

이 시험에 이은 개방 회로가 되는 커패시터 형은 (P2)로 표시된다. 이 시험에 이은 개방 또는 단락 회로가 되는 커패시터 형은 (P1)으로 표시된다.

주- 단락 회로 고장 모드는 (P1)으로 표시된 커패시터에 대해 허용되어야 한다. 이 시험을 받지 않는 커패시터는 (P0)로 표시되어야 한다.

2.16.1 시험시료

재시험 동안 보류된 10개의 견본으로, 시험은 10개의 견본에서 수행된다. 시험중의 절반(5)은 2.4.2에 따라 시험을 통과해야 한다. 나머지 5개의 커패시터는 2.13절에서 설명된 내구 시험을 통과해야 한다(그룹 2).

2.16.2 시험기기

2.16.2.1 직류 조건에 관한 시험기기

직류 처리를 수행하기 위한 기기는 그림 1에 나타난다. 직류 전원은 $10U_N$ 과 같은 개방 회로 전압을 유도할 수 있고 50mA 이상에서 견딜 수 있는 단락 회로 용량을 확보해야 한다.

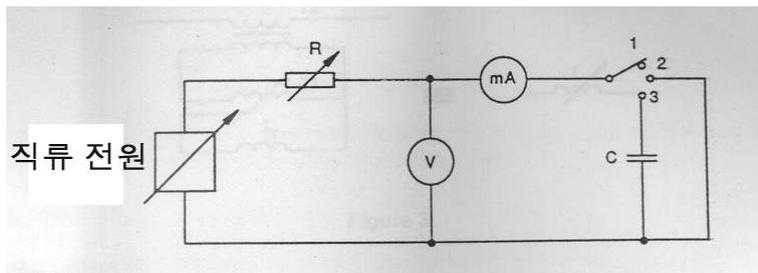


그림 1

직류 전원은 스위치가 위치 1에 있는 경우 $10U_N$ 과 같은 개방 회로 전압을 제공하도록 조절된다.

가변 저항 R은 스위치가 위치 2에 있는 경우 50mA의 전류를 제공하도록 조절된다.

직류 전압은 스위치가 위치 3에 있는 경우 시험 커패시터에 인가되어야 한다.

2.16.2.2 교류 파괴 시험에 관한 시험기기

- a) 교류 전원의 순시 단락 회로 전류는 적어도 300A이어야 한다.
- b) 25A 슬로우-블로우 퓨즈와 조절가능한 인덕턴스(L)는 교류 전원과 커패시터 간에 삽입되어야 한다(그림 2 참조).

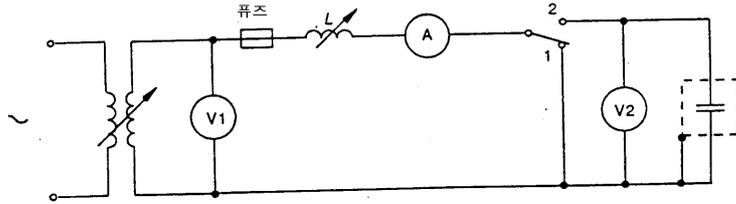


그림 2

인덕터는 스위치가 위치 1에 있고 전압 V1 간에 인가된 전압이 $1.3U_N$ 전류가 커패시터 정격 전류(I_N)의 1.3배가 되도록 조절되어야 한다.

커패시터는 스위치가 위치 2에 있을 때 통전된다.

주- 그림 2에서 가변 인덕터 L은 그림 3에서 나타난 배열로 교체된다. 여기서 T2는 고정 무선 변압계이고 L_1 는 고정 인덕터이다. 가변 무선 변압계 T1은 유도 전류를 조정하기 위해 사용된다.

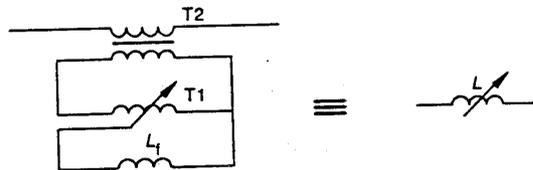


그림 3

2.16.3 시험 절차

시험은 네 단계로 행해진다:

- 준비와 전처리.
- 직류 처리.
- 교류 파괴 시험.
- 고장 평가.

