



## 위험기계·기구 자율안전확인 고시

[시행 2020. 1. 16.] [고용노동부고시 제2020-37호, 2020. 1. 15., 일부개정]

고용노동부(산업안전기준과), 044-202-8853

### 제1장 총칙

**제1조(목적)** 이 고시는 「산업안전보건법」 제89조제1항 및 「산업안전보건법 시행령」 제77조1항제1호에 따른 기계·기구 등의 자율안전확인 기준을 정함에 그 목적이 있다.

**제2조(정의)** ① 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 각 장에서 정하는 바에 따른다.

② 그 밖의 용어는 이 고시에서 특별히 정하는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」(이하 "법"이라 한다), 「산업안전보건법 시행령」, 「산업안전보건법 시행규칙」, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」으로 정하는 바에 따른다.

**제3조(적용)** 안전·보건에 관한 기준이 없는 경우에는 한국산업표준(KS), 국제기준(ISO/IEC), 유럽규격(EN) 등을 참조하여 적용할 수 있다.

### 제2장 연삭기 또는 연마기

**제4조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "연삭기(grinding machine) 또는 연마기"란 동력에 의해 회전하는 연삭숫돌 등 연삭·연마공구를 사용하여 금속이나 그 밖의 가공물의 표면을 깎아내거나 절단 또는 광택을 내기 위해 사용되는 기계를 말하며, 연삭기 또는 연마기의 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

- 가. 테이블
- 나. 베드
- 다. 공작물 고정장치
- 라. 연삭숫돌 덮개

2. "원주속도"란 회전부의 외주속도로서 다음 식에 따라 산출한다.

$$v = \frac{D \times \pi \times n}{60 \times 1\,000}$$

v: 원주속도(m/s)  
n: 회전속도(rpm)  
D: 연삭숫돌의 외경(mm)

- 3. "정격속도"란 규정된 한계속도로서 사용 중 연삭숫돌 회전축의 최대회전속도를 말한다.
- 4. "연삭숫돌 가드"란 연삭숫돌의 연삭면을 제외한 부분을 둘러싸는 가드를 말한다.
- 5. "연삭·연마공구"란 연삭숫돌이나 이와 유사한 기능을 가지는 원판이나 톨모양의 공구를 말한다.

제5조(제작 및 안전기준) 연삭기 및 연마기의 제작 및 안전기준은 별표 1에 따른다.

### 제3장 산업용 로봇

제6조(정의) 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "산업용 로봇(이하 "로봇"이라 한다)"이란 산업자동화 응용을 위한 자동제어와 프로그램이 가능한 3축 이상 메니풀레이터를 구비하고 고정 또는 이동이 가능한 로봇을 말하며, 주요 구조부는 다음 각 목과 같다.
  - 가. 메니풀레이터
  - 나. 전기, 유압 및 공압 동력 공급설비(power unit)
  - 다. 본체 회전용 구동부
2. "로봇 시스템"이란 로봇, 말단장치 및 작업수행에 필요한 센서 등으로 구성된 시스템을 말한다.
3. "로봇 작동기(robot actuator)"란 전기, 유압 및 공압 에너지를 이용하여 로봇이 유효한 동작을 할 수 있도록 하는 장치를 말한다.
4. "작동제어(actuating control)"란 로봇이 정해진 동작을 수행할 수 있도록 조작하는데 필요한 장치를 말한다.
5. "협동운전"이란 사람과 공동작업을 수행할 수 있도록 설계된 로봇이 정해진 구역 내에서 사람과 함께 협동하여 작업을 수행하는 상태를 말한다.
6. "말단장치(end-effector)"란 로봇이 작업하는데 필요한 그리퍼(gripper), 용접건, 스프레이건 등의 장치를 말한다.
7. "펜던트 (pendant) 및 교시 펜던트 (teaching pendant)"란 로봇 동작에 필요한 프로그램을 입력하는 휴대형 장치를 말한다.
8. "보호정지"란 안전을 목적으로 정해진 순서에 따라 운전을 중단하는 형태를 말한다.
9. "동시동작"이란 하나의 제어장치로 두 대 이상의 로봇이 동시에 동작되는 것을 말한다.
10. "감속제어" 또는 "저속제어"란 로봇의 동작속도를 초당 250밀리미터 이하로 제한하는 로봇동작 제어모드를 말한다.
11. "교시 프로그램(teaching program)"이란 로봇의 작업수행에 필요한 프로그램을 말한다.

제7조(제작 및 안전기준) 산업용 로봇의 제작 및 안전기준은 별표 2에 따른다.

### 제4장 혼합기

제8조(정의) 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "혼합기"란 회전축에 고정된 날개를 이용하여 내용물을 저어주거나 섞는 장치를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.
  - 가. 혼합용기

나. 혼합용기 회전장치

다. 회전날

2. "잠금장치"란 에어실린더 또는 전자코일 등을 이용하여 혼합기의 덮개를 임의로 열 수 없도록 하는 장치를 말한다.

**제9조(제작 및 안전기준)** 혼합기의 제작 및 안전기준은 별표 3에 따른다.

### 제5장 파쇄기 또는 분쇄기

**제10조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "파쇄기 또는 분쇄기"란 절단 도구가 달린 한 개 이상의 회전축 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 암석이나 금속 또는 플라스틱 등의 물질을 필요한 크기의 작은 덩어리 또는 분체로 부수는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 분쇄 또는 파쇄 챔버

나. 분쇄 또는 파쇄용 로터(롤러 또는 분쇄날을 포함한다)

다. 소재 공급장치

2. "로터"란 회전축 및 절단도구로 구성되며 챔버 내에서 회전하는 장치를 말한다.

3. "고정형 절단 도구"란 챔버 내에 고정되어 있는 절단장치를 말한다.

4. "투입장치"란 챔버에 분쇄할 물질을 투입하는 데 사용되는 부분을 말하며, 다음 각 목과 같이 구분한다.

가. 호퍼나 이와 유사한 장치 등 고정형 투입 장치

나. 컨베이어벨트 등 이동형 투입 장치

**제11조(제작 및 안전기준)** 파쇄기 또는 분쇄기의 제작 및 안전기준은 별표 4에 따른다.

### 제6장 식품가공기계(파쇄·절단·혼합·제면기)

**제12조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "식품파쇄기"란 절단 도구의 회전력 또는 플런저의 왕복운동에 의한 충격력을 이용하여 채소, 육류 또는 어류 등의 식품을 으깨는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 용기(덮개를 포함한다)

나. 혼합, 절단 및 파쇄용 로터 구동축

다. 투입부 및 배출부

라. 이송장치

2. "식품절단기"란 절단날의 회전력을 이용하여 채소, 육류 또는 어류 등을 일정 크기로 자르는 기계를 말하며, 주요구조부는 제1호 각 목과 같다.

3. "식품혼합기"란 원통형 용기 내에서 회전하는 스크류 또는 블레이드날을 이용하여 채소, 육류 또는 어류 등을 저어주거나 섞는 장치를 말하며, 주요구조부는 제1호 각 목과 같다.
4. "절단공구"란 식품의 분쇄, 파쇄 및 절단에 사용되는 커터, 칼날, 다공판을 말한다.
5. "보호 그리드"란 주입 호퍼 입구에 있는 탈착식 장치를 말한다.
6. "보호 후드"란 배출구에 있는 탈착식 장치를 말한다.
7. "푸셔(pusher)"란 주입구 내부로 식품을 밀어 넣는데 사용되는 기구를 말한다.
8. "혼합축"이란 혼합용기 안에서 식품을 섞는데 사용되는 회전하는 부품을 말한다.
9. "제면기"란 반죽된 밀가루, 메밀가루 등 분말형태의 곡물을 일정한 길이의 면으로 뽑아내는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.
  - 가. 스프레더
  - 나. 건조기
  - 다. 박리기 또는 절단기
  - 라. 반죽기
  - 마. 이송 컨베이어
10. "스프레더(spreader)"란 제면설비의 압출장치와 건조기 사이에 위치하여 압출장치에서 연속으로 배출되는 반죽을 얇게 펴서 일정 길이로 자른 후 컨베이어를 이용하여 건조공정으로 이송시켜주는 장치를 말한다.
11. "면 성형기(sticks)"란 스프레더를 거쳐서 나온 납작한 반죽을 긴 막대모양의 면으로 성형하기 위한 장치를 말한다.
12. "박리기(stripper) 및 절단기(cutter)"란 건조된 면을 정해진 길이로 자른 후 포장공정 또는 적재공정으로 이송시켜주는 장치를 말한다.
13. "회수 컨베이어(return conveyor) 및 매거진(magazine)"란 비어 있는 국수 성형기를 박리기 및 절단기로부터 스프레더로 이송시켜 주는 장치를 말하며 통상 건조기 하부에 위치한다.
14. "연속작업기계"란 반죽기에서 재료를 공급하고 최종 면제품이 생산될 때까지 연속적으로 생산하는 기능을 가지는 기계설비를 말한다.
15. "배치형(Batch) 기계"란 별도의 분리된 반죽기에서 정해진 양의 재료를 공급한 후, 재료를 재공급하기 전까지 일정시간 생산이 중지되는 형식의 기계설비를 말한다.

**제13조(제작 및 안전기준)** 식품가공기계(파쇄·절단·혼합·제면기)의 제작 및 안전기준은 별표 5에 따른다.

## 제7장 컨베이어

**제14조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "컨베이어(conveyor)"란 재료·반제품·화물 등을 동력에 의하여 단속 또는 연속 운반하는 기계장치를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 구동장치

나. 벨트, 체인 등 이송장치

다. 지지기둥 또는 지지대

2. "벨트 또는 체인 컨베이어"란 벨트 또는 체인을 이용하여 물체를 연속으로 운반하는 장치이다.
3. "나사(screw) 컨베이어"란 나사를 회전시켜 물체를 이동시키는 컨베이어를 말한다.
4. "버킷(bucket) 컨베이어"란 쇠사슬이나 벨트에 달린 버킷을 이용하여 물체를 낮은 곳에서 높은 곳으로 운반하는 컨베이어를 말한다.
5. "롤러(roller) 컨베이어"란 자유롭게 회전이 가능한 여러 개의 롤러를 이용하여 물체를 운반하는 장치를 말한다.
6. "트롤리(trolley) 컨베이어"란 공장 내의 천장에 설치된 레일 위를 이동하는 트롤리에 물건을 매달아서 운반하는 장치를 말한다.
7. "컨베이어 시스템(conveyor system)"이란 보조 장비(호퍼, 트리퍼, 피더 등)와 함께 연결된 전체 컨베이어를 말한다.
8. "작업구역(working area)"이란 작업자가 통상적인 조건에서 컨베이어에서 작업하거나, 컨베이어 시스템을 조작(검사·정비 및 청소작업 제외)하는 구역을 말한다.
9. "통행구역(traffic area)"이란 보호물을 개방하거나 트립장치를 작동하는 등 별도의 수단을 사용하지 않고 모든 사람이 접근할 수 있는 구역을 말한다.
10. "물림지점(nip point)"이란 컨베이어 벨트와 회전 풀리 사이, 벨트와 아이들러 롤러 또는 가동부와 고정부 사이의 접촉선에서 발생하는 위험 지점을 말한다.
11. "물림보호물(nip guard)"이란 사람의 신체를 보호하기 위하여 물림지점에 고정적으로 삽입한 안전 보호장치를 말한다.

**제15조(제작 및 안전기준)** 컨베이어의 제작 및 안전기준은 별표 6에 따른다.

## 제8장 자동차정비용 리프트

**제16조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "자동차정비용 리프트"란 하중 적재 장치에 차량을 들어 올려 점검 및 정비 작업에 사용되는 장치를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.
  - 가. 지지기둥
  - 나. 적재팔 등 하중인양장치
  - 다. 전기, 유압 또는 공압 등 동력공급장치
  - 라. 낙하방지장치
2. "정격하중"이란 리프트 적재장치가 운반할 수 있는 최대하중을 말한다.
3. "적재팔(lifting arm)"이란 2주식 리프트 장치에서 한 쪽은 지지기둥에 부착되고, 한 쪽은 차량을 적재할 수 있도록 설계된 것을 말한다.

4. "픽업(pick-up)판"이란 2주식 리프트 등에서 차량의 하부와 적재팔이 직접적으로 접촉되는 것을 방지하기 위해 설치하는 판을 말한다.
5. "픽업(pick-up)패드"란 별도의 위치를 지정하지 않은 채 필요시 플랫폼과 차량 사이에 끼워 넣는 패드를 말한다.
6. "자동제동"이란 정상상태에서는 제동위치에 있다가 동력이 공급된 경우에만 해제되도록 하는 장치를 말한다.
7. "자기제동 시스템"이란 동력공급에 이상 발생시 기본적인 저항에 의해 적재장치의 동작이 정지되도록 하는 시스템을 말한다.

**제17조(제작 및 안전기준)** 자동차정비용 리프트의 제작 및 안전기준은 별표 7에 따른다.

### 제9장 공작기계(선반, 드릴기, 평삭·형삭시, 밀링)

**제18조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "선반"이란 회전하는 축(주축)에 공작물을 장착하고 고정되어 있는 절삭공구를 사용하여 원통형의 공작물을 가공하는 공작기계를 말하며, 주요구조 및 종류는 다음 각 목과 같다.
  - 가. 선반의 주요구조부는 다음 각 세목과 같다.

- 1) 주축대
- 2) 이송변속장치
- 3) 공구대
- 4) 자동 공구공급장치(터닝센터로 한정한다)
- 5) 베드

나. 선반은 가공할 수 있는 공작물의 외경이 500밀리미터 이하인 것은 소형, 500밀리미터를 초과하는 것은 대형으로 구분하고, 이는 다시 다음 각 세목과 같이 분류한다.

- 1) 범용 수동선반: 기계의 모든 작동이 수치제어를 사용하지 않고 조작자에 의해서만 이루어지는 기계를 말한다.
- 2) 반자동 선반: 기계의 일부 작동이 전자 조작핸들 또는 수치제어 패널을 이용하여 이루어지는 기계를 말한다. 다만, 자동공구 교환장치, 자동 기동프로그램, 자동 송급장치 등의 자동화 설비를 갖춘 것은 제외한다.
- 3) 수치제어 선반 및 터닝센터: 수치제어를 통한 완전자동 기능이 내장된 기계를 말한다.
  2. "터닝센터"란 동력으로 작동되는 공구교환장치를 구비하고 절삭작업을 위하여 정해진 공작물 고정스핀들의 축을 자동으로 선정하는 기능을 가짐으로써 복합적인 가공작업이 가능한 수치제어 선반을 말한다.
  3. "밀링기"란 여러 개의 절삭날이 부착된 절삭공구의 회전운동을 이용하여 고정된 공작물을 가공하는 공작기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.
    - 가. 칼럼(기둥)
    - 나. 공작물 테이블
    - 다. 아머

라. 공구공급장치(머시닝센터로 한정한다)

4. "공작물 이송장치"란 적재된 공작물을 절삭작업 위치로 이송시켜주는 장치를 말한다.
5. "형삭기(slotter, shaper)"란 공작물을 테이블 위에 고정시키고 램(ram)에 의하여 절삭공구가 수평 또는 상·하 운동하면서 공작물을 절삭하는 공작기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 공작물 테이블

나. 공구대

다. 공구공급장치(수치제어식으로 한정한다)

라. 램

6. "평삭기(planer)"란 크고 무거운 공작물을 테이블 위에 고정시키고 공작물을 수평왕복 시키면서 공작물의 평면을 가공하는 공작기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 칼럼(기둥)

나. 크로스 레일

다. 공작물 테이블

라. 공구대

마. 자동 공구공급장치(수치제어식으로 한정한다)

7. "드릴기"란 공작물을 테이블 위에 고정시키고 주축에 장착된 드릴공구를 회전시켜서 축방향으로 이송시키면서 공작물에 구멍가공하는 공작기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 기둥

나. 스피들

다. 공작물 테이블

라. 공구대

마. 자동 공구공급장치(수치제어식으로 한정한다)

8. "척"이란 절삭가공작업을 위해 공작물을 고정시켜주는 장치를 말한다.
9. "콜릿"이란 드릴날, 엔드밀 또는 밀링커터 등 회전하는 스피들을 고정시켜주는 장치를 말한다.
10. "전자 조작핸들"이란 수치제어장치에 펄스를 입력시킴으로써 축의 운동을 개시 및 유지시켜주는 수동조작 제어장치를 말한다.
11. "최대회전속도"란 제조자가 제시하는 공작물 고정장치 또는 공구의 허용가능한 회전속도를 말한다.

**제19조(제작 및 안전기준)** 공작기계(선반, 드릴기, 평삭·형삭기, 밀링)의 제작 및 안전기준은 별표 8에 따른다.

## 제10장 목재가공기계(등근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기 기계)

**제20조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "등근톱(circular saw) 기계"란 고정된 한 개의 등근톱 날을 이용하여 목재를 절단가공을 하는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 톱날구동축

나. 테이블

다. 칼럼

2. "기계대패"란 공작물을 수동 또는 자동으로 직선 이송시켜 회전하는 대패날로 평면 깎기, 홈 깎기 또는 모떼기 등의 가공을 하는 목재가공기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 톱날구동축

나. 테이블

3. "팁 브레이크"란 공작물이 튀어 오르지 않도록 대패 몸통 바로 앞에서 공작물을 누름과 동시에 절삭 부스러기를 외부로 유도하는 장치를 말한다.

4. "압력바"란 공작물이 튀어 오르지 않도록 대패 몸통 바로 뒤에서 공작물을 누르는 장치를 말한다.

5. "루타기(router)"란 고속 회전하는 공구를 이용하여 공작물에 조각, 모떼기, 잘라내기 등의 가공을 하는 목공 밀링 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 칼럼(기둥)

나. 테이블

다. 크로스 레일

라. 자동 공구공급장치(수치제어식으로 한정한다)

6. "띠톱기계"란 프레임에 부착된 상하 또는 좌우 2개의 톱바퀴에 엔드레스형 띠톱을 걸고 팽팽하게 한 상태에서 한 쪽 구동 톱바퀴를 회전시켜 목재를 가공 하는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 테이블

나. 구동폴리

다. 프레임

7. "억제 장치"란 띠톱의 가로 방향 흔들림을 억제하는 장치로서 억제 봉, 억제 봉 지지기, 억제 암 등으로 구성된다.

8. "모떼기 기계"란 목재의 측면을 원하는 형상으로 가공하는데 사용되는 기계로서 곡면절삭, 곡선절삭, 흠불이 작업 등에 사용되는 것을 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.

가. 공구구동축

나. 테이블

**제21조(제작 및 안전기준)** 목재가공기계(등근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기 기계)의 제작 및 안전기준은 별표 9에 따른다.

## 제11장 인쇄기

**제22조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "인쇄기(printing machine)"란 판면 또는 롤러에 잉크를 묻혀 종이, 필름, 섬유 또는 이와 유사한 재질의 표면에 대고 눌러 인쇄물을 만드는 기계를 말하며, 주요구조부는 다음 각 목과 같다.
  - 가. 종이 승·하강장치
  - 나. 급지장치
  - 다. 인쇄용 롤러 구동축
  - 라. 건조장치
2. "승·하강장치"란 인쇄작업을 위해 인쇄물을 이송하기 이전의 종이더미를 승강 또는 하강시키기 위한 장치를 말한다.
3. "가동유지장치"란 조작장치가 눌러진 경우에만 작동이 되고 조작장치가 해제된 경우에는 원래의 위치로 복귀 되는 장치를 말한다.

**제23조(제작 및 안전기준)** 인쇄기의 제작 및 안전기준은 별표 10에 따른다.

## 제12장 기압조절실

**제24조(정의)** 이 장에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "기압조절실"이란 잠수작업에 종사하는 근로자의 건강보호를 위해 가압 또는 감압을 받도록 압력을 조절하는 장치를 말한다.
2. "주실"이란 잠수작업 후 근로자의 체내에 축적된 기체를 해소하기 위한 격실을 말한다.
3. "부실"이란 "주실"의 출입이 쉽도록 빠른 가압이 이루어 질 수 있게 하는 격실을 말한다.
4. "기체공급장치"란 주실 및 부실의 압력을 상승시키는 장치를 말한다.
5. "호흡장치(BIBS, Built-In Breathing System)란 기압조절실 내부에 체류하는 근로자에게 산소 등의 호흡용 기체를 공급해 주기 위해 별도로 설치된 마스크 형태의 장치를 말한다.
6. "통화장치"란 기압조절실 내부 체류자와 외부 조작자 간의 의사소통을 위하여 설치하는 송수화장치를 말한다.
7. "현창(주실과 부실을 포함한다)"이란 기압조절실 내부의 상태를 관찰 할 수 있도록 투명한 재질로 설치한 창문을 말한다.

**제25조(제작 및 안전기준)** 기압조절실의 제작 및 안전기준은 별표 11에 따른다.

## 제13장 보칙


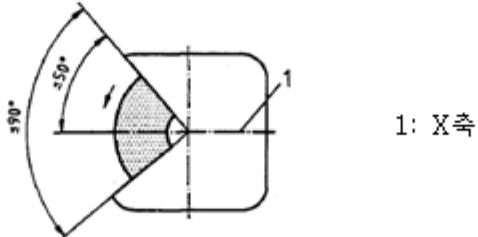
**제26조(재검토기한)** 고용노동부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 이 고시에 대하여 2018년 1월 1일 기준으로 매 3년이 되는 시점(매 3년째의 12월 30일까지를 말한다)마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

**부칙 <제2020-37호,2020.1.15.>**

이 고시는 2020년 1월 16일부터 시행한다.

