

전기용품안전기준

K 60073

[IEC 1996-10]

[기본 안전 규격]

사람-기계의 인터페이스, 표시 및 식별
에 대한 기본 및 안전 원칙

지시장치와 작동기에 대한 부호화 원칙

목 차

1 적용범위-----	2
2 참고규격-----	2
3 정의-----	3
4 부호화 원칙-----	4
4.1 일반사항-----	4
4.2 시각적 부호-----	5
4.3 청각적 부호-----	9
4.4 촉각적 부호-----	10
5 적용요구사항-----	11
5.1 지시모드-----	11
5.2 작동모드-----	12
부속서	
A 기계적인 지시기에 대한 특별요구사항-----	20
B 지시 부호화(색을 사용한)의 적용 예-----	21
C 시각적, 청각적, 촉각적 부호의 예-----	23
D 문헌 목록-----	27

사람-기계의 인터페이스, 표시 및 식별 에 대한 기본 및 안전 원칙

지시장치와 작동기에 대한 부호화 원칙

1. 적용범위

이 기준은 다음사항을 위하여 시각적, 청각적 및 촉각적 지시에 대한 특별한 수단을 지정하는 일반적인 규정을 설정한다.

- 안전을 모니터링하고 장비나 공정의 제어를 통한 사람, 특성 과/또는 환경의 안전을 향상.
- 올바른 모니터링, 장비나 공정의 제어와 유지의 용이.
- 제어상태와 작동위치의 신속한 인식의 용이.

이 기준은 다음의 일반적인 적용을 위한 것이다.:

- 한 개의 표시등, 푸쉬 버튼, 기계적 지시기, LED 또는 비디오 표시 화면과 같은 간단한 경우 부터 장비의 동작이나 조정을 위한 다양한 종류의 기기까지;
- 사람의 안전과 특성 및 환경이 포함된 또한 위에서 언급한 부호가 장비의 제어와 적절한 모니터링에 용이하게 사용될 수 있는 곳;
- 특별한 종류의 부호화가 특별한 기능을 하는 기술위원회에 의해 지정된 곳 .

2. 참고규격

아래의 참고규격은 이 보고서의 참고로서 이 기술보고서의 조항을 구성하는 규정이 된다. 출판시 지시된 개정본은 유효하다. 모든 규정은 개정본이어야 하고 이 기술 보고서의 이부분에 기초한 부분은 아래에 있는 규격의 최신판을 적용한다. IEC 및 ISO 회원들은 최근에 유효한 국제기준을 유지한다.

IEC 60027, 전기기술에서 사용되는 문자기호

IEC 60050(441): 1984, 국제전기기술용어(IEV)-제441장: 스위치장치, 제어장치 및 퓨우즈

IEC 60050(845): 1987, 국제전기기술용어(IEV)-제845장: 조명

IEC 60417, 장비에 사용되는 그림기호-단순 시트의 목록, 조사, 편집물

IEC 60447: 1993, 사람과 기계의 인터페이스(MMI)-작동원칙

IEC 60617: 도형을 위한 그림기호

IEC 61310-1: 1995, 기계 안전-지시, 표시, 작동-제1부: 시각적, 청각적, 촉각적 신호에 대한 요구 사항

ISO 3864: 1984, 안전색과 안전신호

ISO 7000: 1989, 장비에 사용되는 그림기호-목록과 일람표

ISO 8201: 청각-청각적 긴급 대피 신호

CIE(조명에 관한 국제 위원회): 출판물 번호 2-2(TC 1.6): 1975, 조명신호의 색

3. 정의

이 기준의 목적을 위하여 다음의 정의가 적용된다:

3.1 **부호화**: 신호의 다른 배치에 의한 특별한 신호나 값의 규칙적인 표현으로, 규칙에 정의된 대로 따라야한다[K 61310-1:1995,3.22]

3.2 **지시장치**: 시각적, 청각적 혹은 촉각적 정보에 제공되어지는 기계적, 시각적, 혹은 전기적인 장치

3.2.1 **청각적 신호***: 음원으로부터 발산되어지는 톤, 주파수, 간헐성의 소리 등의 수단으로 전달되는 메시지

3.2.2 **촉각적 신호***: 진동, 힘, 표면의 거칠기, 윤곽이나 위치 등의 수단으로 전달되는 메시지

3.2.3 **시각적 신호***: 밝음, 대비, 색깔, 선명도, 크기나 위치 등의 수단으로 전달되는 메시지

3.3 **작동기**: 사람이 행동하는 행동을 받아들이는 동작 시스템의 부분[K 60447:1993,3.1]

주-상호 작용하는 스크린 디스플레이의 경우, 이 기준에서 목적으로 하는 작동기는 작동기의 역할을 나타내는 스크린 표시화면의 일부분으로서 고려된다

3.4 **기계적 지시기**: 기계적 혹은 전기-기계적 변환 도구(예: 회로 차단기 등)의 구성요소를 형성하고, 열림인지 닫힘인지를 나타내는 혹은 중간 위치인지를 나타내는(예: 스타-델타 시동기의 스타 위치) 지시장치. 그러나 수동의 작동기로 사용되는 지시장치는 아니다

주-* 이 기준의 목적을 위해 K 60447의 정의와는 다르다

3.5 **사람-기계의 인터페이스(MMI)**: 작동기와 장비사이의 직접적인 연결 수단을 제공하기 위한 장비의 일부분. 그리고 장비의 동작을 제어하고 작동기를 모니터링할 수 있는 부분[K 60447:1993, 3.3]

주-이 부분은 수동적으로 작동되는 작동기, 지시장치, 스크린이 포함된다

3.6 **신호등**: 광신호를 발산하기 위한 목적이나 혹은 그러기 위해 설계된 기구[IEV 845-11-05]

3.7 **발광 다이오드(LED)**: p-n 접합을 구체화한 고체 도구, 전류에 의해 여기되었을 때 방사되는 빛을 방출하는 도구[IEV 845-04-40]

3.8 **발광 작동기**: 시각적인 지시를 주는 집적화된 광원을 가진 작동기. 광원의 동작은 작동기의 동작과 관련이 있다.

