

기술표준원 고시 제 2000 - 92 호
(제정 2000. 5. 29)

전기용품안전기준

K 60034-11-2

[IEC 1984]

회전 기기

제11부 : 내장 열 보호

제2장 : 열 보호 시스템에서 사용되는 열 감지기와 제어 유니트

목 차

제1절 - 일반사항

| | |
|------------------------------------|----|
| 1 적용범위 | 2 |
| 2 일반사항 | 2 |
| 3 용어의 정의 | 2 |
| 4 보호 시스템의 동작 온도 | 4 |
| 5 보호 시스템에 관한 정격 전기량 | 6 |
| 6 절연내력 | 9 |
| 7 설치와 사용 조건을 견디기 위한 열 감지기에 관한 요구사항 | 9 |
| 8 설치와 사용 조건을 견디기 위한 제어 유닛에 관한 요구사항 | 11 |
| 9 연결장치 | 12 |
| 10 표 시 | 13 |
| 11. 형식 시험 | 13 |
| 12. 정기 시험 | 21 |

제2절 - PTC 서미스터 감지기와 제어 유니트를 이용한 개별 교체 시스템의 특성

| | |
|-------------------------------|----|
| 1 적용범위 | 23 |
| 2 일반사항 | 23 |
| 3 용어의 정의 | 23 |
| 4 표시 A 감지기와 표시 A 제어 유닛의 결합 특성 | 24 |
| 5 표 시 | 25 |
| 6 상호 교체 특성 증명 | 25 |
| 그 립 | 27 |

주)--- : IEC 기준과 상이한 부분

* : 적용하지 않아도 되는 부분

※ : 추가된 부분

회전 기기

제11부 : 내장 열 보호

제2장 : 열 보호 시스템에서 사용되는 열 감지기와 제어 유니트

제1절 - 일반사항

1. 적용범위

이 기준은 열 감지기와 이와 관련된 제어 유니트에 관한 규칙과 응용 기기를 명시한다. 이는 IEC 60034-11:회전 기기, 제11부:내장 열 보호, 제1장:회전 기기 보호에 관한 규칙에 따라 회전 기기에 있는 열 보호의 스위칭 작동을 초기화시킨다.

주 - 열 감지기와 제어 유니트는 자동식 재설정 또는 수동식 재설정 형이다. 그러나, 자동식 재설정 감지기와 제어 유니트는 빨리 기계가 과부하된 후 전력을 수동으로 복원해야 하는 열보호 시스템에만 사용된다. 기계가 자동적으로 전력을 복원하는 것은 안전한 주의를 필요로 하고 기계와 제어 시스템은 제조자간의 특별한 합의에 의해야만 한다.

2. 일반사항

상호의존적이므로 열 감지기 또는 제어 유니트의 동작 특성에 관한 모든 개별 요구 사항을 명시하는 것은 불가능하다. 회전 기계의 특성이 보호되는 것과 기계에 감지기를 설치하는 방법을 고려하는 것은 필수적이기 때문에 열 보호 시스템에 관한 모든 개별 요구사항을 명시하는 것은 불가능하다.

이런 이유로 각 특성에 대해 요구값을 명시하고 요구사항에 따르며 확증적인 시험에 대한 의무를 지닌 사람을 명시하는 것은 필수적이다.

이 기준에서 반대로 명시된 곳을 제외한, 열 감지기와 제어 유니트는 IEC 60337-1: 제어 스위치(콘택터 지연을 포함한, 제어와 보조 회로에 관한 저전압 스위칭 디바이스), 제1부: 일반 요구사항에 일치해야 한다.

3. 용어의 정의

제1장에서 제시된 정의에 추가해서, 다음 정의가 적용된다:

주 - 28쪽, 그림 1은 부속항 3.1과 3.5에서 정의된 장비의 항 간의 관계를 도식적으로 나타낸다.

3.1 개폐형 열감지기

제어 회로를 직접적으로 개폐하는 열감지기(예를 들면, 바이메탈 감지기). 개폐형 열감지기는 두 형태를 갖는다:

지정 B: "중단" 접촉 요소를 단 감지기(보통 닫힌);

지정 M: "생성" 접촉 요소를 단 감지기(보통 열린).

3.2 특성 변화 열감지기

온도와 관련하여, 제조품에서 고정된 한 값으로 제어 시스템의 온도를 초기화하고 또는 제어 유니트의 초기 설정으로 초기화할 수 있는 특성 변화를 갖는 열감지기.

(예를 들어, 저항 감지기, 열전도계 감지기, 음 온도 계수 서미스터 감지기, 양 온도 계수 서미스터 감지기.)

3.3 급격한 특성 변화 열감지기

제조품에서 고정된 한 값으로 온도의 급격한 변화는 제어 시스템에서 개폐 동작을 초기화할 수 있는, 특성을 갖는 열감지기.

(예를 들어, 양 온도 계수 서미스터 감지기.)

주 - 이는 부속항 3.2에서 정의된 감지기의 특수한 경우이다.

3.4 제어 유니트

특성 변화 열감지기의 동작 변화를 개폐 동작으로 전환하는 장치. 제어 유니트는 전자-기계형, 정지형, 또는 이 둘의 조합형이다.

3.5 제어 회로

공급된 전력을 차단하는 개폐기 또는 회전식 전기기기로 제어하는 회로.

3.6 감지기 동작 온도

온도 상승 동안, 감지기 개폐가 발생하는 온도와 관련된 특성 변화가 관련된 제어 유니트의 동작을 야기시키는 것과 같은 감지기 온도.

3.7 시스템 동작 온도

온도 상승 동안, 감지기와 제어 유니트가 함께 제어 유니트를 동작시키는 감지기 온도.

3.8 리셋 온도

온도 감소 동안, 감지기 개폐가 발생하는 온도와 관련된 특성 변화가 제어 유니트와 결합한 상태로 제어 유니트의 재설정을 허용하는 것과 같은 감지기 온도.

3.9 열 보호기의 열 시정수

열보호기 온도가 초기값과 최종값 간의 총 차이의 63.2%만큼 변하는 데 필요한 시간. 이는 제로 전력 조건 하의 온도 단계에 영향을 받고 부속항 11.1.4에서 주어진 시험 조건 하에서 측정된다.

3.10 전기적으로 분리된 접촉요소

같은 제어 유니트에 속하나 전기적으로 분리된 회로가 연결되도록 적당히 절연된 접촉 요소.

4. 보호 시스템의 동작 온도

각 감지기 또는 제어 유니트를 부착한 감지기는 부속항 4.1에 일치하는 신고된 정격 동작 온도(관습적으로 TNF라 부른다), 또는 부속항 4.2에 일치하는 신고된 정격 시스템 동작 온도(관습적으로 TFS라 부른다), 또는 둘 다를 가져야 한다. 예를 들면:

- a) 개폐형 열 감지기: TNF는 신고되어야 한다.
- b) 급격한 특성 변화 열감지기: TNF는 신고되어야 한다; TFS는 적용되어서는 안된다.
- c) 제어 유니트를 단 급격한 특성 변화 열감지기: TNF는 신고되어야 한다; 이런 경우에서 TFS 값은 감지기 자체에 대한 TNF값에 일치해야 한다.
- d) 제어 유니트를 단 급격한 특성 변화 열감지기: TFS는 신고되어야 한다; 이런 경우에서 TFS 값은 감지기 자체에 대한 TFS값에 일치해야 한다.

4.1 정격 감지기 동작 온도

개폐형 열 감지기 또는 급격한 특성 변화 열감지기인 경우, TNF값은 감지기 제조자에 의해 신고된다.

섭씨 온도로 표현된 TNF의 공칭값은 10배수를 선택하기를 권장한다.

만약 기계 제조자와 감지기 제조자 간에 합의가 되지 않았다면 신고된 TNF 값의 허용오차는 $\pm 6^{\circ}\text{C}$ 이어야 한다.

부속항 11.1.1과 12.1에 따라 감지기 동작 온도를 증명하는 것은 감지기 제조자의 책임이다.

4.2 정격 시스템 동작 온도

만약 감지기와 제어 유니트의 보호 시스템이 한 명의 공급자로 공급된다면, TFS 값을 신고해야 한다.

모든 경우에서 기계 제조자는 TFS 값을 신고해야 한다.

만약 기계 제조자와 감지기 제조자 간에 합의가 되지 않았다면 신고된 TFS 값의 허용오차는 $\pm 6^{\circ}\text{C}$ 이어야 한다.

이 값들이 부속항 11.1.2에 일치하는지를 증명하는 것은 TFS 값을 신고한 제조자 또는 공급자의 책임이나, 감지기 제조자 또는 제어 유닛 제조자 간의 합의에 의해 시험한다.

특성 변화 열감지기인 경우, 정기적인 시험은 특성을 곡선을 검사하기 위해 부속항 12.1.2에서 명시된 바와 같이 제조자와 부속항 12.2에 따라 정상 동작 조건 하에서 교정 동작을 보장하기 위해서 제어 유닛 제조자에 의한다.

4.3 최대 허용 정격 시스템 동작 온도(최대 TFS)

개별 감지기 또는 개별 제어 유닛에 관한 TFS의 최대 허용값은 각각 감지기 제조자 또는 제어 유닛 제조자에 의해 신고되어야 한다.

주 - 개별 장치에 대해 TFS 값은 특성과 감지기의 제조품에 사용되는 재료 또는 제어 유닛 설계에 유용한 설정 범위로 개정된 감지기의 특성 한계에 의해 변한다.

4.4 리셋 온도

리셋 온도와 허용 오차는 감지기 제조자에 의해 신고되어야 한다. 또는 이것이 감지기와 제어 유닛의 조합에 의존하는 경우에는 제어 유닛 제조자에 의해 신고된다. 이 리셋 온도는 기계 제조자와 합의되어야 한다.

이 값들이 부속항 11.1.3에 일치하는지를 증명하는 것은 리셋 온도를 신고한 감지기 제조자 또는 제어 유닛 제조자의 책임이나, 감지기 제조자 또는 제어 유닛 제조자 간의 합의에 의해 시험한다.

주 - 제어 시스템이 차단된 후 기계를 재시작하기 위해서, 기계 권선과 열 감지기가 특히 온 관성 부하를 부착한 차단되지 않는 보통의 기계를 허용하기에 충분히 냉각되는 것은 중요하다.

수동적인 재시작 시스템에서 냉각 시간은 기계 운영자의 판단 문제이고 TNF 또는 TFS와 리셋 온도 간의 최소 차이는 중요한 것이 아니다. 그러나, 제어 시스템이 재설정되고 기계가 재시작되기 전에 필요한 최대 냉각을 결정하기 때문에 명시된 허용오차 값과 TNF 또는 TFS와 리셋 온도 간의 최대 차이는 중요하다.

자동 재시작 시스템에 대해 기계 제조자는 신고된 허용값과 함께 TNF 또는 TFS의 선택과 리셋 온도의 결과로 최소와 최대 온도 차이를 고려해야 한다. 너무 작은 차이는 차단없이 재시작하기에 충분한 냉각이 되지 못한다. 너무 넓은 차이는 결과적으로 긴 기계의 냉각 시간을 초래하거나 재설정이 높은 주위 온도에서 방지된다.

4.5 열 감지기의 열 시정수

열 시정수의 설정은 이 기준의 요구사항이 아니다. 그러나, 만약 이런 신고가 기계 제조자에

의해 응답되고 감지기 제조자에 의해 합의된다면, 이 값은 부속항 11.1.4에 제시된 시험으로 증명되어야 한다.

주 - 열 지정수의 설정은 설치되고 기계 권선을 조합한 감지기의 성능 시험에 대한 대체용으로 여겨져서는 안된다. 이는 개별 기계와 연관될 때 감지기의 설치 방법과 물리적 설계의 지침서로 제공된다.

