

제정 기술표준원고시 제2000 - 54호 (2000. 4. 6)
개정 기술표준원고시 제2002 - 1280호 (2002.10.12)

전기용품안전기준

K 60335-2-34

[KS C IEC 2001]

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성

제2부 : 냉동 압축기의 개별 요구사항

목 차

1	적용범위	1
2	정의	2
3	일반 요구사항	3
4	시험에 관한 일반 조건	3
5	공란	6
6	분류	6
7	표시 및 사용설명	6
8	충전부에 대한 감전보호	6
9	전동기 구동기기의 기동	7
10	정격입력 및 정격전류	7
11	온도상승	7
12	공란	7
13	운전시의 누설전류 및 절연내력	7
14	공란	7
15	내습성	7
16	누설전류 및 절연내력	7
17	변압기 및 관련 회로의 과부하 보호	7
18	내구성	7
19	이상 운전	8
20	안정성 및 기계적 위험	11
21	기계적 강도	11
22	구조	11
23	내부 배선	13
24	부품	13
25	전원접속 및 외부 유연성 코드	13
26	외부 전선용 단자	14
27	접지접속	14
28	나사 및 접속	14
29	연면거리, 공간거리 및 절연물을 통한 절연거리	14
30	내열성, 내화성 및 내 트래킹성	15
31	내 부식성	15
32	방사선, 유독성 및 이와 유사한 위험성	15
	그 립	16
	부속서	17

전 기 용 품 안 전 기 준
(K 60335-2-34)

가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전성
제2부 : 냉동 압축기의 개별 요구사항

Safety of household and similar electrical appliances
- Part 2 : Particular requirements for motor-compressors

서 문

이 규격은 국제표준기술 변화에 신속히 대응하고, 현 KS규격의 운영 및 표준기술 발전을 위해 1999년 제3판으로 발행된 IEC 60335-2-34, Safety of household and similar electrical appliances - Part 2-34 : Particular requirements for motor-compressors 를 번역해서 기술적 내용 및 규격의 서식을 변경하지 않고, 원본을 첨부하여 작성한 한국산업규격과 부합화한 전기용품 안전기준이다.

1. 적용범위

제1부의 항목을 다음으로 대체된다:

이 규격은 가정용 및 이와 유사한 목적을 위한 장비에 사용하도록 만들어진 밀폐된 (밀폐 및 반밀폐형) 전동 압축기의 안전성을 취급한다. 이는 정상적인 사용에서 발생할 수 있는 가장 불리한 조건 에서 각각 시험된 전동 압축기에 적용한다. 정격 전압은 단상 전동 압축기의 경우 250V이하, 기타 전동 압축기의 경우 480V이하 이어야 한다.

주1 - 전동 압축기를 포함하는 장비의 예이다:

- 냉장고, 식품 냉동고와 제빙기 (IEC 60335-2-24);
- 냉방기, 전기적 열 펌프와 제습기 (IEC 60335-2-40);
- 아이스크림 제조 기기 (IEC 60335-2-57);
- 디스펜싱(dispensing)과 자동판매기 (IEC 60335-2-75);

- 얼리거나, 공기조화, 가열 목적 또는 이러한 목적들의 조합을 위한 기기에 열을 전달이 시키는 공장설비 조합.

주2- 이 규격은 전동 압축기를 사용하는 특별한 기기에 관련한 표준 장비를 대신하지 않는다.

그러므로, 만일 사용된 전동 압축기형은 이 규격에 따른다면, 특별한 기기로 제시된 전동 압축기를 위한 시험은 특별한 기기 혹은 조립으로 만들어질 필요가 없을 것이다.

실제적으로, 이 규격은 집안이나 근처에 모든 사람에 의해 접촉하는 기기로 나타낸 일반적인 위험성을 취급한다.

이 규격은 일반적으로 다음 사항은 다루지 않는다:

- 어린 아이나 혹은 경험이 없는 미숙한 사람의 기기 사용
- 어린 아이에 의해 사용되는 놀이기구

주3- 요구는 가연성의 냉매를 가진 전동 압축기에는 고려중이다.

주4- 다음 사실을 주목해야 한다

- 자동차, 선실 혹은 항공기에 사용할 목적인 전동 압축기에 대하여, 추가적인 요구가 필요하다;
- 아열대 지역에서 사용할 목적인 전동 압축기에 대하여, 특별한 요구를 필요로 한다;
- 많은 나라에서 추가 요구는 국가 보건국, 노동 보호를 위한 책임을 있는 국가기관이나 혹은 유사기관에 의해 제시되었다.

주5- 이 규격은 다음에 적용되지 않는다:

- 산업적 목적으로 대단위로 설계된 전동 압축기;
- 기계 룸에 설치하도록 만들어진 전동 압축기;
- 특별한 조건이 우세한 예를 들어 부식성 혹은 폭발성 대기 같은 곳에서 사용하는 목적의 전동 압축기.

2. 정의

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다:

2.2.101 전동 압축기 (motor -compressor) :

전동기와 압축기의 기계적인 장치로 구성된 기기로서 이 둘은 오일 또는 오일없이 냉각 대기중에 작동되는 전동기를 지닌 채 외부 축(shaft)없이 똑같은 봉인된 하우징에서 내장된다. **하우징**은 용접되거나 경납땜(밀폐형 전동 압축기)함으로써 영구히 봉인되어질 수도 있고 혹은 캐스킷 접합(gasketed joints) (반밀폐형 전동 압축기)에 의해 봉인되어질 수 있다. 단자함, 단자함의 커버 및 기타 전기 부품들을 포함할 수도 있다.