3.9 **색조**: 한 영역이 빨강, 노랑, 녹색, 파랑, 혹은 이들 색의 조화에 의해 감지된 색과 비슷하게 시각적 감지에 기인한 것[IEV 845-02-35]

3.10 **명도**: 한 영역이 많이 혹은 적게 방출되어 나타나는 것에 따른 시각적 감지에 기인한 것[IEV 845-02-28]

3.11 **채도**: 명도의 비에 따라 비교되는 한 영역의 착색, 다채로움[IEV 845-02-41]

주-주어진 관점에서의 조건에 대해, 그리고 사진으로 보여지는 영역 안에서의 휘도 수준에서, 주어진 착색성의 자극이 모든 휘도 수준에 대한 대략적인 채도의 대비를 보여준다. 단, 밝기가 상당히 밝을 때는 예외로 한다

3.12 **대비**:

a) 직감에 의한 것: 현장의 두 개 혹은 더 많은 부분에서 나타나는 차이의 평가는 동시에 보여 지거나 연속적으로 보여진다(그러므로, 명도 대비, 빛의 대비, 색의 대비, 동시에 나타나는 대비, 연속적으로 나타나는 대비 등)

b) 물리적인 감각에 의한 것: 인지할만한 빛의 대비와 연계한 양의 경우, 일반적으로 자극에 관계된 휘도를 포함하는 공식에 의해 정의된다. 예를 들어, 문턱 휘도 근처의 $\Delta L/L$, 혹은 더 밝은 휘도 L_1/L_2 [IEV 845-02-47]

4. 부호화 원칙

4.1 일반사항

부호화 원칙은 시스템 설계의 초기 단계에서 규정되어야하고, 같은 공장과 공정 안에서 다른 장비에 대한 사용에서도 그것들이 일치되도록 되어야한다

어떤 부호의 선택은 사람의 과업에 의존하고, 그러한 과업을 수행해내기 위한 서비스 조건과 연계 되어야 한다

다음의 지시 부호화의 수단중 하나 혹은 그 이상을 적용는 것을 권고한다:

시각적 부호:

- 색깔에 의해;
- 모양에 의해;
- 위치에 의해;

- 시간이 지남에 따른 변화특성에 의해(섬광).

청각적 부호:

- 소리의 형태에 의해;
- 톤의 순도에 의해;
- 시간이 지남에 따른 변화특성에 의해.

촉각적 부호:

- 모양에 의해;
- 힘에 의해;
- 진동에 의해;
- 위치에 의해;
- 시간이 지남에 따른 변화특성에 의해.

표1은 이러한 부호화의 수단을 예로 나타낸다.

선택된 부호의 수단은 명확해야 하고, 특별한 장비 그리고/혹은 공장의 관련된 문서에서 설명되어야 한다.

4.2 시각적 부호

색 및 시간이 지남에 따른 색의 변화는 시각적으로 주의를 이끄는데 가장 좋은 수단이다. 그러므로, 이러한 부호는 일관성있는 의미를 가지고 사용되어야 한다: 우선권이 주어지는 색과 흡입력있는 관심을 끌어내는 섬광이다.

색을 구분할 수 있는 사람이 조작자로 일하고 있는 곳에서는 색이 부호화의 유일한 수단이 되어서는 않된다는 것이다.

환경이나 사람의 안전에 관계된 색의 수단이 있는 곳에서는 부가적인 부호화의 수단이 제공되어야 한다.

어떤 서비스의 조건이 규정된 색의 적용을 허용하지 않은 경우, 대체 부호나 색이 제공되어야 한다.(4.2.2 및 4항의 부속항을 참조)

주-“다른 부호의 보충”은 “더한다”는 의미를 가지고 있다(색을 더하는 형태). “대체의 다른 부호”는 “대신의” 의미를 가지고 있다(색을 대신하는 형태).

4.2.1 색에 의한 부호화

특정한 색에는 특정한 수단이 부여되고(표2참조), 이러한 색들은 쉽게 구별될 수 있어야하고 주위의 색과 구분이 가능해야 한다. 어떤 색은 안전을 나타내는 색을 위해 남겨두어야 한다.

명백히, 주어진 경우에 사용되어지는 색의 수는 최소한으로 사용되어야 할 것이다.

표 1-부호화 수단

수 단	특 성
시각적 부호	
색	- 색조 - 채도 - 명도 - 대비
모양	- 그림(문자와 숫자를 조합한, 상형문자, 그림 기호, 선) - 형상(글자의 활자, 크기, 선의 폭) - 구성(선의 형태, 그림자, 점표시)
위치	- 장소(절대적, 상대적 장소) - 방향(참고 시스템이 있거나 혹은 없거나)
시간	시간이 지남에 따른 변화(섬광) - 명도 - 색 - 모양 - 위치
청각적 부호	
소리의 형태	- 톤 - 잡음 - 구두 메세지
순수한 톤	- 선택된 주파수
시간	- 시간이 지나면서 주파수 구성 - 시간이 지나면서 소리의 양 - 총 지속 시간 의 변화
촉각적 부호	
모양	- 형상 - 표면의 거칠기
힘	- 크기
진동	- 크기 - 주파수
위치	- 장소(절대적, 상대적 장소) - 방향(기준 시스템이 있거나 혹은 없거나)
시간	- 시간이 지나면서 힘 - 시간이 지나면서 진동 의 변화

명백한 이유에서 이 기준은 지시장치와 오직 다음의 색을 가지고 있는 작동기만을 다룬다:

빨강, 노랑, 녹색, 파랑, 검정, 회색, 흰색

주-검정색은 비디오 표시화면이나 기계적 지시기에 대한 지시장치로서 사용된다.

색 부호의 첫 번째 종류로서의 색조뿐만 아니라, 더 많은 정보를 가진 어떤 수단의 색은 채도, 명도 혹은 대비에 의해 주어질 수 있다.

색이 부호의 유일한 수단으로 사용되는 곳에서 특정한 색과 대등함을 갖는 것은 지시장치와 작동기의 기대 수명과 특정한 서비스 조건에 있는 동안 제한된 범위를 넘어서는 않된다.