5 보호 시스템에 관한 정격 전기량

5.1 개폐기에 관한 정격 전기량(즉, 제어 유닛과 개폐형 열 감지기)

제어 유닛과 개폐형 열 감지기의 개폐기에 관한 정격 전기량은 5.1.1에서 5.1.4의 부속항에 따라 제조자에 의해 신고되어야 한다.

5.1.1 개폐기의 정격 전압

개폐기의 정격 전압은 IEC 60337-1의 부속항 4.2.1.1과 4.2.1.2에서 정의된 정격 절연 전압(U_i)과 정격 동작전압(U_e)이다.

5.1.2 제어 유닛의 개폐기의 정격 전류

제어 유닛의 개폐기의 정격 전압은 IEC 60337-1의 부속항 4.2.2.1과 4.2.2.2에서 정의된 정격 동작 열전류(I_{th})과 정격 동작 전류(I_e)이다.

5.1.3 개폐형 열 보호기의 정격 전류

5.1.3.1 정격 열 편차 전류

정격 열 편차 전류(I_{td})는 제조자의 신고와 동작 온도의 변화에 제한되는 전류값이다.

“차단” 접촉 요소를 갖는(보통 닫힌) 열 감지기에 정격 열 편차 전류가 흐를 때, 감지기의 TNF가 부속항 11.2에 따라 시험된 무전류 동작과 비교해서 $\pm \frac{0}{5}$ 이상 편차가 나서서는 안된다. 이는 시험하기 위해 감지기 제조자의 책임이 있다.

주 1.-“생성”접촉 요소를 갖는 열 감지기(보통 열린)는 보통 I_{td}의 신고값을 가져야 한다. 어떤 전류든 보통 요구되는 리셋 온도를 감소시키고 이 사실은 응용 분야에서 고려되어야 한다.

2.- I_{td}의 높은 값은 TNF의 편차의 넓은 허용오차에 대한 연속적인 효과로 명시되는 것은 허용된다. 그러나, 이런 배열은 감지기 제조자와 기계 제조자 간의 합의에 의한다.

5.1.3.2 정격 동작 전류

정격 동작 전류(I_e)는 개폐기의 응용을 결정하는 전류값이다. 이는 제조자에 의해 신고되고 정격 전압, 정격 전류 주파수와 적용가능할 때, 이용 목록과 전기적 내구성을 고려해야 한다.

주 - 개폐기는 정격 동작 전압과 정격 동작 전류의 조합수를 할당한다.

5.1.4 개폐기의 정격 표시와 차단 용량

이용 목록에 할당된 제어 유니트 또는 개폐형 열 보호기에 대해 이용 목록은 AC-11과 같이 신고되고 정격 표시와 차단 용량을 명시할 필요는 없다. 왜냐하면, 이런 값은 표 1에 나타난 바와 같이 이용 목록과 정격 동작 전압과 전류에 직접적으로 의존하기 때문이다.

누름 버튼 또는 어떠한 상황에서도 개폐기를 열 수 있는 수동식 장치를 단 제어 유니트 또는 개폐형 열 보호기에 대해 제어 유니트 또는 개폐형 열 감지기의 이용 목록은 AC-11에 나타난 것과 같이 신고된다.

이용 목록에 할당되지 않은 제어 유니트 또는 개폐형 열 보호기에 대해 대체 전류에 관한 정격 표시와 차단 용량은 적어도 표1에서의 할당되지 않은 목록값이다.

직류 등급에 대해 생성값과 차단 용량은 감지기 또는 제어 유니트 제조자와 기계 제조자 또는 사용자 간의 합의에 의한다.

정격 표시와 차단 용량은 부속항 11.3에서 명시된 시험으로 증명되어야 한다.

표 1 - 대체 전류에 관한 정격 표시와 차단 용량

| 이용 목록 | 정상적인 사용 조건 | | | | | | 비정상적인 사용 조건 ¹⁾ | | | | | |
|---------|------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------------------------|---------------------------|----------|-------------------------|----------|----------|-------------------------|
| | 생성 | | | 차단 | | | 생성 | | | 차단 | | |
| | I_M | U | $\text{COS}\phi_M^{2)}$ | I_B | U_r | $\text{COS}\phi_B^{2)}$ | I_M | U | $\text{COS}\phi_M^{2)}$ | I_B | U_r | $\text{COS}\phi_B^{2)}$ |
| AC-11 | $10I_e$ | U_e | 0.7 | I_e | U_e | 0.4 | $11I_e$ | $1.1U_e$ | 0.7 | $11I_e$ | $1.1U_e$ | 0.7 |
| 할당되지 않은 | $10I_e$ | U_e | 0.7 | I_e | U_e | 0.4 | $11I_e$ | $1.1U_e$ | 0.7 | $1.1I_e$ | $1.1U_e$ | 0.4 |

- I_M = 생성 전류
- I_B = 차단 전류
- I_e = 정격 동작 전류
- U = 생성 전 전압
- U_e = 정격 동작 전압
- U_r = 회복 전압

¹⁾ 비정상적인 사용 조건은 제어 유니트 또는 개폐형 열 보호기가 개방 위치에서 결합된 자석을 단 콘택터의 전자기적 코일을 제어할 필요를 포함한다. 이런 결합 조건은 높은 생성과 차단 용량(이용 목록 AC-11에 관해 표 I 에서 나타난 바와 같이)을 위해서 콘택터를 필요로 하나 추가적으로 제어 회로에 $11I_e$ 의 정상 전류를 야기시킨다. 그러므로, 개별 결합 조건에 대해 제어 회로를 보호하기 위해 퓨즈나 다른 보호기를 필요로 한다.

²⁾ 나타난 역률은 전형적인 값이고 코일 회로의 전기적 특성을 모의실험하는 시험 회로에 적용된다.

이는 역률이 0.4인 회로에 대해 실제 전자석의 역류 전류 손실의 감쇄 효과를 모의 실험하기 위해 섀트 저항을 이 시험에 사용한다.

5.1.5 개폐기의 전기적 내구성

제어 유니트 또는 개폐형 열 감지기의 제조자는 부속항 5.1.4에서 명시된 사용시 정상 조건에서의 동작 주기수를 나타낸다.

동작 주기의 수는 2000이상 이어야 한다. 이는 부속항 11.3.3에서 명시된 시험으로 증명된다.

5.1.6 동작 온도 변화

비정상적인 사용 조건 하에서 개폐 성분의 정격 표시와 차단 용량과 부속항 5.1.4와 5.1.5에서 명시된 전기적 내구성을 증명하기 위해 시험 전후의 열 감지기의 동작 온도 차이(적용할 수 있는 TNF 또는 TFS)는, 만약 기계 제조자와 감지기 와/또는 제어 유니트의 제조자 간에 합의가 없었다면, TNF(또는 TFS)의 5% 또는 6K를 초과해서는 안된다.

이는 부속항 11.3.4에서 명시된 시험으로 증명되어야 한다.

5.2 특성 변화 열 감지기에 관한 정격 전기량

특성 변화 열 감지기에 관한 정격 전기량은 부속항 5.2.1과 5.2.2에 따라 제조자에 의해 신고되어야 한다.

5.2.1 정격 절연 전압

정격 절연 전압(U_i)는 내전압 시험에 적용되는 전압값이다.

5.2.2 정격 동작 전압

인가 전압에 의해 동작이 제한되는 감지기에 대해, 정격 동작 전압(U_e)는 감지기를 설계할 때와 감지기에 인가되는 최대 전압이다.

주 - 대체 전류로 사용되는 감지기에 대해 정격 동작 전압은 U_e 로 나타나는 정상 전압값이다.

5.3 제어 유니트의 감지기 회로의 정격 전압

정의된 정격 동작 전압을 갖는 특성 변화 열 감지기를 사용하기 위해 고안된 감지기 회로의 정격 전압(U_r)은 제어 유니트의 제조자에 의해 신고되어야 한다.

전압 U_r 은 아래와 같이 결정된 저항이 터미널 간에 연결되고 제어 유니트가 정격 전압으로 공급될 때 감지기 회로의 연결단 간에 나타나는 최대 전압이다.

사용되는 저항은 제어 유니트가 차단되었을 때 특성 곡선값에 해당하고 회로에서의 감지기

수를 고려한다. 이는 특성 곡선의 모양에 의존하는 최대 또는 최소값이다.

주 - 만약 회로가 교류 회로이면 정격 전압은 U_r 로 나타나는 전압의 정상치이다.

6 절연내력

6.1 열 감지기의 절연내력

기계에 설치하기 전 열 감지기와 연결은 50Hz에서 60Hz의 대체 실효 전압 $2U_{i+1} 000V$ 이 감지기에 연결된 선과 기계와 접촉 부분일 수 있거나 운영자에 의해 접촉할 수 있는 절연된 외부 감지기 면에 인가될 때, 고장없이 1분 동안 견딜 수 있어야 한다.

이는 부속항 11.4.1과 12.3.1에서 명시된 시험으로 증명되어야 한다.

6.2 제어 유닛의 절연내력

제어 유닛은 50Hz에서 60Hz의 대체 전압이 아래와 같이 인가될 때, 고장없이 1분 동안 견딜 수 있어야 한다:

- a) 접촉 요소의 도전부와 접지되도록 고안된 제어 유닛 부 간
- b) 접촉 요소의 도전부와 동작 영역에 도달할 수 있는 제어 유닛 부 간;
- c) 전원 회로와 접지되도록 고안된 제어 유닛 부, 또는 동작 영역에 도달할 수 있는 제어 유닛 부 간;
- d) 제어 유닛 내의 전기적으로 분리된 회로들 간.

이는 부속항 11.4.2와 12.3.2에서 명시된 시험으로 증명되어야 한다.

시험 전압의 실효값은 정격 절연 전압에 적절한 아래 표 II에 일치해야 한다.

표 II - 제어 유닛에 관한 절연내력 시험 전압

| 전류 종류 | 정격 절연 전압(U_i) (V) | 절연내력 시험 전압(교류 실효치) (V) |
|----------|--------------------------|---------------------------|
| 교류 또는 직류 | $U_i \leq 60$ | 1 000 |
| | $60 < U_i \leq 300$ | 2 000 |
| | $300 < U_i \leq 660$ | 2 500 |

7. 설치와 사용 조건을 견디기 위한 열 보호기에 관한 요구사항

열 보호기는 부속항 7.1, 7.2, 7.3과 7.4에서 상세하게 설명한 바와 같이, 강도, 강인성, 절연과 열적 성질에 적절하고 압력을 견딜 수 있는 재료를 선택해야 한다.

기계 제조자는 감지기 제조자에서 기계에서의 열 보호기의 설치와 관련된 적절한 정보를 제공해야 하고 부속항 7.1, 7.2, 7.3과 7.4의 요구 사항에 부합하는지를 증명하기 위해 필수적인

시험은 조사 또는 주문서 두 제조자 간의 합의에 의하고 부속항 11.5에 명시된 바와 같이 수행해야 한다.

7.1 합침 및 가열건조 전 권선에 결합되도록 고안된 열 보호기

열 보호기는 절연 손상 또는 열화없이 권선과 좋은 접촉을 형성해야 한다. 이들은 부속항 7.1.1과 7.1.2에서 명시된 조건을 견딜 수 있어야 한다.

7.1.1 권선 구조와 처리로 인한 스트레스 측면에서의 성능

열 보호기와 연결부(절연 포함)은 동작 특성의 변경없이 아래 조건을 견딜 수 있어야 한다:

- 권선에 대해 열처리 주기에서 사용되는 온도;
- 이들이 권선에 주입될 때 발생하는 기계적 스트레스;
- 연속적인 권선 작용과 권선 처리 동안 발생하는 기계적 스트레스;
- 기계 제조자에 의해 명시된 설치 제품;
- 만약 기계 제조자에 의해 명시된다면 진공 또는 압력 하에서의 설치.