이하 **전동 압축기**라는 용어는 밀폐형 전동 압축기 또는 반 밀폐형 **전동 압축기**를 구분없이 사용된다.

2.2.102 하우징 (housing):

압축기의 기계적인 부분과 전동기를 포함하고, 냉매 압축에 종속되는 **전동 압축기**의 밀폐부분.

2.2.103 전동기 열 보호기:

전동 압축기에 설치되거나 내장된 자동제어기는 이 **전동 압축기**는 피상적으로 과부하나 기동 실패에 의한 과열로부터 **전동 압축기**를 보호하기 위해서 만들어졌다. 제어는 **전동 압축기** 전류로 동작되며 **전동 압축기** 온도와 전류에 민감하다.

주 - 제어는 온도가 리셋값으로 떨어질 때, 수동 및 자동으로 동작되며 리셋이 되도록 한다.

2.2.104 기동릴레이:

전동 압축기의 통합과 결합을 위해 고안되고, 단상 전동 압축기를 기동할 목적을 위한 기동권선을 제어하는 전동 압축기내에 사용된 전기적으로 동작되는 제어.

2.2.105 응용 범위 : 전동기- 응축기가 동작하는 이상의 증발 온도 범위에 관련한 백 압력

이 규격을 위한 목적으로 증발 온도 범위에 관련된 응용 범위의 분류는 다음과 같다.

-저back압력(LBP) : -35°C (필요하면, 더 낮게 한다)에서 -15°C 까지의 증발 온도 범위를 말한다;

-중간back압력(MBP) : -20°C 에서 0°C 까지의 증발 온도 범위를 말한다;

-고back압력(HBP) : -5°C 에서 $+15^{\circ}\text{C}$ (필요하면 더 높게 한다)의 증발 온도 범위를 말한다.

3. 일반 요구사항

제1부의 항목을 적용한다

4. 시험에 관한 일반 조건

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다:

4.2 추가:

최소한 1개의 추가 시험품이 19항의 시험에 요구된다; 그러나 더 많은 시험품이 요구될 수 있다.

22.7의 시험을 위해서는 2개의 하우징 샘플이 필요하다.

4.7 대체:

다른 조건이 없다면, 시험은 $20^{\circ}\text{C}\pm 5^{\circ}\text{C}$ 의 대기 온도에서 실시한다.

주 101 - 정상 조건은 어떤 동작 주기의 똑같은 위치에 약 60분 간격으로 취한 온도의 세번 연속적인 읽었을 때 얻어지도록 고려한다.

4.8.2 추가:

자동복귀형 전동기-열보호 시스템을 가지고 정격 전압 이상으로 설계된 가진 전동 압축기는 더 높은 전압에서는 19.101항의 시험에 만족하여야 한다.

4.10 추가:

19.101, 19.102, 19.103, 19.105항의 시험에 대하여 추가의 샘플 혹은 샘플들은 시험 샘플에 모든 점에서 동일해야 한다. 만일 필요하면 오일과 냉매를 충전하고 전동기-열보호기, 기동 릴레이, 기동 커패시터, 운전용 커패시터는 회전자가 제조자가 제공해야 한다. 회전자는 제조자가 구속하여 제공한다.

제조업자 혹은 책임있는 대리인은 시험에 대한 제출된 전동 압축기의 각 종류에 대하여 다음에 따르는 정보를 제공해야 한다.

- 권선절연의 종류(합성 혹은 cellulosic)
- 냉매종류

a) 단일 구성요소 냉매에 대하여, 최소 다음 중 하나:

- 화학적 명칭
- 화학적 공식
- 냉매번호

b) 혼합된 냉매에 대하여, 최소 다음 중 하나:

- 화학적 명칭과 구성요소 각각의 공칭 비율
- 화학적 공식과 구성요소 각각의 공칭 비율
- 냉매 번호와 구성요소 각각의 공칭 비율
- 혼합 냉매의 냉매 번호

- 만일 시험 견본이 이미 변화되지 않았다면 사용되는 오일의 종류와 양
- 부속서 AA로 시험하여 동작시키는 전동 압축기에 대하여 기기 범위 혹은 범위들
- 전원 코드가 전동 압축기의 단자에 직접 연결되어 있을 수 있다.

4.11 대체:

전원 코드가 전동 압축기의 단자에 직접 연결되어 있는 곳의 기기를 사용할 수 있는 전동 압축기의 경우, 시험 샘플은 전원 코드가 제공되어야 한다.

주 101- 시험에 대하여 어떤 추가적인 샘플은 전원 코드가 제공되어질 필요가 없다.

4.101 정특성 온도계수저항(PTC), 부특성 온도계수저항(NTC)과 전압종속 저항(VD)은 이러한 요구들을 감지함에 전자 구성요소로 제공하지 않는다. 그것들은 기기에 적합한 모든 시험을 필요로 한다.

그것들은 만일 제조자가 제시한 설명서내에서 사용한다면 단락시킬 필요가 없다.

4.102 크랭크 실(crank-case) 가열기를 가진 전동 압축기는 전동기 구동 기기로 시험 한다.

5. 공란

6. 분류

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

6.101 전동 압축기는 부속서 AA를 적용하거나 또는 적용하지 않고 분류한다.

적합 여부는 다음에 의해 판정한다:

- 부속서 AA를 적용하는 전동 압축기의 경우, 부속서 AA에 시험을 포함하는 이 규격의 시험
- 부속서 AA를 적용하지 않는 전동 압축기의 경우, 부속서 AA를 포함하지 않도록 이 규격의 시험.