다음은 정확한 정의를 나타낸다:

- 표면의 색에 대한 것: ISO 3864
- 방출되는 빛에 대한 것: CIE 출판물 번호 2-2

주

1. 감지된 색은 방출된 빛과 연결된 영향 때문이며 어떤 경우에는 빛(신호 불빛)과 발생한 빛(작업장)때문이다.
2. 회색은 ISO 3864에 정의되어 있지 않다

4.2.1.1 색의 선택

정보의 지시에 대한 색의 수단에 대한 일반원칙은 표2에 있다

표 2 - 부호화에 대한 색의 수단 - 일반원칙

색	수 단		
	사람이나 환경의 안전	공정상태	장비상태
빨간색	위험	긴급	고장
노랑색	경고/주의	이상	이상
녹색	안전	정상	정상
파랑색	강제표식		
흰색 회색 검정색	특정한 수단을 가지지 않음		

만약, 병렬로 연결된 지시장치가 동일한 정보가 다른 수단을 가질수 있는 각각의 위치에 장착된다면 다른 색들이 사용될 수 있다(부속서 B참조)

가스방전램프와 노란색 LED는 조작자의 혼동 위험이 없다면 흰색을 사용할 수 있다.

같은 작업장에서 동시에 흰색, 노란색, 녹색 등의 최소 두 개 이상의 색이 사용될 때, 혼동의 위험을 피하기 위해 특별한 주의가 필요하다.

지시장치에 의해 표시되어지는 색들은 표시하기 위한 정보에 따라 선택되어야 한다. 주어진 우선순위에 따르는 관리 조건에 따라 색의 수단이 부여되어야 한다.:

- 사람이나 환경의 안전;
- 공정 상태;
- 장비 상태.

4.2.1.2 비디오 표시화면에서의 색

이 기준의 적용범위내에서 정보교환에 사용되는 색들은 4.2.1에서처럼 특정화되어야 한다. 그리고 그들의 수단은 4.2.1.1에서 특정화되었다.

색들은 인근의 색과 배경 표시면과 대비되어야 한다.

각각의 색이 지정하는 수단은 표시면와 잘 어울려서 적용되어야 하며 다른 연결된 도구, 제어, 경

보 표시면과 연계하여 적용되어야 한다.

안전과 관계된 수단인 경우 색은 밝고 색조가 있어야하며 대비가 잘 이루어져야 한다.

아래의 우선 정보에 대해 색은 어두침침하고 색조를 띠지 않아야 한다.

4.2.1.3 대비 색

만약 대비 색이 안전적용에 대한 요구사항이라면 예를 들어, 지시장치 혹은 작동기와 쌓인 표면 사이에서는 ISO 3864에 따라야 한다. 그러나, 빨간색의 긴급-정지 작동기에 대한 대비 색은 노란 색이어야 한다.

주-K 60204-1[3]은 긴급-정지장치의 작동기에 대한 예를 보여준다

4.2.2 모양 그리고/혹은 위치에 의한 부호화

모양 그리고/혹은 위치 사용되는 시각적 부호는 다음과 같이 적용된다.:

- a) 주 부호;
- b) 주 부호에 사용되는 보조 부호, 예를 들어, 시각에 장애가 있는 사람들에 의해 발생할 수 있는 문제를 방지하기 위해 색에 모양을 추가한다.

수단은 특정한 모양으로 지정된다.(표 3 참조)

위치 부호는 주로 공정이나 장비의 상태를 지시하는 곳에 적용이 가능하다.(K 60447을 참조)

그림기호를 적용할 것을 추천한다.(K 60027, K 60417, K 60617 또는 ISO 7000의 수정분에 기초를 둔다. 예를 들면, 관련 장비의상을 나타내는 형태, 표 8을 참조)

표 3 - 부호화 에 대한 모양수단 - 일반원칙

모 양	수 단		
	사람과 환경의 안전	공정상태	장비상태
	위험	긴급	고장
	경고/주의	이상	이상
	안전	정상	정상
	강제표식		
	특정한 수단을 가지지 않음		
주-공정 혹은 장비의 상태는 K 60417, K 60617, ISO 7000에 기초를 둔 표시에 의한 부호이다. 1) 안전에 관계된 적용에 대한 모양에만 뚜렷한 테두리를 주어야 한다.			

모양이 부호의 유일한 수단을 갖는 곳에서 모양의 크기와 배경과의 대비는 특정한 경우의 적용할 만큼 충분해야 한다.

주-특정한 메시지는 그림기호에 의해 전달되어질 수 있다

사람이나 환경의 안전에 관계된 모양의 수단에서, 보충부호수단이 제공되어야 한다.

4.2.3 시간이 지남에 따른 변화특성에 의한 부호화

4.2.3.1 일반사항

안정된 빛이 정보를 제공하는데 사용된다. 주의를 끌기 위해, 그리고 특별히 강조를 주기 위해, 특성의 변화를 사용할 수 있다. 예를 들어, 다음과 같은 경우이다:

- a) 즉각적인 행동을 필요로 할 경우(주를 참조);
- b) 장비와 관계하여, 언급된 상태와 실제 상태가 다를 경우를 지시 할 경우;
- c) 상태의 변화를 지시하기 위한 경우(이동 주기 동안의 섬광).

주-예를 들어, 조작자의 인식에 의해 갑작스런 경고가 있을 때, 정상응로 된다.

4.2.3.2 섬광 시각적 특성의 주기

두 개의 섬광 빈도, f_1 과 f_2 가 인식된다. 최우선 정보는 관련된 경우에 사용되는 높은 섬광 빈도와 연계되어 진다.(f_2 : 주어진 경고; f_1 : 경보의 원인)

섬광주기에 대해 허용된 영역은 다음과 같다.:

- f_1 : 느린 섬광, 0.4Hz에서 0.8Hz까지(분당 24에서 48의 섬광);
- f_2 : 보통 섬광, 1.4Hz에서 2.8Hz까지(분당 84에서 168의 섬광).

오직 하나의 섬광주기가 사용되는 곳에서는 f_2 이다.

섬광주기 $f_1:f_2$ 의 비는 주어진 적용에 대해 일정해야 하고 최소한 1:2.5이어야 하며, 1:5를 넘어서는 않된다. 1:4의 비가 추천된다.(예로 0.5Hz와 2Hz)

진동:정지의 비는 1:1이 추천된다. 불이 켜진 시간은 불이 꺼진 시간과 대략 같아야 한다. f_1 의 경우, 진동이 정지보다 더 길다. f_2 의 경우, 진동이 정지보다 더 짧다. 그러나 f_1 의 경우, 진동:정지의 비가 2:1이고, f_2 의 경우 진동:정지의 비가 1:2를 넘어서는 않된다.