- [별표 1] 연삭기 또는 연마기의 제작 및 안전기준(제5조 관련)
- [별표 2] 산업용 로봇의 제작 및 안전기준(제7조 관련)
- [별표 3] 혼합기의 제작 및 안전기준(제9조 관련)
- [별표 4] 파쇄기 또는 분쇄기의 제작 및 안전기준(제11조 관련)
- [별표 5] 식품가공기계(파쇄·절단·혼합·제면기)의 제작 및 안전기준(제13조 관련)
- [별표 6] 컨베이어의 제작 및 안전기준(제15조 관련)
- [별표 7] 자동차정비용리프트의 제작 및 안전기준(제17조 관련)
- [별표 8] 공작기계(선반, 드릴기, 평삭·형삭기, 밀링)의 제작 및 안전기준(제19조 관련)
- [별표 9] 목재가공기계(둥근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기기계)의 제작 및 안전기준(제21조 관련)
- [별표 10] 인쇄기의 제작 및 안전기준(제23조 관련)
- [별표 11] 기압조절실의 제작 및 안전기준(제25조 관련)

[별표 1] 연삭기 또는 연마기의 제작 및 안전기준(제5조 관련)

번호	구분	내용
1	재료	<p>연삭기 또는 연마기의 제작에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 다음 각 목에 적합해야 한다.</p> <p>가. 덮개의 재질</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 인장강도의 값이 28kg/mm<sup>2</sup> 이상이고 신장도가 14% 이상일 것</li> <li>2) 인장강도의 값에 신장도(단위: %)의 2배를 더한 값이 76 이상일 것</li> </ol> <p>나. 절단용 슛들의 덮개는 인장강도 18kg/mm<sup>2</sup> 이상, 신장도 2% 이상의 알루미늄을 사용할 수 있다.</p>
안전 및 방호 요구사항 - 기계적 위험		
2	파편의 비산방지용 덮개	<p>가. 연삭스튌 또는 연마기의 방호덮개는 연삭스튌의 파괴로 인한 파편의 비산을 효과적으로 방지할 수 있는 구조로서 다음 요건에 적합해야 한다. 다만, 방호 덮개를 밀폐형으로 제작하고 제17호 기준을 만족하는 경우 예외로 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 실제 사용되는 부분을 제외한 위험부위를 최대한 방호할 수 있는 구조일 것</li> <li>2) 평면 및 절단용 연삭기는 개구부의 각도가 150°를 초과하지 않을 것 (그림 1-1)</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 1-1&gt; 평면 및 절단용 연삭기의 방호덮개</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>3) 최대 원주속도가 초당 50m 이하인 탁상용 연삭기의 방호덮개는 개구부의 각도가 90°를 초과하지 않고, X축 상부의 각도가 50°를 초과하지 않을 것 (그림 1-2)</li> </ol> <div style="text-align: center;">  <p>1: X축</p> <p>&lt;그림 1-2&gt; 탁상용 연삭기의 덮개의 개구부</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>4) 연삭스튌의 외경이 125mm 이상인 연삭기 또는 연마기는 연삭스튌의 절단면과 가드 사이의 거리가 5mm 이내이고 슛들의 측면과의 간격이 10mm 이내가 되도록 조정할 것(그림1-3, 1-4)</li> </ol>
법제처		11

번호	구분	내용
		<div data-bbox="414 336 1308 526" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="606 537 1085 571" style="text-align: center;">&lt;그림 1-3&gt; 탁상용 연삭기의 방호덮개</p> <div data-bbox="750 683 1005 963" style="text-align: center;"> </div> <p data-bbox="558 985 1165 1019" style="text-align: center;">&lt;그림 1-4&gt; 탁상용 연삭기의 방호덮개 측면거리</p> <p data-bbox="399 1030 1356 1254">5) 측면 연삭기의 연삭숫돌 가드 개구부는 X축을 기준으로 상부는 연삭숫돌 직경(D)의 0.4배, 하부는 0.2배를 초과하지 않을 것(그림 1-5). 다만, 연삭숫돌의 외경이 200mm 이하이고 연삭숫돌 주변부가 표면보다 5mm 이상 확장되어 있다면, X축을 기준으로 상부에 연삭숫돌 측면 덮개부를 구비하지 아니할 수 있다.</p> <div data-bbox="494 1288 1133 1859" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <p data-bbox="399 1870 494 1904">1: X축</p> <p data-bbox="622 1915 1053 1948" style="text-align: center;">&lt;그림 1-5&gt; 측면연삭기의 방호덮개</p> <p data-bbox="399 2016 1356 2105">6) 원통 내면연삭기의 방호가드는 가공물이 없는 경우 자동으로 연삭숫돌과의 접촉을 방지할 수 있는 구조일 것(그림 1-6)</p>
법제처		12

번호	구분	내용
		<div data-bbox="411 277 1214 853" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="592 869 1094 902" style="text-align: center;">&lt;그림 1-6&gt; 원통내면 연삭기의 방호덮개</p> <p data-bbox="408 972 1361 1140">7) 원통 외면연삭기 및 센터리스 연삭기의 방호덮개는 개구부의 총 각도가 180°를 초과하지 않고, X축 상부의 개구부가 60°를 초과하지 않고 연삭숫들의 지름이 250 mm 이상인 경우에는 숫들과 방호덮개 사이의 간격을 5mm 이내로 조정할 수 있는 구조일 것(그림 1-7)</p> <div data-bbox="612 1167 1070 1435" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="501 1464 1241 1498" style="text-align: center;">&lt;그림 1-7&gt; 원통 외면연삭기 및 센터리스 연삭기 방호가드</p> <p data-bbox="408 1559 1361 1637">8) 숫들의 측면을 사용하는 평면 연삭기의 조절식 방호덮개의 경우 연삭숫들의 원주면과 덮개 사이의 간격이 12.5mm를 초과하지 않을 것(그림 1-8)</p> <div data-bbox="560 1675 1182 1989" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="528 2002 874 2119">                 1: 조절식 연삭숫들 가드                  2: 교환 가능한 철재 디스크                  3: 연삭숫들             </p>
법제처		13

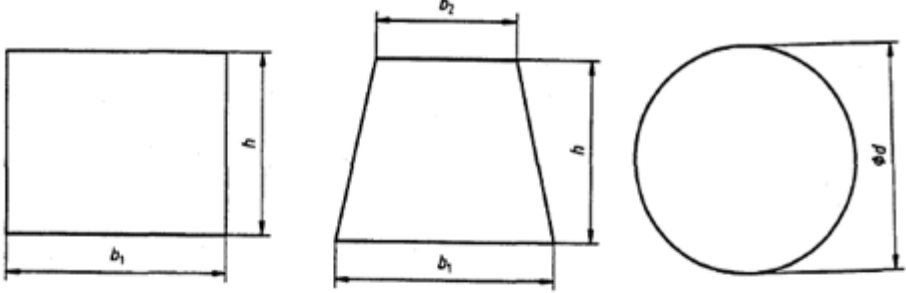
번호	구분	내용
		<p style="text-align: center;">&lt;그림 1-8&gt; 조절식 방호덮개</p> <p>나. 방호덮개의 구조는 다음 사항에 적합하게 제작되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 연결부는 연삭숫돌 파편에 의해 분리되지 않을 정도의 충분한 강성을 가질 것</li> <li>2) 용접부에는 균열, 용입부족, 언더컷 등의 결함이 없을 것</li> <li>3) 연삭숫돌이 파손되더라도 각 부분이 느슨해지거나 움직이지 않도록 연삭기에 고정될 것</li> <li>4) 최대원주속도의 130%에서 연삭숫돌 파손 시 파편이 갖는 최대 에너지에 견딜 수 있을 것</li> </ol>

		<p>가. 압연강판을 재료로 사용하는 덮개의 두께는 숫돌의 최고사용 원주속도, 두께 및 직경에 따라서 &lt;표 1-1&gt;에서 제시한 값 이상이어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1-1&gt; 숫돌의 최고사용속도에 따른 방호덮개의 두께</p>
--	--	---

숫돌의 최고원주속도 (m/분)	숫돌의 두께 (mm)	숫돌의 직경(단위: mm)						숫돌의 직경(단위: mm)							
		150이하		151~305		306~405		406~510		511~610		611~760		761 ~1,250이하	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
2,000 이하	50이하	1.6	1.6	2.3	1.9	3.1	2.3	3.9	3.1	5.5	3.9	6.3	4.5	7.9	6.3
	50 초과	1.9	1.6	2.3	1.9	3.1	2.3	4.5	3.9	6.3	3.9	7.0	4.5	8.7	6.3
	100이하	2.3	1.6	3.1	2.7	3.9	3.1	6.3	3.9	7.0	4.5	7.9	5.5	9.5	7.9
	100 초과	-	-	3.9	3.5	5.5	4.5	6.3	4.5	7.0	4.5	7.9	5.5	9.5	7.9
	150이하	-	-	4.5	4.3	5.5	4.5	6.3	4.5	7.0	4.5	7.9	5.5	9.5	7.9
	150 초과	-	-	-	-	7.0	6.3	7.9	6.3	8.0	6.3	9.0	6.7	11.0	8.7
	205이하	-	-	-	-	-	-	8.7	7.0	8.7	7.0	9.5	8.7	12.7	10.0
	205 초과	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	305이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	305 초과	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2,001 ~3,000	50이하	2.2	1.6	4.2	3.4	4.5	3.8	5.5	4.4	6.6	4.9	7.7	6.0	10.0	7.7
	50 초과	2.4	1.6	4.4	3.8	5.4	4.2	6.6	5.5	7.7	5.5	8.0	6.0	10.5	7.7
	100이하	3.2	1.6	5.6	4.9	6.3	5.4	8.3	6.0	8.8	6.6	9.0	7.0	12.0	9.7
	100 초과	-	-	7.0	5.6	8.8	7.0	9.4	7.0	10.0	7.0	10.5	7.8	13.0	10.0
	150이하	-	-	8.0	6.9	9.3	7.7	9.9	7.7	10.5	7.7	11.0	8.3	14.5	11.0
	150 초과	-	-	-	-	10.5	9.4	12.0	9.9	12.5	9.9	13.6	10.8	17.0	13.0
	205이하	-	-	-	-	-	-	13.0	11.0	13.0	11.0	14.5	12.7	19.0	16.0
	205 초과	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	305이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	305 초과	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3,001 ~	50이하	3.1	1.6	7.9	6.3	7.9	6.3	7.9	6.3	7.9	6.3	9.5	7.9	12.7	9.5
	50 초과	3.1	1.6	9.5	7.9	9.5	7.9	9.5	7.9	9.5	7.9	9.5	7.9	12.7	9.5
	100이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

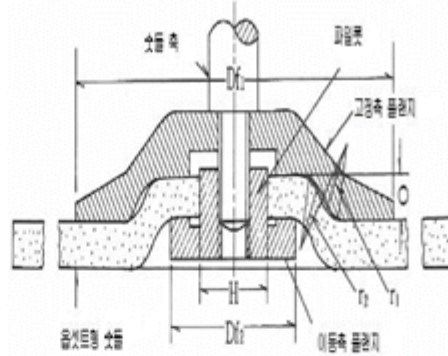
번호	구분	내용																																																																																																																																																																																																																																																																													
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">숫돌의 최고원주속도 (m/분)</th> <th rowspan="3">숫돌의 두께 (mm)</th> <th colspan="6">숫돌의 직경(단위: mm)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">150이하</th> <th colspan="2">151~305</th> <th colspan="2">306~405</th> <th colspan="4">숫돌의 직경(단위: mm)</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>406~510</th> <th>511~610</th> <th>611~760</th> <th colspan="2">761 ~1,250이하</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="8">4,800 이하</td> <td>100초과</td> <td>4.7</td> <td>1.6</td> <td>11.0</td> <td>9.0</td> <td>11.0</td> <td>9.5</td> <td>11.0</td> <td>9.5</td> <td>11.0</td> <td>9.5</td> <td>11.0</td> <td>9.5</td> <td>17.4</td> <td>12.0</td> </tr> <tr> <td>150이하</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>150초과</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>12.7</td> <td>9.5</td> <td>14.0</td> <td>11.0</td> <td>14.0</td> <td>11.0</td> <td>14.0</td> <td>11.0</td> <td>14.0</td> <td>11.0</td> <td>19.0</td> <td>12.7</td> </tr> <tr> <td>205이하</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>205초과</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>14.0</td> <td>11.0</td> <td>15.8</td> <td>12.7</td> <td>15.8</td> <td>12.7</td> <td>15.8</td> <td>12.7</td> <td>15.8</td> <td>12.7</td> <td>22.0</td> <td>15.8</td> </tr> <tr> <td>305이하</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>305초과</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>15.8</td> <td>14.0</td> <td>19.0</td> <td>15.8</td> <td>19.0</td> <td>15.8</td> <td>20.0</td> <td>17.4</td> <td>26.9</td> <td>20.0</td> </tr> <tr> <td>405이하</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>20.0</td> <td>17.4</td> <td>20.0</td> <td>17.4</td> <td>22.0</td> <td>19.0</td> <td>30.0</td> <td>23.8</td> </tr> <tr> <td>405초과</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>510이하</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>* A: 덮개 주판의 두께, B: 덮개측판 두께</p> <p>나. 주철, 가단주철 또는 주강을 재료로 사용하는 덮개의 두께는 가목에서 산출한 값에 재료의 종류에 따라 표 1-2에서 정하는 계수를 곱하여 얻은 값 이상이어야 한다.</p> <p>&lt;표 1-2&gt; 주철 등의 재료의 방호덮개 산정용 계수</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>재료의 종류</th> <th>주철</th> <th>가단주철</th> <th>주강</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>계수</td> <td>4.0</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 가목의 규정에도 불구하고 옹셋형 숫돌 및 절단숫돌 이외의 숫돌에 사용되는 덮개로 주판과 고정측 측판의 이음매가 없는 1장의 압연 주판으로 제작되는 덮개의 두께는 숫돌의 최고사용 원주속도, 숫돌의 두께 및 숫돌의 직경에 따라서 표 1-3에서 정하는 값 이상으로 할 수 있다.</p> <p>&lt;표 1-3&gt; 압연 주판의 방호덮개 두께</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">숫돌의 최고사용 원주속도 (단위: m/분)</th> <th colspan="4">2,000이하</th> <th colspan="4">2,001~3,000이하</th> </tr> <tr> <th colspan="2">32이하</th> <th colspan="2">33~50이하</th> <th colspan="2">32이하</th> <th colspan="2">33~50이하</th> </tr> <tr> <th>숫돌의 두께(단위: mm)</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">연삭숫돌의 직경 (단위: mm)</td> <td>125이하</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>1.6</td> <td>1.6</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>126~150</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.2</td> <td>1.6</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>151~205</td> <td>1.8</td> <td>1.4</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>2.6</td> <td>1.6</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>206~255</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> <td>3.0</td> <td>2.0</td> <td>3.0</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>256~305</td> <td>2.3</td> <td>1.8</td> <td>2.3</td> <td>1.8</td> <td>3.2</td> <td>2.3</td> <td>3.2</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>306~355이하</td> <td>3.0</td> <td>2.3</td> <td>3.0</td> <td>2.3</td> <td>4.0</td> <td>2.8</td> <td>4.0</td> <td>2.8</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 가목의 규정에도 불구하고 절단숫돌(최고사용속도가 분당 4,800m 이하의 것에 한정한다)에 사용되는 덮개로서 압연 강판으로 제작되는 것의 두께는 연삭숫돌의 직경에 따라서 표 1-4에서 정하는 값 이상이어야 한다.</p> <p>&lt;표 1-4&gt; 압연 강판 방호덮개의 두께</p>	숫돌의 최고원주속도 (m/분)	숫돌의 두께 (mm)	숫돌의 직경(단위: mm)						150이하		151~305		306~405		숫돌의 직경(단위: mm)				A	B	A	B	A	B	406~510	511~610	611~760	761 ~1,250이하		4,800 이하	100초과	4.7	1.6	11.0	9.0	11.0	9.5	11.0	9.5	11.0	9.5	11.0	9.5	17.4	12.0	150이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150초과	-	-	12.7	9.5	14.0	11.0	14.0	11.0	14.0	11.0	14.0	11.0	19.0	12.7	205이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	205초과	-	-	14.0	11.0	15.8	12.7	15.8	12.7	15.8	12.7	15.8	12.7	22.0	15.8	305이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	305초과	-	-	-	-	15.8	14.0	19.0	15.8	19.0	15.8	20.0	17.4	26.9	20.0	405이하	-	-	-	-	-	-	20.0	17.4	20.0	17.4	22.0	19.0	30.0	23.8	405초과	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	510이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	재료의 종류	주철	가단주철	주강	계수	4.0	2.0	1.6	숫돌의 최고사용 원주속도 (단위: m/분)	2,000이하				2,001~3,000이하				32이하		33~50이하		32이하		33~50이하		숫돌의 두께(단위: mm)	A	B	A	B	A	B	A	B	연삭숫돌의 직경 (단위: mm)	125이하	1.6	1.2	-	-	1.6	1.6	-	-	126~150	1.6	1.2	-	-	2.2	1.6	-	-	151~205	1.8	1.4	-	-	2.6	1.6	-	-	206~255	2.0	1.6	2.0	1.6	3.0	2.0	3.0	2.0	256~305	2.3	1.8	2.3	1.8	3.2	2.3	3.2	2.3	306~355이하	3.0	2.3	3.0	2.3	4.0	2.8	4.0	2.8
숫돌의 최고원주속도 (m/분)	숫돌의 두께 (mm)	숫돌의 직경(단위: mm)																																																																																																																																																																																																																																																																													
		150이하			151~305		306~405		숫돌의 직경(단위: mm)																																																																																																																																																																																																																																																																						
		A	B	A	B	A	B	406~510	511~610	611~760	761 ~1,250이하																																																																																																																																																																																																																																																																				
4,800 이하	100초과	4.7	1.6	11.0	9.0	11.0	9.5	11.0	9.5	11.0	9.5	11.0	9.5	17.4	12.0																																																																																																																																																																																																																																																																
	150이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																
	150초과	-	-	12.7	9.5	14.0	11.0	14.0	11.0	14.0	11.0	14.0	11.0	19.0	12.7																																																																																																																																																																																																																																																																
	205이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																
	205초과	-	-	14.0	11.0	15.8	12.7	15.8	12.7	15.8	12.7	15.8	12.7	22.0	15.8																																																																																																																																																																																																																																																																
	305이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																
	305초과	-	-	-	-	15.8	14.0	19.0	15.8	19.0	15.8	20.0	17.4	26.9	20.0																																																																																																																																																																																																																																																																
	405이하	-	-	-	-	-	-	20.0	17.4	20.0	17.4	22.0	19.0	30.0	23.8																																																																																																																																																																																																																																																																
405초과	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																	
510이하	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																	
재료의 종류	주철	가단주철	주강																																																																																																																																																																																																																																																																												
계수	4.0	2.0	1.6																																																																																																																																																																																																																																																																												
숫돌의 최고사용 원주속도 (단위: m/분)	2,000이하				2,001~3,000이하																																																																																																																																																																																																																																																																										
	32이하		33~50이하		32이하		33~50이하																																																																																																																																																																																																																																																																								
숫돌의 두께(단위: mm)	A	B	A	B	A	B	A	B																																																																																																																																																																																																																																																																							
연삭숫돌의 직경 (단위: mm)	125이하	1.6	1.2	-	-	1.6	1.6	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																						
	126~150	1.6	1.2	-	-	2.2	1.6	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																						
	151~205	1.8	1.4	-	-	2.6	1.6	-	-																																																																																																																																																																																																																																																																						
	206~255	2.0	1.6	2.0	1.6	3.0	2.0	3.0	2.0																																																																																																																																																																																																																																																																						
	256~305	2.3	1.8	2.3	1.8	3.2	2.3	3.2	2.3																																																																																																																																																																																																																																																																						
	306~355이하	3.0	2.3	3.0	2.3	4.0	2.8	4.0	2.8																																																																																																																																																																																																																																																																						
법제처		15	국가법령정보센터																																																																																																																																																																																																																																																																												

번호	구분	내용																																																										
		<table border="1" data-bbox="411 248 1337 526"> <tr> <td colspan="2">연삭숫돌두께(단위:mm)</td> <td colspan="2">6이하</td> <td colspan="2">7~13이하</td> </tr> <tr> <td colspan="2">덮개판의 구분</td> <td>A</td> <td>B</td> <td>A</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">연삭숫돌의 직경 (단위: mm)</td> <td>205이하</td> <td>1.6</td> <td>1.2</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>206~305</td> <td>2.0</td> <td>1.6</td> <td>2.3</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>306~510</td> <td>2.5</td> <td>2.0</td> <td>3.2</td> <td>2.5</td> </tr> <tr> <td>511~760</td> <td>4.0</td> <td>2.8</td> <td>5.0</td> <td>3.2</td> </tr> <tr> <td>761~915이하</td> <td>5.0</td> <td>4.0</td> <td>6.3</td> <td>5.0</td> </tr> </table> <p data-bbox="384 546 1361 660">                     마. 절단 숫돌용 방호덮개를 알루미늄으로 제작하는 경우에는 알루미늄의 인장강도의 값에 따라서 표 1-5에서 얻어진 계수를 가목의 두께에 곱하여 산출한 값 이상이어야 한다.                 </p> <p data-bbox="384 674 893 705">&lt;표 1-5&gt; 알루미늄 방호덮개의 산정계수</p> <table border="1" data-bbox="411 719 1337 819"> <tr> <td>알루미늄 인장강도의 값(단위: kg/mm<sup>2</sup>)</td> <td>18이상~23미만</td> <td>23이상~32미만</td> <td>32이상</td> </tr> <tr> <td>계수</td> <td>3.0</td> <td>2.5</td> <td>2.0</td> </tr> </table> <p data-bbox="384 880 1106 911">                     바. 탁상용 연삭기의 조정편은 다음 요건에 적합해야 한다.                 </p> <ol data-bbox="411 922 1361 1037" style="list-style-type: none"> <li>1) 압연강판으로서 방호덮개의 주판 덮개와 동등 이상일 것</li> <li>2) 체결용 나사의 직경 및 개수는 숫돌의 직경에 따라서 표 1-6에서 정하는 값 이상일 것</li> </ol> <p data-bbox="384 1093 839 1124">&lt;표 1-6&gt; 체결 나사의 직경 및 개수</p> <table border="1" data-bbox="411 1137 1337 1238"> <tr> <td>연삭숫돌의 두께(단위: mm)</td> <td>150이하</td> <td colspan="2">151이상</td> </tr> <tr> <td>나사의 직경(단위: mm)</td> <td><math>t \times 1.6</math></td> <td><math>t \times 2.0</math></td> <td><math>t \times 1.6</math></td> </tr> <tr> <td>나사의 개수</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table> <p data-bbox="411 1245 670 1276">* t: 방호덮개의 두께</p> <p data-bbox="411 1288 1110 1319">* 나사 직경의 계산값이 5mm 미만인 경우 5mm로 한다.</p>	연삭숫돌두께(단위:mm)		6이하		7~13이하		덮개판의 구분		A	B	A	B	연삭숫돌의 직경 (단위: mm)	205이하	1.6	1.2	2.0	1.6	206~305	2.0	1.6	2.3	1.8	306~510	2.5	2.0	3.2	2.5	511~760	4.0	2.8	5.0	3.2	761~915이하	5.0	4.0	6.3	5.0	알루미늄 인장강도의 값(단위: kg/mm <sup>2</sup> )	18이상~23미만	23이상~32미만	32이상	계수	3.0	2.5	2.0	연삭숫돌의 두께(단위: mm)	150이하	151이상		나사의 직경(단위: mm)	$t \times 1.6$	$t \times 2.0$	$t \times 1.6$	나사의 개수	2	2	4
연삭숫돌두께(단위:mm)		6이하		7~13이하																																																								
덮개판의 구분		A	B	A	B																																																							
연삭숫돌의 직경 (단위: mm)	205이하	1.6	1.2	2.0	1.6																																																							
	206~305	2.0	1.6	2.3	1.8																																																							
	306~510	2.5	2.0	3.2	2.5																																																							
	511~760	4.0	2.8	5.0	3.2																																																							
	761~915이하	5.0	4.0	6.3	5.0																																																							
알루미늄 인장강도의 값(단위: kg/mm <sup>2</sup> )	18이상~23미만	23이상~32미만	32이상																																																									
계수	3.0	2.5	2.0																																																									
연삭숫돌의 두께(단위: mm)	150이하	151이상																																																										
나사의 직경(단위: mm)	$t \times 1.6$	$t \times 2.0$	$t \times 1.6$																																																									
나사의 개수	2	2	4																																																									
4	방호덮개의 생략	<p data-bbox="384 1350 1059 1382">다음에 해당하는 경우에는 방호가드를 생략할 수 있다.</p> <p data-bbox="384 1393 1361 1464">가. 숫돌의 직경이 80mm 이하이고 원주속도가 초당 50m 이하인 원통 내면연삭기</p> <p data-bbox="384 1476 1361 1547">나. 숫돌의 직경이 1,000mm 이하이고 최대 원주속도가 초당 16m 이하인 연삭기</p>																																																										
5	탁상용 연삭기의 방호 스크린	<p data-bbox="384 1579 1361 1693">가. 탁상용 연삭기에는 연삭시 발생하는 파편과 스파크로부터 작업자의 얼굴, 눈 등을 보호하기 위하여 다음 요건에 적합한 투명 스크린을 설치해야 한다.</p> <ol data-bbox="411 1704 1361 1910" style="list-style-type: none"> <li>1) 가공물 취급 중 충격으로 인해 파손되거나 깨지지 않고 파편 또는 스파크로 인한 마멸에 견딜 수 있는 재질을 사용할 것</li> <li>2) 조정이 가능하고 작업자가 스크린을 통하여 가공물을 관찰할 수 있을 정도의 충분한 크기일 것</li> <li>3) 가공물의 고정 및 연삭작업에 방해가 되지 않는 구조일 것</li> </ol> <p data-bbox="384 1921 1267 1953">나. 외주 연삭용 방호 스크린의 최소 치수는 다음에 따른다.(그림 1-10)</p> <ol data-bbox="411 1964 1361 2170" style="list-style-type: none"> <li>1) 숫돌의 두께 T가 공칭직경(D)의 0.15배 이하인 경우에는 표 1-7에 따라 결정할 것</li> <li>2) T가 0.15D보다 큰 경우에는 실제두께에 비례하여 폭(b1)을 결정할 것</li> <li>3) 사다리꼴 스크린에서 짧은 부분의 폭(b2)는 숫돌의 실제두께 T의 최소 1.5배 이상일 것. 이때 최소 길이는 75mm 이상일 것</li> </ol>																																																										

번호	구분	내용																																																		
		<div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 1-10&gt; 탁상용 연삭기 스크린의 형상</p> <p>&lt;표 1-7&gt; 탁상용 연삭기 스크린의 치수</p> <table border="1" data-bbox="391 750 1316 1276"> <thead> <tr> <th>숫돌의 지름(D)</th> <th>b1</th> <th>h</th> <th>d</th> <th>b2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100/200</td><td>75</td><td>60</td><td>75</td><td>75</td></tr> <tr><td>200</td><td>85</td><td>70</td><td>85</td><td>80</td></tr> <tr><td>230/250</td><td>100</td><td>80</td><td>95</td><td>80</td></tr> <tr><td>300</td><td>125</td><td>100</td><td>115</td><td>80</td></tr> <tr><td>356</td><td>140</td><td>110</td><td>130</td><td>100</td></tr> <tr><td>406/457</td><td>150</td><td>115</td><td>135</td><td>100</td></tr> <tr><td>508</td><td>200</td><td>150</td><td>170</td><td>100</td></tr> <tr><td>610</td><td>200</td><td>175</td><td>182</td><td>100</td></tr> <tr><td>762</td><td>200</td><td>175</td><td>182</td><td>100</td></tr> </tbody> </table> </div>	숫돌의 지름(D)	b1	h	d	b2	100/200	75	60	75	75	200	85	70	85	80	230/250	100	80	95	80	300	125	100	115	80	356	140	110	130	100	406/457	150	115	135	100	508	200	150	170	100	610	200	175	182	100	762	200	175	182	100
숫돌의 지름(D)	b1	h	d	b2																																																
100/200	75	60	75	75																																																
200	85	70	85	80																																																
230/250	100	80	95	80																																																
300	125	100	115	80																																																
356	140	110	130	100																																																
406/457	150	115	135	100																																																
508	200	150	170	100																																																
610	200	175	182	100																																																
762	200	175	182	100																																																
6	작업구역 접근을 방지하기 위한 가드	<p>협착, 절단, 충돌 등의 재해가 발생할 가능성이 있는 작업구역에는 접근을 방지하는 고정식 또는 조정식, 연동식 가드를 설치해야 한다.</p>																																																		
7	숫돌 고정장치의 요건	<p>가. 고정축 플랜지는 키(key), 나사 또는 압입 등의 방법에 의해 숫돌 축에 고정되어야 한다.</p> <p>나. 플랜지(오픈형 숫돌용 플랜지는 제외한다)의 직경 및 접촉폭은 고정축과 이동축에 있어서 동일한 값이어야 한다.</p> <p>다. 표 1-8에서 정하는 바와 같이 연삭숫돌의 종류에 따라 설치구를 사용하는 경우에는 플랜지를 사용하지 않을 수 있다.</p> <p>&lt;표 1-8&gt; 연삭숫돌 설치구</p> <table border="1" data-bbox="406 1892 1332 2072"> <thead> <tr> <th>숫돌의 종류</th> <th>너트 부착 연삭숫돌</th> <th>세그먼트 숫돌</th> <th>축부착 숫돌</th> <th>정밀내면 내면측에 평형숫돌</th> <th>연삭기의 설치하는</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>설치 도구</td> <td>너트부착 설치구</td> <td>세그먼트 설치구</td> <td>척(chuck)</td> <td>볼트, 기타의 설치</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 평형플랜지의 직경은 설치하는 숫돌 직경의 1/3 이상, 여유값은 1.5mm</p>	숫돌의 종류	너트 부착 연삭숫돌	세그먼트 숫돌	축부착 숫돌	정밀내면 내면측에 평형숫돌	연삭기의 설치하는	설치 도구	너트부착 설치구	세그먼트 설치구	척(chuck)	볼트, 기타의 설치																																							
숫돌의 종류	너트 부착 연삭숫돌	세그먼트 숫돌	축부착 숫돌	정밀내면 내면측에 평형숫돌	연삭기의 설치하는																																															
설치 도구	너트부착 설치구	세그먼트 설치구	척(chuck)	볼트, 기타의 설치																																																



번호	구분	내용
----	----	----

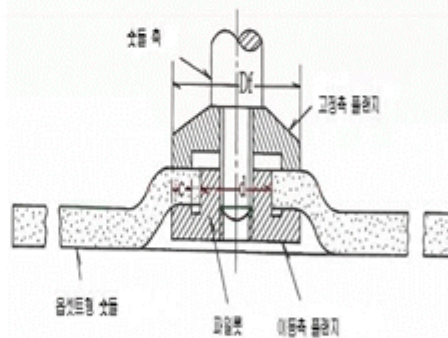


<그림 1-11> 옻셋형 슛돌 플랜지

<표 1-12> 옻셋형 슛돌 플랜지 치수

옻셋형 슛돌의 직경(mm)		100미만	100이상
값(mm)	고정측 플랜지의 직경(Df <sub>1</sub> )	50	100
	이동측 플랜지의 직경(Df <sub>2</sub> )	18	40
	고정측 플랜지의 깊이(O)	4.0	4.8
	파이롯트의 직경(H)	9.53	22.23
	그림의 표시r <sub>1</sub>	3.2	10.0
	그림의 표시r <sub>2</sub>	4.9	10.0

2) <그림 1-12>와 같은 형상을 가진 옻셋형 슛돌 플랜지의 치수는 <표 1-13>에서 정하는 값 이상이어야 한다.