2.16.3.1 준비와 예비처리

모든 시험시료는 아래와 같이 준비되어야 하고 예비 처리되어야 한다:

커패시터는 무명으로 완전히 포장되어야 하고 $t_c+10^{\circ}\text{C}$ 의 “공기 순환” 시험 챔버 내에 장착되어야 한다. 온도 편차는 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 를 초과해서는 안된다. 파괴 시험을 위한 준비시, 견본은 $t_c+10^{\circ}\text{C}$ 에서 2시간 동안 인가된 정격 전압(U_N)을 가져야 한다. 개방 회로 또는 단락 회로는 허용되지 않는다.

2.16.3.2 직류 처리

내구 시험(그룹 2)을 통과한 다섯 개의 커패시터는 직류 처리 전 $t_c+10^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 예열되어야 한다. 2.4.1에서의 시험을 통과한 나머지 다섯 개의 커패시터는 실온에서 시험되어야 한다.

직류 전원(그림1)의 전압은 단락 회로가 발생할 때까지 또는 $10U_N$ 에 도달할 때까지 0에서 분당 대략 200V의 비율로 최대 $10U_N$ 까지 상승해야 한다.

커패시터는 전압계에 나타난 전압이 0 또는 $10U_N$ 에 도달하고 5분 동안 지속되거나 제조업자에 의해 정의된 주기 동안 유지될 때 직류 처리로부터 제거되어야 한다.

2.16.3.3 교류 파괴 시험

직류 처리 온도에서 커패시터가 유지된 상태에서 커패시터에 $1.3U_N$ 의 교류 전압이 인가되어야 한다.

만약 커패시터가 제거되거나(움직이게 되는) 개방 회로로 된다면, 전압은 5분 동안 지속되어야 한다.

만약 커패시터가 단락 회로로 된다면, 시험은 8시간 동안 지속되어야 한다. 만약 커패시터가 5분 후 여전히 움직일 수 있다면 직류 처리는 반복되어야 한다.

2.16.4 고장 평가

시험이 끝난 후, 시험 견본의 무명은 타서는 안된다; 그러나, 본체를 뺄으로써 변색될 수 있다.

각 커패시터는 아래 조건을 만족해야 한다:

- a) 액체 물질을 빼는 것은 커패시터의 외부면을 젖게 할 수 있으나, 방울로 떨어지지 않는다;
- b) 내부 충전부는 기준 시험 핑거로 닿아서는 안된다(IEC 529의 그림 1 참조);
- c) 무명 태움은, 이는 불꽃 또는 화염이 개방부에서 제거됨을 나타내는 것이므로, 중요하지

않다.

- d) 전압이 나타낸 값의 0.8배로 감소한 상태에서 커패시터는 2.8절의 시험을 견딜 수 있어야 한다.

10개의 커패시터가 작동하지 않을 때 시험은 끝난다.

만약 시험 견본 중 하나가 위 a) 또는 d)의 기준에 충족하지 않는다면, 시험은 추가로 10개 견본에 반복된다. 그러나, 모든 커패시터는 재반복 시험을 통과해야 한다.

만약 한 개 이상 커패시터가 a) 또는 d)의 기준에 충족하지 않는다면, 시험은 실패한 것으로 간주되어야 한다. 모든 커패시터는 b)와 c)의 요구사항을 만족해야 한다.

금속 케이스를 가진 커패시터에 대해, 이는 전압 전원의 한 극에 연결되어야 한다. 만약 커패시터 단자간에 차이가 있다면, 그룹은 두 개의 부속 그룹으로 나뉘어진다. 첫 부속 그룹은 외함에 연결된 단자 A를 가지고, 두 번째 부속 그룹은 외함에 연결된 단자 B를 가져야 한다.

3장 : 과부하

3.1 허용 과부하

3.1.1 최대 허용 전압

동작 형식에 상관없이, 금속박과 금속으로 만들어진 커패시터는 단자간 실효 전압이 정격 전압의 1.10배를 초과하지 않는 범위에서 연장 주기 동안 비정상적인 조건 하에서 동작하도록 조절되어야 한다. 회로의 안과 밖의 커패시터 스위치에 의해 야기되는 과도 특성(절 6.2, 6.3과 6.5)은 제외하나 고조파와 전원 전압 변화의 효과는 포함한다.