주-섬광 줄기에 대해, 자체 섬광 줄기 대신에 배경의 섬광을 만들 것을 추천한다. 이것이 불가능할 경우 켜진 시간은 꺼진 시간의 두배가 될 것을 추천한다.

4.3 청각적 부호

청각적 부호는 다음과 같을 때 사용된다:

- 조작자의 주의를 끌 필요가 있을 때;
- 부호화된 정보가 짧고, 단순하고, 일시적일 때;
- 정보가 즉각적이거나 혹은 시간에 관계된 응답을 요구할 때;
- 시각적 부호의 적용이 부적절한 경우;
- 상황의 중대함이 보완 혹은 여분의 정보를 필요로 할 때.

청각적 신호는 순수하거나 복잡한 톤, 잡음이나 구두의 메시지로 구성된다. 청각적 신호는 해로운 상황이나 절박한 위협의 경고에서 시작이나 계속되는 표시가 있어야 한다.

청각적 신호는 신호를 받아들일 수 있는 영역에 노출되어 있는 사람들과 조작자에게 들릴 수 있어야 하고, 예상된 주위의 잡음과 구분이 가능해야 한다. 신호는 긴급구조에 대한 신호와 명백히 달라야 한다.

청각적 신호의 다른 종류는 각각의 다른 것들과 구분이 명확해야 한다.

청각에 제한이 있는 즉, 귀 보호개나 이어폰 등을 사용하거나 청력이 좋지 못한 사람들을 고려해야 한다.

정보의 부호화에 대해 청각적 신호 수단의 일반원칙은 표4에 주어져 있다.

너무 많은 소리로부터 조작자를 보호하기 위해 최소한 실제로 사용이 가능한 몇 가지 종류의 소리로 제한할 필요가 있다.

표 4-청각적 부호의 수단 - 일반원칙

	수 단		
	사람과 환경의 안전	공정상태	장비상태
- 스위프 소리 - 폭발하는 소리	위험	긴급	고장
일정한 음질을 가진 분절의 형태	경고/주의	이상	이상
일정한 높이를 가진 연속적인 소리	안전	정상	정상
교대로 나타나는 소리의 분절	강제표식		
기타 소리	특정한 수단을 가지지 않음		

연속적인 소리 부호는 어떤 엄격하게 제한된 경우에만 적용된다.(안전한 조건에서 위험하거나 비정상적인 조건으로 바뀌는 동안)

정상의 안전한 조건에는 무음이 적용된다.(정적)

소리의 위험과 위험하지 않은 표시의 정의에 대한 요구사항은 ISO/DIS 11429[4]에서 주어진다.

4.4 촉각적 부호

조작자에게 촉각을 통해 정보가 바뀌어지는 부호는 장비가 작동하는 동안 해로운 상황에 주위를

환기시켜야 하는 경우와 같은 제한된 경우에만 사용된다.

촉각적 신호는 조작자에 의해 장비가 의도된 방법으로 사용될 때 동일함이 증명되어야 한다.

촉각적 부호는 숙련된 사람이 사용할 것을 의도로 만들어 졌다.

주어진 정보에 대한 촉각적 부호는 오직 만약 표시기와 인체의 일부분 사이가 직선적이고 연속적으로 접촉이 되었을 경우에만 적용될 수 있다.

표5는 정보의 촉각적 부호화에 대한 일반적인 원칙을 나타낸다.

표5 - 촉각적 부호의 수단 - 일반원칙

부 호		수 단		
진동 강도	위치	사람이나 환경의 안전	공정상태	장비상태
높음	지정된 부호 없음	위험	긴급	지정된 부호 없음
중간		경고/주의	이상	
낮음		안전	정상	
지정된 부호 없음		강제표식		
주 1 연속적인 진동은 상대적으로 안전함을 나타내고, 혹은 진동은 청각적 부호와 연계하여 위험, 경고 혹은 안전과 같은 특별한 수단을 제공하는 부호로 부호화될 수 있다.(표 4 참조) 2 진동이나 힘을 대신해서 다른 촉각적인 부호가 사용될 수 있다.				

5. 적용요구사항

5.1 지시 모드

지시는 주어진 정보에 대해 다음의 모오드로 사용될 수 있다.:

- a) 경고
조작자의 주의를 끌거나 조작자가 어떤 과업을 수행하게 하도록 지시하기 위해.
- b) 지시
상황 정보를 제공하기 위해.
- c) 확인

지시를 확인하거나, 지시의 결과를 확인하기 위해, 혹은 변화나 전이 주기의 결정을 확인하기 위해.

지시 부호의 수단은 다음에 따른다:

- 사람, 환경의 안전에 대해서는 표 6;
- 공정 상태에 대해서는 표 7;
- 장비 상태에 대해서는 표 8.

표 8에서 **흰색, 회색, 검정색**보다 더 선호되는 의미를 가진 **빨간색, 노란색, 녹색**의 사용은 표 6 과 7에서 가지는 수단이 혼동의 위험이 없을 경우에서만 허용된다. 그리고, 색은 문자로 쓰여진

정보나 지시장치 근처에서 그림기호로 보충된다.

5.2 작동 모오드

작동장치는 다음의 주어진 모오드에서 언급된대로 사용될 수 있다.:

a) 경고

예를 들어 위험의 경우처럼 어떤 상황이 발생했을 때 사람에게 경고를 주기 위해.

b) 영향

주어진 명령에 따라 장비를 작동하거나 공정에 영향을 끼치기 위해.

c) 확인

경고를 알리거나 혹은 어떠한 정보를 주기 위해.

주-예를 들면 심광 표시기가 작동했을 때 인식하여 안정하게 된다.

작동 부호의 수단은 표 9에서 주어진 것과 같다.