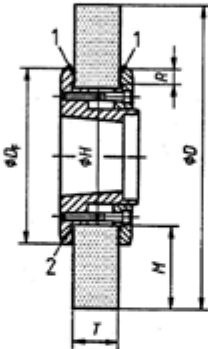
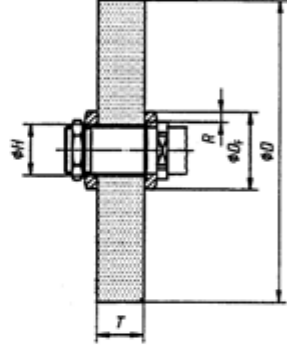
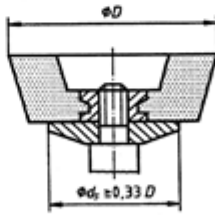
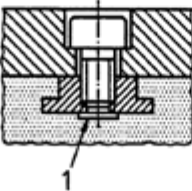


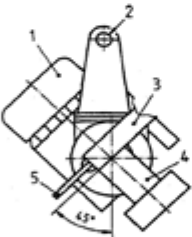
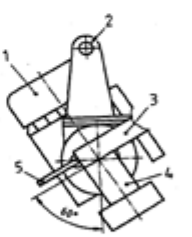
<그림 1-12> 옻셋형 슛돌 플랜지

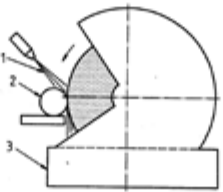
<표 1-13> 옻셋형 슛돌 플랜지 치수(그림 1-12)

옻셋형 슛돌의 직경(mm)		100미만	100이상
값(mm)	플랜지의 직경(Df)	30	40
	접촉폭(c)	4	6
	파이롯트의 직경(d)	15	22

카. 슛돌 외경이 200mm를 초과하는 경우, 고정 플랜지에는 슛돌의 최대 외경, 슛돌의 최대 및 최소 두께, 슛돌 체결구의 직경(Bore diameter)을 표시해야 한다.

번호	구분	내용
		<p>타. 연삭숫돌의 반경폭 M의 최소 1/6이 고정 플랜지와 접촉되어야 한다.(<math>R \geq 0.17M</math>)(그림 1-13)</p> <p>파. 직선 홈 플랜지의 경우, 플랜지 접촉 폭 R은 플랜지 외경 Df의 1/6 이상이어야 한다.(<math>R \geq 0.17DF</math>)(그림 1-14)</p> <p>하. 중앙 나사 삽입물에 의한 연삭숫돌 고정 플랜지는 연삭숫돌 접촉부와 편평해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 회전축과의 편심공차는 0.02mm 이하일 것</li> <li>2) 고정 플랜지 외경 Df는 평면휠 및 테이퍼컵휠의 최대 외경의 0.33배 이상일 것(그림 1-15)</li> </ol> <p>거. 삽입 너트에 의한 연삭숫돌 고정은 아래의 요건을 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 연삭숫돌에 삽입된 너트는 후판의 강철 부분에 닿을 수 있을 정도로 충분히 넓은 구조일 것</li> <li>2) 볼트 체결시 구부러짐이나 파손이 일어나지 않을 것</li> <li>3) 볼트 체결 후 볼트 끝과 너트 하부 연삭숫돌 상면 사이에는 항상 여유 틈새가 있을 것(그림 1-16)</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1: 유동 압지(壓紙) 2: 언더컷</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>&lt;그림 1-13&gt; 대(大)구경 연삭숫돌 고정 플랜지(<math>H &gt; 0.2D</math>)      &lt;그림 1-14&gt; 소(小)구경 연삭숫돌 고정 플랜지(<math>H \leq 0.2D</math>)</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p>&lt;그림 1-15&gt; 중앙 나사 삽입물에 의한 연삭숫돌 고정 플랜지</p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin: 20px 0;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;">  </div> <div> <p>1: 볼트 끝과 너트 하부 연삭숫돌 상면 사이의 틈새</p> </div> </div> <p>&lt;그림 1-16&gt; 올바른 너트 및 볼트 체결</p>
<p>법체제</p>	<p>가공물 받침대 및</p>	<p>가. 연삭기 또는 연마기에는 가공물이 움직이지 않도록 가공물 고정장치를 설치해야 한다.</p> <p style="text-align: right;">국가법령정보센터</p>

번호	구분	내용
	유도·고정장치	<p>나. 탁상용 및 절단용 연삭기에는 아래 요건에 적합한 조절 가능한 가공물 받침대를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 연삭숫돌의 외주면과 받침대 사이의 거리는 2mm를 초과하지 않을 것</li> <li>2) 연삭기에서 사용토록 설계된 연삭숫돌 폭 이상의 크기일 것</li> <li>3) 연삭기에 견고히 고정될 것</li> </ol> <p>다. 동력작동식 고정장치가 부착된 연삭기 또는 연마기는 고정용 동력이 차단되는 경우 가공물의 투입 및 전진작동이 되지 않도록 연동되어야 한다.</p>
9	변속장치	<p>가. 휠 구동축에 변속장치가 설치된 연삭기 또는 연마기에는 다음의 장치가 구비되어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 극변환(Pole-changing) 구동방식의 경우에는 상위단계로 자동변속되는 것을 방지하는 스위치연동장치</li> <li>2) 프로그램 된 절단속도 및 실제 휠 직경으로 회전속도를 계산하는 연삭기의 경우, 제어장치가 휠 변화를 인식하거나 휠 변화에 대한 필요 데이터의 입력을 알리는 경보장치</li> <li>3) 다양한 외경의 숫돌을 사용하는 연삭기의 경우, 숫돌직경에 따른 정격속도를 표시할 수 있는 장치</li> </ol>
10	스윙(Swivelling) 범위	<p>가. 면가공을 위한 스윙프레임 연삭기는 손잡이를 놓으면 연삭헤드가 가공물에서 떨어지도록 조절 가능한 평형추를 설치해야 한다.</p> <p>나. 연삭용 스윙프레임 연삭기는 양측으로 최대 45°범위에서만 회전 가능해야 한다.</p> <p>다. 절단용 스윙프레임 연삭기는 양측으로 최대 60°범위에서만 회전 가능해야 한다.(그림 1-17, 1-18)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>1: 모터 2: 서스펜션 3: 연삭휠 가드 4: 회전축 5: 연삭휠</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1: 모터 2: 서스펜션 3: 절단휠 가드 4: 회전축 5: 절단휠</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 1-17&gt; 연삭용 스윙프레임 연삭기      &lt;그림 1-18&gt; 절단용 스윙프레임 연삭기</p>
11	가공물 적재장치	<p>가공물 자동 적재장치가 설치된 연삭기 또는 연마기의 고정장치는 적재 장치의 작동 중에도 가공물 고정기능이 유지되도록 설계되어야 하며, 내장형 자동 적재 장치에는 방호가드를 설치해야 한다.</p>
12	냉각재 공급장치 등	<p>가. 냉각시스템은 냉각재의 비산, 흘러넘침 또는 누설을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 작업구역에 미스트나 증기가 생길 가능성이 있는 경우, 가드 또는 배출장치를 설치할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>다. 냉각재는 과열 및 이로 인한 증발이 발생되지 않아야 하며, 필요시 냉각재의 온도를 낮출 수 있는 장치를 설치해야 한다.</p> <p>라. 가공물의 적재, 설정작업 등 작업구역 내에 작업자의 손이 접근할 수 있는 경우에는 다음의 조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 연동식 가드를 설치한 연삭기 또는 연마기의 경우에는 냉각재의 흐름을 자동으로 정지시키거나 다른 방향으로 우회시킬 것</li> <li>2) 그 외의 연삭기 또는 연마기의 경우에는 냉각재 공급을 수동으로 제어할 수 있는</li> </ol>

번호	구분	내용
		<p>거나 우회할 수 있는 장치를 설치할 것</p> <p>마. 저장탱크에는 냉각재의 수위를 육안으로 확인할 수 있는 수위표시기를 설치해야 한다.</p> <p>사. 연삭기 또는 연마기의 모든 작동 조건에서 냉각재에 의한 유해 증기 또는 연무를 발생시키지 않은 상태로 공급이 가능해야 한다.</p>
13	생물학적, 미생물학적 위험에 대한 보호	<p>가. 냉각시스템은 설계상 액체가 고여 있어야 하는 부분을 제외하고는 시스템 내에서 액체가 정체되는 것을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 저장탱크 및 냉각시스템 내의 냉각재 전체를 비우는 것이 가능해야 한다.</p> <p>다. 배관은 냉각재의 이송이 원활하고 오염물 침전을 최소화할 수 있는 구조로 설계, 설치되어야 한다.</p> <p>라. 냉각시스템에는 오염물 등을 냉각재로부터 분리시킬 수 있도록 필터 등의 장치를 설치해야 한다.</p> <p>마. 냉각재 저장탱크에는 이물질의 침입을 최소화하기 위한 커버가 설치되어야 한다.</p> <p>바. 냉각시스템에는 기름 또는 그리스(Grease)로 인한 냉각재의 오염을 방지할 수 있고 이를 제거할 수 있는 장치를 설치해야 한다.</p>
14	인화성 냉각재	<p>가. 인화성 냉각재를 사용하도록 설계된 연삭기 또는 연마기에는 인화성 혼합물의 생성에 따른 위험과, 화재 및 폭발에 따른 위험을 최소화할 수 있도록 다음의 장치를 설치해야 한다.</p> <p>1) 배기장치</p> <p>2) 냉각재 공급 감시장치</p> <p>나. 배기장치를 설치한 경우에는 화재나 폭발발생 시 자동으로 정지되어야 한다.</p> <p>다. 가목 및 나목의 조치에도 불구하고 화재나 폭발 재해를 방지할 수 없는 경우에는, 소화장치 또는 압력방출장치 등을 추가로 설치해야 한다.</p>
15	인화성, 폭발성 분진	<p>인화성, 폭발성 분진을 생성할 수 있는 재료(알루미늄, 마그네슘, 알루미늄 및 마그네슘 합금 등을 말한다)를 가공할 목적으로 설계된 연삭기 또는 연마기에는 작업 중에 발생하는 분진 및 인화성 가스(수소 등을 말한다)를 안전하게 제거할 수 있도록 다음 각 목 중 하나의 방식을 적용해야 한다.</p> <p>가. 다음 요건에 적합한 습식 연삭작업용(그림 1-19) 장치를 설치해야 한다.</p> <p>1) 가공물 및 슛돌에 물 또는 냉각·윤활재를 공급하여 생성된 절삭칩을 제거할 수 있을 것</p> <p>2) 절삭칩이 함유된 냉각재를 정해진 용기로 수거할 수 있을 것</p> <p>3) 물 또는 냉각재가 공급되는 경우에만 연삭기 또는 연마기가 작동되도록 하여 건식 작동이 불가능하도록 할 것</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">1: 냉각재 2: 가공물 3: 수거용 수반</p>

번호	구분	내용
		<p>나. 발생하는 칩의 축적을 방지하기 위한 배기장치를 설치하고 배기장치가 작동하는 경우에만 연삭기 또는 연마기가 작동되도록 연동회로를 구성해야 한다. 이 경우 배기장치의 배기속도는 초당 20m 이상이어야 한다.</p> <p>다. 일반 습식 집진기를 사용하는 경우에는 습식 집진기의 수분 공급부에만 배기용 배관이 접속되도록 해야 한다. 이 경우 배기장치의 배기속도는 초당 20m 이상이어야 한다.</p>
16	조명	<p>가. 관찰이 필요한 부분에는 실제 연삭 또는 연마작업이 이루어지는 부위에서 측정된 조도가 300lux 이상을 유지할 수 있도록 조명장치를 설치하는 등의 조치를 취해야 한다.</p> <p>나. 조명장치를 설치하는 경우에는 섬광, 반사, 가공물이나 기계 부품 등의 그림자 발생을 최대한 방지할 수 있는 방식으로 설치해야 한다.</p> <p>다. 조명은 연삭작업 중 오염이 최소화되는 위치에 배치해야 한다.</p>
17	제어기능	<p>전자제어장치 및 연동식 가드가 설치된 연삭기 또는 연마기의 경우에는 가드가 닫힌 상태에서만 작동이 가능해야 한다.</p>
18	표시	<p>모든 연삭기 또는 연마기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다. 다만, 탁상용 연삭기 등 소형 연삭기의 경우에는 마목부터 아목까지는 생략할 수 있다.</p> <p>가. 제조자의 이름 및 주소</p> <p>나. 제조연도</p> <p>다. 모델명 또는 형식번호</p> <p>라. 제조번호</p> <p>마. 연삭기 또는 연마기의 크기</p> <p>바. 슷돌 구동축의 회전방향</p> <p>사. 슷돌 구동축의 회전속도 또는 회전속도 범위</p> <p>아. 전력(KW), 유압(Kg/cm<sup>2</sup>), 공압시스템(Kg/cm<sup>2</sup>)에 관한 정보</p> <p>자. 사용가능한 연삭숫돌의 최대치수</p> <p>차. 자율안전확인표시(KCs 마크)</p>
19	사용설명서	<p>사용설명서에는 다음 각 목의 사항이 포함되어야 한다.</p> <p>가. 기계·기구의 사용방법 및 정비(점검을 포함한다)작업 등에 관한 사항</p> <p>나. 안전지침(소음, 진동을 포함한다)</p> <p>다. 운반 시 취급방법 및 설치방법에 관한 사항</p> <p>라. 조립 및 분해에 관한 사항(필요한 경우에 한정한다)</p> <p>마. 부착되어 사용되는 절삭공구 등의 특성(필요한 경우에 한정한다)</p> <p>바. 사용금지 사항 등</p> <p>사. 개인보호구 착용에 관한 사항</p> <p>아. 화재 또는 폭발방지를 위한 유의사항 등</p> <p>자. 유압시스템, 냉각재의 선택, 사용, 관리에 관한 상세사항 및 물질안전보건자료(MSDS)</p> <p>차. 슷돌 가드, 안전장치, 특수 도구, 필요 장비 등에 대한 주기적 유지·보수, 점검 주기에 관한 사항</p> <p>카. 안전기능에 영향을 미칠 수 있는 장치의 교환 또는 부착 후 필요한 시험, 점검에 대한 사항</p> <p>타. 슷돌 및 고정플랜지의 선정, 적절한 설치, 신규 슷돌의 사용 및 취급방법</p>


번호	구분	내용								
		<p>드레싱에 관한 정보 파, 슷돌의 유형 및 치수별 덮개 선택에 관한 정보</p>								
20	시험	<p>연삭기 또는 연마기의 작동시험은 시험용 기계에 직접 부착 후 다음 각 목의 사항을 확인하여 이상이 없어야 한다.</p> <p>가. 슷돌과 덮개의 접촉여부 나. 덮개의 고정상태, 작업의 원활성, 안전성, 덮개노출의 적합성 여부 다. 탁상용 연삭기는 덮개, 워크레스트 및 조정편 부착상태의 적합성 여부</p>								
전기안전요건										
21	접지	<p>가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것</li> <li>2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것</li> </ol> <p>다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.</p> <p>나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.</p> <p>다. 외함 접지선의 최소 단면적은 &lt;표 1-14&gt;에 표시된 것 이상이어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1-14&gt; 접지선의 최소 단면적</p> <table border="1" data-bbox="395 1037 1326 1211" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th style="width: 50%;">접지선의 최소 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S ≤ 16</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16 &lt; S ≤ 35</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S &gt; 35</td> <td style="text-align: center;">S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기호로 표현하는 경우: ⊕</li> <li>2) 문자로 표기하는 경우: PE</li> <li>3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</li> </ol>	전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
22	전원 차단장치	<p>가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것</li> <li>2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> <li>3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것</li> <li>4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것</li> </ol> <p>나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.</p> <p>다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.</p>								
23	감전사고 방지	<p>가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.</p> <p>나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것</li> <li>2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것             <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 고정식 덮개의 구조이거나</li> <li>나) 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착</li> </ol> </li> </ol>								

번호	구분	내용
		<p>할 것</p> <p>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</p> <p>다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <p>1) 충전 전하가 60μC 이하인 경우</p> <p>2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</p>
24	배선	<p>가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다.</p> <p>나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다.</p> <p>다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.</p>
25	과전류 보호	<p>가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.</p> <p>나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.</p> <p>다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈를 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다.</p> <p>라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다.</p> <p>마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류보호 조치를 해야 한다.</p> <p>바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.</p>
26	전동기의 과부하 보호	<p>가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 하며, 냉각재 공급용 펌프의 구동 전동기 등 과부하 차단 시 위험이 확대될 우려가 있는 경우에는 과부하경보장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p> <p>라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.</p>
27	이상온도 보호	<p>비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.</p>
28 법제처	등전위접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호분당회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 &lt;표 1-15&gt;와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p>

번호	구분	내용												
		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 50%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>&gt;6.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
29	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.												
30	방폭 전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 “방호장치 안전인증기준”에 적합한 것이어야 한다.												
31	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차축이 분리된 권선방식의 제어용 변압기를 사용해야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등을 말한다)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>												
32	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 안 되며 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>												
33	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소 할 수 있도록 다음과 같은 적절<sup>26</sup>형태의 것을 선정해야 한다.</p>												

번호	구분	내용
		<p>1) 버섯형(돌출) 누름버튼                  2) 로프작동형, 봉형                  3) 복부 또는 무릎작동형                  4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</p> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다.</p> <p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로를 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</p> <p>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.</p> <p>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지                  주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</p> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>
34	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <p>1) 조작버튼은 &lt;표 1-16&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</p> <p>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</p> <p>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</p> <p>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다.</p> <p>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</p> <p>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</p> <p>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1-16&gt; 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p>
법제처		27

번호	구분	내용																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>적용 예</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태 또는 비상시 작동</td> <td>비상정지 스위치 비상기능의 초기화</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 발생시 작동</td> <td>비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태에서 작동</td> <td></td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>의무 작동이 필요한 상태의 작동</td> <td>복귀 기능</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td rowspan="3">지정된 의미 없음</td> <td rowspan="3">비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)</td> <td>기동/투입(선호됨), 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>회색</td> <td>기동/투입, 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>흑색</td> <td>기동/투입, 정지/차단(선호됨)</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)</p>				색상	의미	설명	적용 예	적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화	황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭	녹색	정상	정상 상태에서 작동		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능	흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단	회색	기동/투입, 정지/차단	흑색	기동/투입, 정지/차단(선호됨)
색상	의미	설명	적용 예																														
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화																														
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭																														
녹색	정상	정상 상태에서 작동																															
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능																														
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단																														
회색			기동/투입, 정지/차단																														
흑색			기동/투입, 정지/차단(선호됨)																														
		<p>나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것</li> <li>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</li> <li>3) 표시등의 색상은 &lt;표 1-17&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> </ol>																															
		<p style="text-align: center;">&lt;표 1-17&gt; 표시등의 색상 및 의미</p>																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태</td> <td>위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 긴급 상태</td> <td>감시 및 조치 (기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태</td> <td>선택 사양</td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td>의무 조치</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>중립</td> <td>기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td>감시</td> </tr> </tbody> </table>				색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시				
색상	의미	설명	조작방법																														
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)																														
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)																														
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																														
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																														
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																														
법제처		<p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심구선 정보센터</p>																															

번호	구분	내용								
		<p>(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>								
35	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 1-1B&gt;과 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 1-1B&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 25%;">기동</td> <td style="width: 25%;">정지</td> <td style="width: 25%;">기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</td> <td style="width: 25%;">누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 2em;">I</td> <td style="font-size: 2em;">○</td> <td style="font-size: 2em;">ⓘ</td> <td style="font-size: 2em;">Ⓧ</td> </tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	ⓘ	Ⓧ
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼							
I	○	ⓘ	Ⓧ							
36	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 &lt;그림 1-20&gt;과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 1-20&gt; 감전위험 경고 표시</p>								
37	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(21호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 1-14에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제29호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제23호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>								
법제체 38	전자과	<p>수치제어(NC, CNC) 방식으로<sup>29</sup> 작동되는 연삭기 또는 연마기는 전자과<sup>38</sup> 장해</p>								

번호	구분	내용
	적합성시험	로 인해 외부의 전자파로부터 안전한 작동을 간접받지 않도록 전자파내성 시험을 실시해야 한다. 이 경우 시험방법은 「의무 안전인증대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정」에 따른다.

[별표 2] 산업용 로봇의 제작 및 안전기준(제7조 관련)

번호	구분	내용
설계 요구조건 및 안전조치		
1	재료	로봇에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	동력전달 부품	가. 전동기 축, 기어, 구동벨트 또는 연결(link)장치 등의 동력전달부에는 고정식 또는 가동식 가드를 설치해야 한다. 나. 가동식 가드에는 신체의 일부가 위험점에 도달하기 전 로봇의 작동이 정지 되도록 연동회로를 구성해야 한다. 다. 연동시스템의 성능과 관계된 안전은 제6호의 요건을 만족해야 한다.
3	동력의 손실 또는 변동	가. 로봇에 공급되는 동력이 차단되거나 변동되더라도 주행폭주 또는 불시정지 등의 위험이 초래되지 않고, 동력을 재공급하는 경우에도 로봇이 기동되지 않도록 해야 한다. 나. 말단장치는 전기, 유·공압, 또는 진공의 상실, 변동에 의한 위험이 초래되지 않도록 설계·제작되어야 한다. 다만, 이러한 설계·제작이 불가능한 경우에는 근로자를 보호하기 위한 별도의 안전방호 대책을 사용자에게 제공해야 한다.
4	전자파적합성 (EMC)	로봇은 전자파내성(EMS)에 의한 오작동이 발생되지 않도록 설계·제작되어야 한다. 이 경우 시험방법은 「의무 안전인증대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정」에 따른다.
5	제어장치	로봇에 설치되는 제어장치는 다음 각 목의 요건에 적합하도록 설계·제작되어야 한다. 가. 누름버튼은 오작동 방지를 위한 가드를 설치하는 등 불시기동을 방지할 수 있는 구조로 제작·설치되어야 한다. 나. 전원공급램프, 자동운전, 결합검출 등 작동제어의 상태를 확인할 수 있는 표시장치를 설치해야 한다. 다. 조작버튼 및 선택스위치 등 제어장치에는 해당 기능을 명확하게 구분할 수 있도록 표시해야 한다.
6	안전관련 제어시스템 성능요건	안전관련 제어시스템에 설치되는 안전관련 부품은 다음 각 목의 요건을 만족하도록 설계·제작되어야 한다. 다만, 위험성평가 결과 별도의 평가기준에 적합한 경우, 해당 기준을 구체적으로 명시하고, 공급자가 사용자에게 적절한 제한과 주의사항을 포함한 사용정보를 제공한다면 안전관련 제어시스템으로서 적합한 성능을 갖춘 것으로 본다. 가. 부품에 단일결함이 발생하더라도 안전기능의 상실로 이어지지 않아야 한다. 나. 로봇의 작동 중 단일결함은 다음 주기의 안전기능이 실행되기 이전에 검출되어야 한다. 다. 단일결함이 발생한 경우에도 안전기능은 항상 유효한 상태를 유지해야 하고 검출된 결함이 수정되기 전까지 안전한 상태를 유지해야 한다.
7	보호정지	가. 로봇에는 외부보호장치와 연결하기 위한 하나 이상의 보호정지회로를 구비해야 한다. 나. 보호정지회로는 작동 시 로봇에 공급되는 동력원을 차단시킴으로써 관련 작동부위를 모두 정지시킬 수 있는 기능을 구비해야 한다. 다. 보호정지회로의 성능은 제6호 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족해야 한다.