3.1.2 최대 허용 전류

커패시터는 과도 특성을 제외한 정격 정현 전압과 정격 주파수에서 발생하는 전류의 1.30배를 초과하지 않는 실효 전류에서 동작하도록 조절되어야 한다.

정전용량 허용오차를 고려하여, 최대 허용 전류는 정격 정전용량 값에 비교한 실제 정전용량 값에 비례하여 증가된 정격 전류의 1.30배까지 될 수 있다.

3.1.3 최대 허용 무효전력

정격값을 초과하는 전압과 전류에서의 동작 결과로의 과부하(3.1.1과 3.1.2에서 제시된 한계치 이내 일지라도)는 정격 출력의 1.35배를 초과해서는 안된다.

정전용량 허용오차를 고려하여, 최대 허용 전류는 정격 정전용량 값에 비교한 실제 정전용량 값에 비례하여 증가된 정격 전류의 1.35배까지 될 수 있다.

주-위에서 제시된 한계치 이내에서 과부하의 커패시터 동작은 이 커패시터의 수명 시간에 악영향을 끼칠 수도 있다.

3.1.4 사용 주기의 허용 연장

커패시터는 다음과 같은 동작을 만족해야 한다:

- a) 정격 동작 시간을 초과하지 않는 상대적인 동작 시간으로;
- b) 정격 상대 동작 시간과 정격 사이클 주기의 성과를 초과하지 않는 절대 동작 시간으로.

주기는 허용 동작 시간을 초과하지 않는다면 한계치없이 연장되도 좋다.

4장 : 안전성 요구사항

4.1 연면 거리와 공간 거리

단자 절연부의 외부면에 대한 연면 거리와 단자 접속부의 외부 부분 간의 또는 충전부와 커패시터 금속 외함간의 공간거리는 표 5에서 제시된 최소값보다 작아서는 안된다.

이런 최소 거리는 연결된 외부 선이 있거나 없는 단자들에 인가되어야 한다. 이들은 내부 연면거리와 공간 거리에 적용하도록 고안된 것은 아니다.

특수한 적용을 위한 요구사항은 만족되어야 한다.

폭이 1mm 이하인 홈의 연면 거리의 분포는 폭에 제한된다.

1mm 이하의 공극은 총 공기 통로를 계산할 시 무시되어야 한다.

연면 거리는 절연 물질의 표면을 따라 측정된, 공기에서의 거리이다.

4.2 단자 및 연결 케이블

단자와 비분리 연결 케이블은 커패시터의 전류를 안전하게 전달할 수 있는 도체 단면적을 가져야 하고 충분한 기계적 강도를 가져야 한다. 도체의 최소 단면적은 0.5mm²이어야 한다. 절연 케이블은 커패시터의 전압과 온도 등급에 부합해야 한다.

제조업자는 커패시터로 제공되는 케이블은 명시된 완전한 정전용량/온도/전압 범위에 걸쳐 적당한 전류를 전달해야 한다는 증거를 제시해야 한다.

4.3 접지 연결

만약 커패시터의 금속 외함을 접지 또는 중성 도체에 연결되도록 만들어진다면, 효율적인 연결을 위한 방법이 제시되어야 한다. 이는 색칠되지 않은 금속 케이스 내의 커패시터를 공급함으로써 또는 외함에 전기적으로 잘 연결된 접지단, 접지 도체, 또는 금속 브래킷의 선결 조건에 의해 제공될 수 있다.

어떤 연결 형식을 사용하든지 간에, 접지 연결로 기호  로 표시되어야 한다.

금속 외함이 나사못과 함께 제공되고 커패시터가 삽입된 절연 물질없이 못으로 금속 틀에 고정되고 틀이 접지에 연결될 때, 못은 접지에 효율적인 연결을 위한 것으로 취급되어야 한다.