주- 부속서 AA없이 시험되어 분류된 전동 압축기는 정상적으로 적합한 기기 규격에 따른 마지막 응용에서 정상 동작의 조건아래서 가열 시험을 필요로 한다.

6.102 전동 압축기는 다음같이 존재하도록 분류한다:

- 전동 압축기 단자에 기기 전원 코드의 직접 연결을 위하여 만들어진 것
- 전동 압축기 단자에 기기 전원 코드의 연결을 위하여 만들어지지 않은 것
- 또는 전체

7. 표시 및 사용설명

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

7.1 대체:

정격 입력은 와트(W) 혹은 킬로와트 단위(kW)로, 정격 전류는 암페어(A) 단위로, 표시할 필요가 없다.

7.5 적용하지 않는다.

7.7 적용하지 않는다.

7.12 7.12.1을 제외하고 적용하지 않는다.

7.13 적용하지 않는다.

8. 충전부에 대한 감전보호

제1부의 항목을 적용한다.

9. 전동기 구동기기의 기동

제1부의 항목을 적용하지 않는다.

10. 정격입력 및 정격전류

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

주 101 - 입력 시험과 전류 시험은 전동 압축기를 분리하여 실행할 수 없다. 그러므로 기기 규격에 따라 마지막 적용으로 실행해야 한다.

11. 온도상승

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

주 101- 전동 압축기의 경우, 제1부의 항목은 동작하는 부속서 AA에 의해 적용될 것이다.

12. 공란

13. 운전시의 누설전류 및 절연내력

제1부의 항목에서 19.101, 19.102, 19.103 시험에서 13.3을 제외하고 적용한다.

14. 공란

15. 내습성

제1부의 항목을 적용한다.

16. 누설전류 및 절연내력

제1부의 항목을 적용한다.

17. 변압기 및 관련 회로의 과부하 보호

제1부의 항목을 적용한다.

18. 내구성

제1부의 항목을 적용한다.

19. 이상 운전

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

19.1 대체:

다음과 같이 부속항의 3번째와 4번째 문단을 대체한다.:

전동 압축기는 19.101, 19.102, 19.103항의 시험으로 제출하고, 추가적으로 만일 6.101의 분류에 의해 요구된다면, 부속서 AA에 제시된 시험을 한다.

다음과 같이 부속항 8번째 문단을 대체한다:

만일 19.11과 19.12 시험 적합 여부는 19.13항에 의해 점검하지 않는다면, 19.101, 19.102, 19.103 시험의 적합 여부는 19.104항에 제시된 것으로 판정한다.

19.2에서 19.10항까지 적용하지 않는다.

19.101 전동 압축기, 전동기 열 보호 시스템, 그리고 구속 조건아래 동작하는 모든 관련된 구성요소는 그림 101에 보여진 회로에 연결하고 정격 전압을 공급한다.

주1- 24항에 따른 관련한 구성요소는 이 시험에서 평가하지 않는다.

전동기-열 보호 시스템을 수작업으로 설치하는 전동 압축기에 대하여, 전동 압축기는 보호하는 시스템의 50주기 동안에 동작시킨다. 각 동작후에 가능한 빠르게 복귀한다.

주2- 확장을 끝낸 주기를 가진 전동기 열 보호기와 결합한 시스템의 경우, 예를 들어 10분 이상, 시험은 동작의 충분한 수가 계속적인 자동 순환이 발생하지 않도록 확립하게 만드는 동작의 충분한 수를 제공하는 50주기가 되기 전에 종결시켜야 할 것이다.

자동 복귀형 전동기 열 보호 시스템을 가진 전동 압축기에 대하여, 전동 압축기는 15일의 주기동안 계속적으로 순환하도록 하거나 이것이 길다면 보호 시스템의 적어도 2000 순환을 시킨다.

처음 72시간 동안의 구속 시험후, 전동 압축기는 16.3항에 제시된 것처럼 절연내력에 만족되어야 한다.

자동 복귀형 전동기-열보호 시스템을 가진 전동 압축기의 경우, 만일 보호 시스템의 2000 순환은 15일 주기의 끝까지 동작시키지 말아야 한다. 시험은 다음의 조건을 만났을 때 끝낸

다.

- 하우징 온도는 12, 15번째 날에 기록한다. 만일 이 3일 주기로, 온도는 5K이상 올리지 않았다면, 시험을 종결할 수 있다. 만일 5K이상 올리면, 시험은 온도가 연속적인 3일 동안에 5K이상 올라가지 않을 때까지 계속한다. 혹은 처음 일어나는 것이라면 보호 시스템의 최소 2000 순환동안 한다.
- 조립품은 이 절의 시험동안에 측정된 전류 및 입력을 이용하는 오차에 대한 각각 회로의 구성요소에 대해서 개별적으로 시험하며 15일 시험에 근거하여 평가한다.

주3- 만일 전동 압축기, 즉 자동 복귀형 전동기 열 보호기 조합은 하나이상의 냉매 사용을 위해 고안되었다면 단지 15일 시험을 요구하며, 냉매 선택은 제조자가 한다.

주4- 필요한 경우 시험 과정은 변경될 수 있고, 특별하거나 유일한 기기와 결합한 전동기 열 보호 시스템을 평가하게 한다.

자동 복귀형 전동기 열 보호 시스템을 가지고 정격 전압보다 더하게 설계된 전동 압축기는 또한 정상상태에 도달할 때까지, 이것이 길다면 3시간동안 낮은 전압에서 시험한다.