주 - 권선 처리 동안, 이들 다른 율로 인한 스트레스는 독립적이지 않고 이들 간의 상호작용은 몇몇 경우에 나타난다. 그러므로, 각 개별 경우는 부속항 11.5의 시험 조건의 개별 정의를 형성한다.

7.1.2 사용시 기계적 스트레스 측면에서의 성능

열 보호기와 연결부는 특성 변화없이, 축동력과 진동에 의해 야기되는 권선 온도 진동과 스트레스로 인한 대체 스트레스를 견딜 수 있어야 한다.

주 - 보호기가 응용과 사용 방법에 대해 적절한지를 보장하는 것은 기계 제조자의 책임이므로, 기계적 상세도는 기계 제조자와 감지기 제조자 간의 합의에 의한다.

7.2 권선의 설치와 가열건조 후 기계에 결합하도록 고안된 열 보호기

열 보호기는 이들이 고정된 기계부의 위나 안과 접촉이 잘 되어야 한다.

열 보호기와 연결부는 특성 변화없이, 온도 변화으로 인한 대체 스트레스, 진동으로 야기되는 스트레스, 만약 적용할 수 있다면, 축동력전으로 야기되는 스트레스를 견딜 수 있어야 한다.

7.3 사용시 열 스트레스 측면에서의 성능

7.3.1 높은 온도에서의 성능

열 보호기와 연결부는 특성 진동 열 보호기에 대해 $T_{NF}+10^{\circ}\text{C}$, 또는 $T_{FS_{\max}}+10^{\circ}\text{C}$ 의 연속적인 온도를 견딜 수 있어야 한다.

만약 감지기 제조자와 기계 제조자의 합의가 없다면, 또한 감지기는 짧은 지속 시간 동안,

동작 특성에 손상 또는 영구적인 변화 없이 $T_{NF}+50^{\circ}\text{C}$, 또는 $T_{FS}+50^{\circ}\text{C}$ 의 온도를 견딜 수 있어야 한다.

이 요구사항에 일치하는 허가는 부속항 11.5.1에서 제시된 시험으로 증명되어야 한다.

7.3.2 낮은 온도에서의 성능

만약 감지기 제조자와 기계 제조자 간의 합의가 없다면, 열 보호기는 IEC 60034-1:회전 기기, 1부: 등급과 성능에서 명시된 최소 동작 주위 온도로 내려갈 때 안정하게 동작할 수 있어야 하고 동작 특성에 손상 또는 영구적인 변화 없이 -40°C 까지의 온도를 견딜 수 있어야 한다.

요구사항과 일치하는 지는 부속항 11.5.2에서 제시된 시험에서 증명되어야 한다.

7.4 사용시 자기장 측면에서의 성능

만약 감지기가 회전 전기기계에서 나타나는 자기장에 의해 악영향을 받는다면, 이런 사실은 감지기 제조자에 의해 신고되어야 한다.

주 - 기계의 자기장 효과 때문에 감지기 선은 형성된 루프의 크기를 최소화하기 위해 정해져야 한다. 감지기 선이 권선 슬롯을 통과하는 곳에서 각 감지기 또는 각 감지기 회로의 두 선은 같은 슬롯을 통과해야 한다.

8. 설치와 사용 조건을 견디기 위한 제어 유니트에 관한 요구 사항

8.1 설치 조건

허용될 수 있는 충격과 진동 레벨과 설치 위치 상의 한계를 포함한 제조자의 지시에 따라 설치해야 한다.

8.2 정상적인 동작 조건

제어 유니트는 아래 모든 조건 하에서 적절한 감지기와 함께 안전하게 동작해야 한다:

- 정격 제어 전원 전압(U_s)의 85%와 110% 간의 전원 전압*;
- 전원 전압(교류 유니트에 관한)의 주파수가 50Hz 또는 60Hz;
- 주위 대기 온도가 35°C 를 초과하지 않고 -5°C 가 하한값으로 24시간 동안 평균적으로 40°C 를 초과하지 않았아야 한다;
- 2000m를 초과하지 않는 고도;

* 정격 제어 전원 전압(U_s)는 IEC 60158-1: 저전압 제어기어, 1부: 도체의 부속항 4.4.1에서 정의된다.

- 청정 공기와 최대 40°C에서 50%를 초과하지 않는 상대 습도. 더 높은 상대 습도는 합의에 의해 낮은 온도에서 허용되어야 한다, 예를 들어, 20°C에서 90%. 때때로 온도 변화로 인해 발생하는 보정을 위해 조사되어야 한다.

주 - 1. 직류 유니트에 대해, 리플과 과형율은 제조자와 사용자 간의 합의에 의한다.
2. 상한값을 벗어나는 동작 조건 하에서 사용되도록 고안된 장치는 제조자와 사용자 간의 합의에 의해야 한다.

8.3 비정상적인 동작 조건

8.3.1 비정상적인 연결 조건

제어 유니트는 정격 전압에서 공급될 때와 아래 같을 사항일 때 발생하는 조건을 손상시키지 않고 견딜 수 있어야 한다:

- 단락 회로 연결은 열 보호 회로단에 연결될 때;
- 열 보호 회로 단의 각 쌍이 개방 회로일 때.
이는 부속항 11.6.1에서 명시된 시험으로 증명되어야 한다.

8.3.2 최소 보유 전압

최소 보유 전압은 정격 전압의 75%이하이어야 한다.

이는 부속항 11.6.2에서 명시된 시험으로 증명되어야 한다.

주 - 명시된 최소 보유 전압에서, 시스템 동작 온도 또는 리셋 온도의 교정값은 열 보호기로 결합된 제어 유니트에 대해 예상될 수 없다.

9. 연결장치

9.1 열 보호기에 관한 연결장치

고정될 때, 연결장치(예를 들어, 터미널)는 0.5mm²에서 2.5mm²의 하나의 스트랜드 도체를 허용할 수 있어야 한다.

주 - 연결선의 길이 및 크기, 단자의 형태는 감지기 공급자와 기기 제조자 간의 합의에 의해야 한다.

9.2 제어 유니트의 연결기

고정될 때, 연결기(예를 들어, 터미널)는 0.5mm²에서 2.5mm²의 하나의 연선도체를 허용할 수 있어야 하고 열 감지 회로의 연결을 허용하기에 수적으로 충분해야 한다.

하나의 열 감지 회로에 대한 연결단은 T1과 T2로 표시되어야 한다.

여러 개의 열 감지 회로에 대한 연결단은 1T1과 1T2, 2T1과 2T2, 등등으로 표시되어야 한다.

주 - 이 도체의 설치 조건을 충족하는 단과 열림을 제공하기 위해 사용자는 제조자에게 특수한 전기 연결의 형태와 크기를 제공해야 한다.

10. 표시

10.1 열 감지기의 표시

열 보호기는 제조자의 코드로 표시되어야 하고 코드의 의미는 신고되어야 한다.

선 표시는 감지기 공급자와 기계 제조자 간의 합의에 의한 문제이다. 기계에 설치할 때 표시 요구사항에 관한 제1장의 부속항 6.2.1을 참조.

10.2 제어 유닛의 표시

제어 유닛은 영구적으로 아래 정보로 표시되어야 한다:

- a) 제조자 이름 또는 상표.
- b) 제조자의 형태 지정 또는 제품 번호.
적절한 아래 정보가 제공될 때, 각각은 제어 유닛 상(권장 방법), 또는 개별 다이어그램 또는 지시 슈트의 형태로 표시된다.
- c) 정격 제어 전원 전압(U_s).
- d) 제어 전원 전압의 정격 주파수.
- e) 제어 유닛의 정격 동작 전압(U_e).
- f) 제어 유닛의 정격 동작 전류(I_e).
- g) 이용 목록, 또는 표시와 차단 용량.
- h) 단 표시와 감지기의 연결, 제어 유닛과 전원을 명시한 회로도.
- i) 제어 회로의 정격 절연 전압(U_i).
- j) 제어 유닛이 사용되는 열 보호기의 형태와 적용할 수 있다면, 감지 회로의 정격 전압 (U_r).

11. 형식 시험

11.1 열 보호기에 관한 동작 온도의 검증

보호기에 관한 동작 온도의 검증에 관한 시험은 아래 두 방법 중 하나로 수행되어야 한다:

방법 1 : 유성액 방법

이 시험 방법에서 아래 조건 하에서 감지기를 유성액에 침적한다:

- 용액은 잘 뒤섞여야 하나 난류는 없어야 한다;
- 용액의 양은 적어도 감지기의 1000배가 되어야 한다;

- 침적 깊이는 75mm 이상이어야 한다.

방법 2 : 공기 오븐 방법

이 시험 방법으로 감지기는 끝이 없는 관으로 형성된 열적으로 절연된 공기 오븐 안에 놓는다. 이 관의 공기유속은 적어도 200m/분이다.

이 시험 방법으로 유성액 또는 공기 오븐은 감지기와 온도를 측정하는 장치가 열 전원으로 부터의 복사효과를 받지 않도록 설계되어야 한다. 온도를 측정하는 방법은 열전도계 또는 신뢰할 수 있는 장치에 의해 수행되어야 한다. 열전도계는 시험 하에서 감지기 또는 이상적으로 근접한 감지기에 부착되어야 한다. 또는 만약 방법 1이 사용된다면, 열전도계는 시험 하에서 감지기 근처의 유성액 안에 놓여야 한다.

반복 시험으로 열전도계는 시험 하에서 감지기에 상대적으로 같은 위치에 놓여야 한다.

감지기의 동작 온도를 얻기 위해서 기름 또는 공기의 온도가 변하는 시험에 대해 동작 온도의 근처에서의 온도 변화율은 0.5K/분을 초과해서는 안된다.

주 - 두 개의 시험 방법은 위에서 언급한 조건을 준수한다면 똑같이 조절할 수 있다. 어떤 사용 방법을 사용할지 결정하는 것은 감지기 설계와 시험을 수행하는 제조자의 능력에 의하고 감지기의 제조자와 사용자 간에 합의에 의한다.

11.1.1 정격 감지기 동작 온도에 대한 검증(TNF)

정격 감지기 동작 온도에 대한 검증은 부속항 4.1에서 명시된 바와 같이 TNF의 신고된 값으로 감지기 상에서 감지기 제조자에 의해 이루어져야 한다.

개폐형 열 보호기에 대해 이 시험 동안 단 간의 전압은 감지기의 정격 절연 전압을 초과해서는 안된다.

신고된 정격 열 편차 전류(Itd)를 갖는 “차단”접촉 요소를 단 개폐형 열 보호기에 대해 개폐 회로가 동작하는지는 정격 열 편차 전류(즉, 0.03 Itd)의 3%이상 초과하지 않는다면 조절가능한 장치로 나타낸다.

신고된 정격 동작 전압을 갖는 급격한 특성 변화 감지기에 대해, 이 시험 동안 감지기 단의 전압은 감지기의 정격 동작 전압(Ue)을 초과해서는 안된다.

감지기는 부속항 11.1에서 명시된 방법 중 하나로 시험된다. 공기 오븐 또는 유성액의 온도는 감지기가 동작점에 도달할 때까지 증가해야 한다(개폐형 열 감지기인 경우 스위치 또는 급격한 특성 변화 열 감지기인 경우 특성 곡선의 규정된 점에 도달한다). 열전도계로 측정되는 온도는 TNF의 값으로 취급되고 부속항 4.1의 요구사항에 부합되어야 한다.