표 5 - 최소 연면 거리와 공간 거리

| 정격 전압 | 24V 이하 mm | 24V 이상과 250V 이하 mm | 250V 이상과 500V 이하 mm | 500V 이상과 1 000V 이하 mm |
|--|--------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 연면 거리 1. 다른 극성의 전도부 사이 | 2 | 3(2) | 5 | 6 |
| 2. 나사 또는 보호막을 고정 또는 커패시터를 지지대에 고정하기 위한 기기를 포함하여 커패시터에 영구적으로 고정된 전도부와 허용가능한 금속부 | 2 | 4(2) 3* | 6 3* | 7 |
| 공간 거리 3. 다른 극성의 충전부 사이 | 2 | 3(2) | 5 | 6 |
| 4. 나사 또는 보호막을 고정 또는 커패시터를 지지대에 고정하기 위한 기기를 포함하여 커패시터에 영구적으로 고정된 충전부와 허용가능한 금속부 | 2 | 4(2) 3* | 6 3* | 7 |
| 5. 만약 구조가 위 4항 하에서의 값은 가장 불리한 조건 하에서 지속된다는 것을 보장하지 못한다면 평면 지지면 또는 느슨한 금속 또는 보호막과 충전부 사이 | 2 | 6 | 10 | 12 |
| 주 - 괄호 안의 값은 먼지를 방지하는 연면 거리와 공간 거리에 적용된다. 영구적으로 밀폐되지 않은 또는 화합물로 채워진 외함을 위해, 연면 거리와 공간 거리는 검사되지 않는다. * 등가 트래킹 지수를 갖는 유리 또는 다른 절연물에 적용. | | | | |

4.4 방전설비

많은 경우에서 방전기는 요구되지 않는다; 즉, 커패시터가 모터 권선에 영구적으로 연결될 때. 또는 허용되지 않는 위치에 놓여 있을 때.

방전기가 명시될 때, 커패시터가 스위치 오프되는 순간에서 1분 이내에 정격 전압의 정상치에서 50V 또는 이하로 단에서의 전압은 감소되어야 한다.

주- 안전 이유를 위해서라기 보다, 커패시터 상의 전기적 과도한 압박을 방지하기 위해, 방전기는 때때로 명시될 수도 있다. 이는 방전된 연결되지 않은 커패시터가 다른 극성의 다른 커패시터에 재연결될 때 발생할 수도 있다.

5장 : 정격

5.1 표시

아래 정보는 커패시터 상에 표시되어야 한다:

- 1) 제조업자의 이름, 약호 또는 상표.
- 2) 제조업자의 모델명.
- 3) μF 으로 표현되는 정격 정전용량(C_N)과 백분율로서의 허용오차.
- 4) 볼트로 표현되는 정격 전압(U_N).

커패시터가 연속적이고 단속인 동작을 위해 고안될 때(1.3.13 참조) 다른 전압은 제시되어야 한다.

- 5) 만약 커패시터가 연속적인 동작을 위해 고안된 것이 아니라면, 정격 사용 주기, 즉 10/50%(1.3.10 참조).

커패시터가 두 가지 동작 형식을 위해 고안될 때, 사용 주기는 단속인 동작을 위해 적용할 수 있는 전압 다음에 표시되어야 한다.

- 6) 만약 50Hz 이외라면, 헤르쯔로 표현되는 정격 주파수 f_N .
- 7) 기후 등급, 즉 25/85/21(1.4.1 참조).
- 8) 제조 날짜(코드가 사용될 수 있다).
- 9) 자기 회복 커패시터에 관한  또는 SH.
- 10) 방전기는 완전하게 적혀져야 하거나 기호 로 표시되어야 한다.
- 11) 안전성 보호도 예를 들어, P0, P1, P2.
- 12) 승인 마크.
- 13) 충전 재료, 사용되는 액체에 대한 기준(건조 커패시터는 제외).
- 14) 동작 또는 수명 시간의 등급, 전압에 인접한 위치해 있을것.
- 15) 명세서(기준)번호.

6장: 설치와 작동을 위한 지침서

6.1 통칙

대부분의 전기 기기와는 달리, 모터 커패시터는 독립 기기로 전력 시스템에 연결되지 않는다. 각각의 경우에서, 커패시터는 모터 상의 유도 권선에 직렬로 연결되고 모터 또는 다른 기기에 물리적으로 접촉해야 한다. 모터와 다른 기기의 특성은 커패시터의 동작 조건에 강한 영향력을 가진다.