5.2.1 비발광 작동기

5.2.1.1 긴급 작동기

긴급-정지/꺼짐 작동기는 **빨간색**으로 한다.(표 9 참조) 만약 색이 사용 가능하지 않다면 예외를 허용하는데(단색 스크린의 경우), 그러한 경우 작동기의 동작을 알 수 있는 다른 수단을 사용한다. 만약 같은 작동기가 긴급과 보통 **정지/꺼짐** 동작에 사용될 경우, 색은 **빨간색**으로 한다. 색을 사용할 수가 없다면, 예외를 인정한다.

5.2.1.2 정지/꺼짐 작동기

흰색, 회색, 검정색은 **정지/꺼짐**을 나타내는 작동기에서 더 선호되는 색이며, 주로 **검정색**이 사용된다. **빨간색** 역시 허용된다. **녹색**은 사용되지 않는다.

5.2.1.3 시작/켜짐 작동기

흰색, 회색, 검정색은 **정지/꺼짐**을 나타내는 작동기에서 더 선호되는 색인데, 스위칭 도구를 닫고 장비를 운전하기 위해서이고, 주로 더 선호되는 색은 **흰색, 녹색**이다. **빨간색**은 사용되지 않는다.

표 6-사람, 특성 과/또는 환경의 안전에 관계된 지시 부호의 수단

1	2	3		4	5		6	7	8	9		10
		시각적	모양		진동 힘	촉각적				행동	다른 사람에 의한*	
수단 부호	색	색	모양	정각적	진동 힘	촉각적	위치	설명	조작자에 의한	행동	다른 사람에 의한*	적용 예
위험	빨간색			-스위프 소리 -터지는 소리	높음			위험한 상황 혹은 긴급한 지시 -고장 -결점이 있는 상황 -영구 혹은 일시적인 위험(위험 지역으로의 접근)	위험한 상황에서의 즉각적인 응답	피하거나 멈춤		입장 금지
경고/주의	노란색			일정한 높낮이를 가진 부분의 형태	중간		지정된 부호 없음		위험한 상황을 피하기 위한 조정	피난 혹은 접근 금지		접근 금지
안전	녹색			연속적인 소리	낮음			-안전 상황의 지시 -안전의 지속 -안전	특정하게 요구되는 행동 없음	특정하게 요구되는 행동 없음		비상구
강제	파란색			번갈아 나는 소리	지정된 부호 없음			-강제 행동에 대한 필요의 지시	강제 행동	강제 행동		강제 길
지정된 수단이 없음	흰색 회색 검정색			기타 소리				일반 정보	특정하게 요구되는 행동 없음	특정하게 요구되는 행동 없음		길 설명

* 공중이나 공정에 근접한 사람, 그러나 조작자는 예외이다

표 7-공정상태에 관계된 지시 부호의 수단

1 수단	2	3		4	5		6	7	8	9
		색	모양		진동 힘	촉각적 위치				
진급	빨간색		청각적 -스위프 소리 -터지는 소리	높음	위험한 상황	위험한 상황에서의 즉각적인 응답 -응급 멈춤 -안전 벨브 개방 -냉각 펌프 동작	조작자에 의한 행동	-온도/압력등 배인 유체 시스템의 안전 제한 -전원 차단 -배인 유닛의 고장 -필수기계,서비스계 통의 멈춤 -냉동기 온도 가 너무 높음	적용 예	
이상	노란색		일정한 높낮이를 가진 부분의 형태	중간	비정상적인 상황 - 절박한 중요 조건	감독 혹은/그리고 조정(의도한 기능으로 개설팀)	선택적	-온도/압력이 정상과 다름 -보호 명령의 하달 -벨브위치변화 -초냉동에서의 급속냉각		
정상	녹색		연속적인 소리	낮음	정상 조건	필요한 행동 조건 의 지시	선택적	-진행을 허가 -정상 작업 제한의 지시		
강제	파란색		변갈아 나는 소리		필요한 행동 조건 의 지시	필요한 행동 조건 의 지시	강제 행동	정보를 입력할 것을 조작자에게 지시		
지정된 수단이 없음	흰색 회색 검정색		다른 소리		빨간색, 노란색, 녹색, 파란색의 적용에 대한 의심이 들 경우 어떤수단이든 언제나 사용		감시	일반 정보(측정값의 요구, 지시를 확인)		

표 8-장비상태에 관계된 지시 부호의 수단

1 수단	2	3		4	5		6	7	8	9
		색	모양		촉각적	진동				
간급	빨간색		창각적 -스위프 소리 -터지는 소리	지정된 부호 없음	촉각적	결점이 있는 조건	위험한 상황에서의 즉각적인 응답 -응급 멈춤 -안전 벨브 개방 -냉각 펌프 동작	조작자에 의한 행동	적용 예 -의무적인 시스템인 압력/온도의 안전 제한 -필요한 서비스 시스템의 멈춤 -호이스트의 정지 위치를 넘어서서 운행	
이상	노란색		일정한 높낮이를 가진 부분의 형태	지정된 부호 없음	촉각적	비정상적인 상황	감독 혹은/그리고 조정(의도한 기능으로 재설정)	정상 조건	-컨베이어의 과적 -제한 스위치의 과운행 -벨브나 컨베이어 벨트의 위치 변화	
정상	녹색		연속적인 소리	지정된 부호 없음	촉각적	정상 조건		선택적	-진행을 허가 -정상 작업 제한의 지시	
강제	파란색		변갈아 나는 소리	지정된 부호 없음	촉각적	강제 인식	강제 행동	강제 행동	입력할 필요가 있는 것을 지시: -프리셋 벨브 -다른 제어 모드	
지정된 수단이 없음	흰색 회색 검정색		기타 소리	지정된 부호 없음	촉각적	-	-	-	상황 지시 -스위치 열림/단합 -벨브 열림/단합 -모터 멈춤/동작	

표 9-작동기에 대한 부호의 일반적인 수단

1 수단	2	3		4	5	6		7	8	9
		시각적	모양			추각적	위치			
부호	색			위치	정각적	-표면 거칠기 -예리함	추각적	위치	설명	적용 예
긴급	빨간색								위험 혹은 긴급의 경우 행동	-비상정지 -비상 정지로 멈춤 -비상 기능의 초기화(주 1 참조) -비정상 조건을 진압하기 위한 조정 -방해되는 자동 사이클을 재가동하기 위한 수동 조정
정상	노란색								비정상적인 조건일 경우의 행동	
안전	녹색			주 2 참조	적용 없음	주 3 참조		주 2 참조	안전한 상황 혹은 준비된 정상 조건에서의 행동	(주1 참조)
강제	파란색								행동이 필요한 조건	-재설정 기능
특정한 수단이 없음	흰색 회색 검정색								기능의 초기화	-어떤 기능이든지 이용, 응급 멈춤 꺼짐/켜짐, 멈춤/동작을 제외하고(주4 참조)