주5- 분리된 샘플은 정격전압 중 낮은 전압에서 시험을 한다.

19.102 19.101의 시험은 수동 복귀형 전동기 열 보호 시스템의 동작하는 동안 혹은 정상상태에 도달할 때까지나 이것이 길다면 3시간동안 반복한다. 이는 다음에 따르는 조건아래 전동기 열 보호 시스템의 자동 복귀형에 대한 것이다.

- 기동 및 운전 커패시터는 동시에 개방한다.
- IEC 60252에 적합하지 않으면, 기동 및 운전 커패시터를 동시에 단락한다.

주- 자동 복귀형 전동기 열 보호 시스템을 가지고, 정격 전압보다 더 크도록 설계된 전동 압축기에 대하여, 낮은 전압에서의 시험을 반복할 필요가 없다.

19.103 구속 회전자(locked-rotor)를 가진 3상 전동 압축기는 그림 101에 보여준 회로에 연결되어지고, 정격 전압을 공급한다. 그러나 전동 압축기의 한 상에 다음과 같이 연결하지 않는다.

- 자동 복귀형 전동기 열 보호 시스템을 가진 전동 압축기, 정상상태로 도달할 때까지 혹은 길다면 3시간동안 한다.
- 수동 복귀형 전동기 열 보호 시스템을 가진 전동 압축기, 보호 시스템의 첫 번째 동작까지 한다.

주- 이 시험은 분리하는 건본으로 실행할 것이다.

19.104 19.101, 19.102, 19.103를 시험하는 동안:

- 전동기 열 보호기는 동작하도록 해야만 한다:

- 열전쌍(thermo-couples)에 의해 측정된 하우징의 온도는 150°C를 초과하지 않아야 한다.
- 그림 101에 보여진 누설 전류 장치는 동작하지 않아야 한다.
- 전동 압축기와 그와 관련한 기동릴레이와 전동기 열 보호기는 화염, 스파크 혹은 높은 금속을 방출해서는 안된다.

19.101, 19.102, 19.103의 시험 후에,

- 외곽은 29항에 따른 적합 여부까지 다시 형성하지 말아야 한다;
- 열전쌍(thermocouples)에 의해 측정된 하우징의 온도는 150°C를 초과하지 말아야 한다.
- 전동 압축기는 다음을 견뎌야 한다:
 - 16.2항에 제시된 누설전류 시험에서 시험 전압은 권선과 하우징사이에 가한다;
 - 13.3항의 절연내력 시험.

19.105 3상 전동 압축기는 일차 단상 사고에 대하여 적합하게 보호되어야 한다.

주 1- 일차 단상 사고는 전동 압축기의 전원 변압기의 일차측의 3선 중 하나가 연결되지 않은 것을 의미한다.

적합여부는 다음의 시험에 의해 판정한다.

구속 회전자(locked-rotor)를 가진 전동 압축기는 스타 델타(star-delta) 혹은 델타 스타(delta-star)로부터 제공되고, 이것은 전동 압축기의 정격 전압과 등가인 출력 전압이 디도룩 선 전압 비율을 가진 변압기에 연결되어 있다 변압기가 입력과 연결되어 출력 전압이 전동 압축기의 정격 전압에 등가가 되도록 제공된다. 그후 변환기의 입력 권선의 한 상은 전동 압축기의 보호되지 않은 권선에 최대 전류가 흐르도록 하도록 연결되지 않는다.

시험은 다음에 대하여 계속한다:

- 자동 복귀형 열적 전동기 보호 시스템을 가진 전동 압축기에 대하여, 24시간 혹은 이 시간이 짧다면 정상상태 시험 조건을 이를 때까지.
- 수동 복귀형 열적 전동기 보호 시스템을 가진 전동기-시스템의 경우 보호하는 시스템이 첫 번째 동작까지.

하나이상의 정격전압으로 설계된 전동 압축기는 각 전압에서 시험한다.

그러나, 자동 복귀형 전동기 열 보호기를 가지고 하나이상의 정격전압으로 설계된 전동 압축기는 24시간동안 이 중 높은 전압에서 시험하거나 그것이 짧다면 정상상태 시험 조건이 도달할 때까지 시험한다. 그리고 낮은 전압에서는 정상상태에 도달하거나 이것이 길다면 3 시간동안 한다.

주2- 분리된 견본은 그들의 정격 전압에서의 각각에서 하나이상의 정격전압으로 설계된 전동기 압축기를 시험하는데 사용될 것이다.

이 시험 동안에:

- 하우징 온도는 150°C을 초과하지 말아야 한다;
- 전동 압축기 권선은 손상되지 말아야 한다;
- 전동 압축기와 기동릴레이와 전동기 열 보호기는 불꽃, 스파크, 혹은 녹은 금속을 방출해서는 안된다.

주 3- 만일 권선의 회로가 단선되거나 혹은 전동 압축기가 절연내력 요구조건을 만족하지 않을 경우 전동 압축기 권선은 손상된 것으로 간주한다. 자동 복귀형 전동기 열 보호 시스템을 가진 전동 압축기는 만일 시험동안에 전류의 상대적인 분포에 변화가 있거나 시험의 후에 측정된 전류가 시험 시작한 후 3시간 측정한 전류 혹은 이 3시간 후에 따른 보호 시스템의 첫 번째 단함에 측정된 전류로부터 5% 이상 변한다면, 손상되도록 고려한다.

이 시험이후 즉시, 전동 압축기는 16.3항 절연내력시험을 해야 한다.