모터 커패시터에 대한 중요한 영향은 아래와 같다:

- 모터 커패시터가 단상 유도 모터의 보조 권선에 직렬로 연결되는 곳에서, 동작 속도에서 커패시터의 단에서의 전압은 일반적으로 주 전압보다 상당히 높다;
- 모터에 물리적으로 연결될 때, 커패시터는 모터의 진동 뿐만 아니라 통전 권선과 능동 아이언로부터 전송되는 열에 의해 압박을 받는다. 또한, 전기 세척기의 가열과 같은 다른 열 원천 커패시터의 온도를 상승시킨다.

대부분의 커패시터 모터, 와 결과적으로 모터는 종종 스위치-온과 오프된다. 스위칭 시험에서, 높은 과도 특성은 커패시터 운전과 시동 단에서 발생할 수 있다. 이런 과도 특성을 견디기 위해서, 최대 허용 전압을 초과하지 않도록, 커패시터의 정격 전압 선택시 주의해야 한다.

6.2 정격 전압 선택

6.2.1 작동 전압 측정

최대 주 전압, 모터 인덕턴스와 정전용량(최악의 경우 허용오차와 모터 부하를 고려한)으로, 커패시터의 전압은 커패시터 정격 전압의 10%를 초과해서는 안된다.

6.2.2 정전용량 영향

전원 시스템 전압과 커패시터의 주 권선과 보조 권선 간의 유도 연결과는 별도로, 커패시터와 보조 권선이 공명점 근처에서 동작할 때 커패시터 단에서의 전압은 커패시터 값 자체에 의존한다. 커패시터의 정격 전압 선택시 이런 사실은 고려되어야 하고 최대 허용 모터 전류에 주의해야 한다.

커패시터의 정격 전압 선택시, 6.2.1에서 명시된 전압 측정, 주 전압에서의 가능한 변화와 정전용량 허용오차의 효과에 주의해야 한다.

6.3 커패시터 온도 검사

6.3.1 최대 허용 커패시터 동작 온도 선택

많은 요소가, 미리 단순히 계산될 수 없는 모터 커패시터의 온도 조건(모터로 부터의 열 방사와 열 전도, 높은 대기 온도, 나쁜 냉각 조건 등등.)에 영향을 미치므로, 사용자는 커패시터가 설치되는 기기와 연관해서 커패시터 동작 온도를 검사해야 한다. 이 시험 동안, 기기에 적용할 수 있는 가장 불리한 동작 허용 조건에 이르게 된다. 이런 조건 하에서, 커패시터 온도는 측정되어야 한다. 정격 최대 허용 커패시터 동작 온도는 이 시험 동안 측정된 가장 높은 온도보다 작아야 한다.

커패시터 형식이 변경되기 전에는 이 시험을 반복하여야 한다.

6.3.2 최소 허용 커패시터 동작 온도 선택

정격 최소 허용 커패시터 동작 온도는 커패시터가 동작할 수 있는 가장 낮은 대기 온도보다 더 높아서는 안된다.

6.4 과도 특성 검사

모터가 켜지거나 꺼지는 조건 또는 운전 커패시터에 걸친 시동 커패시터의 스위칭 조건 하에서, 높은 전류 서지 또는 과도 과전압이 발생할 수도 있다. 전기자 커패시터 고장을 방지하기 위해서, 사용자는 커패시터의 최대 등급을 초과하지 않도록, 적절한 시험을 해야 한다.

몇몇 여건에서 커패시터 설계 등급 내으로 정상 전류를 감소시키기 위한 저항을 추가할 필요가 있다.

6.5 누설 전류

용량 누설 전류는 모터 응용을 위해 중요하지 않다. 그러나, 접지로의 작은 누설이 필요한 곳에서, 이는 사용자에게 의해 요청되어야 한다.

부속서 A (규범)

시험 전압

전압 시험은 해당절에서 명시된 바와 같이 교류 전원으로 행해져야 한다. 전원은 요구된 시험 주기에 걸쳐, $\pm 2.5\%$ 의 허용오차에 종속되고 내구 시험에 대해서는 $\pm 2\%$ 에 종속되는. 요구된 시험 전압을 유지하기 위해 적절해야 한다.

교류 전압 시험은, 커패시터에 인가될 때, 결과적인 전류가 정현 전압 파형에 해당하는 값의 10% 이상 초과하지 않는다는 것을 보장하기 위해서 고조파에 충분히 방해 받지 않는 60Hz 주파수 전압 파형을 사용해야 한다.