11.1.2 정격 시스템의 동작 온도에 대한 검증(TFS)

정격 시스템의 동작 온도 검증에 관한 시험은 부속항 4.2에서 명시한대로 시스템 동작 온도의 신고된 값으로 제어 시스템 상에서 수행되어야 한다. 두 제조자 간의 합의된 것에 따라 감지기 제조자 또는 제어 유니트의 제조자에 의해 시험되어야 한다. 시험할 시스템은 필요하다면, 미리 설정된 제어 유니트에 연결된 하나의 감지기, 또는 여러 개의 감지기로 구성된다. 시험 제어 시스템은 동작을 위해 공급된 시스템의 견본이어야 한다.

제어 유니트는 명시된 조건에서 공급되고 출력 신호 회로는 제어 유니트의 개폐기에 흐르는 전류는 정격 동작 전류(Ie)와 같은 방법으로 검사되어야 한다.

감지기(들)은 부속항 11.1에서 명시된 방법 중 하나로 시험되어야 하고 온도는 제어 유니트가 신호 회로를 동작시킬 때까지 상승해야 한다. 열전도계로 측정된 온도는 TFS값으로 취급되어야 하고 부속항 4.2의 요구사항에 부합해야 한다.

11.1.3 리셋 온도 검증

신고된 리셋 온도 검증에 관한 시험은 두 제조자 간의 합의에 따라 감지기 제조자 또는 제어 유니트의 제조자에 의해 수행되어야 한다.

신고된 TNF 값을 갖는 감지기에 대해, 리셋 온도 시험은, 감지기가 동작점에 도달할 때까지 0.5K/분을 초과하지 않는 율까지 온도가 감소하는 것을 제외하고, 부속항 11.1.1에서 명시된 바와 같이 수행되어야 한다. “생성” 접촉 요소(보통 열린)을 갖는 개폐형 열 감지기에 대해, 스위치에 흐르는 전류는, 만약 Itd가 신고되었다면, 감지기의 정격 열 편차 전류의 3% 이내로 제한되어야 한다. 만약 Itd에 대해 신고된 값이 없다면, 전류는 감지기의 개폐를 나타내기 위해서 가장 작은 실제값으로 제한되어야 한다.

TFS의 신고된 값을 갖는 제어 시스템에 대해, 리셋 온도 시험은 감지기가 동작점에 도달할 때까지 0.5K/분을 초과하지 않는 율까지 온도가 감소하는 것을 제외하고, 부속항 11.1.2에서 명시된 바와 같이 수행되어야 한다.

리셋 온도값은 부속항 4.4에 따라 신고된 허용오차를 포함하는 값에 부합해야 한다.

11.1.4 감지기의 열 시정수에 대한 검증

감지기의 열 시정수가 부속항 4.5에 따라 신고되었을 때, 이 값은 감지기 제조자에 수행되는 아래 시험으로 증명되어야 한다.

부속항 11.1의 방법 1에서 명시된 바와 같은 유성액을 사용해야 한다.

사용된 감지기는 측정된 정격 동작 온도(TNF)를 미리 가져야 하고, 또는 감지기와 제어 유니트는 측정된 시스템 동작 온도(TFS)를 미리 가져야 한다.

이 시험 동안 감지기에 적용되는 절연 방법은 감지기 제조자에 의해 신고되어야 한다. 절연되지 않고 공급된 보통의 감지기는 기계에 설치하기 전에 사용되는 방법과 유사하게 이 시험 동안 절연되어야 한다. 끝이 열린 슬리브관으로 절연되어 공급되는 보통의 감지기는 이 시험 동안 개방 끝이 봉인되어야 한다. 감지기 제조자에 의해 절연에 대한 상세한 설명이

제시되어야 한다.

감지기는 시험 시작시 바닥 온도에 놓여야 한다. 유성액은 시험시 감지기의 동작 온도(TNF 또는 TFS)의 110%와 140% 사이의 온도로 예열되어야 하고 이 범위 내의 어떤 값으로 유지되어야 한다. 이 범위에서, 감지기가 동작 온도에 도달하기 까지의 시간은 측정 동안 적당한 시간 간격을 야기시키는 열 시정수의 1.2에서 2.2배이어야 한다.

감지기가 동작 온도에 도달하기 까지의 시간은 조절가능한 타이밍 장치로 측정되는 동안 과정은 감지기를 유성액에 담그고 유성액의 온도를 기록하는 것이다.

열 시정수는 아래 식으로 자동적으로 계산된다:

$$\tau = \frac{t}{\ln \frac{T_o - T_a}{T_o - T_t}}$$

여기서:

τ = 시정수(s)

t = 열 보호기가 동작 온도에 도달하는 시간(s)

T_o = 유성액 온도(°C)

T_a = 시험 시작시 감지기 온도(실내 주위 온도)(°C)

T_t = 열 감지기 동작 온도(TNF 또는 TFS)(°C)

ln = 자연대수

11.2 “차단” 접촉 요소를 단 개폐형 열 감지기의 정격 편차 전류에 대한 검증

감지기의 정격 동작 온도(TNF)는 부속항 11.1의 유성액법에서 사용되는 경우를 제외하고 부속항 11.1.1에서 명시한 바에 따라 측정되어야 한다.

재설정될 때까지 감지기는 냉각된다.

개폐 회로에서의 전류는 감지기가 유성액에 담겨져 있는 동안 정격 열 편차 전류 I_{td} 의 신고된 값으로 증가되어야 한다. 유성액의 온도는 한 주기 동안 일정하나, 감지기가 동작할 때까지 0.5K/분을 초과하지 않는 율까지 증가되어야 한다. 감지기에 I_{td} 전류가 흐르는 두 번째 시험 지속 시간은 적어도 1시간이어야 한다. 감지기가 동작할 때 유성액 온도는 기록되고 첫 시험에서 측정된 TNF 값과 비교된다.

이 두 동작 온도 간의 차이는 부속항 5.1.3.1의 요구사항에 부합해야 한다.

11.3 개폐기의 정격 표시와 차단 용량에 대한 검증

11.3.1 시험 목적과 시험 조건

개폐 용량 검증에 관한 시험은 열 보호 시스템에서의 개폐 동작을 하는 장치, 즉 개폐형 열 보호기와 제어 유니트 상에서 수행해야 한다.

개폐 용량 시험은 제어 유니트 또는 개폐 감지기가 비정상적인 사용 조건 하에서 부속항 5.1.4의 표 I 의 이용 목록에 관해 명시된 동작 전압에서 동작 전류의 생성과 차단할 수 있는지를 증명하기 위해서, 그리고 추가적으로 부속항 5.1.5에 의해 요구된 것과 같이 표 I 에서 명시된 정상 사용 조건 하에서 동작의 전기적 내구 시험 주기를 수행하기 위해서 고안된 고안된 것이다. 동작 온도(TNF)는 부속항 5.1.6의 요구사항에 부합하는지를 검사하기 위해 시험 전후 검사된다.

표 I 에 따라 제조자에 의해 제시된 값으로 시험해야 한다. 그러나, 측정된 값은 아래 허용 오차 내의 값과 다르다:

- 전류: $\pm 5\%$
- 전압: $\pm 5\%$
- 역률: $\pm 0.05\%$.

비교할 수 있는 시험 결과를 얻기 위해서, 아래에서 상세하게 설명된 전형적인 회로 a) 또는 b)중의 하나를 사용해야 한다. 양자택일적으로, 만약 이 콘택터 부하가 위에서 명시된 허용오차 이내에서 표 I 에서 명시된 전류, 전압과 역률 조건을 제공하기 위해 설계된다면, 이런 회로 중의 하나 대신에 콘택터 부하를 사용하는 것은 허용된다:

a) 교류 시험에 대해

사용되는 회로는 아래 사항으로 구성되는 29쪽, 그림 2에서 나타낸다:

- 저항과 직렬로 연결된 공심 인덕터로 구성되고 역률이 0.7, 전류를 형성하는(I_M) 생성 전류;
- 저항과 직렬로 연결된 공심 인덕터로 구성된 차단 회로. 총 역률($\cos \psi_B$)가 표 I 의 차단 열에 일치하도록 전체가 차단 전류의 약 3% 흐르는 저항과 병렬로 연결된다.

만약 접촉 요소가 3ms 보다 작은 바운스 베(bounce time)이면, 29쪽, 그림 3에서 나타낸 단 순화된 회로로 시험한다.

b) 직류 시험에 대해

사용되는 회로는 IEC 337-1의 부속항 8.1.3.2의 항 b)에서 명시된 시험 회로이어야 한다.

전기적으로 인접하게 분리된 개별 요소가 있는 곳에서, 이들 요소는 동시에 시험되어야 한다(교류 시험에 대해, 각 가지에서 인덕터 L과 저항 R은 그림 2 또는 그림 3에서 나타낸 시험 회로로 교체되어야 한다).

부속항 11.3.2와 11.3.3에 따라 시험하기 전, 연관된 제어 유니트를 단 개폐형 열 감지기에 관한 TNF값 또는 열 감지기에 관한 TFS 값은 부속항 11.1.1 또는 11.1.2에 따라 측정되어야 한다.

11.3.2 비정상적인 사용 조건 검증

시험 회로는 부속항 11.3.1에서 명시된 값 중의 하나이어야 한다. 생성되는 시험 전압, 시험 전류(I_M)와 차단되는 전류(I_B)는 비정상적인 사용 조건에 관한 표 I (부속항 5.1.4)에서 명시된 값이어야 한다.

제어 유니트 또는 개폐 감지기가 표 I 에서 명시된 값을 생성하고 차단해야 한다:

- 교류 시험에 대해, 연속적으로 50번;
- 직류 시험에 대해, 연속적으로 20번.

두 개의 연속적인 개폐 주기 간의 시간 간격은 5초와 10초 사이이어야 한다. 개폐형 열 감지기 사용이 가능하지 않는 곳에서, 두 개의 연속적인 개폐 주기 간의 시간 간격은 실제적인 한 작아야 한다.

전류 흐름 지속 시간은 적어도 0.5초이나, 만약 필요하다면, 지속 시간은 접촉의 과열 가열을 피하기 위해 제한되어야 한다.

주 - 주어진 동작 하에서 접촉 요소가 용접, 섬광, 연장된 아크 또는 결함의 징후없는 방법으로 동작하는지를 증명하기 위해 시험이 고안된 것이다. 전기적 내구성 또는 접촉 가열을 나타내기 위해 고안된 것이 아니다.

11.3.3 전기적 내구성 검증

시험 회로는 부속항 11.3.1에서 명시된 값 중 하나이어야 한다.

전류의 지속 시간은 동작 주기의 지속의 50%보다 커서는 안되고 10%보다 작아서는 안된다. 정상 사용 조건에 관한 표 I 에서 명시된 생성 전류 지속은 과열이 되지 않도록 적절해야 한다.

개폐 감지기 또는 제어 유니트는 부속항 5.1.5에서 요구되는 바에 따라 2000주기 동안 동작되어야 한다.

제어 유니트는 시간당 12주기의 최소율로 동작되어야 한다.

개폐형 열 감지기는 감지기의 가열과 냉각에 관한 필요성과 동작과 리셋 온도 간의 온도 차이를 고려하여, 제조자에 의해 신고된 율로 동작되어야 한다.

접촉 요소는 적어도 아래 중 하나가 발생할 때 고장난다:

- 접촉 용접;
- 연장된 아크 발생;
- 전류 생성 실패;
- 회로 개방 실패;
- 인접한 접촉 요소 또는 프레임에서 섬광 발생.

시험 끝에서, 개폐형 열 감지기와 제어 유니트는 부속항 11.4에서 명시된 절연 시험을 견뎌야 한다.

11.3.4 동작 온도 변화 검증

이 시험은 감지기, 또는 감지기에 연결된 제어 유닛이 부속항 11.3.2에서 명시된 비정상적인 사용 조건 하에서 생성과 차단 시험과 부속항 11.4에서 명시된 절연내력 시험 전의 부속항 11.3.3에서 명시된 전기적 내구성 시험을 견딜 수 있는지를 검사한 후 수행되어야 한다.