3상 전동 압축기는 다음에 따른 것 중에 하나로 보호된다:

- 전원의 각 상의 과전류 장치. 이 전원은 전동 압축기에 공급되어지거나 전동 압축기의 제조자에 의해 제시된 비율을 가진다.
- 전동기 전류에 민감하고, 전동 압축기에 연결된 스타(star)의 중앙에 설치된 전동기-보호기. 이것은 최소한 두 권선을 자동적으로 분리한다.
- 전동 압축기의 각 권선에 위치한 전동기-열보호기. 이 전동 압축기는 전동기 전류에 민감한 요소를 가지고 있으며, 기계적으로 전동 압축기 공급 전압 접촉자의 코일에 공급을 조절하는 pilot 의무 접촉을 활성화시킨다.

다음의 19.101, 19.102, 19.103항에 제시된 것과 다른 시험 없이 일차 단상 사고 보호를 위한 요구들을 만족하도록 고려된다.

20. 안정성 및 기계적 위험

제1부의 항목을 적용한다.

21. 기계적 강도

제1부의 항목을 적용한다.

22. 구조

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

22.2 적용하지 않는다.

22.5 적용하지 않는다.

22.7 대체:

하우징은 정상적인 사용에서 기대된 압력에서 견디어야 한다.

적합 여부는 다음의 시험으로 판정한다.

높은 쪽 압력에 노출된 하우징은 다음과 같은 압력을 필요로 한다:

냉매		압력 MPa(bar)
CCl ₂ F ₂	R12	6.0(60)
CF ₃ CH ₂ F	R134a	6.5(65)
CHClF ₂	R22	10.5(105)
무게: 73.8%CCl ₂ F ₂ + 26.2%CF ₃ CH ₂ F	R500	10.0(100)
무게: 48.8%CHClF ₂ + 51.2%CCl ₂ F ₂ CF ₃	R502	10.5(105)

기타 냉매인 경우 시험 압력은 70°C에서 냉매의 포화된 증기 압력의 3.5배이다.

주1- 위에 주어진 값은 몇 가지 기기에 충분하지 않을 것이다.

낮은 쪽 압력에 단지 노출된 하우징은 다음과 같은 압력을 필요로 한다.

냉매		압력 MPa(bar)
CCl ₂ F ₂	R12	2.5(25)
CF ₃ CH ₂ F	R134a	3.0(30)
CHClF ₂	R22	4.0(40)
무게: 73.8%CCl ₂ F ₂ + 26.2%CF ₃ CH ₂ F	R500	3.0(30)
무게: 48.8%CHClF ₂ + 51.2%CCl ₂ F ₂ CF ₃	R502	4.5(45)

기타 냉매인 경우 시험 압력은 20°C에서 냉매의 포화된 증기 압력의 5배이다.

주2- 위에 주어진 값은 몇 가지 기기에 충분하지 않을 것이다.

미리 결정된 압력 차이에 낮은 측면으로 높은 측면 압력을 푸는 바이패스 밸브를 이용하는 전동 압축기에 대하여, 시험압력은 밸브를 방전하는 동안에 발달되어지는 압력의 3배이다.

시험은 두 가지 견본으로 실행해야 한다. 시험 견본은 액체로 채우고, 예를 들어 공기를 포함한 물, 유체 펌프 시스템에 연결한다. 압력은 서서히 요구되는 시험 압력에 도달할 때까지 증가시킨다. 이 압력은 샘플에서 아래에 지시한 것을 제외하고 누설되지 않고 1분 동안 유지해야 한다.

전동 압축기의 하우징을 밀폐하기 위해서 가스켓을 사용할 경우 요구되는 시험 압력의 40%

이상의 압력에서 발생하는 누설인 경우 가스켓에서의 누설은 고장으로 보지 않는다.

미리 결정된 압력 차에 낮은 쪽으로 높은 쪽 압력을 푸는 바이패스(bypass) 밸브를 사용한 전동 압축기의 경우, 하우징은 가스켓(gaskets)에 누설이 발생할지라도 요구되는 시험 압력을 유지할 수 있어야 한다.

22.9 추가:

전동 압축기 하우징에서 전동기와 전동기 리드(motor leads)에 사용되는 절연물질은 사용되 는 냉매와 오일과 양립할 수 있어야 한다.

이 요구사항의 적합 여부는 전동 압축기의 제조자가 제공하는 적절한 증명서에 의해 증명될 것이다.

22.14 적용하지 않는다.

22.21 추가:

주- 이 사항은 단지 전동 압축기의 외부 부분에 적용한다.

23. 내부 배선

제1부의 항목을 적용한다.

24. 부품

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

24.1.2 추가:

- 기동릴레이 100000
 - 밀폐 혹은 반밀폐의 전동 압축기에 대한 자동 복귀형 전동기 열 보호기 2000*
 - 밀폐 혹은 반밀폐의 전동 압축기에 대한 수동 복귀형 전동기 열 보호기 50
- * 2000 혹은 이것이 크다면 19.101의 15일 구속 회전자 시험동안에 동작하는 수

25. 전원접속 및 외부 유연성 코드

제1부의 항목에서 만일 마지막 기기의 전원 코드가 전동기 압축기의 단자와 직접적으로 연결되어 있다면 다음을 변경하여 적용한다.

25.1 추가:

- 전원 코드의 연결을 허락하는 단자의 집합

25.7 적용하지 않는다.

26. 외부 전선용 단자

제1부의 항목에서 만일 마지막 기기의 전원 코드가 전동 압축기의 단자와 직접적으로 연결되어 있을 때 적용한다.