법제처

번호	구분	내용
		<p>라. 보호정지회로의 정지방식은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 구동부의 전원을 즉시 차단하는 정지방식</li> <li>2) 구동부에 전원이 공급된 상태에서 구동부가 정지된 후 전원이 차단되는 정지방식</li> </ol>
8	운전모드 선택	<p>가. 로봇에는 키 선택 스위치 등 운전모드 선택장치를 설치해야 한다.</p> <p>나. 운전모드 선택 위치는 명확하게 확인 가능하고, 하나의 운전모드만 선택 가능하여야 한다.</p>
9	자동 운전모드	<p>가. 자동운전모드에서는 방책 등 안전장치가 정상기능을 유지해야 한다.</p> <p>나. 정지신호가 부여되면 자동운전모드가 해제되어야 한다.</p> <p>다. 자동운전모드에서 다른 운전모드로의 변환은 구동부가 정지된 상태에서만 가능해야 한다.</p>
10	수동 운전모드	<p>가. 로봇의 미세조정(Jogging), 교시, 프로그램의 작성 및 검증 시 사용되는 수동운전모드(수동감속모드, T1 또는 교시모드, 티칭모드)에서는 로봇의 속도가 초당 250mm를 초과하지 않아야 하고 조작자에 의해서만 작동되도록 해야 하며 자동운전이 되지 않아야 한다.</p> <p>나. 초당 250mm 이상의 속도로 구동되는 수동운전모드(수동고속모드, T2 또는 고속프로그램 검증모드)는 프로그램 검증에만 사용될 수 있도록 하여야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 로봇 제어판넬에 키스위치 등의 장치를 설치하고 운전모드를 확인할 수 있도록 표시 등의 조치를 할 것</li> <li>2) 초기 속도는 초당 250mm 이하로 설정될 것</li> <li>3) 로봇의 작동제어가 가능하고 가동유지기능이 있는 펜던트 제어장치를 설치할 것</li> <li>4) 펜던트에는 속도조절 기능이 구비되어 있어야 하며, 조정된 속도를 확인할 수 있도록 펜던트 화면에 표시될 것</li> </ol>
11	펜던트 제어	<p>가. 펜던트 또는 교시제어장치의 조작에 의한 로봇의 동작은 초당 250mm 이하에서 개시되도록 해야 한다.</p> <p>나. 펜던트에 초당 250mm 이상의 속도 선택기능이 있는 경우에는 제10호나목의 요건을 만족해야 한다.</p> <p>다. 펜던트에 설치된 모든 버튼과 장치는 가동유지방식(hold-to-run)이어야 한다.</p> <p>라. 펜던트 또는 교시제어장치에는 동작허가장치(enabling device, 그림 2-1)를 설치하고 이 장치가 중앙의 활성화 위치에서 연속적으로 유지시키는 경우에만 로봇이 작동되도록 해야 한다. 이 경우 동작허가 장치는 다음 사항을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 다른 작동제어장치와는 독립적으로 작동될 것</li> <li>2) 중앙의 활성화 위치에서 더 깊이 눌러지거나 해제되는 경우 작동이 중지될 것</li> <li>3) 하나 이상의 동작허가 장치를 이용하여 로봇의 동작을 제어하는 경우에는 모든 동작허가 장치가 중앙의 활성화 위치에 있는 경우에만 로봇의 작동이 가능할 것</li> <li>4) 동작허가 장치를 떨어뜨린 경우에도 로봇의 작동이 개시되는 등의 고장이 발생되지 않을 것</li> <li>5) 협동로봇 중 본질적인 안전설계 대책 및 안전정격 제한 기능에 의거하여</li> </ol>

번호	구분	내용
		<p>허가 장치를 대신하여 안전성이 확보된 경우에는 동작허가 장치가 없어도 되나, 안전정격 제한 기능을 사용할 경우 그 기능은 항상 활성화 되어 있을 것                      마. 펜던트 또는 교시제어장치에는 비상정지장치를 설치해야 한다.                      바. 자동운전은 펜던트 또는 교시제어장치의 조작만으로 자동운전모드로 전환되지 않고 안전방호영역 밖에 설치된 별도의 장치를 조작한 후에만 가능하도록 구성해야 한다.                      사. 무선펜던트 또는 무선교시제어장치를 사용하는 경우에는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 펜던트의 활성화 상태를 펜던트 화면 등에 표시할 것</li> <li>2) 수동운전모드에서 통신장애 발생 시 보호정지기능이 작동되고 통신 재개 후에도 별도의 조작에 의해서만 로봇의 동작이 재개될 것</li> </ol> <div data-bbox="606 739 1117 1097" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="399 1108 1308 1209" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div> <p>1: 위치 1 2: 위치 2 3: 위치 3</p> </div> <div> <p>4: ON 5: OFF 6: 누름</p> </div> <div> <p>7: 해제 8: 살짝 누름 9: 짝 누름</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 2-1&gt; 동작허가 장치의 기능적 특성</p>
12	동시동작 제어	<p>가. 한대 이상의 로봇 제어기를 연결하여 사용할 수 있는 교시펜던트는 각각의 로봇을 독립적 또는 동시에 동작시킬 수 있는 기능을 구비해야 한다.                      나. 동시 작동을 위해 선정된 각각의 로봇은 동일한 운전모드에서만 작동되도록 해야 하고 작동상태가 조작장치에 표시되어야 한다.                      다. 선택된 로봇만이 활성화되고 안전방호영역 내에서 로봇이 활성화되었는지를 명확하게 확인할 수 있는 시각 표시를 해야 한다.                      라. 활성화되지 않은 로봇에 의한 불시기동이 발생되지 않아야 하고 제10호의 안전관련 제어시스템 성능요건을 만족해야 한다.</p>
13	협동운전 요건	<p>협동운전을 위해 설계된 로봇의 경우 한국산업표준(KS B ISO 10218-1, 10218-2 및 KS B ISO TS 15066)) 에서 정하고 있는 안전 기준 또는 국제적 (ISO 10218-1,10218-2 및 ISO TS 15066)으로 통용되는 안전기준에 따라 설치해야 한다.</p>
14	축의 운동범위 제한	<p>가. 로봇의 구동축에는 운동범위를 제한하기 위하여 다음의 요건을 만족하는 제한장치를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 주축에는 기계적 멈춤장치를 설치할 것</li> <li>2) 2축 및 3축(두 번째와 세 번째로 이동리가 큰 축)에는 기계적 또는 다른 방식의 제한장치를 설치할 것</li> <li>3) 기계적 멈춤장치는 매니퓰레이터의 최대/최소 신장상태에서 정격 하중, 최대 속도 조건에서 로봇동작을 정지시킬 수 있는 충분한 강도일 것</li> </ol> <p>나. 기계적 제한장치 이외의 경우 제어회로의 성능은 제5호의 안전관련 제어시</p>

번호	구분	내용
		<p>스텝 성능요건을 만족해야 하며 로봇 제어기 및 작업 프로그램으로 인하여 제한장치의 설정이 변경되지 않아야 한다.</p>
15	무동력 작동	<p>로봇은 비상시 또는 비정상 상황에서 동력을 사용하지 않고 각 축을 움직일 수 있도록 설계되어야 한다</p>
16	인양 및 이송	<p>후크, 아이볼트, 나사구멍 또는 포오크 리프트 등 로봇 인양을 위한 장치를 본체에 설치해야 한다. 이 때 인양장치는 로봇을 인양하기에 충분한 강도의 것 이어야 한다.</p>
17	전기 접속 기구	<p>가. 전기 접속구 등 로봇에 연결되는 전기 접속장치는 임의로 분리되지 않는 방식으로 설계·제작되어야 한다. 나. 전기 접속구가 여러 개 설치되는 경우에는 상호 호환되지 않는 구조로 설계되어야 한다.</p>
18	표시	<p>각 로봇에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 해야 한다. 가. 제조자의 이름과 주소, 모델 번호 및 제조일련번호, 제조연월 나. 중량 다. 전기 또는 유·공압시스템에 대한 공급사양 라. 이동 및 설치를 위한 인양 지점 마. 부하 능력</p>
19	사용설명서	<p>로봇 제조자는 다음 각 목의 내용이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 가. 제조자 또는 공급자의 이름, 주소 및 연락처 나. 바닥의 지내력, 유·공압 등 유틸리티 사양, 환경조건, 프로그램 설정 등 로봇의 설치에 필요한 사항 다. 최초 기능시험 등 검사 및 시험방법에 관한 사항 라. 각종 부품의 교체 및 하드웨어 및 소프트웨어 등의 변경 시 필요한 검사 또는 시험에 관한 사항 마. 안전한 작업수행에 필요한 교육·훈련, 운전, 설정 및 유지보수 등에 관한 사항 바. 전기, 유·공압 연결도면 등 모든 제어 시스템의 기능유지를 위해 필요한 사항 사. 펜던트 제어장치의 사용에 관한 사항 아. 기계적 멈춤장치 및 비기계적 제한장치의 설치에 관한 정보 자. 동작허가 장치의 조작방법 및 추가적인 장치의 설치에 관한 사항 차. 제6호에 따른 안전관련 제어시스템 성능요건에 관한 정보 카. 윤활, 부품의 주기적 교환 등 유지보수에 관한 사항 타. 위험영역 내에 고립된 작업자의 비상탈출에 관한 사항 파. 동작범위의 한계 및 공구중심점의 최대속도, 각 구동부 모터의 정격출력, 취급가능 최대중량 등 한계에 관한 정보 하. 자동공구교환장치 등 부가적으로 설치할 수 있는 장치의 최대중량 등 장치의 사양에 관한 정보 거. 무선펜던트를 사용하는 경우 통신신호의 단절을 감지하는데 걸리는 시간에 관한 정보 너. 그 밖의 로봇의 안전한 설치를 위해 필요한 사항</p>

번호	구분	내용								
전기안전요건										
20	접지	<p>가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것</li> <li>2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것</li> </ol> <p>다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.</p> <p>나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.</p> <p>다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 2-1에 표시된 것 이상이어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 2-1&gt; 접지선의 최소 단면적</p> <table border="1" data-bbox="392 696 1342 864" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th style="text-align: center;">접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S ≤ 16</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16 &lt; S ≤ 35</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S &gt; 35</td> <td style="text-align: center;">S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기호로 표현하는 경우: ⊕</li> <li>2) 문자로 표기하는 경우: PE</li> <li>3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</li> </ol>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
21	전원 차단장치	<p>가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것</li> <li>2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> <li>3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것</li> <li>4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것</li> </ol> <p>나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.</p> <p>다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.</p>								
22	감전사고 방지	<p>가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.</p> <p>나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것</li> <li>2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것             <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것</li> <li>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</li> </ul> </li> </ol> <p>다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 충전 전하가 60μC 이하일 경우</li> </ol>								

번호	구분	내용												
		2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우												
23	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적정한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.												
24	과전류 보호	가. 과전류보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류설정 값은 가능한 한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.												
25	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만, 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 안 된다.												
26	이상온도 보호	비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.												
27	등전위 접지	가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 <표 2-2>와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다. <p style="text-align: center;">&lt;표 2-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th>최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>&gt;6.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
		나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.												
법체처	결연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 36 직류전압 500V를 인가하여 측정 한 결연저항												

번호	구분	내용
		값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.
29	방폭전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 “방호장치 안전인증기준”에 적합한 것이어야 한다.
30	제어회로 및 제어기능	가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용하여야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다. 나. 제어전압 <sup>1)</sup> (제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다. 다. 조작전압 <sup>2)</sup> 은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다. 라. 전자접촉기 등이 폐로 될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다. 1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것 주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압
31	운전모드	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다. 나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다. 다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전 스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다. 라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시 등을 말한다)를 해야 한다.
32	비상정지 장치	가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖에 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다. 나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다. 다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다. 1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치 라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다. 마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다. 바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다.

번호	구분	내용
		<p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</p> <p>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.</p> <p>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지  주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</p> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>
33	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작버튼은 &lt;표 2-3&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</li> <li>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</li> <li>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</li> <li>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다.</li> <li>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</li> </ol> <p style="text-align: center;">&lt;표 2-3&gt; 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p>

번호	구분	내용			
		색상	의미	설명	적용 예
		적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
		황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
		녹색	정상	정상 상태에서 작동	
		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
		흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
		회색			기동/투입, 정지/차단
		흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)
비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)					

나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.


- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표 2-4>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.

<표 2-4> 표시등의 색상 및 의미

색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.

- 1) 흑색-교류 및 직류 전원선로
- 2) 적색-교류제어회로
- 3) 청색-직류제어회로

번호	구분	내용								
		4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지 6) 청색 - 중성선								
34	표시	누름버튼에는 <표 2-5>와 같이 표시해야 한다. 다만, 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. <표 2-5> 누름버튼 표시 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>기동</th> <th>정지</th> <th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">Ⓜ</td> <td style="text-align: center;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓧ
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼							
I	○	Ⓜ	Ⓧ							
35	경고 표시	전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 <그림 2-2>와 같은 경고표지를 부착해야 한다. <div style="text-align: center;">  </div> <그림 2-2> 감전위험 경고 표시								
36	시험	다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 생략할 수 있다. 가. 접지연속성 시험 PE 단자(제20호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 2-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다. 나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제28호에서 제시한 기준에 적합해야 한다. 다. 내전압 시험 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다. 1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압 2) 50/60Hz의 주파수 3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급 라. 잔류전압 시험 제22호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.								

## [별표 3] 혼합기의 제작 및 안전기준(제9조 관련)

번호	구분	내용
1	재료	혼합기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	제작일반	가. 혼합기는 작업자의 신체조건을 고려하여 작업자의 안전이 확보될 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다. 나. 외관은 날카로운 모서리나 돌출부가 없어야 하며, 구조물이나 주요부품은 균열 또는 손상이 없어야 한다. 다. 혼합기의 표면은 마모, 균열 또는 손상 등이 없어야 하며, 원활하게 작동되는 구조여야 한다. 라. 혼합기 본체 등의 표면 및 도장상태는 매끈하고 흠, 녹, 기공, 핀홀, 박리 등의 결함이 없어야 한다.
3	작업용 발판	혼합기의 전면에 작업용 발판을 설치하는 경우에는 근로자가 쉽게 미끄러지거나 넘어지지 않는 구조여야 한다.
4	덮개	가. 혼합기의 개구부로 작업자가 추락하여 재해를 입을 우려가 있는 때에는 해당부위에 덮개 또는 울 등을 설치해야 한다. 다만, 덮개 또는 울 등을 설치하는 것이 작업의 특성상 곤란한 경우 안전대를 사용하도록 하는 등의 별도의 위험방지 조치를 해야 한다. 나. 혼합기의 구동부분에 접촉함으로써 위해를 입을 우려가 있거나 또는 원료의 비산 등으로 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 때에는 해당 부위에 덮개를 설치하는 등 필요한 조치를 해야 한다.
5	덮개 연동시스템	가. 혼합기로부터 내용물을 꺼내거나 청소·정비·보수 등의 작업을 하는 때에는 회전날이 정지되도록 연동시스템을 설치해야 한다. 다만, 내용물을 자동으로 꺼내는 구조이거나 기계의 운전 중에 정비·청소·검사 및 수리 등의 작업시 보조기구를 사용하거나 위험한 부위에 필요한 방호조치를 한 경우는 예외로 한다. 나. 위치검출센서를 설치하여 덮개가 개방된 경우 회전날의 회전운동을 정지시키도록 해야 한다. 다. 위치검출센서는 두 개를 설치하며, 하나는 상시 개로식(normal open)으로, 다른 하나는 상시 폐로식(normal close)으로 하여 덮개 개폐 시 한 개 이상의 센서가 감지할 수 있도록 하고 두 개의 센서 중 어느 하나에 결함이 발생한 경우 자동으로 인식하여 경보를 발생시키고 작동이 정지되도록 해야 한다. 라. 덮개가 닫힌 후 기동스위치를 조작해야만 회전날의 운동이 시작되도록 해야 한다.
6	잠금장치	가. 혼합기의 덮개에는 2개 이상을 잠금장치를 설치해야 한다. 나. 덮개의 잠금장치는 회전 날의 회전 중 임의로 개방되지 않고 잠금상태를 유지해야 한다. 다. 기계의 작동을 정지시킨 후에도 회전 날의 관성을 고려하여 일정시간이 지난 후 개방될 수 있도록 시간 지연장치를 설치해야 한다.
7	구동부 방호조치	벨트, 체인, 기어 등 동력전달장치에는 위험부위를 완전히 방호할 수 있는 구조의 고정형 또는 가동형의 방호덮개 또는 울을 설치해야 한다.
8 법제처	표시	모든 혼합기에는 다음 각 목의 사항이 포함된 명판을 보기 쉬운 곳에 부착해야 한다.


번호	구분	내용								
		가. 제조자명 및 주소 나. 모델명 또는 형식명 다. 제조연월일 라. 기기 일련번호 마. 혼합용량 바. 회전수 사. 전동기 용량 아. 기계의 중량 자. 자율안전확인표시(KCs 마크)								
9	사용설명서	다음 각 목이 포함된 사용설명서가 제공되어야 한다. 가. 주요 작동방법 나. 설비점검 기준표 및 점검표 다. 방호장치의 기능점검 라. 방호장치의 유지보수 마. 안전작업방법 바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치								
전기안전요건										
10	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10 Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10 Ω 이하여야 한다. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 3-1에 표시된 것 이상이어야 한다. <표 3-1> 접지선의 최소 단면적 <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> 라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다. 1) 기호로 표현하는 경우: ⊕ 2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선	전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
11	전원 차단장치	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.								

번호	구분	내용
		다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.
12	감전사고 방지	<p>가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.</p> <p>나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것</li> <li>2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 <ol style="list-style-type: none"> <li>가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것</li> <li>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</li> </ol> </li> </ol> <p>다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 충전 전하가 60<math>\mu</math>C 이하인 경우</li> <li>2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</li> </ol>
13	배선	<p>가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다.</p> <p>나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다.</p> <p>다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.</p>
14	과전류보호	<p>가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.</p> <p>나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.</p> <p>다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈를 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다.</p> <p>라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다.</p> <p>마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다.</p> <p>바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.</p>
15	전동기의 과부하 보호	<p>가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p>

번호	구분	내용												
		라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동 되어서는 안된다.												
16	이상온도 보호	비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.												
17	등전위접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 &lt;표 3-2&gt;와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 3-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 50%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">1.9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;6.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
18	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.												
19	방폭전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.												
20	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용해야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>												
21	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전 스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>												
법제체	비상정지	가. 비상정지장치는 각 제어부 <sup>4)</sup> 및 기타 비상정지를 필요로 하는 개소에 <sup>5)</sup> 각각 정보센터												

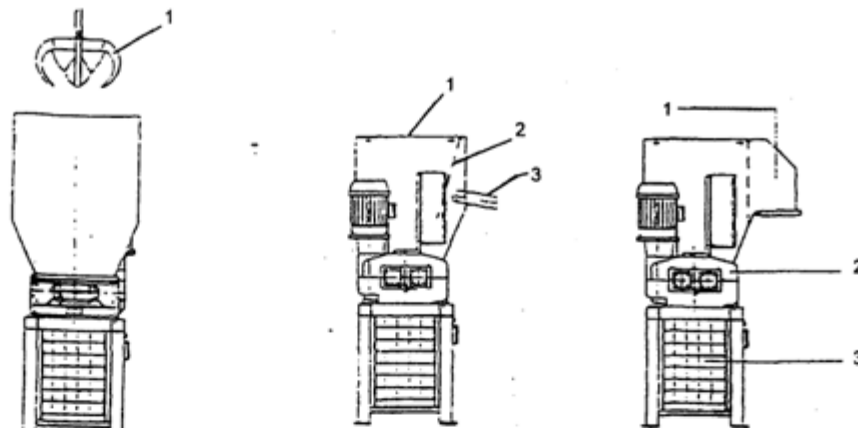
번호	구분	내용
	장치	<p>하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</li> <li>2) 로프작동형, 봉형</li> <li>3) 복부 또는 무릎작동형</li> <li>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</li> </ol> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</li> <li>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지</li> <li>주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</li> </ul> </li> </ol> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>
23	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작버튼은 &lt;표 3-3&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</li> <li>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</li> <li>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</li> <li>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서는 사용해서는 아니 된다.</li> <li>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용할 수 없다.</li> <li>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도</li> </ol>

번호	구분	내용																															
		<p>사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.                      &lt;표 3-3&gt; 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p> <table border="1" data-bbox="384 331 1361 772"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>적용 예</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태 또는 비상시 작동</td> <td>비상정지 스위치 비상기능의 초기화</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 발생시 작동</td> <td>비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태에서 작동</td> <td></td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>의무 작동이 필요한 상태의 작동</td> <td>복귀 기능</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td rowspan="3">지정된 의미 없음</td> <td rowspan="3">비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)</td> <td>기동/투입(선택됨), 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>회색</td> <td>기동/투입, 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>흑색</td> <td>기동/투입, 정지/차단(선택됨)</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우                      흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입                      및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)</p>				색상	의미	설명	적용 예	적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화	황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭	녹색	정상	정상 상태에서 작동		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능	흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단	회색	기동/투입, 정지/차단	흑색	기동/투입, 정지/차단(선택됨)
색상	의미	설명	적용 예																														
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화																														
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭																														
녹색	정상	정상 상태에서 작동																															
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능																														
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단																														
회색			기동/투입, 정지/차단																														
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)																														
		<p>나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것</li> <li>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</li> <li>3) 표시등의 색상은 &lt;표 3-4&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> </ol> <p style="text-align: center;">&lt;표 3-4&gt; 표시등의 색상 및 의미</p> <table border="1" data-bbox="400 1267 1353 1756"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태</td> <td>위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 긴급 상태</td> <td>감시 및 조치 (기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태</td> <td>선택 사양</td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td>의무 조치</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>중립</td> <td>기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td>감시</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블                      (녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로                      식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합-접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>				색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시				
색상	의미	설명	조작방법																														
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)																														
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)																														
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																														
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																														
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																														

번호	구분	내용								
24	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 3-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 3-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td data-bbox="392 371 619 472">기동</td> <td data-bbox="619 371 842 472">정지</td> <td data-bbox="842 371 1083 472">기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</td> <td data-bbox="1083 371 1342 472">누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</td> </tr> <tr> <td data-bbox="392 472 619 566"> </td> <td data-bbox="619 472 842 566">○</td> <td data-bbox="842 472 1083 566">⓪</td> <td data-bbox="1083 472 1342 566">Ⓧ</td> </tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼		○	⓪	Ⓧ
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼							
	○	⓪	Ⓧ							
25	경고 표시	<p>전기장기로 인한 감전위험이 있는 곳에는 &lt;그림 3-1&gt;과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 3-1&gt; 감전위험 경고 표시</p>								
26	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목과 라목의 시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(제10호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 3-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제18호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제12호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>								

[별표 4] 파쇄기 또는 분쇄기의 제작 및 안전기준(제11조 관련)

번호	구분	내용
1	재료	파쇄기 또는 분쇄기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	파쇄 또는 분쇄챔버	챔버는 정상 작동으로 인한 충격 및 파쇄 대상물이나 그 밖에 물체의 이물질 분출 등에 의한 충격에 견딜 수 있어야 한다.
3	개구부를 통한 접촉 방지	<p>가. 개구부를 통하여 파쇄 또는 분쇄챔버에 접촉하지 않도록 다음과 같이 조치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 가드가 닫히고 잠겨야만 기계가 작동 가능하고, 기계가 작동 중에는 열리지 않는 구조의 연동식 가드를 설치할 것</li> <li>2) 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보할 것</li> </ol> <p>나. 투입부 개구부를 통하여 팔이 챔버에 접촉하지 않도록 호퍼나 그 밖의 투입장치는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보해야 한다.</p> <p>다. 호퍼나 그 밖의 투입장치가 이동식인 경우 로터의 움직임이 멈출 때까지 투입부 개구부를 통해 분쇄 챔버에 닿지 않도록 충분한 안전거리를 확보하거나 덮개를 설치해야 한다. 이 경우 덮개에는 개방시 작동이 정지도록 연동회로를 구성해야 한다.</p> <p>라. 배출부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 배출부를 통해 분쇄 챔버에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개를 설치해야 한다.</p> <p>마. 정비나 세척용 개구부에는 로터의 모든 움직임이 멈출 때까지 개구부를 통해 챔버에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 덮개를 설치해야 한다.</p>
4	로터 구속장치	<p>가. 파쇄기 또는 분쇄기에는 로터의 수동회전 등을 방지하기 위한 구속장치를 설치해야 한다. 다만, 블레이드를 느슨하게 풀거나 제거하면서 균형이 흐트러질 때, 부상을 초래하기 충분한 정도의 관성력이 발생하는 로터 드라이브를 갖추지 않은 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p>나. 로터 구속장치는 다음의 경우에만 기능을 해제시킬 수 있어야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 로터의 위치 조정 등 이동이 필요한 경우</li> <li>2) 로터의 구동을 위해 반드시 필요한 경우</li> </ol>
5	투입부	<p>가. 기계 부품 또는 분쇄·파쇄물이 작업 중에 투입부 개구부를 통해 챔버에서 빠져 나오지 않도록 다음 각 호와 같은 조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 물질이나 기계 부품이 배출되는 것이 방지되도록 설계된 투입장치(그림 4-1a)</li> <li>2) 보호용 플랩(그림 4-1b 참조)</li> </ol>