만약 성분들이 안전하게 이 시험을 통과된다면, 동작 온도는 개폐 성능 시험, 즉 부속항 11.1.1의 TNF 또는 부속항 11.1.2의 TFS 전 검사와 비슷한 방법으로 검사된다.

측정된 최종 동작 온도는 초기값과 비교되어야 하고 차이는 부속항 5.1.6에서 제시된 한계를 초과해서는 안된다.

11.4 절연내력 검증

11.4.1 열 감지기에 관한 절연내력 검증

이 시험은 부속항 6.1의 요구사항에 일치하는지를 증명하는 것이다.

열 감지기는 제조자에 의해 절연되었을 때 시험은 감지기 제조자에 의해 수행되어야 한다.

열 감지기는 기계의 접촉부와 운영자에 닿을 수 있는 부분 상에서 절연되었을 때, 열 감지기의 다른 절연되지 않는 면은 이 시험 동안 시험 전압을 견딜 수 있는 재료로 보호되어야 한다. 시험 방법의 상세도는 질문시 기계 제조자에게 제시되어야 한다. 감지기를 금속 슬롯 용액에 또는 소금물액에 적어도 20mm 깊이로 침적, 또는 금속박으로 포장함으로써, 또는 다른 유사한 방법으로 이 시험을 해야 한다; 시험 전압은 교차되는 연결선의 두 끝과 용액 또는 금속박 간에 인가되어야 한다.

시험 동안 절연 파괴는 발생해서는 안된다.

11.4.2 제어 유닛에 관한 절연내력 검증

이 시험은 부속항 6.2의 요구사항에 일치하는지를 증명하는 것이다.

닿을 수 있는 제어 유닛의 절연부는 금속박과 같은 조절가능한 장치에 의해 전도성을 띠어야 한다.

이 시험 동안, 어떤 회로가 접지되어 시험될 때, 모든 다른 전기적으로 분리된 회로는 접지되어야 한다.

이 시험 동안 절연 파괴가 발생해서는 안된다.

주 - 이 시험 동안 장치가 고장나지 않기 위해서는 반도체 소자를 포함하는 제어 유닛 상에서 절연 시험을 할 때 주의해야 한다.

11.5 사용 조건에 관한 열 감지기의 조절가능성 검증

7항에서 상세하게 설명한 대로, 설치와 사용 조건에 관한 열 감지기의 조절가능성을 검증하기 위한 시험은 감지기 제조자에 의해 수행되어야 한다.

부속항 7.1, 7.2와 7.4의 요구 사항에 부합하는지를 증명하기 위한 시험의 세부 항목은 넓은 범위에서 감지기 설계, 기계 설계와 기계 내의 감지기 설치 방법과 위치에 의존하기 때문에, 이 규격에서 구체적인 시험은 명시되지 않으나, 감지기 제조자와 기계 제조자는 필수적인 시험에 대해 합의해야 한다.

사용시 열 압력 측면에서 부속항 7.3에 부합하는 성능을 증명하기 위해, 부속항 11.5.1과 11.5.2에서 제시된 방법을 사용하거나, 다른 등가 방법은 두 제조자 간의 합의에 의한다.

이 시험 후 열 감지기는 동작 특성을 유지해야 하고 기계적인 손상을 입어서는 안된다.

동작 특성을 유지하기 위해 열 감지기의 성능을 증명하기 위해 아래와 같은 절차를 거쳐야 한다:

- a) 감지기의 동작 온도는 부속항 11.1.1 또는 11.1.2에 따라 측정되어야 한다.
- b) 감지기는 합의된 시험을 거쳐야 한다.
- c) 전과 같은 시험 방법으로 사용되는 동작 특성을 측정하기 위해 시험 이후에 부속항 11.4.1의 절연내력 시험을 거쳐야 한다.

만약 아래의 두 요구사항이 만족된다면, 동작 특성은 변경되어서는 안된다:

- 절연 시험으로 감지기가 고장나서는 안된다;
- 시험 후 감지기의 동작 온도는 시험 전 값의 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 이내이어야 한다.

각 감지기가 시험 전후 검사된 동작 온도를 가진다면 각 시험에 대해 다른 감지기를 사용해야 한다.

11.5.1 높은 온도에서의 성능

부속항 7.3.1의 요구사항에 부합하는지를 증명하기 위해, 두 번의 연속적인 주기 동안, 열 감지기는 $\text{TNF}+50^{\circ}\text{C}$ 또는 $\text{TFS}_{\text{max}}+50^{\circ}\text{C}$ 의 온도로 증가해야 한다. 각 2시간은 열 감지기가 약 25°C 의 주위 온도로 냉각되는 주기로 분리되어야 한다.

11.5.2 낮은 온도에서의 성능

부속항 7.3.2의 요구사항에 부합하는 지를 증명하기 위해, 열 감지기는 약 25°C 의 주위 온도에서 1시간 또는 그 이상의 한 주기로 분리된 12시간의 두 번의 연속적인 주기 동안 -40°C 의 온도로 낮아져야 한다.

11.6 제어 유닛의 비정상적인 동작 측면에서 성능 검증

부속항 11.6.1과 11.6.2에서 명시된 시험은 제어 유니트 제조자에 의해 수행되어야 한다.

11.6.1 비정상적인 연결 조건 측면에서 성능 검증

부속항 8.3.2에서 명시된 최소 유지 전압을 증명하기 위해, 아래와 같이 나타낸 저항은 열 감지기 또는 여러 개의 감지기를 연결하기 위해 고안된 각 단을 연결해야 하고, 제어 유니트가 부속항 8.1에 따라 설치되고 스위치-온 된 상태에서, 전원은 정격값의 75%으로 감소해야 한다. 제어 유니트는 스위치-오프 되어서는 안된다.

사용되는 저항은 제어 유니트가 스위치-온 되거나 재설정될 때, 열 감지기의 특성 곡선 값에 해당되고 회로에서 감지기 수를 고려해야 한다. 이는 특성 곡선 모양에 의존하는 최대 또는 최소 값이다.

11.7 제어 유니트의 감지 회로의 정격 전압 검증

제어 유니트는 부속항 5.3에서 정의된 바에 따라, 감지 회로의 신고된 정격 전압을 증명하기 위해 제어 유니트 제조자에 의해 시험된다.

12. 정기 시험

12.1 열 감지기에 대한 동작 시험

12.1.1 개폐형 열 감지기에 대한 시험

정격 동작 온도(TNF)가 부속항 4.1에서 명시된 한계값 내의 값인지를 확인하기 위해 완성된 성분 상에서, 와/또는 제조 과정 동안 감지기 제조자에 의해 시험되어야 한다.

부속항 11.1에서 명시된 공기 오븐 또는 유성액 내에서 정상적으로 시험되어야 한다. 그러나, 감지기 동작이 신고된 TNF의 명시된 값 내의 값인지를 확인하기 위해 감지기를 오븐 또는 용액을 통과시키면서, 미리 설정된 온도로 일정하게 유지되는, 오븐 또는 용액은 사용되어야 한다.

12.1.2 특성 변화 열 감지기에 대한 시험

부속항 4.2에서 명시된 바와 같이, 감지기의 동작 곡선을 검사하기 위해 감지기 제조자에 의해 시험되어야 한다. 제어 유니트의 동작 신호가 정확한지 확인하기 위해 선택된 몇 점에서 곡선을 검사해야 한다. 이런 검사는 조절가능한 통계적인 샘플링 계획으로 수행된다.

검사점과 한계는 감지기 제조자와 제어 유니트 제조자 간의 합의에 의한다.

12.2 제어 유니트에 대한 동작 시험

정상 동작 조건 하에서 감지 회로 연결부로부터 전송되는 입력 신호의 한계값에서 제어 유닛의 동작이 정확한지를 확인하기 위해 제어 유닛 제조자에 의해 시험되어야 한다. 입력 신호의 한계값은 부속항 4.1 또는 4.2에서 명시된 동작 온도 한계값 내에서 제어 유닛과 감지기 동작을 확인하기 위한 것과 같아야 하고 입력 신호의 이런 한계값은 제어 유닛 제조자와 감지기 제조자 간의 합의에 의해야 한다.

12.3 절연내력 시험

12.3.1 절연된 열 감지기에 대한 시험

각 감지기는 부속항 6.1의 요구사항에 부합하는지를 확인하기 위해 시험되어야 한다.

부속항 11.4.1에서 명시된 시험 방법은 사용된다, 또는 양자택일적으로, 1초 주기 동안 시험은 부속항 6.1에서 명시된 전압의 120%에서 수행되어야 한다.

12.3.2 제어 유닛에 대한 시험

부속항 6.2의 요구사항에 부합하는 지를 확인하기 위해 각 제어 유닛은 아래와 같이 개정된 부속항 11.4.2에서 명시된 바와 같이 시험되어야 한다. 요구되는 인가전압의 최소 주기는 1초이어야 하고 접촉가능한 제어 유닛의 절연부는 도전성일 필요는 없다.

이 시험 동안, 회로가 접지되어 시험될 때, 모든 전기적으로 분리된 회로는 접지되어야 한다.

주 - 시험 동안 이런 장치가 파괴되지 않는지를 확인하기 위해 반도체 소자를 포함하는 제어 유닛 상에서 내전압 시험을 수행할 때 주의해야 하는 것은 중요하다.

제2절 - PTC 서미스터 감지기와 제어 유닛을 이용한 개별 교체 시스템의 특성

1. 적용범위

제2절의 이 기준은 개별 특성을 갖는 양 온도 계수(PTC) 서미스터 감지기와 관련된 제어 유닛으로 구성된 시스템 중의 하나에 적용된다.

주 - 이 절은 다른 PTC 서미스터 감지기, 또는 감지기의 다른 형태에 적용되어서는 안된다. 다른 감지기와 연관된 제어 유닛 간의 연관 특성은 감지기 제조자와 제어 유닛 제조자 간의 특별한 합의 대상이다.

다른 시스템이 IEC 60034-11에 포함될 가능성은 제외된다.

현재 기준은 제2장 제1절에 따라 열 보호 시스템에서 사용될 때 개별 양 온도 계수 서미스터와 연관된 제어 유닛 간(“표시 A 감지기”와 “표시 A 제어 유닛”으로 지정된)의 연관 특성을 기록한 것이다.

2. 일반사항

열 감지기는 이런 요구 사항이 이 기준에서 변경되는 곳을 제외하고, IEC 60738: 직접적으로 가열되어 양의 방향으로 단계적으로 증가하는 온도 계수 서미스터의 요구사항에 부합해야 한다.

3. 용어의 정의

제1장에서 제시된 정의에 추가해서, 다음 정의가 적용된다:

3.1 PTC 서미스터 감지기

온도가 주어진 값을 초과하자마자 전기적 저항에서의 무시할 수 있었던 소비 저항이 증가하게 되는, PTC 부로 알려진, 저항-온도 특성부 상에 PTC 서미스터로 구성된 급격한 특성 변화 열 감지기.

3.2 표시 A 감지기

이 절에서 명시된 개별 특성을 갖는 PTC 서미스터 감지기.

3.3 표시 A 제어 유닛

이 절에서 명시된 개별 특성을 갖는 제어 유닛.

4. 표시 A 감지기와 표시 A 제어 유니트의 연관 특성

감지기의 동작 특성(TFS와 재설정)은 제어 유니트와 연관된다는 것을 확인하는 것은 제1절에 따른다. 감지기는 부속항 4.1의 요구사항에 부합해야 하고 제어 유니트는 부속항 4.2의 요구사항에 부합해야 한다.