- 주 1 정상일 때 멈춤/꺼짐, 5.2.1.2 참조; 동작/켜짐, 5.2.1.3 참조
- 주 2 안전에 관계된 작동기에 대한 위치 부호를 기준화가 실행 불가능
- 주 3 이 부호의 기준화가 실행 불가능
- 주 4 만약 부호의 보충적인 수단이 작동기를 식별하는데 사용된다면, 흰색 혹은 회색 혹은 검정색과 같은 색은 여러 가지 작동기에 사용된다.
예: 시각-작동기에 대한 흰색과 정지-동작기에 대한 회색

5.2.1.4 특정한 수단을 갖는 **흰색**과 **검정색**의 사용

작동기의 **시작/켜짐**과 **정지/꺼짐**을 구분하기 위해 **흰색**과 **검정색**이 사용되는 곳에서, **흰색**은 작동기의 **시작/켜짐**을, **검정색**은 작동기의 **정지/꺼짐**을 나타내는데 사용된다.

5.2.1.5 **시작**과 **정지** 혹은 **켜짐**과 **꺼짐**을 나타내는 같은 작동기

5.2.1.5.1 **흰색**, **회색**, **검정색**은 작동기에서 더 선호되는 색인데, 작동기가 얼마간 동작할 때, **시작/켜짐**과 **정지/꺼짐**이 작동기에서 양자 택일처럼 사용된다.

노란색과 **녹색**은 사용되지 않는다. 같은 작동기에서 **빨간색**이 사용되는 경우는 **긴급-정지/꺼짐**과 정상 작동으로만 사용된다.

5.2.1.5.2 **흰색**, **회색**, **검정색**은 작동기가 움직일때, 그리고 작동기가 멈추었을 때 사용된다. **녹색**역시 허용된다. **빨간색**은 사용되지 않는다.

5.2.1.6 **리셋** 작동기

리셋 작동기(예를 들어, 보호적인 교체재료로 사용되는)는 **파란색**, **흰색**, **회색** 혹은 **검정색**이며, 단, **정지/꺼짐**으로서 작동하는 **리셋** 작동기의 경우는 제외한다. **정지/꺼짐** 작동기와 같은 색은 5.2.1.5를 따른다.

5.2.2 **발광** 작동기

5.2.2.1 **형식**

작동기의 조명이 들어오는 부분에 의해, 표시되는 색에 따라 조명이 있는 작동기의 형식이 구분된다.

형식 a 조명이 들어오거나 안들어 오거나 같은 색을 띠는 작동기.

형식 b 불이 들어올 때, 한가지 색을 띠는 작동기. 불이 들어오지 않을 때는 색이 다르며, 두가지 모두 수단을 가진다.

형식 c 불빛이 한가지 이상인 작동기. 예를 들면, 다른 상황을 나타낼 때. 그러나, 불빛이 들어오지 않을 때는 수단이 없다

주-신호 불빛으로 사용되는 등(등을 시험할 때 밀어 넣도록 설계된 등)은 조명을 가진 작동기로 고려하지 않는다.

5.2.2.2 **기본요구사항**

부속항 5.1과 5.2는 조명이 있는 작동기에만 적용된다. 특별히, 부호의 수단은 지시장치에 대하여는 표 6과 8, 작동기에 대하여는 표 9와 연계하여 사용된다.

적당한 색을 지정하기 어려운 경우, 중성인 **흰색**을 사용한다

긴급-정지/꺼짐 기능에 사용되는 빨간색은 작동기에 의해서만 주어지며, 그 자체의 불빛 조명에 의존하지는 않는다.

5.2.2.3 사용 모오드

5.2.2.3.1 형식 a, b의 작동기의 경우 사용 방법은 다음의 원칙에 따라서 구별된다:

a) 지시

작동기는 조작자에게 보여지기 위해 불이 켜지는데 조작자는 불이 들어온 작동기에 따라서 작동해야 한다. 혹은 그 어떤 과업을 수행하고, 작동기를 작동해야 한다. 명령의 받음, 혹은 실행 (작동기가 작동함에 따른)은 불빛이나 혹은 불빛의 변화, 부호의 보충 수단을 구분하여 행해야 한다.

순서: 우선 작동기의 불을 켜고, 작동기를 동작시킨다. **흰색, 노란색, 녹색, 혹은 파란색**이 이 모오드에서 사용된다.

주-불빛은 조작자의 주의를 끌 수 있어야 하는데, 예를 들면, 경보가 울리는 경우이다. 이러한 방법으로 사용될 때, 작동기의 작동은 안정한 빛으로 불빛이 변한다. 안정한 불빛이 유지되면, 다른 행동으로 경보의 원인을 제거한다. 추가로 표 9에서 작동기의 특정화된 기능이 주어진다.

b) 확인

불빛이 없는 작동기가 작동했을 때, 지시를 받거나 수행한 것을 확인하기 위해 불이 들어온다. 반대의 지시가 있을 때까지 불빛은 계속된다.

순서: 우선 작동기를 작동하고, 작동기의 불을 켜다.

흰색, 노란색, 녹색, 혹은 파란색이 이 모오드에서 사용된다.

주-조명이 있는 작동기는 “계단식 확인”을 주기 위해 불빛을 가지고 사용된다. 불빛이 없는 작동기가 작동되었을 때, 불빛은 확실하게 비추기 시작하는데, 시작 동작 혹은 연속 혹은 바뀌는 주기는 초기화된다. 이것이 완료되면, 불빛은 자동으로 안정한 불빛으로 바뀌거나 혹은 정상 작동 조건이 설정되었는지 확인하기 위해 불이 들어오지 않는다.