번호	구분	내용
		 <p style="text-align: center;">1: 그랩 a</p> <p style="text-align: center;">1: 고정형 위험방지기 2: 보호용 플랩 3: 컨베이어 벨트 b</p> <p style="text-align: center;">1: 투입부 2: 파쇄 챔버 3: 배출부 c</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 4-1&gt; 파쇄기의 예시</p> <p>나. 피드호퍼 등으로 추락 또는 협착 될 위험이 있는 구조의 투입부에는 방호 덮개 또는 안전난간을 설치해야 한다.</p>
6	투입장치	<p>가. 투입장치는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 유지해야 한다.</p> <p>나. 영킹 상태를 유발할 수 있는 필름, 섬유, 끈 또는 기타 유사 자재를 처리하는 분쇄·파쇄기에 동력으로 작동하는 투입장치를 설치하는 경우, 해당 물질이 자동으로 투입되는 것을 방지하기 위한 트립장치(트립 철선, 원격 탐촉자, 압력감지장치 등을 말한다)를 투입부 개구부에 설치해야 한다. 이 때 트립 장치는 150N 이상의 힘이 부가된 경우에 작동가능하여야 한다.</p> <p>다. 피드호퍼가 추축이나 경첩으로 부착된 경우, 호퍼의 덮개가 불시에 닫히지 않아야 한다.</p> <p>라. 피드호퍼가 동력으로 작동되는 경우에는 다음 각 호의 어느 하나에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 피드호퍼의 개구부의 작동상태를 관찰할 수 있고 위험구역으로부터 최소 2m 이상 떨어진 위치에 양수조작식 안전장치를 설치할 것</li> <li>2) 양수조작식 안전장치는 가동유지형 일 것</li> </ol>
7	배출부	<p>가. 배출부에는 배출부 로터의 동작이 멈출 때까지 로터에 접촉할 수 없도록 고정식 또는 연동식 가드를 설치해야 한다.</p> <p>나. 배출장치가 별도로 설치되는 경우에도 가목과 동등한 수준의 안전성을 확보해야 한다.</p>
8	소음	<p>소음이 과다 방출되는 경우에는 주요 소음원(파쇄 챔버, 호퍼, 투입부 개구부, 배출부 개구부, 배출 파이프 등을 말한다)에 대하여 다음 각 호의 조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 파쇄도구 및 로터의 구조 변경</li> <li>2) 호퍼 구조 변경</li> <li>3) 절단 속도 감소</li> </ol>

번호	구분	내용
		4) 방음(가능한 챔버가 배출부 소음을 감소시키는 방식이어야 한다) 5) 구조적인 소음이 차단되는 방식으로 지지
9	파쇄 분쇄물질로 인한 위험방지	가. 인화성 물질이나 유독성 물질 등 추가적인 위험을 발생시킬 수 있는 물질을 처리할 목적으로 설계된 파쇄·분쇄기에는 국소배기장치 또는 자동소화장치를 설치하는 등 위험성을 저감시키기 위한 조치를 해야 한다. 나. 인화성 또는 유독성 물질을 처리하도록 설계되지 않은 경우 이에 관한 경고 라벨을 기계에 부착해야 한다.
10	기계 안정성	기계 및 피더호퍼 등의 고정장치는 호퍼가 열림 상태일 때 안정성이 유지될 수 있어야 한다.
11	표시	파쇄기 또는 분쇄기에는 최소한 다음 사항이 표시되어야 한다. 1) 제조자 및 공급자의 이름과 주소 2) 형식번호 3) 일련번호 또는 기계번호 4) 기계가 인화성 또는 유해성 물질을 처리하도록 설계된 것이 아닐 경우 이에 대한 경고 5) 자율안전확인 표시(KCs 마크)
12	사용설명서	가. 제조자는 다음의 내용을 포함하는 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 1) 고정장치 강도 요건(필요한 경우에 제공한다) 2) 진동방지 마운팅 설치 3) 나사 조임 토크 등, 블레이드의 올바른 마운팅 4) 블레이드 교환, 블레이드 조절, 잔여물 제거 등, 분쇄 챔버가 열린 상태에서 정비 작업이나 세척 작업을 실시할 때의 작업 지침 5) 블레이드 교환 시 절단 위험이 있어 보호용 장갑 및 안경사용 경고 6) 로터 구속장치와 함께 장착된 로터의 정비 시 수행하는 안전 절차(로터 움직임을 방지하는 절차에 지침이 포함되어야 한다) 나. 다음 사항을 포함한 블레이드 또는 로터의 안전점검 지침과 블레이드 교환 시 주의사항을 제시해야 한다. 1) 나사 조임 시 적정 토크 확인에 관한 사항 2) 나사 및 블레이드를 고정방법 3) 블레이드 또는 로터의 교환방법 및 주기, 주의사항 등 다. 다음에 대한 경고와 이러한 내용물을 작업할 때 지켜야 할 안전절차를 제시해야 한다. 1) 필름, 섬유, 끈, 이와 유사한 물질을 수동으로 투입할 때 영킹이 초래될 위험 2) 길이가 긴 내용물이 빠져나올 위험 라. 청력 및 시력 보호장비 사용을 권고해야 한다.
전기안전요건		
13	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.

번호	구분	내용								
		<p>나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.</p> <p>다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 4-1에 표시된 것 이상이어야 한다.</p> <p>&lt;표 4-1&gt; 접지선의 최소 단면적</p> <table border="1" data-bbox="395 383 1355 580"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기호로 표현하는 경우: ⊕</li> <li>2) 문자로 표기하는 경우: PE</li> <li>3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</li> </ol>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
14	전원 차단장치	<p>가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것</li> <li>2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> <li>3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것</li> <li>4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것</li> </ol> <p>나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.</p> <p>다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.</p>								
15	감전사고 방지	<p>가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.</p> <p>나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것</li> <li>2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것             <ul style="list-style-type: none"> <li>가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것</li> <li>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</li> </ul> </li> </ol> <p>다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 충전 전하가 60μC 이하인 경우</li> <li>2) 장비 기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</li> </ol>								
16	배선	<p>가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다.</p> <p>나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다.</p> <p>다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.</p>								

번호	구분	내용												
17	과전류보호	<p>가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.</p> <p>나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.</p> <p>다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하이어야 한다.</p> <p>라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다.</p> <p>마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다.</p> <p>바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.</p>												
18	전동기의 과부하 보호	<p>가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만, 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p> <p>라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.</p>												
19	이상온도 보호	<p>비정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.</p>												
20	등전위 접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 &lt;표 4-2&gt;와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 4-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 50%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">1.9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;6.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
21	절연저항	<p>전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.</p>												
22	방폭 전기 기계·기구	<p>방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.</p>												
23	제어회로	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용하</p>												


번호	구분	내용
	및 제어기능	<p>여야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것 2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압 주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>
24	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 안되며 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>
25	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <p>1) 버섯형(돌출) 누름버튼 2) 로프작동형, 봉형 3) 복부 또는 무릎 작동형 4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</p> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다.</p> <p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트웨어드 방식으로 구성할 수 있다.</p>

번호	구분	내용
		2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.

26	조작버튼 및 전선색상	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 조작버튼은 <표 4-3>에 따라 색상 부호화하여야 한다. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다. 4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다. 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다. 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼은 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용할 수 없다. 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다. <표 4-3> 조작버튼의 색상 구분 및 의미
----	-------------	--

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선택됨)
비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)			

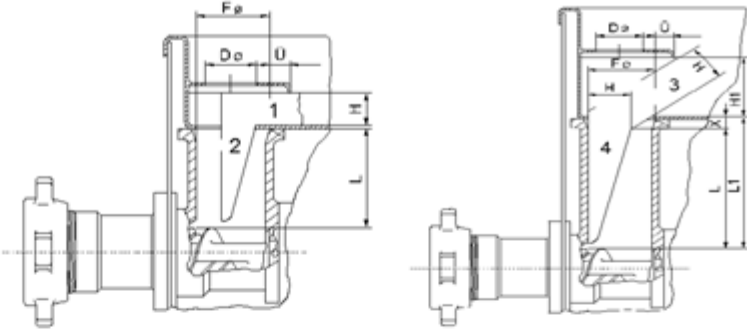
법제처	나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 <sup>54)</sup> 및 청색으로 표시할 것
	국가법령정보센터

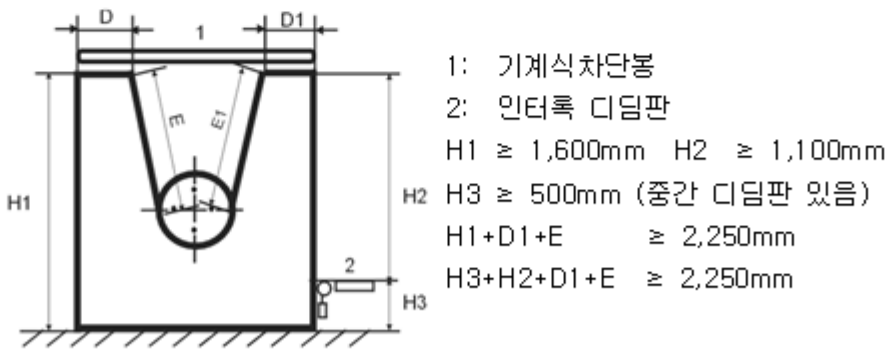
번호	구분	내용																								
		<p>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</p> <p>3) 표시등의 색상은 &lt;표 4-4&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 4-4&gt; 표시등의 색상 및 의미</p> <table border="1" data-bbox="400 586 1353 1001"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태</td> <td>위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 긴급 상태</td> <td>감시 및 조치 (기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태</td> <td>선택 사양</td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td>의무 조치</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>중립</td> <td>기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td>감시</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>	색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시
색상	의미	설명	조작방법																							
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)																							
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)																							
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																							
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																							
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																							
27	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 4-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼 표시가 다른 방법으로 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 4-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" data-bbox="392 1581 1347 1776"> <thead> <tr> <th>기동</th> <th>정지</th> <th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">Ⓜ</td> <td style="text-align: center;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼		○	Ⓜ	Ⓧ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																							
	○	Ⓜ	Ⓧ																							
28	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 &lt;그림 4-2&gt;와 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 4-2&gt; 감전위험 경고 표시</p>																								
법체처	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험을 생략할 수 있다.</p>																								

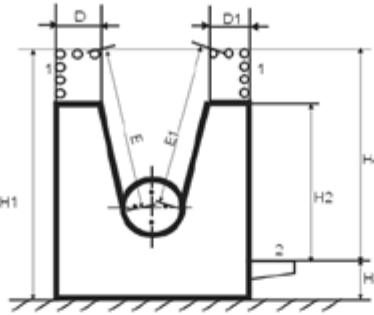
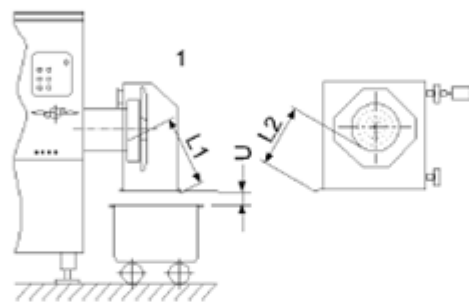
번호	구분	내용
		<p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(제13호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 4-2에서 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값이 제21호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제15호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>

[별표 5] 식품가공기계(파쇄·절단·혼합·제면기)의 제작 및 안전기준(제3조 관련)

번호	구분	내용
파쇄기		
1	재료	식품파쇄기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	위험 구역	<p>식품파쇄기의 위험구역 구분은 그림 5-1과 같다.</p> <p>1: 1구역(주입구형 분쇄기)      6: 6구역(덮개 등)                  2: 2구역(호퍼형 분쇄기)      7: 7구역(적재장치 하부)                  3: 3구역(배출구)              8: 8구역(적재장치의 이동부)                  4: 4구역(절단장치)            9: 9구역(적재장치 구동부)                  5: 5구역(구동장치)            10: 10구역(적재장치의 배출부)</p> <p>&lt;그림 5-1&gt; 주입구 또는 주입 호퍼가 있는 식품파쇄기의 위험 구역</p>
3	1구역에 대한 안전조치	<p>주입구에는 뮌 등에 접근하는 것을 방지하기 위해 다음 각 목의 안전조치를 해야 한다.</p> <p>가. 주입구 가장자리와 뮌과의 안전거리(L)는 다음과 같이 한다.</p> <p>1) 주입구 직경 <math>D \leq 46\text{mm}</math> 경우 <math>L \geq 100\text{mm}</math>                  2) 주입구 직경 <math>46 &lt; D \leq 52\text{mm}</math> 경우 <math>L \geq 120\text{mm}</math></p> <p>&lt;a. 고정식 트레이&gt;                      &lt;b. 탈착식 트레이-외부형, 내부형&gt;</p> <p>&lt;그림 5-2&gt; 제한판이 없는 주입구의 안전거리</p> <p>나. 탈착식 트레이의 경우에는 트레이를 제거하더라도 가목에 따른 안전거리가 유지되어야 하며 트레이 제거 시 가목에 따른 안전거리가 확보되지 않을 경우에는 트레이 제거 시 기계의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성해야 한다.</p> <p>다. 식품파쇄기에는 푸셔(Pusher)가 구비되어야 한다.</p> <p>라. 주입구의 직경이 52mm 이상인 식품파쇄기에는 다음과 같은 안전조치를 해야 한다.</p> <p>1) 손의 접근을 제한하기 위한 판(이하 '제한판'이라 한다)을 설치할 것. 이 경우 제한판의 개구부 직경은 52mm 이하일 것                  2) 탈착식 제한판을 설치하는 경우 제한판 제거 시 기계의 작동이 정지될 수 있도록 연동회로를 구성할 것</p> <p>로. 제한판의 치수 및 배치는 &lt;그림 5-3&gt;에 따른다.</p>
법제처		국가법령정보센터

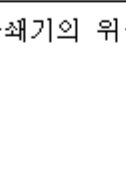
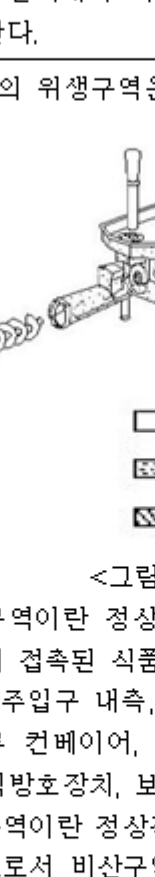
번호	구분	내용
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>1: 중간손 (Middle Hand) <math>D \leq 52\text{mm}</math> <math>H_1 \leq 120\text{mm}</math>                  2: 손가락 <math>F \leq 85\text{mm}</math> <math>L \geq 230\text{mm}</math>  <math>H \leq 40\text{mm}</math> 3: 팔뚝 <math>U \geq 40\text{mm}</math>  <math>L \geq 120\text{mm}</math> 4: 손 <math>D \leq 52\text{mm}</math>  <math>U \geq 40\text{mm}</math> <math>H = 40\text{mm}</math> <math>F \leq 200\text{mm}</math></p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-3&gt; 제한판이 있는 주입구의 안전거리</p>
4	2구역에 대한 안전조치	<p>가. 주입호퍼 안쪽의 스크루 컨베이어에 의한 위험구역에 접근을 방지하거나 안전하게 접근할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 안전조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 위험구역에 접근을 방지하기 위해 밀폐(주입장치를 포함한다)구조(나목 참조)로 할 것</li> <li>2) 덮개(나목 참조) 또는 방호울 등의 고정식 가드를 설치할 것</li> <li>3) 광전자식안전장치를 설치(나목 참조)할 것</li> <li>4) 위험구역까지 충분한 안전거리를 유지하거나 추가적인 안전조치(나목 참조)를 할 것</li> </ol> <p>나. 밀폐식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 주입호퍼 및 주입장치는 완전히 밀폐되는 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것</li> <li>2) 탈착식장치에는 연동회로를 구성할 것</li> </ol> <p>다. 덮개식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 주입호퍼의 덮개에는 연동회로를 구성할 것</li> <li>2) 덮개의 개구부는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전 틈새를 확보할 것</li> </ol> <p>라. 연속작업 등 설비의 특성상 광전자식안전장치 또는 연동 덮개 등을 설치하지 못하는 경우에는 다음과 같은 안전조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 바닥에서 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것. 다만, 나목에서 제시한 추가적 안전조치에 만족하는 경우에만 가능</li> <li>2) 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H1이 1,600mm 이상일 것</li> <li>3) 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H2가 1,100mm 이상일 것(그림 5-4)</li> </ol> <p>마. 광전자식안전장치를 설치하지 못하는 구조의 주입호퍼에는 나목과 별개로 다음의 조치를 추가로 적용해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 높이가 1,600mm를 초과하는 경우 거울, 레벨지시기 등을 설치하여 호퍼 안쪽의 감시가 가능하도록 할 것</li> <li>2) 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지할 수 있는 구조일 것</li> </ol>

번호	구분	내용
		<p>바. 주입호퍼에 디딤판을 설치하는 경우 디딤판의 구조는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 디딤판 또는 플랫폼으로부터 주입호퍼내의 위험점까지의 거리가 2,250mm 이하인 경우에는 디딤판 또는 플랫폼에 연동회로를 구성할 것</li> <li>2) 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조로서 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이 높이 15mm 이상일 것. 다만 디딤판의 높이가 500mm 이내인 경우에는 폭 400mm, 길이 350mm 이상일 것</li> <li>3) 플랫폼에는 폭(B)은 500mm 이상의 접근계단을 설치하고 길이는 호퍼의 길이에 따라 적합한 치수로 설치할 것(그림 5-4, 5-5)</li> <li>4) 플랫폼의 높이가 500mm를 초과하는 경우에는 중간 디딤판, 계단 또는 사다리, 손잡이 등 추락방지를 위한 조치를 하고 바닥은 미끄러지지 않는 구조의 충분한 넓이로서 다른 것과 등 간격을 유지할 것</li> <li>5) 중간 디딤판은 폭 300mm 이상, 길이 200mm 이상이어야 하며, 사다리의 발판은 길이 500mm 이상, 폭 80mm 이상이며 사다리 각도는 수평으로부터 70도 미만일 것</li> </ol> <p>사. 주입호퍼의 모든 가장자리부에는 다음 중 하나의 안전장치를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계식차단봉</li> <li>2) 광전자식안전장치</li> <li>3) 탈착식방호다공판</li> </ol> <p>아. 사목에 따라 안전장치를 설치하더라도 작업장소(바닥, 고정식 디딤판 또는 고정식 플랫폼을 포함한다)로부터 호퍼 가장자리에 설치된 안전장치 상부의 가장자리를 넘어 호퍼 내부 위험점까지의 거리가 2,250mm를 이상이어야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>&lt;그림 5-4&gt; 개방형 주입호퍼, 기계식차단봉, 광전자식안전장치, 인터록 디딤판을 가진 식품 파쇄기의 안전거리</p>

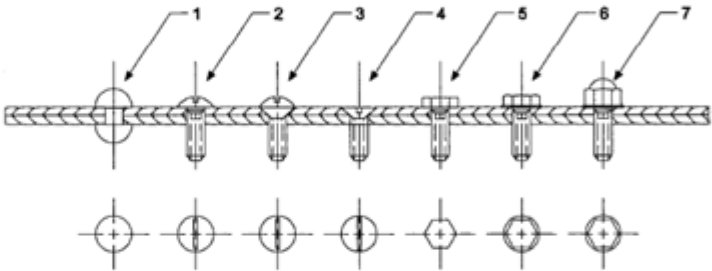
번호	구분	내용
		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>1: 광전자식안전장치 또는 탈착식 방호다공판 2: 고정식 플랫폼 H1 ≥ 1,600mm H2 ≥ 1,100mm H3 ≥ 500mm (중간 디딤판 있음) H4 ≥ 1,600mm H1+D+E ≥ 2,250mm H4+D1+E1 ≥ 2,250mm</p> </div> </div> <p>&lt;그림 5-5&gt; 개방형 주입호퍼, 방호다공판, 고정식 플랫폼을 가진 식품 파쇄기의 안전거리</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>1: 방호다공판 L1 ≥ 1.8 × D L2 ≥ 1.2 × D U ≤ 50mm</p> </div> </div> <p>&lt;그림 5-6&gt; 식품 파쇄기 배출구 안전거리</p>
5	3구역에 대한 안전조치	<p>식품파쇄기의 배출구 측에는 다음 각 목 중 기계의 특성에 적합한 안전조치를 해야 한다.</p> <p>가. 배출구에 설치되는 다공판(plate)은 다음의 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 판의 두께는 5mm 이상이고 구멍의 크기는 8mm 이하일 것</li> <li>2) 배출구 방향에서 원하우징 내부로 다공판을 밀어 넣는 방식일 것</li> </ol> <p>나. 배출구 측에 구멍의 크기가 8mm 이상인 판을 사용하는 경우에는 다음 요건을 만족하는 보호후드를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 배출구 중심에서 보호후드 가장자리까지의 투영길이(L1)는 구멍직경의 1.8배 이상 이고 측면방향으로의 투영길이(L2)는 구멍직경의 1.2배 이상 일 것</li> <li>2) 운반대차 또는 컨테이너와 보호후드 사이의 틈새 U가 50mm 이하로 유지되어야 함을 사용설명서에 제시할 것(그림 5-6)</li> <li>3) 보호후드가 가장자리에서 50mm 이상 개방되는 경우 절단날의 작동이 정지하도록 연동회로를 구성할 것</li> </ol>
6	4구역에 대한 안전조치	<p>웜 및 절단공구의 안전한 설치 및 분해작업을 위해 다음 각 목과 같은 조치를 해야 한다.</p> <p>가. 다공판의 지름이 106mm를 초과하는 경우에는 분해, 조립을 위한 도구(ejector, extractor 등)를 별도로 제공해야 하며 도구는 구동측에서 웜 키를 분리시킬 수 있어야 한다.</p> <p>나. 다공판의 지름이 106mm 이하인 경우에는 취출용 집계를 이용하여 웜 및 절단공구를 분해할 수 있어야 하고 탈착식 웜케이싱의 경우에는 웜과 절단공구를 두드려서 풀 수 있어야 한다.</p>

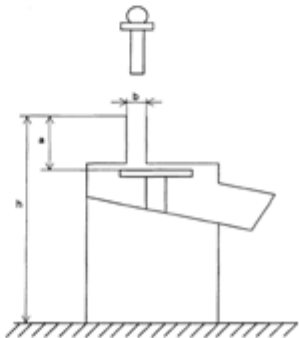
번호	구분	내용
7	5구역에 대한 안전조치	<p>가. 구동부 등 위험구역에는 접근방지를 위한 고정식 또는 연동식 가드를 설치해야 한다.</p> <p>나. 청소 또는 작업공정의 변경 등의 이유로 가드를 개방할 필요가 있는 경우에는 연동식 가드를 설치해야 한다.</p>
8	6구역에 대한 안전조치	<p>가. 호퍼 상부에는 수동식 또는 동력작동식 덮개를 설치해야 한다.</p> <p>나. 수동식 덮개를 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 덮개를 열고 닫는데 필요한 힘이 250N을 넘지 않을 것</li> <li>2) 덮개와 같이 움직이는 기계부품은 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 급하게 닫히지 않는 구조일 것</li> <li>3) 덮개에는 손잡이를 설치할 것</li> </ol> <p>다. 동력작동식 덮개는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 배관 또는 호스의 파손 등의 파손으로 동력이 차단되는 경우 덮개의 작동이 정지될 것</li> <li>2) 덮개의 닫힘은 가동유지장치(hold-to-run)의 조작을 통해서만 가능할 것</li> <li>3) 덮개가 닫힐 때 호퍼 본체와의 거리가 200mm 이내에서는 닫힘 속도가 초당 50mm를 초과하지 않을 것. 이 경우 덮개의 개방 폭이 가장 넓은 곳에서 측정할 것</li> </ol>
9	7구역에서 10구역에 대한 안전조치	<p>가. 상승 후 기울어지는 방식(lift-tilt)의 적재장치를 식품파쇄기에 부착 또는 분리하여 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 적재장치가 승강 또는 하강하더라도 파쇄기의 안정성이 상실되지 않을 것</li> <li>2) 슬립클러치 또는 과부하차단장치를 설치하여 적재장치에 과하중이 걸리지 않도록 할 것</li> </ol> <p>나. 적재장치의 하중지지장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 하중지지장치에는 고정장치를 설치하는 등 트롤리 또는 컨테이너의 낙하를 방지할 수 있도록 할 것</li> <li>2) 하중지지장치는 기계 바닥면과의 거리가 120mm를 초과하고 호퍼 가장자리까지의 거리가 25mm를 초과할 것. 다만, 가동유지장치를 설치하여 사용하는 경우에는 예외로 할 수 있음</li> <li>3) 호퍼 측면의 높이는 호퍼 내부 위험구역까지의 설계치수가 2,250mm 이상 확보 되도록 할 것</li> </ol> <p>다. 높이가 2,500mm를 초과하는 적재장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 하중지지장치의 이동경로 주위에는 방호울을 설치할 것. 다만, 자동개폐식의 경우에는 예외로 함</li> <li>2) 트롤리 또는 컨테이너의 부정확한 위치로의 상승을 방지하기 위하여 전자감응식 방호장치(광전자식안전장치, 기계식 차단 기동 또는 베인 등)를 자동개폐식장치의 상부 가장자리에 설치할 것(그림 5-7)</li> </ol>