27. 접지접속

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

27.1 추가:

접지 단자는 만일 전동 압축기가 최종 기기 전원 코드 연결로 분류되지 않는다면 필요하지 않다.

28. 나사 및 접속

제1부의 항목을 적용한다.

29. 연면거리, 공간거리 및 절연물을 통한 절연거리

다음은 제외하고 제1부의 항목을 적용한다.

29.1 추가:

유리-절연된 단자의 경우, 먼지 퇴적을 막지 못하는 기초 절연위에 연면거리는 동작전압이 250V보다 낮은 경우에 4.0mm의 제시된 값을 대신하여 3.0mm 보다 작도록 하지 않아야 한다. 유리 전면에 대해 어떤 부식 보호장치가 있는 경우에는 4.0mm를 적용한다.

하우징 안쪽에 유리-절연된 단자의 경우, 다른 위치의 움직이는 부분들 사이와 움직이는 부분과 금속 부분 사이의 연면거리와 공간거리는 기초 절연이 2.0mm의 제시된 값을 대신하여 250V 낮은 동작 전압에 대한 경우 1.5mm나지 않게 하도록 하는 기초절연에 의해 움직이는 부분으로부터 분리한다.

만일 유리 절연위에 단자 조립품에 부식 보호장치가 제공된다면, 제1부에서 제시된 전체 공간을 요구한다.

기초절연에 의해 움직이는 부분으로부터 분리된 금속 부분들 사이의 하우징내의 전동기 부분안의 공간거리는 권선이 안전하게 유지되도록 제공되는 2.0mm의 제시된 값을 대신하여 250V 동작 전압보다 작은 경우 1.5mm 작게해야 한다. 이때 움직이는 부분은 래커 (lacquered) 혹은 에나멜 권선을 가진다.

에나멜 권선 사이와 모터들을 위한 에나멜 권선 혹은 전동기 열 보호기들 사이의 최소 격간 거리를 제시하지 않는다.

주- 위에 언급된 29.1항에 추가하여, 하우징 내에 모든 전기적 구성요소는 through-the-shell 단자를 제외하고 전동기 부분으로 고려한다.

30. 내열성, 내화성 및 내 트래킹성

제1부의 항목에서 다음을 따른 것을 제외하고 바깥쪽 하우징을 가진 한 비금속, 절연 물질에 대해서만 적용한다.

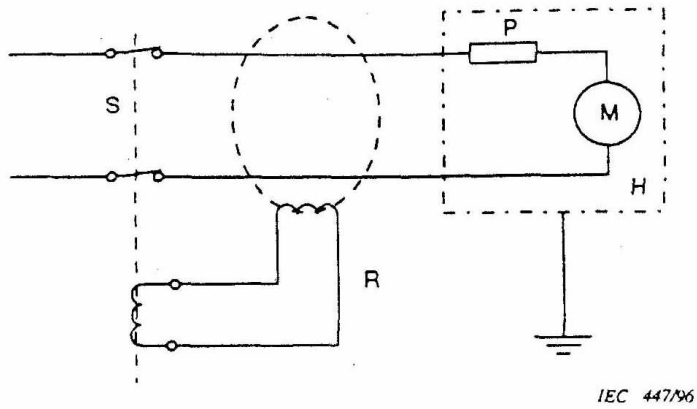
30.2.2 적용하지 않는다.

31. 내 부식성

제1부의 항목에서 바깥쪽 하우징을 가진 부분만 적용한다.

32. 방사선, 유독성 및 이와 유사한 위험성

제1부의 항목을 적용하지 않는다.



S: 공급 전원

H: 하우징

R: 누설 전류 장치 ($I_{\Delta n} = 30mA$)

P: 전동기 열 보호기(외부 혹은 내부)

M: 전동 압축기

주1-회로는 3상 전동 압축기에 대하여 변경해야 한다.

2-누설 전류 장치(RCCB/RCBO)가 정확하게 동작하도록 접지 시스템을 완벽하게 하는 것에 주의해야 한다.

그림 101 - 단상 전동 압축기의 회전자 구속 시험을 위한 회로도

부속서

다음을 제외하고 제1부의 부속서를 적용한다:

부속서 C

(표준)

전동기의 노화 시험

제1부의 부속서를 적용하지 않는다.

부속서 D

(표준)

보호된 전동기 장치를 위한 선택적인 요구

제1부의 부속서를 적용하지 않는다.

부속서 AA

(표준)

전동 압축기에 대한 과부하 시험

주- 전동 압축기의 분류를 위해 6.101항을 참조한다.

AA.1 이 부속서에 따라 시험을 시작하기 전에, 전동 압축기가 16.3항의 시험을 적용함으로써 움직이는 순서에 있는지 확인해야 한다. 그 후 그것을 동작시킴으로 정격 전압에서 냉각회로를 구성하고 이를 2시간 이내에서 표 AA.1에 제시된 적합한 과부하 조건아래서 운전한다.

주- 전동 압축기의 대다수 기기에 대하여, 실제적인 냉각회로와 전동 압축기의 그것에 대응되는 효과를 가상 실험한다. 이때 열량계를 사용하거나 냉각회로를 대체하여 실험한다(전형적인 회로에 대하여 그림 AA.1 참조).

그렇게 함으로, 주어진 전동 압축기/전동기 열 보호기의 조합으로 얻어진 최대 전동기 온도를 결정할 수 있다.