4.1 표시 A 감지기의 저항-온도 특성

개별적으로 취급되는, 각 감지기의 저항은 정격 동작 온도와 관련된, 나타낸 온도에 관한 아래 조건을 충족되어야 한다. 부속항 6.1.1에서 명시된 시험으로 검사는 확인된다.

- a) 측정 전압값이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, TNF-5°C 온도에서 $\leq 550\Omega$ (직류 전압);
- b) 측정 전압값이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, TNF+5°C 온도에서 $\leq 1330\Omega$ (직류 전압);
- c) 측정 전압값이 7.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, TNF+15°C 온도에서 $\leq 4000\Omega$ (직류 전압);
- d) 측정 전압값이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, -20°C와 TNF-5°C간의 온도에서 $\leq 250\Omega$ (직류 전압);

권장 설치는 직렬로 연결된 3개의 감지기이다. 직렬로 3개 이상 설치할 때, 각 감지기의 최대 저항값은 직렬로 연결된 감지기 회로의 총 저항은, -20°C와 TNF-20°C 간의 온도에서, 750 Ω 이하이어야 한다.

- 주 1.- -20°C와 TNF-20°C의 범위의 저항값은 중요하지 않고, 동작 조건에서 감지기의 가장 낮은 저항값이 일반적으로 20 Ω 이상이라는 것이 중요하다.
- 2.- 온도가 -20°C 이하인 경우, 저항값은 250 Ω 이상이어야 한다.
- 3.- 위의 저항값과 동작 허용오차는 인가 전압이 7.5V에 도달하는 경우에 대해 TNF+15°C 점을 제외하고 인가 전압이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해 유효하다. 만약 인가 전압이 이런 값을 초과한다면, 제어 유니트와 함께 감지기의 성능은 정상 동작 허용오차에 부합되지 않아서는 안된다.

31쪽, 그림 5는 표시 A 감지기에 대한 전형적인 특성 곡선을 나타낸다.

4.2 표시 A 제어 유니트의 특성

제어 유니트가 정상 동작 조건 하에서 동작되고(제1절의 부속항 8.2참조), 감지 회로가 제어 유니트단에 연결될 때, 아래 조건에 부합해야 한다. 부속항 6.3.1과 6.4.1에서 명시된 시험으로 검사는 확인되어야 한다.

- a) 감지 회로의 저항이 750 Ω 또는 이하일 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나. 또는 재설정되어야 한다.
- b) 서미스터 감지 회로의 저항이 1650 Ω 에서 4000 Ω 로 증가할 때, 제어 유니트는 스위치-오프되어야 한다.
- c) 서미스터 감지 회로의 저항이 1650 Ω 에서 750 Ω 로 감소할 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나. 또는 재설정되어야 한다.

d) 4000Ω의 저항이 서미스터 감지 회로 연결을 위해 고안된 각 단 사이에 연결될 때와 제어 유닛이 정격 전압에서 동작할 때, 순간 전압은 7.5V(직류 또는 교류 최대 전압)를 초과해서는 안된다.

e) 감지 회로의 정전용량은 0.2μF이하일 때 제어 유닛의 동작에 두드러진 변화가 없어야 한다.

5. 표시

5.1 표시 A 감지기로 고정된 기계 표시

문자 “A”는 내부 열 보호 형(TPxxx)에 관한 기호 뒤에 추가되어야 한다(제1장의 부속항 6.3참조)

5.2 표시 A 제어 유닛 표시

제어 유닛은 각 절의 수로 표시되어야 한다(즉 IEC 60034-11-2-2).

이 요구사항은 제1절의 부속항 10.2의 요구사항에 추가된다.

6. 상호 교체 특성 검증

6.1 표시 A 감지기에 대한 형태 시험

제1절의 11항에서 명시된 시험은 부속항 6.1.1에서 명시된 시험과 함께, 감지기 제조자에 의해 수행되어야 한다.

6.1.1 저항-온도 특성 검증

감지기 저항-온도 특성은 부속항 4.1에서 정의된 5개의 온도점(-20℃, TNF-20℃, TNF-5℃, TNF+5℃, TNF+15℃)에서 저항 측정으로 이 조건과 제1절의 부속항 11.1에서 명시된 방법을 사용해서 확인되어야 한다.

감지기에 인가된 전압은 인가된 전압이 7.5V인 곳에서의 TNF+15℃인 점을 제외한 채, 직류 2.5V를 가져야 한다.

측정된 저항은 부속항 4.1의 요구사항에 따라야 한다.

6.2 표시 A 감지기에 대한 정기 시험

정기 시험은 제1절의 부속항 12.1.2와 12.3.1에서 명시된 바와 같이 수행된다.

6.3 표시 A 제어 유닛에 대한 형식 시험

제1절의 11항에서 명시된 시험은 부속항 6.3.1에서 명시된 시험과 함께, 제어 유닛 제조자

에 의해 수행되어야 한다.

6.3.1 개폐 검증

부속항 4.2에서 명시된 저항값에 대해, 제어 유니트의 개폐 동작은 아래와 같이 확인되어야 한다:

제어 유니트는 제1절의 부속항 8.2에서 명시된 정상 사용 조건의 가장 불리한 상태에서 동작되어야 한다.

가변 저항이 서미스터 감지기 연결을 위해 고안된 각 단에 삽입될 때, 아래 조건을 만족시켜야 한다:

a) 감지 회로의 저항이 750Ω 또는 이하일 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나, 또는 재설정되어야 한다. 이 시험에 대한 허가는 가변 저항을 이 값으로 설정한 뒤 시험함으로써 검사된다. 의심스러운 경우, 또한 가장 낮은 저항값에서 이 검사를 해야 한다.

b) 저항값이 증가할 때(대략 250Ω /초의 일정한 율로), 저항값이 1650Ω 에서 4000Ω 범위이면 제어 유니트는 닫힌다.

c) 제어 유니트가 1분 동안 트립된 조건으로 되어야 한다. 이후, 저항값은 250Ω /초의 일정한 율로 낮아져야 한다. 제어 유니트 저항이 1650Ω 에서 750Ω 로 감소할 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나, 또는 재설정되어야 한다.

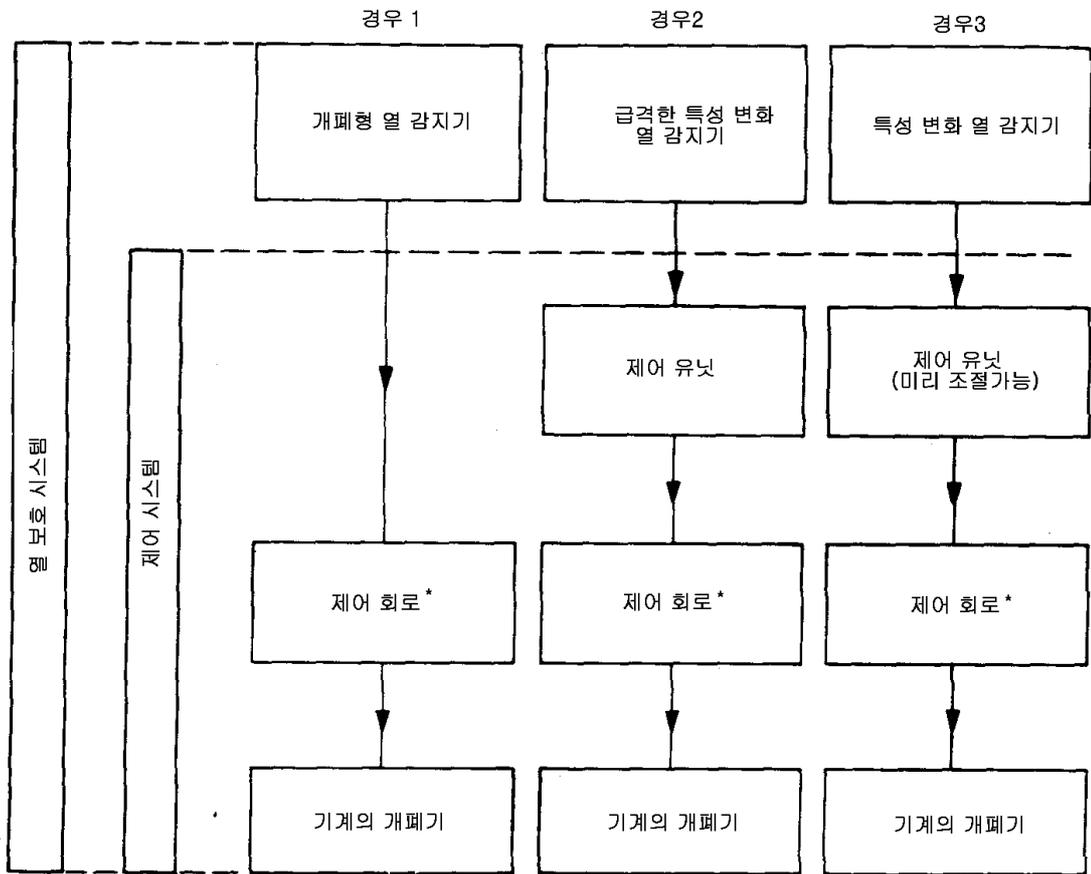
d) 항 b) 하에서 명시된 시험은 $0.2\mu\text{F}$ 을 갖는 캐패시터가 감지기 연결을 위한 단에 연결된 후 반복된다: 제어 유니트가 닫히는 순간의 저항값은 이후 시험 동안 도달하는 값과 5%이내의 편차이어야 한다.

6.4 표시 A 제어 유니트에 대한 정기 시험

제1절의 부속항 12.3.2항에서 명시된 시험은 부속항 6.4.1에서 명시된 시험과 함께, 제어 유니트 제조자에 의해 수행되어야 한다.

6.4.1 개폐에 대한 정기 검증

시험은 제어 유니트가 바닥 온도인 경우와 정격 제어 전원으로 활성화되는 경우를 제외하고 위 부속항 6.3.1의 항 a)와 b)의 조건 하에서 수행된다. 시험은 750Ω 과 4000Ω 의 두 한계 저항값에서, 즉, 연속적인 저항 변화없이, 수행되어야 한다.

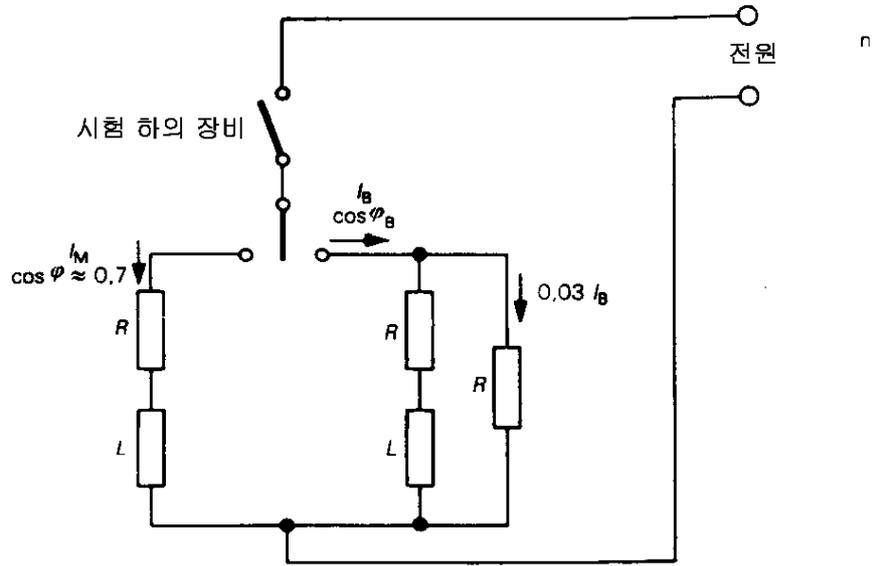


460/84

*두 레벨 열 보호인 경우 또한 제어 회로는 첫 레벨에 대한 경보기를 제어한다.