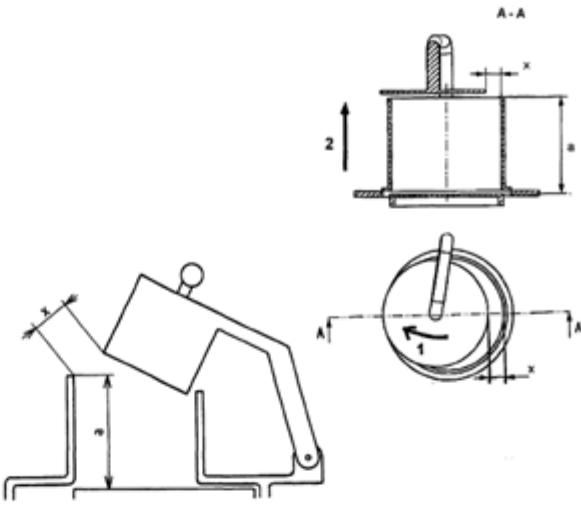
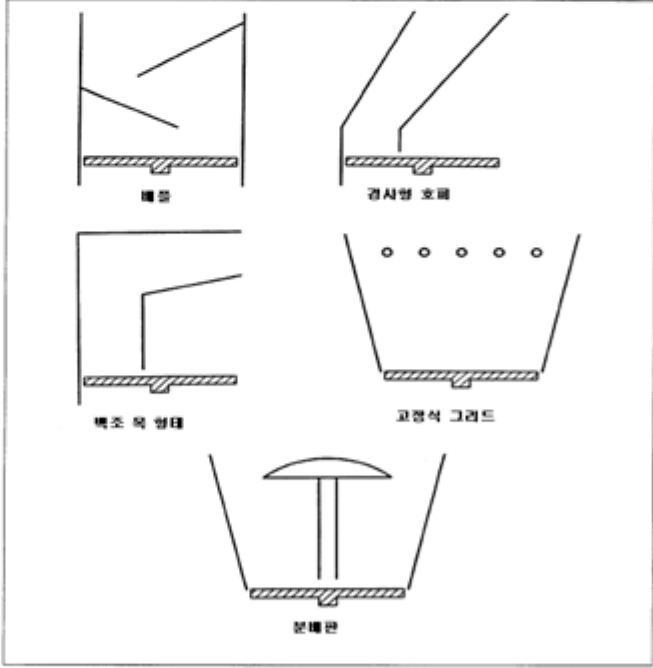
번호	구분	내용
		<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">                 1: 방호 펜스                  2: 피봇 차단 바                  3: 컨테이너             </p> <p style="text-align: center;">                 1: 차단 베인                  2: 컨테이너             </p> <p style="text-align: center;">〈그림 5-7〉 컨테이너 위치에 대한 안전장치</p> <p>라. 하중지지장치의 하강속도</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 가동유지장치를 사용하는 경우 하강속도는 초당 0.4m 이하일 것</li> <li>2) 가동유지장치를 사용하지 않거나 자동으로 조종되는 경우 하강속도는 초당 0.1m 이하일 것. 이 경우 트롤리 또는 컨테이너가 바닥에 닿기 전 마지막 0.5m는 가동유지장치에 의해 제어될 것</li> </ol>
10	전기적 안전조치	<p>가. 식품파쇄기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접 또는 간접적인 물 분사에 전기부품이 노출되지 않는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 설치하지 않아도 되나, 이 경우 전원차단스위치를 조작위치에서 접근하기 쉬운 곳에 설치해야 한다.</p> <p>다. 수분유입에 대한 방호는 다음과 같아야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계 본체, 본체 부착된 제어반, 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부 전기조작부품의 보호등급 IP X5일 것</li> <li>2) IP X5 보호등급의 밀폐된 하우징을 가지고 하부가 개방된 기계내부의 전기조작부품은 직접 또는 간접적인 물 분사에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X3일 것</li> <li>3) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품 및 제어반 내부는 응축수에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X2일 것</li> <li>4) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품은 응축수에 대한 보호 및 손가락 및 손등의 충전부 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP X0일 것</li> </ol> <p>라. 고압의 물청소로 인해 외부 전기조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치를 사용해야 한다. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입/차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조이어야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단 스위치의 사용이 제한되지 않아야 한다. (그림 5-8)</p>

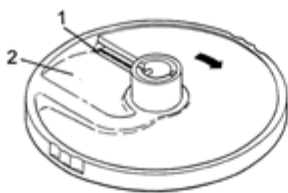
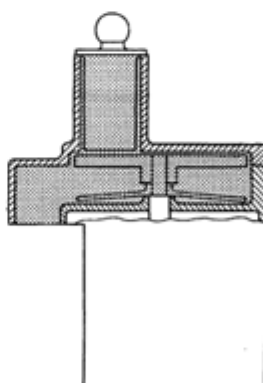
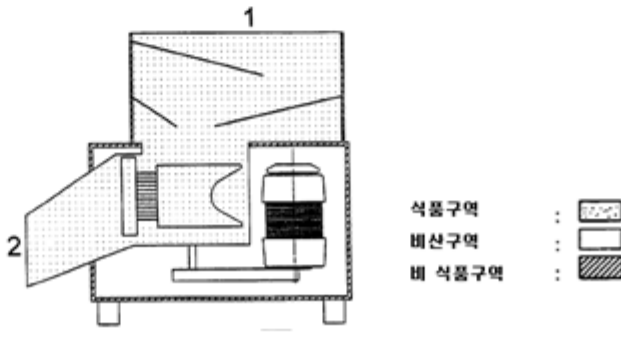
번호	구분	내용
		 <p>1: OFF 2: ON 3: 보호 후드(OFF)</p> <p>&lt;그림 5-8&gt; 후드가 설치된 전원 투입/차단스위치</p> <p>마. 식품파쇄기에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입/차단 스위치를 설치해야 하며, 전원 투입스위치는 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다.</p>
11	위생구역 구분	<p>식품파쇄기의 위생구역은 다음 각 목과 같이 구분한다.</p>  <p>&lt;그림 5-9&gt; 식품파쇄기의 위생 구역 구분</p> <p>가. 식품구역이란 정상적인 작동상태에서 식품이 접촉되는 표면으로서 식품 구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되며, 해당하는 부위는 트레이 내측, 투입구 내측, 제한판, 투입 호퍼 가장자리 및 내측, 워밍 케이싱 내측, 스크루 컨베이어, 워밍, 커터 및 칼날, 다공판, 잠금너트, 덮개 내측, 전자 감응식방호장치, 보호다공판, 보호후드 내측, 푸셔 등이다.</p> <p>나. 비산구역이란 정상적인 작동상태에서 식품의 일부가 비산 또는 흘러내리는 표면으로서 비산구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되지 않으며, 해당하는 부위는 파쇄기 케이싱 외측, 워밍 케이싱 외측, 덮개 외측, 보호후드 외측, 운반대차 등이다.</p> <p>다. 비식품구역이란 식품구역 또는 비산구역에 해당하지 않는 구역으로서 해당하는 부위는 발판, 플랫폼, 적재장치, 그 밖의 외측면 등이다.</p>
12	위생 및 청소	<p>가. 식품구역의 모든 표면은 청소 또는 오염제거가 쉬워야 하며, 청소 후 물기가 자연스럽게 건조될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 식품구역에 있는 다공판, 워밍 케이싱, 스크루 컨베이어 등 청소가 쉽지 않은 부품에 대해서는 청소 및 오염제거 방법 등을 사용설명서에 제시해야 한다.</p> <p>나. 식품파쇄기에 사용되는 재료는 위생에 관한 위험이 제거되거나 허용범위 내로 줄일 수 있는 것이어야 한다.</p> <p>다. 식품구역의 재료는 식품 관련 법령에서 정한 기준에 적합한 재료로서 내식성, 무독성, 비흡수성(기술적 또는 기능적으로 불가피한 경우는 예외로 한다)이어야 하며 식품에 악취, 오염, 변질 등을 유발시키지 않아야 한다.</p>
13	표면의 구조	<p>가. 식품구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <p>1) 표면은 매끄럽고 함몰 된 곳이 없을 것(그림 5-10)</p>

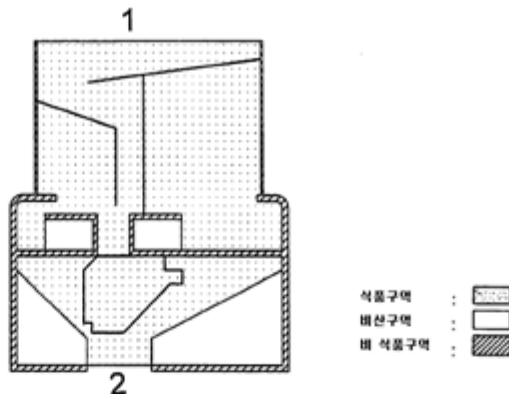
번호	구분	내용
		<div data-bbox="539 250 986 448" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">1 매끄러운 표면</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-10&gt; 식품구역의 매끄러운 표면</p> <p>2) 내측 모서리는 각도가 90도 이상이며, 둥글기 반경(radius)은 3.2mm 이상일 것(그림 5-11). 다만, 작업공정 또는 제조 기술상의 이유 등으로 불가피한 경우에는 예외로 할 수 있음</p> <div data-bbox="555 707 1203 918" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">1: 기계가공 또는 벤딩 반경                      2: 용접부 반경</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-11&gt; 식품구역의 모서리각도 및 둥글기 반경</p> <p>3) 모서리 각도가 135도 이상인 경우에는 모서리에 둥근 반경이 없어도 되나 두 개의 모서리 사이 거리는 8mm 이상일 것(그림 5-12)</p> <div data-bbox="651 1191 1114 1473" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-12&gt; 식품구역의 모서리각도</p> <p>4) 세 면이 만나서 이루는 모서리는 모서리 각도가 90도 이상이고 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만 모서리 각도가 135도 이상인 경우는 예외로 할 수 있음 (그림 5-13)</p> <div data-bbox="651 1711 1114 2024" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-13&gt; 식품구역의 인접한 표면</p>

번호	구분	내용
		<p>5) 홈(groove)은 내부 반경 3.2mm 이상, 깊이는 반경의 0.7배 미만일 것                      6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>나. 비산구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 표면은 매끄러울 것(그림 5-10)</li> <li>2) 내측 모서리의 각도는 80도 이상이고, 둥글기 반경은 3.2mm 이상일 것</li> <li>3) 모서리가 세 면이 만나서 이루어진 경우 두 면 사이 모서리의 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 세 번째 면과 연결되는 부위의 둥글기 반경은 예외로 함</li> <li>4) 홈(groove)의 내부 반경은 3.2mm 이상이고, 깊이는 반경의 1배 미만일 것</li> <li>5) 나사 또는 리벳을 사용하는 경우 낮은 머리로서 그림 5-14에 표기된 형태만 사용하고 십자 나사, 육각 소켓머리 나사, 직경 3mm 미만의 나사는 사용을 금지할 것</li> </ol>  <p>1: 둥근머리 2: 일자 둥근머리 3: 일자 둥근 접시머리 4: 일자 접시머리                      5: 육각머리 6: 자리붙이 육각머리 7: 육각캡 머리</p> <p>&lt;그림 5-14&gt; 허용 체결요소(Fasteners) - 머리 형태</p> <p>6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>다. 비식품구역의 표면은 가능한 매끈하고 오염의 우려가 있는 구멍, 홈 등이 존재하지 않아야 한다.</p>
14	표시	<p>식품파쇄기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 제조자명 및 주소</li> <li>나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호</li> <li>다. 제조연월</li> <li>라. 일련번호</li> <li>마. 자율안전확인표시</li> </ol>
15	사용설명서	<p>식품파쇄기 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 주요 작동방법</li> <li>나. 설비점검 기준표 및 점검표</li> <li>다. 방호장치의 기능점검</li> <li>라. 방호장치의 유지보수</li> <li>마. 안전작업방법</li> <li>바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치</li> </ol>
절단기		
16 법제처	재료	<p>식품절단기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.</p>

번호	구분	내용																				
17	위험 구역	<p>식품절단기의 위험 구역 구분은 다음 각 목과 같다.</p> <p>가. 1구역: 주입구 및 호퍼 아래쪽 구역</p> <p>나. 2구역: 개방 시 커터 또는 드럼 등이 노출되는 구역</p> <p>다. 3구역: 배출구역</p> <p>라. 4구역: 구동부 구역</p>																				
18	1구역에 대한 안전조치	<p>주입구 아래쪽 절단장치에 접근하는 것을 방지할 위하여 다음 각 목 중 하나의 안전조치를 해야 한다.</p> <p>가. 플런저 또는 푸셔를 사용하는 주입구는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <p>1) 주입구의 직경(b)이 80mm 이하인 경우 안전거리는 &lt;표 5-1&gt; 및 &lt;그림 5-15&gt;와 같을 것</p> <p>2) 주입구 직경(b)이 80mm를 초과하는 식품절단기는 푸셔의 끝단과 주입구 가장자리 사이의 틈새(x)가 다음 조건에서 작동되도록 연동형 푸셔를 설치할 것(그림 5-16)</p> <p>- <math>a \geq 150\text{mm}</math>인 경우 <math>x \leq 60\text{mm}</math></p> <p>- <math>130\text{mm} \leq a &lt; 150\text{mm}</math>인 경우 <math>x \leq 45\text{mm}</math></p> <p style="text-align: center;">&lt;표 5-1&gt; 주입 튜브 80mm 이하의 안전거리 (단위: 밀리미터)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">개구부의 최대 치수(b)</th> <th colspan="2">호퍼 가장자리로부터 블레이드 사이의 안전거리 (a)</th> </tr> <tr> <th>절단 틈새 깊이 <math>\leq 10</math>인 경우</th> <th>절단 틈새 깊이 <math>&gt; 10</math>인 경우</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\leq 55</math></td> <td><math>\geq 120</math></td> <td><math>\geq 120</math></td> </tr> <tr> <td><math>\leq 60</math></td> <td><math>\geq 130</math></td> <td><math>\geq 130</math></td> </tr> <tr> <td><math>\leq 70</math></td> <td><math>\geq 150</math></td> <td><math>\geq 230</math></td> </tr> <tr> <td><math>\leq 80</math></td> <td><math>\geq 150</math></td> <td><math>a \geq 230</math> 및 <math>h \geq 1,400</math> (그림 5-15)</td> </tr> <tr> <td><math>&gt; 80</math></td> <td colspan="2">연동장치가 부착된 푸셔</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 5-15&gt; 플런저 또는 푸셔를 사용하는 식품 절단기의 안전거리</p> </div>	개구부의 최대 치수(b)	호퍼 가장자리로부터 블레이드 사이의 안전거리 (a)		절단 틈새 깊이 $\leq 10$ 인 경우	절단 틈새 깊이 $> 10$ 인 경우	$\leq 55$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\leq 60$	$\geq 130$	$\geq 130$	$\leq 70$	$\geq 150$	$\geq 230$	$\leq 80$	$\geq 150$	$a \geq 230$ 및 $h \geq 1,400$ (그림 5-15)	$> 80$	연동장치가 부착된 푸셔	
개구부의 최대 치수(b)	호퍼 가장자리로부터 블레이드 사이의 안전거리 (a)																					
	절단 틈새 깊이 $\leq 10$ 인 경우	절단 틈새 깊이 $> 10$ 인 경우																				
	$\leq 55$	$\geq 120$	$\geq 120$																			
$\leq 60$	$\geq 130$	$\geq 130$																				
$\leq 70$	$\geq 150$	$\geq 230$																				
$\leq 80$	$\geq 150$	$a \geq 230$ 및 $h \geq 1,400$ (그림 5-15)																				
$> 80$	연동장치가 부착된 푸셔																					

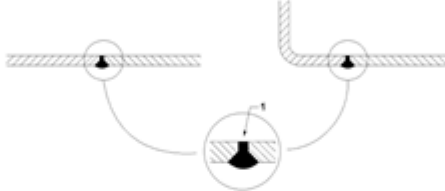

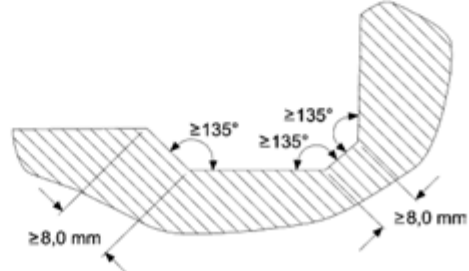
번호	구분	내용
		<div style="text-align: center;">  <p>1: 회전 동작 2: 이동 동작</p> <p>&lt;그림 5-16&gt; 가장자리 틈새 x</p> <p>나. 식품절단기에는 배플(baffle)식, 경사식(sloping), 신축식(swan neck extention), 고정 다공판식(fixed grid), 덮개 연동식(interlocked hopper lid), 분배판식(distributor plate) 등의 호퍼를 설치하여 사용할 수 있다.(그림 5-17)</p> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 5-17&gt; 호퍼의 종류</p> </div> </div>
19	2구역에 대한 안전조치	<p>절단날 및 동력전달부 등 구동부에는 덮개를 설치하고 연동회로를 구성해야 한다. 또한, 호퍼를 설치하여 사용하는 경우에는 호퍼의 덮개 개방 시 기계의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성해야 한다.</p>
20	3구역에 대한 안전조치	<p>가. 회전식 디스크 절단기의 경우 날카로운 표면에 손가락 등이 닿지 않도록 해야 한다.(그림 5-18)</p>

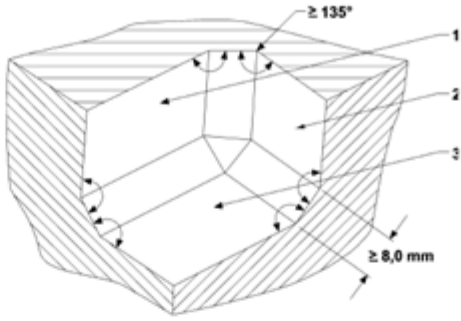
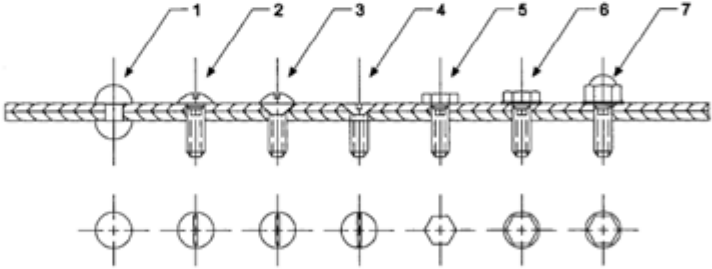
번호	구분	내용
		 <p>1: 블레이드 2: 램프</p> <p>&lt;그림 5-18&gt; 회전식 디스크</p> <p>나. 회전 드럼식 절단기와 수평 왕복식 절단기의 경우 고정식 절단장치의 아래 부분만 접촉할 수 있고 배출구를 통해 회전 드럼이나 이동 커터에 닿을 수 없는 구조이어야 한다.</p>
21	4구역에 대한 안전조치	<p>위험구역에 접근하는 것을 방지하기 위하여 고정식 가드가 설치되어야 한다.</p>
22	위생구역 구분	<p>식품절단기의 위생구역은 다음 각 목과 같이 구분한다.(그림 5-19 ~ 5-21)</p> <p>가. 식품구역이란 정상적인 작동상태에서 식품이 접촉되는 표면으로서 식품구역에 접촉된 식품은 주 생산공정으로 회수되며, 해당하는 부품은 플런저, 푸셔, 절단장치, 축, 배출기, 주입구 및 배출구, 배플, 내통 등이다.</p> <p>나. 비산구역이란 정상적인 작동상태에서 식품의 일부가 비산 또는 흘러내리는 표면으로서 비산구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되지 않으며, 해당하는 부품은 부품의 하우징, 식품이 비산될 수 있는 절단기의 측면, 핸들 등이다.</p> <p>다. 비식품구역이란 식품구역 또는 비산구역에 해당하지 않는 구역이다.</p>  <p>&lt;그림 5-19&gt; 식품절단기 위생구역 구분</p>  <p>1: 주입호퍼                      2: 배출구</p> <p>&lt;그림 5-20&gt; 식품절단기 위생구역 구분</p> <p>식품구역 : [Pattern 1] 비산구역 : [Pattern 2] 비 식품구역 : [Pattern 3]</p>

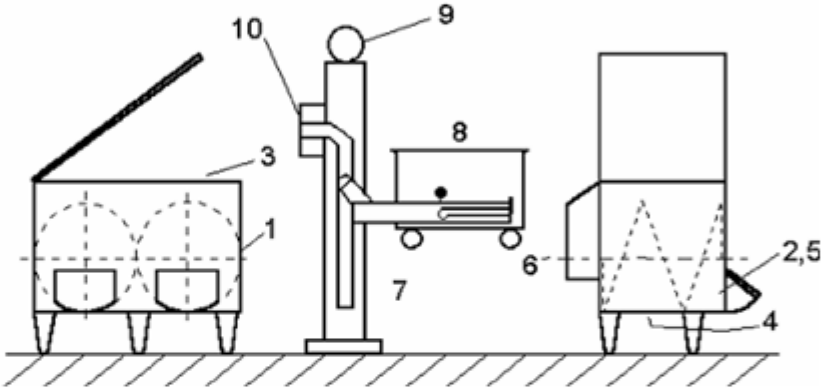
번호	구분	내용																					
		<div style="text-align: center;">  <p>1: 주입호퍼      2: 배출구                      &lt;그림 5-21&gt; 식품절단기 위생구역 구분</p> </div>																					
23	위생 및 청소	<p>가. 식품구역의 모든 표면은 청소 또는 오염제거가 쉬워야 하며, 청소 후 물기가 자연스럽게 건조될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 식품구역에 있는 다공판, 워케이싱, 스크루컨베이어 등 청소가 쉽지 않은 부품에 대해서는 청소 및 오염제거 방법 등을 사용설명서에 제시해야 한다.</p> <p>나. 식품절단기에 사용되는 재료는 위생에 관한 위험이 제거되거나 허용범위 내로 줄일 수 있는 것이어야 한다.</p> <p>다. 식품구역의 재료는 식품 관련 법령에서 정한 기준에 적합한 재료로서 내식성, 무독성, 비흡수성(기술적 또는 기능적으로 불가피한 경우는 예외로 한다)이어야 하며 식품에 악취, 오염, 변질 등을 유발시키지 않아야 한다.</p> <p>라. 표면상태는 정상적인 조건에서 용이하게 청소가 가능해야 하며 표면 거칠기는 다음과 같다.</p> <p>1) 식품구역의 표면 거칠기</p> <table border="1" data-bbox="395 1288 1345 1720"> <thead> <tr> <th rowspan="2">제조 방법</th> <th>거칠기(Rz)</th> </tr> <tr> <th>식물성 제품</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>인발-압연-연신</td> <td>≤16</td> </tr> <tr> <td>주조</td> <td>≤25</td> </tr> <tr> <td>기계 가공</td> <td>≤16</td> </tr> <tr> <td>사출 (금속, 플라스틱)</td> <td>≤20</td> </tr> <tr> <td>코팅</td> <td></td> </tr> <tr> <td>- 페인트(시험 대상)</td> <td>≤16</td> </tr> <tr> <td>- 플라스틱(시험 대상)</td> <td>≤16</td> </tr> <tr> <td>- 유리</td> <td>≤16</td> </tr> <tr> <td>- 금속(시험 대상)</td> <td>≤16</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 비산구역의 표면 거칠기</p>	제조 방법	거칠기(Rz)	식물성 제품	인발-압연-연신	≤16	주조	≤25	기계 가공	≤16	사출 (금속, 플라스틱)	≤20	코팅		- 페인트(시험 대상)	≤16	- 플라스틱(시험 대상)	≤16	- 유리	≤16	- 금속(시험 대상)	≤16
제조 방법	거칠기(Rz)																						
	식물성 제품																						
인발-압연-연신	≤16																						
주조	≤25																						
기계 가공	≤16																						
사출 (금속, 플라스틱)	≤20																						
코팅																							
- 페인트(시험 대상)	≤16																						
- 플라스틱(시험 대상)	≤16																						
- 유리	≤16																						
- 금속(시험 대상)	≤16																						

번호	구분	내용	
		제조 방법	거칠기(Rz) 식물성 제품
		인발-압연-연신	≤25
		주조	≤30
		기계 가공	≤30
		사출 (금속, 플라스틱)	≤30
		코팅	
		- 페인트(시험 대상)	≤25
		- 플라스틱	≤25
		- 유리	≤25
		- 금속	≤25

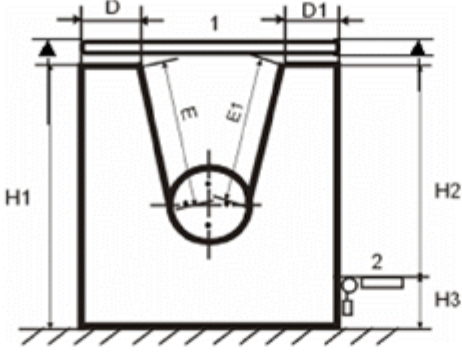
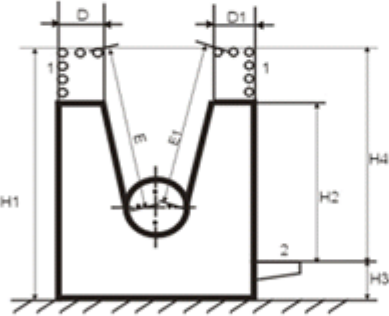
마. 비식품구역의 표면은 정상상태에서 청소가 용이한 구조여야 한다.