전동 압축기/전동기 열 보호기의 조합의 온도는 흡입관 압력, 방전 압력, 되돌아오는 가스 온도, 대기 온도, 그리고 전동기-압축 위에 공기 운동의 양 등 다양한 파라미터에 의해 영향을 받는다.

AA.2와 AA.3의 제시된 온도 한계를 가지고 종류의 전동기 온도를 감소하는 전동 압축기에 오일 냉각기 튜브를 이용하는 이러한 냉각 혹은 냉동 기기는 달리 가상실험하지 못하는 오일 냉각의 정확한 영향같은 실제 기기가 요구하는 시험을 초과하지 않을 것이다.

열적 전동기-보호기가 모터 온도의 제한하는 장치를 가지에 따라, 이 장치는 궁극적인 트립 점에서 전동기 온도의 측정하는 장치로, 모두가 최대 전동기 권선 온도를 확립하기 이해 요구된다.

만일 표 AA.1에 지시된 것 같은 기기 카테고리에 따라 시험할 때 전동 압축기의 전동기 권선 온도는 AA.3에 제시된 최대 값을 초과하지 않는다면, 이 전동 압축기/열적 전동기-보호기 조합은 IEC 60335-2-40 혹은 IEC 60335-2-57같은 관련한 규격에서 전동기 권선 온도에 대하여 요구를 만나도록 고려하여야 한다.

AA.2 전동 압축기는 그림 AA.1의 대체 냉각 회로에 연결되어지고 정상상태에 도달할 때까지 정격전압의 1.06배가 공급되어질 때, 표 AA.1에 주어진 적합한 조건아래서 동작시킨다.

그 후 시험을 정격 전압의 0.94배로 공급전압을 인가하여 반복한다.

표 AA.1 과부하 조건 아래서 동작하기 위한 대체 냉각 회로 조건

응용 카테고리	증발 온도 °C	응축 온도 °C	실내 온도 °C	흡입관 가스 온도 °C
낮은 back 압력	-15	+65	+43	+43
중간 back 압력	0	+65	+43	+25
높은 back 압력	+12	+65	+43	+25

- 주1- 표 AA.1의 온도의 오차는 응축, 실내, 회수가스 온도의 경우는 $\pm 2^{\circ}\text{C}$, 증발 온도의 경우 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ 이다.
- 2- 몇 가지 전동 압축기의 경우, 오일 냉각기와 전동 압축기 위의 대기 흐름은 전동 압축기 제조자에 의해 추천된 것으로 요구될 것이다.
- 3- 증발과 응축 온도는 사용에 있어 냉각제의 대응하는 포화 증기 압력을 규격으로 하고 그림 AA.1에서 각각 “흡입관”과 “방진”같은 압력 가스로 측정한다.
- 4- 회수가스 온도는 그림 AA.1에 보여진 것처럼 흡입관에 만들어진 열전쌍(thermocouples)에 의해 측정한다.
- 5- 시험은 43°C 대기에서 실행하여 전동 압축기의 과부하를 생산한다. 제1부의 표3에 주어진 온도 상승에 대한 규격 대기가 되도록 만들어지지 않았다.

시험 동안:

- 온도 상승을 측정하고 7K까지 감소한 제1부의 표 3에 주어진 값을 초과하지 않아야 한다.
- 열적 전동기-보호기는 동작하지 않아야 한다.
- 하우징의 온도는 150°C 을 초과하지 않아야 한다.

AA.3 AA.2 시험 직후 곧바로, 다음에 따르는 시험을 전동기 열 보호기 트립이 이루어 지도록 구성한다.

전동 압축기는 AA.의 조건아래서 동작시키고, 전동기 열 보호기가 트립하거나 혹은 정상상태에 도달할 때까지 정격 전압의 0.85배로 감소한 공급 전압을 공급시킨다.

전동기 열 보호기가 트립하거나 혹은 정상상태에 도달할 때까지 정격 전압의 1.1배로의 전압으로 시험을 반복한다.

만일 전동기 열 보호기가 앞의 시험 중에 하나도 트립되지 않으면, 시험을 정격전압의 0.85 배 혹은 이것이 고온을 발생한다며 1.1배의 정격전압을 공급하여 계속한다. 그리고 응축 온도는 전동기 열 보호기가 트립하거나 혹은 정상상태에 도달할 때까지 최대 76°C 의 단계까지 올라가게 한다. 만일 전동기 열 보호기가 여전히 트립되지 않으면, 전동기 열 보호기가 트립 될 때까지 하우징을 적용하는 열적 절연을 가지고 시험을 계속한다.

시험은 전동기 열 보호기가 자동복귀형 일지라도 이것의 첫 번째 조작후에 중단한다.

시험 중에 어느 것도 합성물 절연을 가진 전동기를 위해 160°C 그리고 셀로루이스

(cellulous) 절연을 가진 전동기를 위해 150°C의 전동기 권선 온도 초과를 하지 않는다.