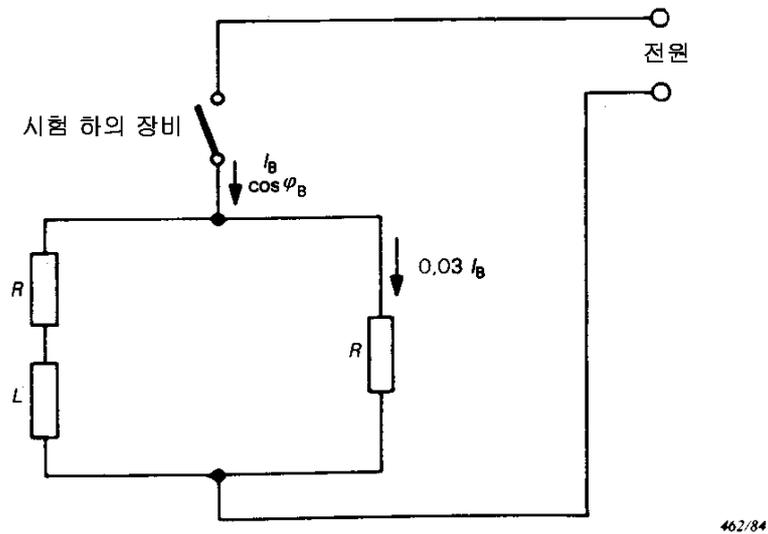
주 - 제어 시스템은 추가적으로 과부하 지연을 포함한다.

그림. 1.- 열 보호 시스템과 제어 시스템의 형태



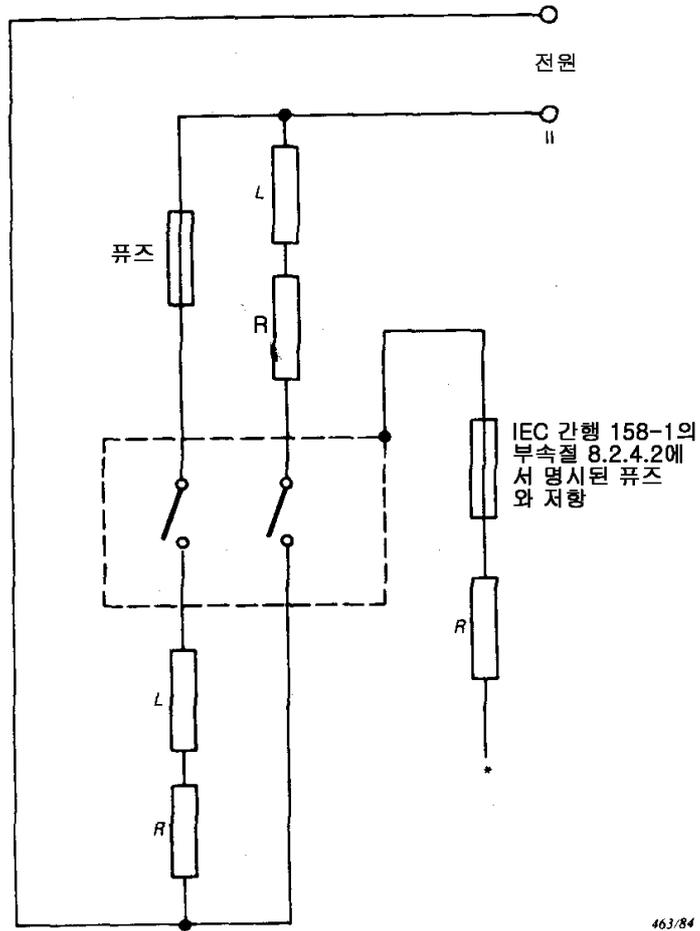
461/84

그림. 2.- 개폐 용량에 관한 시험 회로



462/84

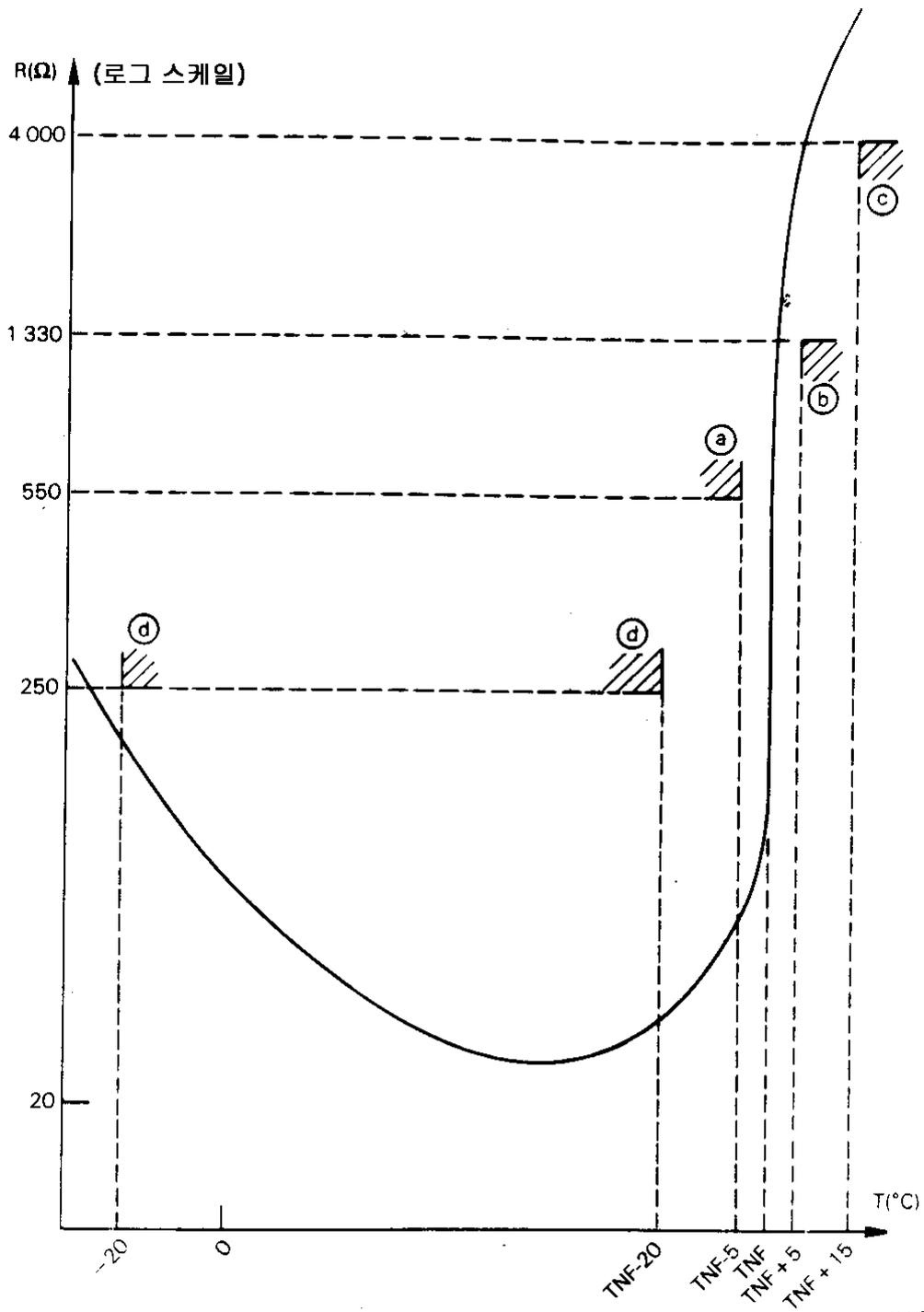
그림. 3.- 개폐 용량 시험에 관한 단순화된 시험 회로



463/84

* 도체 I에 대한 동작 수의 반과 도체 II에 대한 동작 수의 다른 반에 관한 연결을 위해서.

그림. 4.- 전기적으로 분리된 접촉 요소가 있는 곳에서의 개폐 용량 시험에 관한 시험 회로



464/84

그림. 5.- 전형적인 표시 A 감지기의 특성 곡선

전기용품안전기준

K 60034-11-2(A1)

[IEC 1990-05]

수정판 1

회전 기기

제11부 : 내장 열 보호

제2장 : 열 보호 시스템에서 사용되는 열 감지기와 제어 유닛

<1쪽>

목차

제2절의 제목에서, PTC와 제어 유닛 단어 앞에 표시 A를 추가한다.

제3절 - 표시 B PTC 열 감지기와 표시 B 제어 유닛을 이용한 개별 교체 시스템의 특성을 추가한다.

<23쪽>

제2절

제목에서, PTC와 제어 유닛 단어 앞에 표시 A를 추가한다.

1. 적용범위

주 뒤의 첫 번째 행을 아래와 같이 대체:

제2장의 제3절은 대안적인 시스템에 적용되는 규정을 명시하고 다른 시스템이 IEC 60034-11에 포함되는 가능성을 제외시키지 않는다.

마지막 단락의, 1 행, 현재 기준을 이 기준으로 대체한다.

<27쪽>

제2장 뒤와 그림 1 앞에 아래의 새 제3절을 추가한다. 반드시 페이지 번호를 다시 붙일것.

제3절 - 표시 B PTC 열 감지기와 표시 B 제어 유닛을 이용한 개별 교체 시스템의 특성

1. 적용범위

제2장의 이 절에서는 개별 특성을 갖는 양 온도 계수(PTC) 서미스터 감지기와 관련된 제어 유닛으로 구성된 시스템 중의 하나에 적용하는 규칙들을 제시하고 있다.

주 - 이 절은 다른 PTC 서미스터 감지기, 또는 감지기의 다른 형태에 적용되어서는 안된다. 다른 감지기와 연관된 제어 유닛 간의 연관 특성은 감지기 제조자와 제어 유닛 제조자 간의 합의가 이루어져야 한다.

제2장의 제2절은 대안적인 시스템에 적용되는 규정을 명시하고 다른 시스템이 IEC 60034-11에 포함되는 가능성을 제외시키지 않는다.

현재의 기준은 제2장 제1절에 따라 열 보호 시스템에서 사용될 때 개별 양 온도 계수 서미스터와 연관된 제어 유니트 간("표시 B 감지기"와 "표시 B 제어 유니트"으로 지정된)의 연관 특성을 기록한 것이다.

2. 일반사항

열 감지기는 IEC 60738: 직접적으로 가열되어 양의 방향으로 단계적으로 증가하는 온도 계수 서미스터의 요구사항에 적합해야 한다. 이 기준이 요구사항을 수정하는 곳은 제외시킨다.

3. 용어의 정의

제1장에서 제시된 정의에 추가하여, 다음 정의가 적용된다:

3.1 PTC 서미스터 감지기

온도가 주어진 값을 초과하자마자 전기적 저항에서의 무시할 수 있었던 소비전력이 증가하게 되는, "PTC 부"로 알려진, 저항-온도 특성부를 가지며 PTC 서미스터로 구성된 급격한 특성 변화 열 감지기.

3.2 표시 B 감지기

이 절에서 명시된 개별 특성을 갖는 PTC 서미스터 감지기.

3.3 표시 B 제어 유니트

이 절에서 명시된 개별 특성을 갖는 제어 유니트.

4. 표시 B 감지기와 표시 B 제어 유니트의 연관 특성

제어 유니트와 연관된 감지기의 동작 온도(TFS와 재설정)가 제1절의 사항과 부합된다는 것을 확인하기 위해서 감지기는 부속항 4.1의 요구사항에 부합해야 하고 제어 유니트는 부속항 4.2의 요구사항에 부합해야 한다.

4.1 표시 B 감지기의 저항-온도 특성

개별적으로 취급되는, 각 감지기의 저항은 정격 동작 온도(TNF)와 관련된, 나타낸 온도에 관한 아래 조건이 충족되어야 한다. 적합여부는 부속항 6.1.1에서 명시된 시험으로 확인된다.