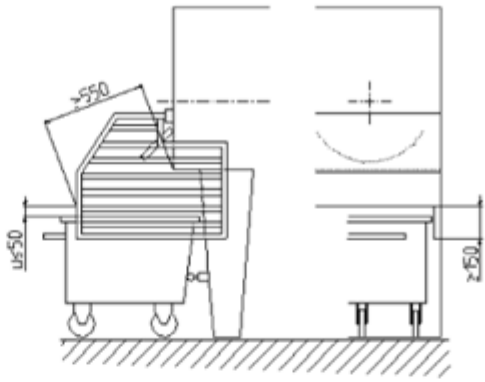
24	표면의 구조	<p>가. 식품구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <p>1) 표면은 매끄럽고 함몰 된 곳이 없을 것(그림 5-22)</p>
		 <p>1: 매끄러운 표면</p> <p>&lt;그림 5-22&gt; 식품구역의 매끄러운 표면</p> <p>2) 내측 모서리는 각도가 90도 이상이며, 둥글기 반경(radii)은 3.2mm 이상일 것(그림 5-23). 다만, 작업공정 또는 제조 기술상의 이유 등으로 불가피한 경우에는 예외로 할 수 있음</p>  <p>1: 기계가공 또는 벤딩 반경      2: 용접부 반경</p> <p>&lt;그림 5-23&gt; 식품구역의 모서리각도 및 둥글기 반경</p> <p>3) 모서리 각도가 135도 이상인 경우에는 모서리에 둥근 반경이 없어도 되나 두 개의 모서리 사이 거리는 8mm 이상일 것(그림 5-24)</p>  <p>&lt;그림 5-24&gt; 식품구역의 모서리각도</p> <p>4) 세 면이 만나서 이루는 모서리는 모서리 각도가 90도 이상이고 둥글기 반</p>

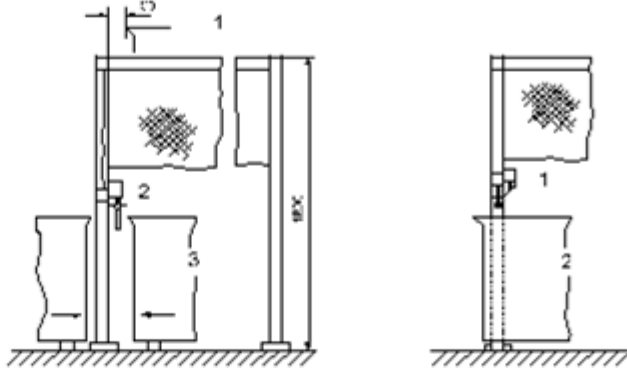
번호	구분	내용
		<p>경은 6.4mm 이상일 것. 다만 모서리 각도가 135도 이상인 경우는 예외로 할 수 있음 (그림 5-25)</p>  <p>&lt;그림 5-25&gt; 식품구역의 인접한 표면</p> <p>5) 홈(groove)은 내부 반경 3.2mm 이상, 깊이는 반경의 0.7배 미만일 것          6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>나. 비산구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 표면은 매끄러울 것(그림 5-22)</li> <li>2) 내측 모서리의 각도는 80도 이상이고, 둥글기 반경은 3.2mm 이상일 것</li> <li>3) 모서리가 세 면이 만나서 이루어진 경우 두 면 사이 모서리의 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 세 번째 면과 연결되는 부위의 둥글기 반경은 예외로 함</li> <li>4) 홈(groove)의 내부 반경은 3.2mm 이상이고, 깊이는 반경의 1배 미만일 것</li> <li>5) 나사 또는 리벳을 사용하는 경우 낮은 머리로서 그림 5-26에 표기된 형태만 사용하고 십자 나사, 육각 소켓머리 나사, 직경 3mm 미만의 나사는 사용을 금지할 것</li> </ol>  <p>1: 둥근머리 2: 일자 둥근머리 3: 일자 둥근 접시머리 4: 일자 접시머리          5: 육각머리 6: 자리붙이 육각머리 7: 육각캡 머리</p> <p>&lt;그림 5-26&gt; 허용 체결요소(Fasteners) - 머리 형태</p> <p>6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>다. 비식품구역의 표면은 가능한 매끈하고 오염의 우려가 있는 구멍, 홈 등이 존재하지 않아야 한다.</p>
25	표시	<p>식품절단기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 제조자명 및 주소</li> <li>나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호</li> <li>다. 제조연월</li> <li>라. 일련번호</li> <li>마. 자율안전확인표시</li> </ol>

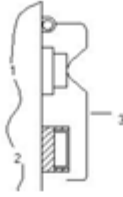
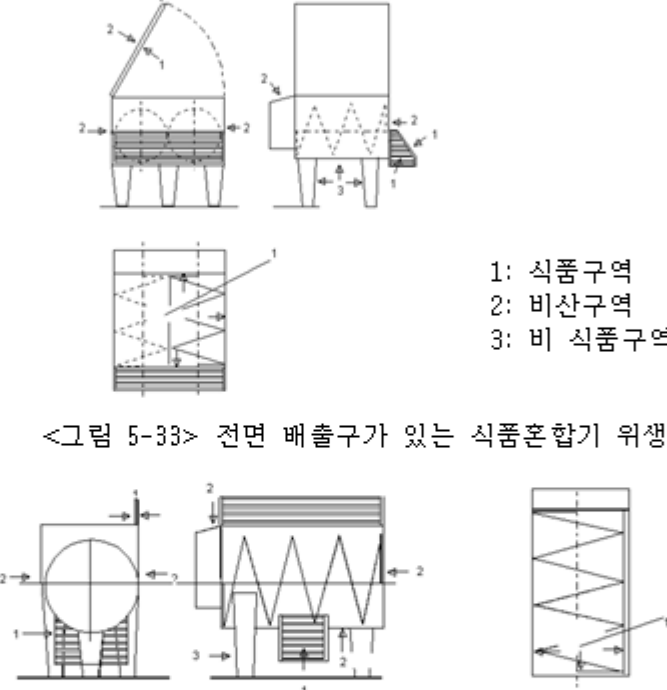
번호	구분	내용										
26	사용설명서	식품절단기 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다. 가. 주요 작동방법 나. 설비점검 기준표 및 점검표 다. 방호장치의 기능점검 라. 방호장치의 유지보수 마. 안전작업방법 바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치										
혼합기												
27	재료	식품혼합기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.										
28	위험 구역	식품혼합기의 위험 구역 구분은 다음과 같다.  <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1: 1구역</td> <td>6: 6구역</td> </tr> <tr> <td>2: 2구역</td> <td>7: 7구역</td> </tr> <tr> <td>3: 3구역</td> <td>8: 8구역</td> </tr> <tr> <td>4: 4구역</td> <td>9: 9구역</td> </tr> <tr> <td>5: 5구역</td> <td>10: 10구역</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-27&gt; 식품혼합기의 위험 구역</p>	1: 1구역	6: 6구역	2: 2구역	7: 7구역	3: 3구역	8: 8구역	4: 4구역	9: 9구역	5: 5구역	10: 10구역
1: 1구역	6: 6구역											
2: 2구역	7: 7구역											
3: 3구역	8: 8구역											
4: 4구역	9: 9구역											
5: 5구역	10: 10구역											
29	1구역에 대한 안전조치	가. 식품혼합기의 주입호퍼 안쪽의 스크루 컨베이어에 의한 위험구역에 접근을 방지하거나 안전하게 접근할 수 있도록 다음 중 어느 하나의 안전조치를 해야 한다. 1) 위험구역에 접근을 방지하기 위해 밀폐(주입장치 포함)구조(라목 참조)로 할 것 2) 덮개(라목 참조) 또는 방호울 등의 고정식 가드를 설치할 것 3) 광전자식안전장치를 설치(라목 참조)할 것 4) 위험구역까지 충분한 안전거리를 유지하거나 추가적인 안전조치(라목 참조)를 할 것 나. 밀폐식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 주입호퍼 및 주입장치는 완전히 밀폐되는 구조이거나 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것 2) 탈착식장치에는 연동회로를 구성할 것 다. 덮개식 구조의 주입호퍼는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 주입호퍼의 덮개에는 연동회로를 구성할 것 2) 덮개의 개구부는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것										

번호	구분	내용
		<p>전통새를 확보할 것</p> <p>라. 연속작업 등 설비의 특성상 광전자식안전장치 또는 연동 덮개 등을 설치하지 못하는 경우에는 다음과 같은 안전조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 바닥에서 위험점까지의 거리가 2,250mm 이상일 것. 다만, 마목에서 제시한 추가적 안전조치에 만족하는 경우에만 가능</li> <li>2) 바닥에서부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H1이 1,600mm 이상일 것</li> <li>3) 디딤판 또는 플랫폼 등 서 있는 위치로부터 호퍼 가장자리까지의 거리 H2가 1,100mm 이상일 것(그림 5-28)</li> </ol> <p>마. 광전자식안전장치를 설치하지 못하는 구조의 주입호퍼에는 라목과 별개로 다음의 조치를 추가로 적용해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 높이가 1,600mm를 초과하는 경우 거울, 레벨 지시기 등을 설치하여 호퍼 안쪽의 감시가 가능하도록 할 것</li> <li>2) 바깥쪽 벽은 매끄러운 수직면과 같이 기계에 작업자가 올라가는 것을 방지하기 위한 구조일 것</li> </ol> <p>바. 주입호퍼에 디딤판을 설치하는 경우 디딤판의 구조는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 디딤판 또는 플랫폼으로부터 주입호퍼 내의 위험점까지의 거리가 2,250mm 이하인 경우에는 디딤판 또는 플랫폼에 연동회로를 구성할 것</li> <li>2) 디딤판 바닥은 미끄러지지 않는 구조로서 폭 500mm, 길이 400mm, 발끝막이 높이 15mm 이상일 것. 다만, 디딤판의 높이가 500mm 이내인 경우에는 폭 400mm, 길이 350mm 이상일 것</li> <li>3) 플랫폼에는 폭(B)은 500mm 이상의 접근계단을 설치하고 길이는 호퍼의 길이에 따라 적합한 치수로 설치할 것(그림 5-28, 5-29)</li> <li>4) 플랫폼의 높이가 500mm를 초과하는 경우에는 중간 디딤판, 계단 또는 사다리, 손잡이 등 추락방지를 위한 조치를 하고 바닥은 미끄러지지 않는 구조의 충분한 넓이로서 다른 것과 등 간격을 유지할 것</li> <li>5) 중간 디딤판은 폭 300mm 이상, 길이 200mm 이상이어야 하며, 사다리의 발판은 길이 500mm 이상, 폭 80mm 이상이고, 사다리 각도는 수평으로부터 70도 미만일 것</li> </ol> <p>사. 주입호퍼의 모든 가장자리부에는 다음 중 하나의 안전장치를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계식차단봉</li> <li>2) 광전자식안전장치</li> <li>3) 탈착식방호다공판</li> </ol> <p>아. 사목에 따라 안전장치를 설치하더라도 작업장소(바닥, 고정식 디딤판 또는 고정식 플랫폼 등을 포함한다)로부터 호퍼 가장자리에 설치된 안전장치 상부의 가장자리를 넘어 호퍼 내부 위험점까지의 거리가 2,250mm를 초과하지 않아야 한다.</p>

번호	구분	내용
		<div style="text-align: center;">  </div> <p>1: 기계식차단봉 2: 인터록 디딤판  <math>H1 \geq 1600\text{mm}</math> <math>H2 \geq 1100\text{mm}</math>  <math>H3 \geq 500\text{mm}</math>(중간 발판 포함)  <math>H1 + D + E \geq 2250\text{mm}</math>  <math>H3 + H2 + D1 + E1 \geq 2250\text{mm}</math></p> <p>&lt;그림 5-28&gt; 개방형 혼합용기, 기계식차단봉, 광전자식안전장치, 인터록 디딤판을 가진 혼합기의 안전거리</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>1: 탈착식 보호 다공판 2: 고정식 플랫폼  <math>H1 \geq 1600\text{mm}</math> <math>H2 \geq 1100\text{mm}</math>  <math>H3 \geq 500\text{mm}</math>(중간 발판 포함)  <math>H4 \geq 1600\text{mm}</math>  <math>H1 + D + E \geq 2250\text{mm}</math>  <math>H4 + D1 + E \geq 2250\text{mm}</math></p> <p>&lt;그림 5-29&gt; 개방형 혼합 용기, 방호다공판, 고정식 플랫폼을 가진 혼합기의 안전거리</p>
30	2구역에 대한 안전조치	<p>식품혼합기 배출구 측에는 혼합 축 등 위험구역의 접근을 방지하기 위해 보호후드 등 가드를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 가드는 작업방향으로 550mm 이상 돌출되어야 하며, 측면으로도 돌출되도록 할 것</li> <li>2) 트롤리 또는 컨테이너와 보호후드 사이의 간격은 50mm 이하일 것(그림 5-30)</li> <li>3) 측면으로 부터의 접근도 방호될 것</li> <li>4) 보호후드 또는 트롤리, 컨테이너가 방호 위치로부터 50mm 이상 벗어날 경우 혼합 축이 정지하거나 배출 플랩이 닫힐 것</li> <li>5) 그릴 모양의 보호후드를 사용하거나 막대 형태의 보호후드를 사용할 경우 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것</li> <li>6) 보호후드 또는 배출 플랩은 혼합기의 작동과 연동 될 것</li> </ol>

번호	구분	내용
		 <p data-bbox="614 705 1125 739">&lt;그림 5-30&gt; 혼합기 배출구 - 보호 후드</p>
31	3구역에 대한 안전조치	<p>가. 혼합용기 덮개 등을 인력으로 조작하는 경우에는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 덮개를 열고 닫는데 필요한 힘이 250N을 넘지 않을 것</li> <li>2) 카운터웨이트, 스프링 등을 이용하여 덮개가 급격하게 닫히지 않도록 할 것</li> <li>3) 덮개에는 손잡이를 설치할 것</li> </ol> <p>나. 동력으로 조작하는 경우 다음 각 호에 따른 안전조치를 해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 덮개를 내릴 때 혼합용기 전면과의 거리가 200mm 이내에서는 내리는 속도가 초당 50mm를 초과하지 않을 것. 이 경우 측정 위치는 덮개의 개방 쪽이 가장 넓은 곳에 위치해야 함</li> <li>2) 덮개의 닫힘 조작은 가동유지장치(hold-to-run)에 의해 작동되도록 할 것</li> <li>3) 배관 또는 호스의 파손 등으로 인해 동력이 차단된 경우 덮개의 움직임이 정지될 것</li> </ol>
32	5구역에 대한 안전조치	<p>구동장치의 위험구역에 접근하는 것을 방지하기 위하여 고정식 가드(하우징 덮개 등을 말한다)가 설치되어야 한다.</p>
33	8구역에서 10구역에 대한 안전조치	<p>가. 식품혼합기에 적재장치를 부착 또는 분리하여 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 적재장치가 승강 또는 하강하더라도 혼합기의 안정성이 상실되지 않을 것</li> <li>2) 슬립클러치 또는 과부하차단장치를 설치하여 적재장치에 과하중이 걸리지 않도록 할 것</li> </ol> <p>나. 적재장치의 하중지지장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 하중지지장치에는 고정장치를 설치하는 등 트롤리 또는 컨테이너의 낙하를 방지할 수 있도록 할 것</li> <li>2) 하중지지장치는 기계 바닥면과의 거리가 120mm를 초과하고 호퍼 가장자리까지의 거리가 25mm를 초과할 것. 다만, 가동유지장치를 설치하여 사용하는 경우에는 예외로 할 수 있음</li> <li>3) 호퍼 측면의 높이는 호퍼 내부 위험구역까지의 설계치수가 2,250mm 이상 확보 되도록 할 것</li> </ol> <p>다. 높이가 2,500mm를 초과하는 적재장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 하중지지 장치의 이동경로 주위에는 방호울을 설치할 것. 다만, 자동개폐식의 경우에는 예외로 함</li> <li>2) 트롤리 또는 컨테이너의 부정확한 위치로의 상승을 방지하기 위하여 전자감응식 방호장치(광전자식 안전장치, 기계식 차단기동 또는 베인 등)를 부착</li> </ol>

번호	구분	내용
		<p>다)를 자동개폐식 장치의 상부 가장자리에 설치할 것(그림 5-31)</p>  <p>1: 방호 펜스 2: 피봇 차단 바 3: 컨테이너</p> <p>1: 차단 베인 2: 컨테이너</p> <p>&lt;그림 5-31&gt; 컨테이너 위치에 대한 안전장치</p> <p>라. 하중지지장치의 하강속도</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 가동유지장치를 사용하는 경우 하강속도는 초당 0.4m 이하일 것</li> <li>2) 가동유지장치를 사용하지 않거나 자동으로 조종되는 경우 하강속도는 초당 0.1m 이하일 것. 다만, 이 경우 트롤리 또는 컨테이너가 바닥에 닿기 전 마지막 0.5m는 가동유지장치에 의해 제어될 것</li> </ol>
34	전기적 안전조치	<p>가. 식품혼합기는 사용조건 및 물청소 등으로 인해 감전위험이 높으므로 직접 (또는 간접)적인 물 분사에 전기 부품이 노출되는 가능성이 최소화 될 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 설치하지 않아도 되나, 이 경우 전원차단스위치를 조작위치에서 접근하기 쉬운 곳에 설치해야 한다.</p> <p>다. 수분유입에 대한 방호는 다음과 같아야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계 본체, 본체 부착된 제어반, 작업장 내부에 설치된 제어반 등 외부 전기조작부품의 보호등급 IP X5 일 것</li> <li>2) IP X5 보호등급의 밀폐된 하우징을 가지고 하부가 개방된 기계내부의 전기조작부품은 직접 또는 간접적인 물 분사에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X3일 것</li> <li>3) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품 및 제어반 내부는 응축수에 대한 보호를 위해 보호등급 IP X2일 것</li> <li>4) IP X5 보호등급의 완전히 밀폐된 하우징을 가지는 기계내부의 전기조작부품은 응축수에 대한 보호 및 손가락 및 손등의 충전부 접촉을 방지하기 위해 보호등급 IP XD일 것</li> </ol> <p>라. 고압의 물청소로 인해 외부 전기조작장치에 물이 침투하지 못하도록 전기조작장치를 후드로 덮거나, 고압의 물청소에 적합한 멤브레인 스위치 또는 유사한 스위치를 사용해야 한다. 이 경우 외부 조작장치를 덮고 있는 후드는 전원의 투입/차단을 위해 들어 올릴 수가 있는 구조이어야 하며, 후드가 닫힌 경우 후드로 인해 전원차단 스위치의 사용이 제한되지 않아야 한다. (그림 5-32)</p>

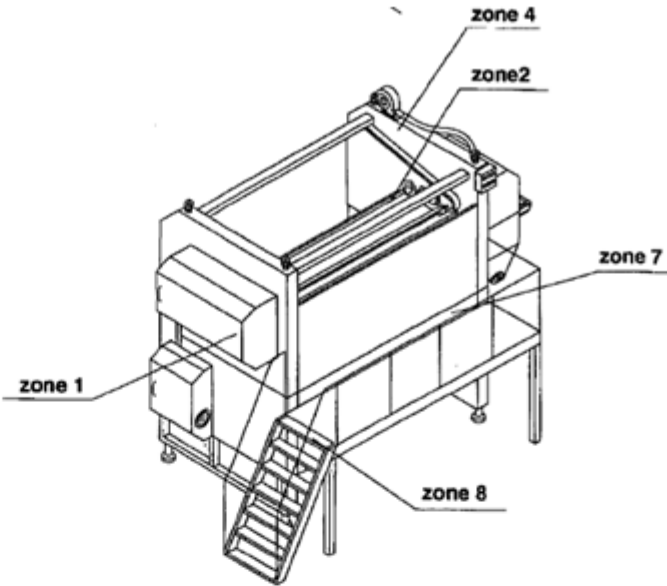
번호	구분	내용
		 <p>1: OFF 2: ON 3: 보호 후드(OFF)</p> <p>&lt;그림 5-32&gt; 후드가 설치된 전원 투입/차단스위치</p> <p>마. 식품혼합기에는 기계 조작자 방향에서 조작할 수 있는 전원 투입/차단 스위치를 설치해야 하며, 전원 투입스위치는 불시에 작동되지 않도록 보호되어야 한다.</p>
35	위생구역 구분	<p>식품혼합기의 위생구역은 다음 각 목과 같이 구분한다.(그림 5-33, 5-34)</p>  <p>1: 식품구역 2: 비산구역 3: 비 식품구역</p> <p>&lt;그림 5-33&gt; 전면 배출구가 있는 식품혼합기 위생구역 구분</p> <p>1: 식품구역      2: 비산구역      3: 비식품구역</p> <p>&lt;그림 5-34&gt; 하부 배출구가 있는 식품혼합기 위생 구역 구분</p> <p>가. 식품구역이란 정상적인 작동상태에서 식품이 접촉되는 표면으로서 식품구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되며, 해당하는 부품 혼합용기 내측 및 림, 혼합 축, 덮개 내측, 다공판, 전자감응식방호장치, 주입 스크루, 배출 플랩내측 등이다.</p> <p>나. 비산구역이란 정상적인 작동상태에서 식품의 일부가 비산 또는 흘러내리는 표면으로서 비산구역에 접촉된 식품은 주 생산 공정으로 회수되지 않으며, 해당하는 부품은 혼합용기 외측, 덮개 외측, 보호후드 외측, 운반대차 등이다.</p> <p>다. 비식품구역이란 식품구역 또는 비산구역에 해당하지 않는 구역으로서 해당하는 부품은 발판, 플랫폼, 적재장치, 그 밖의 외측면 등이다.</p>
36	위생 및 청소 법제처	<p>가. 식품구역의 모든 표면은 청소 또는 오염제거가 쉬워야 하며, 청소 후 물기가 자연스럽게 건조될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 식품구역에 있는 다공판, 웜케이싱, 스크루 컨베이어 등 청소가 쉽지 않은 부품에 대해서는 청소 및 오염제거 방법 등을 사용설명서에 제시해야 한다.</p> <p>나. 식품혼합기에 사용되는 재료는 위생에 관한 위험이 제거되거나 허용범위 내로 줄일 수 있는 것이어야 한다.</p>