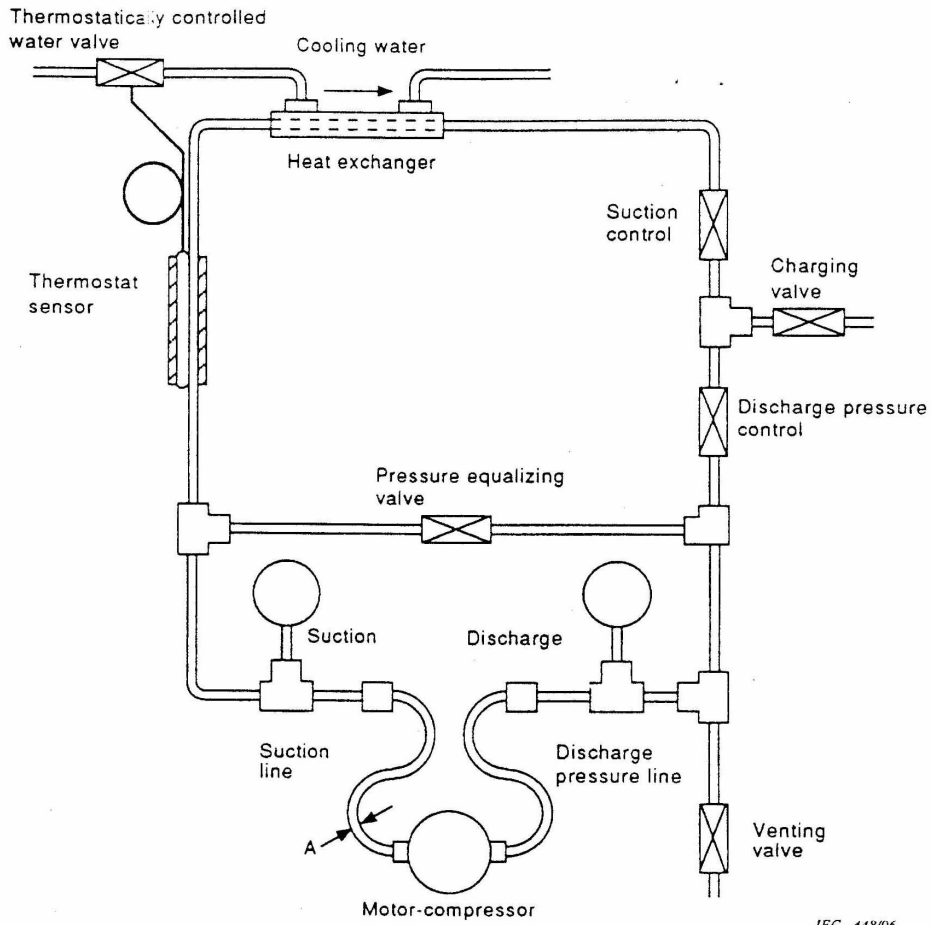
주 - 160°C와 150°C의 값은 선택된 것이고, IEC 60335-2-24, IEC 60335-2-40, IEC 60335-2-57 등과 같은 현재의 IEC 간행물에 제시된 온도한계를 고려한 것이다.

- 비정상적인 조건아래서 전동 압축기 권선의 경우, 열적 전동기-보호기가 동작하도록 하는 동안에, 그리고;
- 정상적인 조건아래서 전동 압축기 권선의 경우, 20K를 초과하는 온도 한계는 전동기 열 보호기가 동작하지 않는 온도한계를 허용한다.

시험의 끝에 스위치를 끄자마자 가능한 빨리 권선의 저항을 측정하고 그 후 짧은 시간에 시험에 대한 저항의 커브가 스위치 끄는 순간에 저항을 확인하여 그려지는 것이 좋다.

만일 전동 압축기는 내부에 설치된 전동기-보호기를 가지는 단상일 때, 주 권선과 시작 권선의 직렬로 연결된 저항을 사용한다. 만일 전동 압축기가 전동기 열 보호기를 가진 3상일 때, 처음 트립을 확립할 필요가 있고 그 후 시험을 반복하고 나서 전동기 열 보호기가 처음 트립하여 정지(shut-down)한 후에 저항을 측정한다.

연속적인 저항을 기록하는 기술은 만일 온도가 정지(shut-down) 저항 방법에 의해 얻어지는 것과 연관되어 있다면 사용될 것이다.



- 주1- “A”는 회수 가스 온도 측정하는 위치이다(약 하우징으로부터 30cm)
- 2- 전체 대체 냉각 시스템은 온도 제어되는 실내(표 AA.1 참조) 혹은 다른 쪽(단지 전동 압축기가 이 제어된 대기내에 존재할 필요가 있는 곳)에 위치할 것이다.
 - 3- 추가적인 구성요소, 예를 들어 방전하는 선 가열기 혹은 흡입구 되돌아오는 가스 가열기, 냉각기는 필요한 만큼 추가된다. 표 AA.1의 제시된 온도와 조건을 가능한 유지한다. 대체할 수 있는 필터 건조기는 방전 압력 게이지와 방전 압력 제어 밸브사이에 추가할 것이다.
 - 4- 몇 가지 전동 압축기의 경우, 오일 냉각 혹은 전동 압축기 위로의 대기 흐름은 전동기-제조자에 의해 추천됨으로 요구될 것이다. 열 제거는 전동 압축기의 추천에 따라 일치하도록 해야 한다.
 - 5- 오일 분리기의 경우는 전동 압축기 제조자에 의해 요구되며, 이것은 전동 압축기 제조자가 추천하는 대체 냉각 시스템과 일체화 될 것이다.

그림 AA.1 대체 냉각 회로

부속서 BB

(정보)

참고 문헌

IEC 60335-2-24: 1992, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전 - 제2부 : 냉장고, 식품-냉동기 그리고 제빙기에 대한 개별 요구사항

IEC 60335-2-40: 1995, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전 - 제2부 : 전기적 열 펌프, 공기조화기 또는 제습기에 대한 개별 요구사항

IEC 60335-2-57: 1988, 가정용 및 이와 유사한 전기기기의 안전 - 제2부 : 전동 압축기가 내장된 아이스크림 제조기에 대한 개별 요구사항