5.2.2.3.2 형식 c의 작동기는 두가지 모오드로 사용된다. 각각의 적용은 혼동을 방지하기 위해 조심스럽게 실행되어야 한다

주-같은 디스플레이에 1과 2를 함께 섞은 방법은 혼동을 초래할 수 있으며, 만약 작동기의 형식이나 다른 부호 수당에 의한 확실하게 차이가 나지 않는다면 피하는 것이 좋다.

5.2.3 비디오 표시화면에서 그림으로 표현되는 부분의 작동기

5.2.3.1 작동기의 식별함

비디오 표시화면에서 작동기의 표현(3.3 참조)은 이 기준에 따른다.

5.2.3.2 긴급 동작

긴급 동작에 대해, 비디오 표시화면에 표현되는 작동기는 볼 수 있어야 하고, 동작의 수단이 조작자의 일과 작동 위치로부터 조작자에 의해 접근이 가능하다는 것을 확인시켜 주어야 한다.

주-특정환 요구사항이 공개된 기술 위원회에 의해 주어진다.

부속서 A

(표 준)

기계적인 지시기에 대한 특별요구사항

A.1 표시

적당한 그림기호가 K 60417의 기계적 지시기에 기준화되어 있는 경우는 그 기호로 표기한다.

만약 추가의 기호가 필요하다면, K 60617 혹은 ISO 7000을 따른다. 만약 기준화된 적당한 기호가 없다면 지시기는 새로운 과업과 연계된 기호 혹은 완전한 단어 혹은 인식 가능한 약자로 표기한다.

A.2 색

A.2.1 그림기호나 단어를 갖는 기계적인 지시기

그림기호나 단어를 가진 기계적인 지시기의 색은 특정한 수단을 가지지 않으며, 잘 독해할 수 있도록 단지 그림기호 혹은 단어의 문자와 그 배경과 구분하는 데 사용한다. 다음의 색 조합이 추천된다.:

A.2.1.1 모든 스위치의 위치, 단, **열림** 위치는 제외한다.:

- 기호나 문자: **검정색**
- 배경: **흰색** 혹은 밝은 중성 색(예: 증착 알루미늄 등)

A.2.1.2 열림 위치(기호 417-IEC-5008에 의한 지시)

- 기호나 문자: **흰색** 혹은 밝은 중성 색
- 배경: **검정색**

A.2.2 그림기호 혹은 단어가 없는 기계적인 지시기

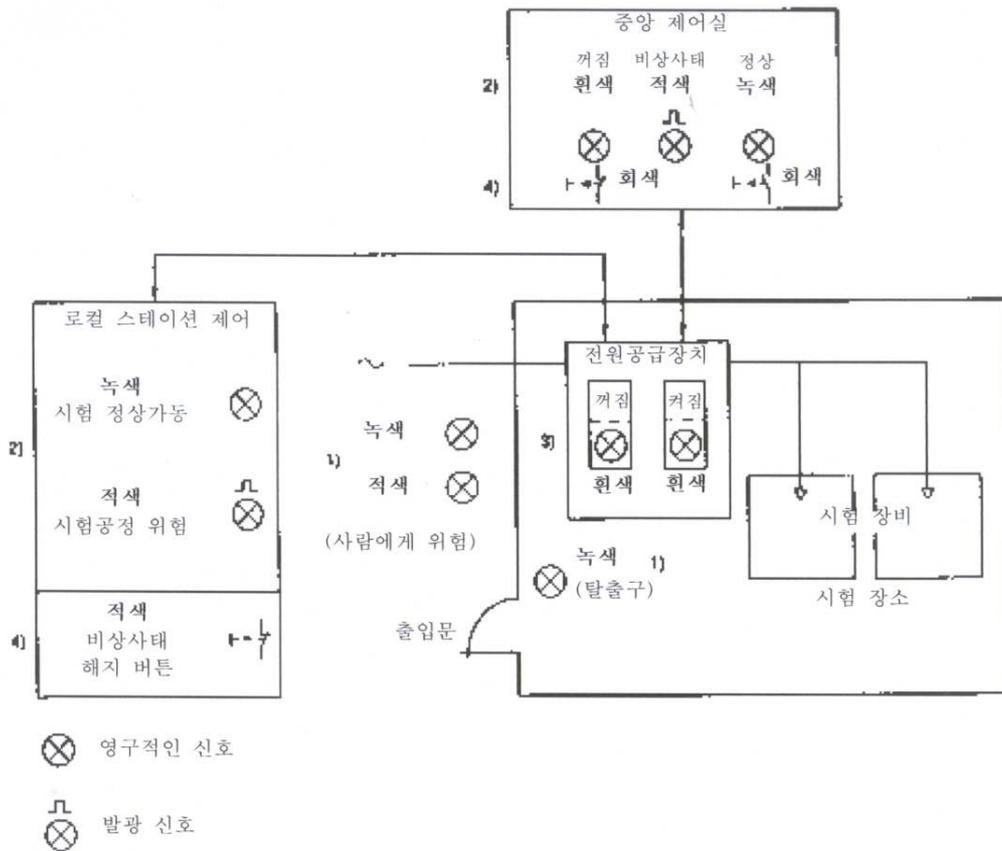
기계적이 지시기에 오직 색만 사용되는 경우, 색의 수단은 5.1에서 지시장치의 색에 대한 요구사항을 가지고 확실하게 합의되어야 한다.

부속서 B

(정보제공)

지시 부호화(색을 사용한)의 적용 예

B.1 시험장에 연관된 지시장치와 작동기



주

- 1) 표6 참조
- 2) 표7 참조
- 3) 표8 참조
- 4) 표9 참조

그림 B.1-시험장에 연관된 지시장치와 작동기

이 예에서는 적당한 모니터링 기준에 따르는 부호가 필요하다.(표 B.1 참조)

표 B.1-부호화된 정보

전 원			동작조건에 영향			
상태	동작 조건		사람	환경	공정	장비
	정상	고장				
켜짐	×	-	위험	이 경우에는 관계없음	정상	정상
꺼짐	×	-	안전		정상	정상
꺼짐(고장)	-	×	안전		긴급	긴급

표 B.1의 마지막 줄에서, 전원의 고장은 안전에 관한 한 사람에게서는 영향을 끼치지 않는다. 그러나, 만약 가동 시험이 방해받을 수 있다면 공정과 장비에는 영향을 끼칠 수가 있다.