- a) 측정 전압값이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, $TNF-5^{\circ}\text{C}$ 온도에서 $\leq 5000\Omega$ (직류 전압);
- b) 측정 전압값이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, $TNF+5^{\circ}\text{C}$ 온도에서 $\leq 12000\Omega$ (직류 전압);
- c) 측정 전압값이 30V 보다 작거나 같은 경우에 대해, $TNF+15^{\circ}\text{C}$ 온도에서 $\leq 42000\Omega$ (교류 정상 전압);
- d) 측정 전압값이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해, -20°C 와 $TNF-20^{\circ}\text{C}$ 간의 온도에서

$\leq 4000\Omega$ (직류 전압);

권장 설치는 직렬로 연결된 3개의 감지기이다. 직렬로 3개 이상 설치할 때, 각 감지기의 최대 저항값은 직렬로 연결된 감지기 회로의 총 저항은, -20°C 와 $\text{TNF}-20^{\circ}\text{C}$ 간의 온도에서, $12\text{k}\Omega$ 이하 이어야 한다.

- 주 1.- -20°C 와 $\text{TNF}-20^{\circ}\text{C}$ 의 범위의 저항값은 중요하지 않고, 동작 조건에서 감지기의 가장 낮은 저항값이 일반적으로 200Ω 이상이라는 것이 중요하다.
- 2.- 온도가 -20°C 이하인 경우, 저항값은 4000Ω 보다 커야 한다.
- 3.- 위의 저항값과 동작 허용오차는 인가 전압이 30V에 도달하는 경우에 대해 $\text{TNF}+15^{\circ}\text{C}$ 점을 제외하고 인가 전압이 2.5V 보다 작거나 같은 경우에 대해 유효하다. 만약 인가 전압이 이런 값을 초과한다면, 제어 유니트와 함께 감지기의 성능은 정상 동작 허용오차에 부합되지 않아서는 안된다.

그림 6은 표시 B 감지기에 대한 전형적인 특성 곡선을 나타낸다.

4.2 표시 B 제어 유니트의 특성

제어 유니트가 정상 동작 조건 하에서 동작되고(제1절의 부속항 8.2를 참조), 감지 회로가 제어 유니트단에 연결될 때, 아래 조건에 부합해야 한다. 적합여부는 부속항 6.3.1과 6.4.1에서 명시된 시험으로 확인 한다.

- a) 감지 회로의 저항이 12000Ω 또는 이하일 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나. 또는 재설정되어야 한다.
- b) 서미스터 감지 회로의 저항이 15000Ω 에서 25000Ω 로 증가할 때, 제어 유니트는 스위치-오프되어야 한다.
- c) 서미스터 감지 회로의 저항이 스위치-오프값에서 3000Ω 이하 값으로 감소할 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나. 또는 재설정되어야 한다.
- d) 42000Ω 의 저항이 서미스터 감지 회로 연결을 위해 고안된 각 단 사이에 연결될 때와 제어 유니트가 정격 전압에서 동작할 때, 선간 전압은 30V(직류 또는 교류 정상 전압)를 초과해서는 안된다.
- e) 감지 회로의 정전용량은 $0.2\mu\text{F}$ 이하일 때 제어 유니트의 동작에 두드러진 변화가 없어야 한다.

5. 표시

5.1 표시 B 감지기로 고정된 기계 표시

문자 “B”는 내부 열 보호 형(TP_{xxx})에 관한 기호 뒤에 추가되어야 한다, 제1장의 부속항 6.3을 참조.

5.2 표시 B 제어 유니트 표시

제어 유니트는 각 절의 수로 표시되어야 한다(예를들면 IEC 60034-11-2-2).

이 요구사항은 제1절의 부속항 10.2의 요구사항에 추가된다.

6. 상호 교체 특성 검증

6.1 표시 B 감지기에 대한 형태 시험

제1절의 11항에서 명시된 시험은 부속항 6.1.1에서 명시된 시험과 함께, 감지기 제조자에 의해 수행되어야 한다.

6.1.1 저항-온도 특성 검증

감지기 저항-온도 특성은 부속항 4.1에서 정의된 5개의 온도점(-20°C , $\text{TNF}-20^{\circ}\text{C}$, $\text{TNF}-5^{\circ}\text{C}$, $\text{TNF}+5^{\circ}\text{C}$, $\text{TNF}+15^{\circ}\text{C}$)에서 저항 측정으로 이 조건과 제1절의 부속항 11.1에서 명시된 방법을 사용해서 확인되어야 한다.

감지기에 인가된 전압은 인가된 전압이 30V인 곳(교류 최대 전압)에서 $\text{TNF}+15^{\circ}\text{C}$ 인 점을 제외하고, 직류전압 2.5V를 가져야 한다.

측정된 저항은 부속항 4.1의 요구사항에 따라야 한다.

6.2 표시 B 감지기에 대한 정기 시험

정기 시험은 제1절의 부속항 12.1.2와 12.3.1에서 명시된 바와 같이 수행된다.

6.3 표시 B 제어 유니트에 대한 형식 시험

제1절의 11항에서 명시된 시험은 부속항 6.3.1에서 명시된 시험과 함께, 제어 유니트 제조자에 의해 수행되어야 한다.

6.3.1 개폐 확인

부속항 4.2에서 명시된 저항값에 대해, 제어 유니트의 개폐 동작은 아래와 같이 확인되어야 한다:

제어 유니트는 제1절의 부속항 8.2에서 명시된 정상 사용 조건의 가장 불리한 상황에서 활성화되어야 한다.

가변 저항이 서미스터 감지기 연결을 위해 고안된 각 단자간에 삽입될 때, 아래 조건을 만족시켜야 한다:

a) 감지 회로의 저항이 12000Ω 또는 이하일 때, 제어 유니트는 스위치-온 되거나, 또는 재설정되어야 한다. 이 조건의 적합여부는 가변 저항을 이 값으로 설정한 뒤 시험함으로써 검사된다. 의심스러운 경우, 또한 가장 낮은 저항값에서 이 검사를 해야 한다.

b) 저항값이 증가할 때(대략 250Ω /초의 일정한 율로), 저항값이 15000Ω 에서 25000Ω 범위이면 제어 유닛은 닫힌다.

c) 제어 유닛이 1분 동안 트립된 조건으로 되어야 한다. 이후, 저항값은 250Ω /초의 일정한 율로 낮아져야 한다. 제어 유닛 저항이 스위치-오프값에서 3000Ω 만큼 감소할 때, 제어 유닛은 스위치-온 되거나. 또는 재설정되어야 한다.

d) 항 b) 하에서 명시된 시험은 $0.2\mu\text{F}$ 값을 갖는 캐패시터가 감지기 연결을 위한 단에 연결된 후 반복된다: 제어 유닛이 닫히는 순간의 저항값은 이후 시험 동안 도달하는 값과 5% 이내의 편차이어야 한다.

6.4 표시 B 제어 유닛에 대한 정기 시험

제1절의 부속항 12.3.2에 명시된 시험은 부속항 6.4.1에서 명시된 시험과 함께, 제어 유닛 제조자에 의해 수행되어야 한다.

6.4.1 개폐에 대한 정기 검증

시험은 제어 유닛이 바닥 온도인 경우와 정격 제어 전원으로 활성화되는 경우를 제외하고 위 부속항 6.3.1의 a)와 b)의 조건 하에서 수행된다. 시험은 12000Ω 과 42000Ω 의 두 한계 저항값에서, 즉, 연속적인 저항 변화없이, 수행되어야 한다.

<31쪽>

아래 주를 그림 5에 추가한다:

주 - ㉑에서 ㉔까지의 기호 의미에 대해서는 제2절의 부속항 4.1을 참조할것.

그림 5 뒤에 아래 세 그림을 추가한다:

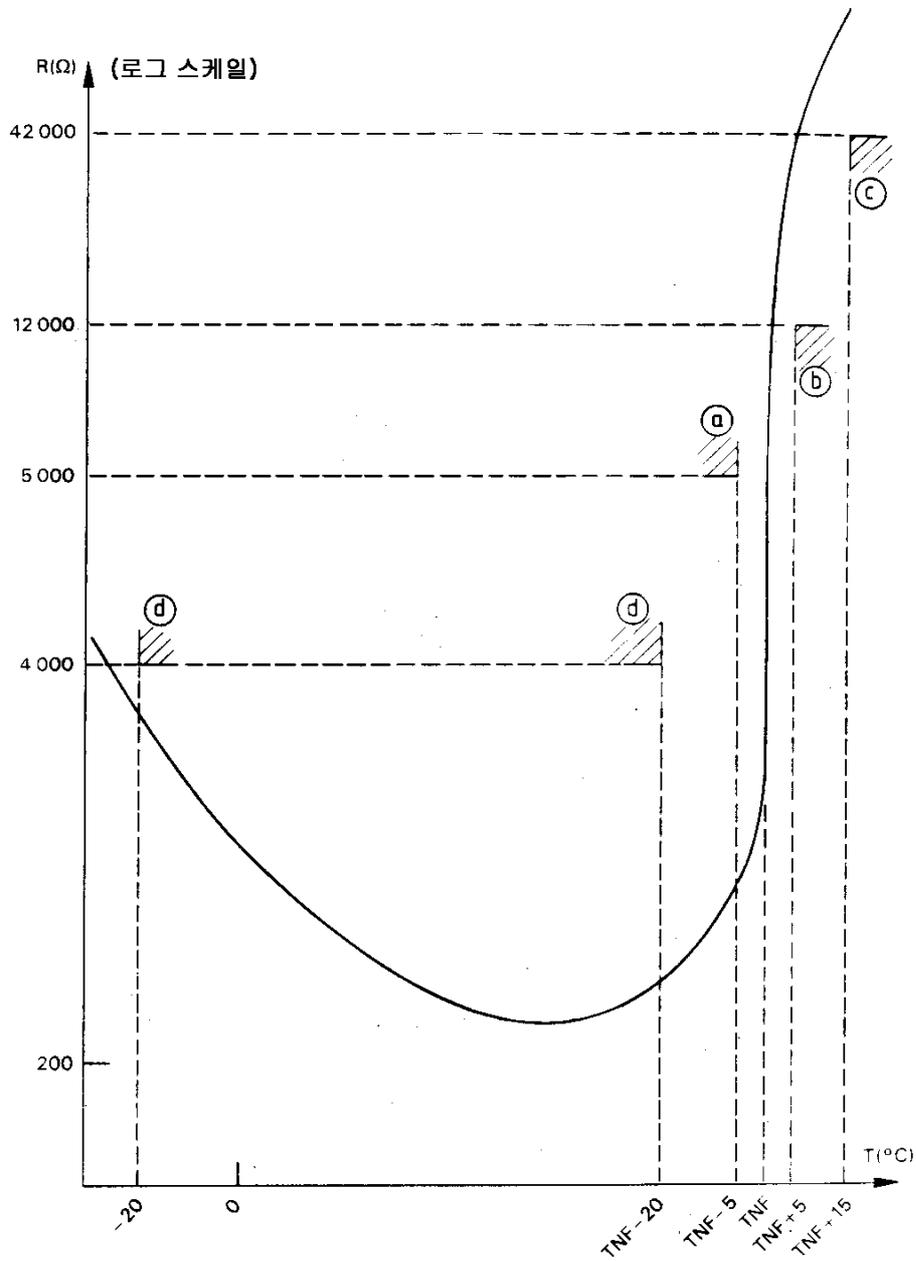


그림. 6.- 전형적인 표시 B 감지기의 특성 곡선

주 - ㉑에서 ㉔까지의 기호 의미에 대해서는 제3절의 부속항 4.1을 참조할것.