하나의 지시기와 하나의 색을 가진 정보의 표현은 안전과 상황의 확실한 인식에 충분하지 못하다. 전원의 상태에 대한 제어와 공정의 작동 조건, 사람과 환경, 장비에 끼치는 영향에 대한 부호화의 보충의 의미가 필요하다.

이 예는 다음의 부호화 수단으로 완전한 정보를 부호화 할 수 있는 가능성을 보여준다.:

우선권 1 (안전에 관계된): 색 및 시간 -부호(섬광 신호 2Hz)

우선권 2 (안전에 관계된): 색-부호(빨간색, 녹색, 흰색)

우선권 3 (안전에 관계되지 않는): 위치-부호(왼쪽, 오른쪽)

이런 예에 대한 완전한 정보의 개념이 표 B.2에 나타나 있다.

표 B.2-예에 대한 완전한 정보 개념

전원의 상태	시험장		위치 제어실		중앙 제어실			지시 장소
	사람의 안전		시험	시험	시험			
	녹색	빨간색	정상가동	위험공정	꺼짐	정상	긴급	구성의 증거
	문근처(외부)	-	-	-	흰색	녹색	빨간색	빛의 색
켜짐		⊗	⊗			⊗		신호 빛의 위치
꺼짐	⊗				⊗			
꺼짐(고장)	⊗			⊗	⊗		⊗	
주-	⊗							영구 신호
	⊗							섬광 신호(2Hz)

부속서 C

(정보제공)

시각적, 청각적, 촉각적 부호의 예

표 C.1-시각적 부호의 예

부호화		요소의 최대 추천 수	요소의 예	비고	
모양	그림	문자수의 조합 문자(숫자, 대문자,소문자,그리스 문자, 기타)	123 ABC abc <i>a β γ</i>		
		기하학적 형태		주 1을 참조	
		그림 기준		주 2를 참조	
		선			
	형태	문자 형(활자, 그림의 형태)	2	A R	
		직선의찌그러짐(기울 인 형태, 폭과 높이의 비)	2	— —	
		문자 크기	3	A A	
		선의 폭	3	// A A	
	질감	선의 형태(점, 점선, 기타)	3		
		적자. 점찍기, 그림자 등의 2차원적인 그림	3		
<p>주</p> <p>1 기하학적인 형태의 수단은 ISO 3864의 표3에 주어져 있다</p> <p>2 그림기호와 그림은 K 60417, K 60617, ISO 7000에 주어져 있다</p>					

표 C.1 (연속)

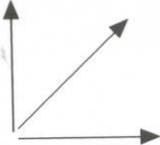
부호화		요소의 최대 추천 수	요소의 예	비 고	
위치	위치	절대적 위치	9	꼭대기, 왼쪽, 바닥, 오른쪽	
		다른 정보에 관계된 위치(상대적 위치)	8	- 꼭대기엿 위나 아래 - 왼쪽이나 오른쪽으로	
	방향	참고 체계가 없는 문자의 방향	8		
		참고 체계가 있는 문자의 방향	24		더욱더 가능함, 예를 들어 시각의 경우 60의 요소
시간	시간이 지남에 따른 모양의 변화	시간이 지남에 따른 그림의 변화	3	천천히, 빠르게, 연속적으로, 파동적	
	시간이 지남에 따른 색깔의 변화(여기서는 단지 섬광만 사용)	주기(섬광의 비율)	3	0.5Hz; 2Hz	4.2.3 참조
		펄스: 멈춤 비율	3	1:1; 2:1; 1:2	
		변화율	2	연속적으로, 파동	
시간이 지남에 따른 장소의 변화	전이			흐름, 점프	

표 C.2-청각적 부호의 예

부호화		요소의 최대 추천 수	요소의 예	비 고	
소리의 형식	톤	단순한 톤	3	순수한 소리	
		소리	2	기본 톤을 벗어난 기본 톤	
		현	2	조화된 현 조화되지 않은 현	
	잡음	잡음	1		
		복합	3	울림, 윙윙소리, 두드리는 소리	
	언어	부르는 소리	10		일반호출과 경고음
		단어, 내용			인식확인
시간	총 지속	총 지속	2	짧음, 길음	
	시간이 지남에 따른 주기요소의 변화	소리의 순서	2	멜로디	
		변화의 비율	2	연속적, 산만함	
		변화 주기	3	느림, 빠름	
	시간이 지남에 따른 음압레벨의 변화	변화의 비율	2	연속적, 산만함	
		변화 주기	3	느림, 빠름	전화음의 아나로그를 참조
		펄스 : 멈춤 비율	3	보통 모오드, 펄스, 끊어지는 톤	전화음의 아나로그를 참조

표 C.3-촉각적 부호의 예

부호화			요소의 최대 추천 수	요소의 예	비 고
모양	그림(3차원)	기하학적인 형태	10	○ □	
		임의 형태	5	버섯, 야자나무	
		크기	3	°○○○	
		표면	3	거칠음, 부드러움, 매끈함, 딱딱함	
위치	위치	절대적 위치	5	꼭대기, 바닥, 오른쪽, 왼쪽	
		상대적 위치	5	-왼쪽으로, 오른쪽으로 '오른쪽,왼쪽의' -위, 아래	
작동 피드백	힘	작동에 반대하는 절대적인 힘		부드러움에서 강하게	오직 정보의 질 정도
	진동	시간이 지남에 따른 위치의 변화	3	막대기나 페달의 수직, 수평 움직임	주기나 크기의 이동 변화
		시간이 지남에 따른 힘의 변화	3	시간이 지남에 따라 작동에 반대하는 힘의 변화	

부속서 D

(정보제공)

문헌목록

[1] IEC 가이드 60104: 1984, 안전기준의 제안, 안전분과 기능과 안전군 기능을 갖는 위원회의 역할

[2] ISO/IEC 가이드 51: 1990, 기준에서 관점에 대한 지침서

[3] K 60204-1: 1992, 산업기계의 전기적 장비 - 제1부: 일반요구사항

[3] ISO/DIS 11429: 1992, 환경공학 - 소리와 빛을 갖는 위험과 비위험의 시스템