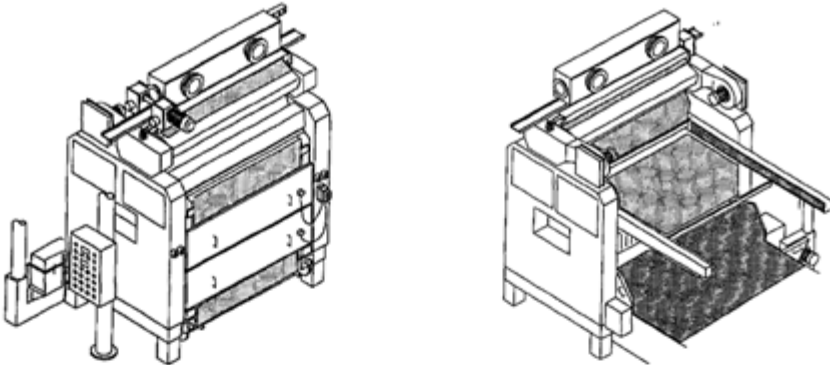
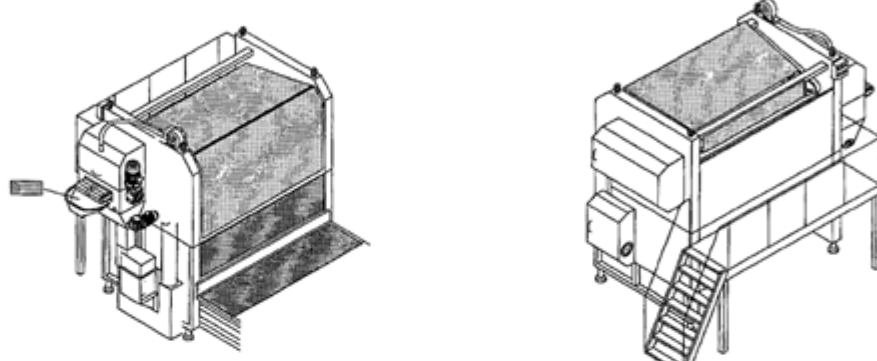
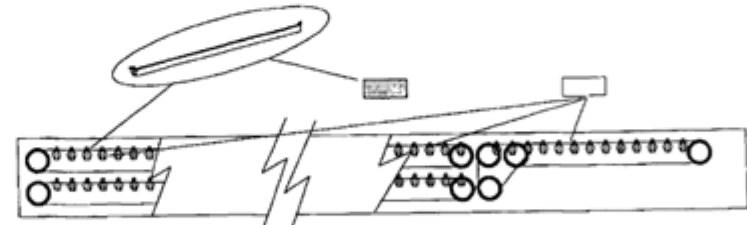
번호	구분	내용
		<p>다, 식품구역의 재료는 식품 관련 법령에서 정한 기준에 적합한 재료로서 내식성, 무독성, 비흡수성(기술적 또는 기능적으로 불가피한 경우는 예외로 한다)이어야 하며 식품에 악취, 오염, 변질 등을 유발시키지 않아야 한다.</p>
37	표면의 구조	<p>가. 식품구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <p>1) 표면은 매끄럽고 함몰 된 곳이 없을 것(그림 5-35)</p> <div data-bbox="542 481 989 683" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">1: 매끄러운 표면</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-35&gt; 식품구역의 매끄러운 표면</p> <p>2) 내측 모서리는 각도가 90도 이상이며, 둥글기 반경(radius)은 3.2mm 이상일 것(그림 5-36). 다만, 작업공정 또는 제조 기술상의 이유 등으로 불가피한 경우에는 예외로 할 수 있음</p> <div data-bbox="550 929 1204 1153" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">1: 기계가공 또는 벤딩 반경                      2: 용접부 반경</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-36&gt; 식품구역의 모서리각도 및 둥글기 반경</p> <p>3) 모서리 각도가 135도 이상인 경우에는 모서리에 둥근 반경이 없어도 되나 두 개의 모서리 사이 거리는 8mm 이상일 것(그림 5-37)</p> <div data-bbox="646 1377 1117 1668" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-37&gt; 식품구역의 모서리각도</p> <p>4) 세 면이 만나서 이루는 모서리는 각도가 90도 이상이고 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 모서리 각도가 135도 이상인 경우는 예외로 할 수 있음(그림 5-38)</p>

번호	구분	내용
		<div data-bbox="651 257 1114 577" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-38&gt; 식품구역의 인접한 표면</p> <p>5) 홈(groove)은 내부 반경 3.2mm 이상, 깊이는 반경의 0.7배 미만일 것          6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>나. 비산구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 표면은 매끄러울 것(그림 5-35)</li> <li>2) 내측 모서리의 각도는 80도 이상이고, 둥글기 반경은 3.2mm 이상일 것</li> <li>3) 모서리가 세 면이 만나서 이루어진 경우 두 면 사이 모서리의 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 세 번째 면과 연결되는 부위의 둥글기 반경은 예외로 함</li> <li>4) 홈(groove)의 내부 반경은 3.2mm 이상이고, 깊이는 반경의 1배 미만일 것</li> <li>5) 나사 또는 리벳을 사용하는 경우 낮은 머리로서 그림 5-36에 표기된 형태만 사용하고 십자 나사, 육각 소켓머리 나사, 직경 3mm 미만의 나사는 사용을 금지할 것</li> </ol> <div data-bbox="507 1198 1220 1467" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">1: 둥근머리 2: 일자 둥근머리 3: 일자 둥근 접시머리 4: 일자 접시머리          5: 육각머리 6: 자리불이 육각머리 7: 육각캡 머리</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-36&gt; 허용 체결요소(Fasteners) - 머리 형태</p> <p>6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>다. 비식품구역의 표면은 가능한 매끈하고 오염의 우려가 있는 구멍, 홈 등이 존재하지 않아야 한다.</p>
38	표시	<p>식품혼합기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다.</p> <p>가. 제조자명 및 주소              나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호              다. 제조연월              라. 일련번호              마. 자율안전확인표시</p>
39 법제처	사용설명서	<p>식품혼합기 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다.</p>

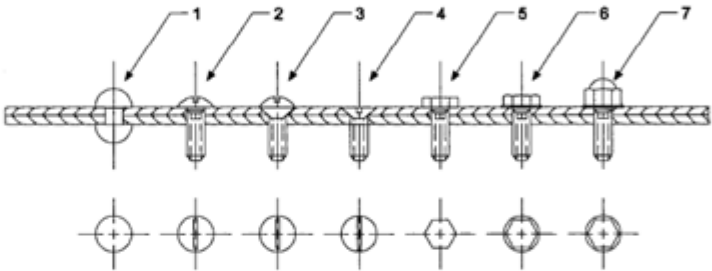
번호	구분	내용
		가. 주요 작동방법 나. 설비점검 기준표 및 점검표 다. 방호장치의 기능점검 라. 방호장치의 유지보수 마. 안전작업방법 바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치
제면기		
40	재료	제면기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
41	기계적 위험	가. 스프레더의 협착 또는 말뚝위험점이 형성되는 부위(그림 5-37, 5-38)에는 다음과 같이 조치해야 한다. 1) 재료 투입측에 동력작동식 후드가 설치되는 경우에는 후드 조작용 가동유지장치(Hold-to-run)를 설치할 것. 다만, 광전자식안전장치를 설치하는 것으로 대체할 수 있음 2) 후드를 달음으로 인해 근로자가 협착 될 위험이 있는 경우에는 협착위험 부위에 고정식 가드 또는 광전자식안전장치를 설치할 것 3) 상부의 절단날에 접근이 가능한 구조의 기계에는 고정형 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것 4) 하부 절단날에는 작동중 접근할 수 없는 구조로 할 것. 다만, 고정형 가드, 가동식 연동 가드 또는 광전자식안전장치를 설치하는 경우는 예외로 할 수 있음 5) 컨베이어 측면의 체인 및 스프라켓, 체인 또는 벨트컨베이어 또는 회전부위 등 근로자의 접근으로 인한 협착의 위험이 있는 경우 고정형 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것. 다만, 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보한 경우에는 예외로 함 6) 팬의 회전부에는 고정식 가드를 설치할 것 7) 분할기(Shredder) 팬의 칼날 부위에는 유지·보수 작업 중 접촉을 방지하기 위한 고정식 가드를 설치할 것. 다만, 작업완료 후 재기동하기 전까지 정지상태를 유지할 수 있는 기능의 가동식 연동가드를 설치할 수 있음 나. 박리기 및 절단기의 협착 또는 말뚝위험점이 형성되는 부위에는 다음과 같이 조치해야 한다. 1) 회전하는 절단날 부위에는 접근을 차단하기 위해 잠금기능이 있는 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것. 이 경우 가드의 강도는 회전날의 파손에 의한 충격을 흡수할 정도로 충분할 것 2) 생산된 제품의 출구는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틀새를 확보할 것 3) 제품의 이송 중 컨베이어에 접근을 방지하기 위한 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것 4) 분할기(Shredder) 팬의 칼날 부위에는 유지·보수 작업 중 접촉을 방지하기 위한 고정식 가드를 설치할 것. 다만, 작업완료 후 재기동하기 전까지 정지 상태를 유지할 수 있는 기능의 가동식 연동가드를 설치할 수 있음

번호	구분	내용
		<div data-bbox="603 248 1145 703" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-37&gt; 스프레더 위험구역 1</p> <p>5) 면 성형기가 인접한 기계에 의해 접근이 차단되지 않는 구조로 배치된 경우에는 재료 투입구에 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것</p> <p>6) 송급장치 및 면 제거장치에는 접근을 차단하기 위한 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것</p> <p>다. 회수 컨베이어 및 매거진의 협착 또는 말뚝위험점이 형성되는 부위에는 적절한 조치를 해야 한다.</p> <p>1) 컨베이어의 이송부에는 고정식 가드를 설치하여 접근을 차단할 것</p> <p>2) 컨베이어 구동장치에는 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것</p> <div data-bbox="564 1122 1182 1608" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-38&gt; 스프레더 위험구역 2</p> <p>3) 면 제거장치 및 송급장치에는 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치할 것</p> <p>4) 그 밖에 신체 접근이 가능한 위험부위는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리 및 안전틈새를 확보할 것</p> <div data-bbox="395 1809 1361 2033" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-39&gt; 회수 컨베이어 및 매거진 위험구역</p>

번호	구분	내용
		 <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-40&gt; 박리기 및 절단기의 위험구역 2</p>
42	유체의 비산	<p>가. 물, 고온의 액체, 스팀 및 오일 등 유체의 이송배관 및 제어장치는 최대 작업압력의 1.5배 이상에서 견딜 수 있도록 설계되어야 한다.</p> <p>나. 수동작동밸브는 기계와 재료 투입부 사이에 위치하도록 설치해야 하고, 별도의 보호장치(trap device)를 설치해야 한다.</p> <p>다. 유·공압장치는 설계 한계 값을 초과하지 않도록 신뢰성이 보증된 부품을 사용하고 과압방지를 위한 릴리프밸브를 설치하는 등 정격압력 초과에 대한 방호조치를 해야 한다.</p>
43	보호등급	<p>제어장치의 보호등급은 IP 43 이상이어야 하고, 물을 분사하여 청소작업을 하는 구역의 부품 보호등급은 IP 44 이상이어야 한다.</p>
44	열적 위험	<p>손으로 작동되는 제어장치의 손잡이는 표면온도가 55℃를 초과하지 않아야 하고, 신체 일부분의 접촉이 가능한 방호가드의 표면온도는 65℃를 초과하지 않아야 한다.</p>
45	도장	<p>제면기본체 등의 표면 및 도장상태는 매끈하고 흠, 녹, 기공, 핀 홀, 박리 등의 결점이 없어야 한다.</p>
46	위생구역의 구분	<p>제면기의 위생구역은 다음 각 목과 같이 구분한다.</p> <p>가. 식품구역이란 정상적인 작동상태에서 식품이 접촉되는 표면으로서 식품구역에 접촉된 식품은 주 생산공정으로 회수되는 부위를 말한다.(그림 5-41)</p> <p>나. 비산구역이란 정상적인 작동상태에서 식품의 일부가 비산 또는 흘러내리는 표면으로서 비산구역에 접촉된 식품은 주 생산공정으로 회수되지 않는 부위를 말한다.(그림 5-42)</p> <p>다. 비식품구역이란 식품구역 또는 비산구역에 해당하지 않는 구역이 포함된다.(그림 5-42)</p>

번호	구분	내용
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 식품가공구역,              <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 비산구역,              <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 비 식품구역              &lt;그림 5-41&gt; 스프레더의 위생구역 구분         </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 식품가공구역,              <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 비산구역,              <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 비 식품구역              &lt;그림 5-42&gt; 박리기 및 절단기의 위생구역 구분         </p> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;"> <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 식품가공구역,              <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #808080; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 비산구역,              <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffffff; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> : 비 식품구역              &lt;그림 5-43&gt; 박리기 및 절단기의 위생구역 구분         </p>
47	위생 및 청소	<p>가. 식품구역의 모든 표면은 청소 또는 오염제거가 쉬워야 하며, 청소 후 물기가 자연스럽게 건조될 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 식품구역에 있는 다공판, 워케이싱, 스크루 컨베이어 등 청소가 쉽지 않은 부품에 대해서는 청소 및 오염제거 방법 등을 사용설명서에 제시해야 한다.</p> <p>나. 제면기에 사용되는 재료는 위생에 관한 위험이 제거되거나 허용범위 내로 줄일 수 있는 것이어야 한다.</p> <p>다. 식품구역의 재료는 식품 관련 법령에서 정한 기준에 적합한 재료로서 내식성, 무독성, 비흡수성(기술적 또는 기능적으로 불가피한 경우는 예외로 한다)이어야 하며 식품에 악취, 오염, 변질 등을 유발시키지 않아야 한다.</p>
48	표면의 구조	<p>가. 식품구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <p>1) 표면은 매끄럽고 함몰 된 곳이 없을 것(그림 5-44)</p>

번호	구분	내용
		<div data-bbox="539 250 986 448" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">1 매끄러운 표면</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-44&gt; 식품구역의 매끄러운 표면</p> <p>2) 내측 모서리는 각도가 90도 이상이며, 둥글기 반경은 3.2mm 이상일 것 (그림 5-45), 다만, 작업공정 또는 제조 기술상의 이유 등으로 불가피한 경우에는 예외로 할 수 있음</p> <div data-bbox="555 707 1203 918" style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>1: 기계가공 또는 벤딩 반경</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>2: 용접부 반경</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-45&gt; 식품구역의 모서리각도 및 둥글기 반경</p> <p>3) 모서리 각도가 135도 이상인 경우에는 모서리에 둥근 반경이 없어도 되나 두 개의 모서리 사이의 거리는 8mm 이상일 것(그림 5-46)</p> <div data-bbox="651 1191 1114 1473" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-46&gt; 식품구역의 모서리각도</p> <p>4) 세 면이 만나서 이루는 모서리는 각도가 90도 이상이고 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 모서리 각도가 135도 이상인 경우는 예외로 할 수 있음 (그림 5-47)</p> <div data-bbox="651 1711 1114 2024" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-47&gt; 식품구역의 인접한 표면</p>
법제처		<p>44</p> <p style="text-align: right;">국가법령정보센터</p>

번호	구분	내용
		<p>5) 홈(groove)은 내부 반경 3.2mm 이상, 깊이는 반경의 0.7배 미만일 것                      6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>나. 비산구역은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 표면은 매끄러울 것(그림 5-44)</li> <li>2) 내측 모서리의 각도는 80도 이상이고, 둥글기 반경은 3.2mm 이상일 것</li> <li>3) 모서리가 세 면이 만나서 이루어진 경우 두 면 사이 모서리의 둥글기 반경은 6.4mm 이상일 것. 다만, 세 번째 면과 연결되는 부위의 둥글기 반경은 예외로 함</li> <li>4) 홈(groove)의 내부 반경은 3.2mm 이상이고, 깊이는 반경의 1배 미만일 것</li> <li>5) 나사 또는 리벳을 사용하는 경우 낮은 머리로서 그림 5-45에 표기된 형태만 사용하고 십자 나사, 육각 소켓머리 나사, 직경 3mm 미만의 나사는 사용을 금지할 것</li> </ol>  <p>1: 둥근머리 2: 일자 둥근머리 3: 일자 둥근 접시머리 4: 일자 접시머리                      5: 육각머리 6: 자리붙이 육각머리 7: 육각캡 머리</p> <p>&lt;그림 5-45&gt; 허용 체결요소(Fasteners) - 머리 형태</p> <p>6) 표면 거칠기는 Rz 25<math>\mu</math>m 이하일 것</p> <p>다. 비 식품구역의 표면은 가능한 매끈하고 오염의 우려가 있는 구멍, 홈 등이 존재하지 않아야 한다.</p>
49	표시	<p>식품절단기에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 제조자명 및 주소</li> <li>나. 제조자에 의한 형식 또는 형식번호</li> <li>다. 제조연월</li> <li>라. 일련번호</li> <li>마.자율안전확인표시</li> </ol>
50	사용설명서	<p>식품절단기 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>가. 주요 작동방법</li> <li>나. 설비점검 기준표 및 점검표</li> <li>다. 방호장치의 기능점검</li> <li>라. 방호장치의 유지보수</li> <li>마. 안전작업방법</li> <li>바. 내부청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치</li> </ol>
<b>전기안전요건</b>		
51 법제처	접지	<p>가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p>

번호	구분	내용								
		<p>1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것                  2) 400V 이상일 때 10 Ω 이하일 것                  다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.                  나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.                  다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 5-1에 표시된 것 이상이어야 한다.                  &lt;표 5-1&gt; 접지선의 최소 단면적</p> <table border="1" data-bbox="395 555 1350 730"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.                  1) 기호로 표현하는 경우: ⊕                  2) 문자로 표기하는 경우: PE                  3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</p>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
52	전원 차단장치	<p>가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.                  1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것                  2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다                  3) 전원회로의 모든 상을 차단할 수 있을 것                  4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것                  나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.                  다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.</p>								
53	감전사고 방지	<p>가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.                  나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.                  1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것                  2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것                  가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것                  나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것                  다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.                  1) 충전 전하가 60μC 이하인 경우                  2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</p>								
54 법제처	배선	<p>가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다.                  나. 배선의 피복상태는 손상, 회손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등 국기배선 정보센터</p>								

번호	구분	내용												
		인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.												
55	과전류 보호	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류보호 조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.												
56	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.												
57	이상온도 보호	비 정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.												
58	등전위 접지	가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 <표 5-2>와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다. <p style="text-align: center;">&lt;표 5-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th>최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>&gt;6.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> 나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
59	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.												
법체처	방폭 전기	방폭 전기기계·기구는 해당지역 87방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에												


번호	구분	내용
	기계·기구	다른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.
61	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용해야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용 코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼스위치 등에 인가되는 전압</p>
62	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 안되며 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>
63	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <p>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</p> <p>2) 로프작동형, 봉형</p> <p>3) 복부 또는 무릎작동형</p> <p>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</p> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지 방식으로 할 수 있다.</p> <p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]을 사용하지 않아야 한다.</p>

번호	구분	내용
		<p>라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트웨어 방식으로 구성할 수 있다.</p> <p>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계엑추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.</p> <p>주1) 0정지방식: 엑추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지                  주2) 1정지방식: 엑추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</p> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>

64	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <p>1) 조작버튼은 &lt;표 5-3&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</p> <p>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</p> <p>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</p> <p>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다.</p> <p>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</p> <p>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</p> <p>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 5-3&gt; 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p>
----	-------------	--

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선호됨)
<p>비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)</p>			

법제처	나. 표시등의 색상은 다음과 같다.	국가법령정보센터
-----	---------------------	----------

번호	구분	내용																								
		<p>1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것</p> <p>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</p> <p>3) 표시등의 색상은 &lt;표 5-4&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 5-4&gt; 표시등의 색상 및 의미</p> <table border="1" data-bbox="400 595 1351 1066"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태</td> <td>위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 긴급 상태</td> <td>감시 및 조치 (기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태</td> <td>선택 사양</td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td>의무 조치</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>중립</td> <td>기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td>감시</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>	색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시
색상	의미	설명	조작방법																							
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)																							
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)																							
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																							
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																							
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																							
65	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 5-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 5-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" data-bbox="392 1603 1348 1816"> <thead> <tr> <th>기동</th> <th>정지</th> <th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">⓪</td> <td style="text-align: center;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼		○	⓪	Ⓧ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																							
	○	⓪	Ⓧ																							
66	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 &lt;그림 5-46&gt;과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 5-46&gt; 감전위험 경고 표시</p>																								
법제처	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 국가법령정보센터</p>																								

번호	구분	내용
		<p>할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(제51호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 5-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값이 제59호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제53호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>

[별표 6] 컨베이어의 제작 및 안전기준(제15조 관련)

번호	구분	내용
1	재료	컨베이어에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	일반구조	화물의 적재 또는 반출을 인력으로 하는 컨베이어에서는 근로자가 화물의 적재 또는 반출 작업을 쉽게 할 수 있도록 컨베이어의 높이, 폭, 속도 등이 적당해야 한다.
3	화물 이탈 방지 등	가. 컨베이어에서 화물이 이탈할 우려가 없어야 한다. 나. 화물을 싣고 내리며 운반하는 곳에서 화물이 낙하할 우려가 없어야 한다. 다. 작업장 바닥 또는 통로의 위를 지나는 컨베이어에는 화물의 낙하를 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다. 라. 경사 컨베이어, 수직 컨베이어는 정전, 전압강하 등에 의한 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다. 마. 동일선상에 구간별 설치된 컨베이어에 근로자가 출입하여 중량물을 운반하는 경우에는 중량물 충돌에 대비한 스톱퍼가 설치되어 있을 것
4	고정장치	전동 또는 수동에 의해 작동하는 기복장치, 신축장치, 선회장치, 승강장치를 갖는 컨베이어에는 유지보수, 부품교환 등의 작업 시 기계의 불시기동을 방지하기 위한 고정장치를 설치해야 한다.
5	기복장치	가. 기복장치에는 봄이 불시에 낙하되는 것을 방지하기 위한 장치 및 크랭크의 반동을 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다. 나. 봄의 위치를 조절하는 컨베이어에는 조절 가능한 범위를 제한하는 장치를 설치해야 한다.
6	덮개 또는 울	가. 작업구역 및 통행구역에서 다음의 부위에는 덮개, 울, 물림보호물(nip guard), 감응형 방호장치(광전자식, 안전매트 등) 등을 설치해야 한다. 1) 컨베이어의 동력전달 부분 2) 컨베이어 벨트, 풀리, 롤러, 체인, 스포라켓, 스크류 등 3) 호퍼, 슈트의 개구부 및 장력 유지장치 4) 기타 가동부분과 정지부분 또는 다른 물건 사이 틈 등 작업자에게 위험을 미칠 우려가 있는 부분. 다만, 그 틈이 5mm 이내인 경우에는 예외로 할 수 있다. 5) 운반되는 재료 또는 컨베이어가 화상 등을 일으킬 수 있는 구간. 다만, 이 경우 덮개나 울을 설치해야 한다. 나. 가목에도 불구하고 덮개나 울 등으로 인하여 컨베이어를 사용할 수 없게 되거나, 작업이 불가능하게 되는 경우에 한정하여 위험구역 또는 설비에 인지하기 쉬운 경고수단(경고표시 또는 경고등)을 부착하는 것으로 덮개, 울 등의 설치를 대신할 수 있다. 다. 가목에도 불구하고 다음 중 어느 하나에 해당되는 경우 벨트 컨베이어의 운반 아이들러(벨트의 화물 운반 면을 지지하는 아이들러) 및 회귀 아이들러(벨트의 회귀 면을 지지하는 아이들러)에는 덮개, 울, 물림보호물(nip guard), 감응형 방호장치(광전자식, 안전매트 등) 등을 설치하지 않을 수 있다. 1) 운반 아이들러의 물림지점에 대해 KS B ISO 13857에 따른 안전거리가 확보되는 경우

번호	구분	내용																						
		<p>2) 벨트가 물림지점으로 부터 50mm 이상 이격될 수 있어 작업자에게 있어 위험을 미칠 우려가 없는 경우</p> <p>3) 풀코드 스위치가 설치되어 정상적으로 작동되는 경우</p> <p>라. 가목에 따른 물림보호물은 다음과 같아야 한다.</p> <p>1) 벨트 등의 양쪽 가장자리를 최소 150mm 높이로 둘러쌀 것</p> <p>2) 물림보호물과 풀리 면 사이 이격거리, 물림보호물 측면과 풀리 끝면 사이의 이격거리는 5mm를 초과하지 않을 것</p> <p>3) 물림보호물은 풀리 중심선에서 최소 600mm 거리까지 설치될 것</p> <div data-bbox="582 638 1157 884" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 6-1&gt; 벨트컨베이어의 물림지점 예시</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. 공급 호퍼</td> <td>9. 후부 풀리</td> </tr> <tr> <td>2. 블록곡선 위치에 있는 아이들러</td> <td>10. 트리퍼 배출 풀리</td> </tr> <tr> <td>3. 벨트 진행 방향</td> <td>11. 권취 풀리</td> </tr> <tr> <td>4. 통과 아이들러</td> <td>12. 중력 권취 추</td> </tr> <tr> <td>5. 헤드 풀리</td> <td>13. 밴드 풀리</td> </tr> <tr> <td>6. 스너브 풀리</td> <td>14. 일반적 트리퍼</td> </tr> <tr> <td>7. 스크레이퍼</td> <td>15. 가역 벨트</td> </tr> <tr> <td>8. 구동 풀리</td> <td>16. 물림 지점</td> </tr> </table> <div data-bbox="694 1444 1173 1758" style="text-align: center;"> </div> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. 물림보호물</td> <td>4. 헤드 끝 쪽 플레이트</td> </tr> <tr> <td>2. 헤드 풀리</td> <td>5. 벨트 이동</td> </tr> <tr> <td>3. 벨트 진행 방향</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">&lt;그림 6-2&gt; 벨트컨베이어의 헤드 끝 물림보호물 예시</p>	1. 공급 호퍼	9. 후부 풀리	2. 블록곡선 위치에 있는 아이들러	10. 트리퍼 배출 풀리	3. 벨트 진행 방향	11. 권취 풀리	4. 통과 아이들러	12. 중력 권취 추	5. 헤드 풀리	13. 밴드 풀리	6. 스너브 풀리	14. 일반적 트리퍼	7. 스크레이퍼	15. 가역 벨트	8. 구동 풀리	16. 물림 지점	1. 물림보호물	4. 헤드 끝 쪽 플레이트	2. 헤드 풀리	5. 벨트 이동	3. 벨트 진행 방향	
1. 공급 호퍼	9. 후부 풀리																							
2. 블록곡선 위치에 있는 아이들러	10. 트리퍼 배출 풀리																							
3. 벨트 진행 방향	11. 권취 풀리																							
4. 통과 아이들러	12. 중력 권취 추																							
5. 헤드 풀리	13. 밴드 풀리																							
6. 스너브 풀리	14. 일반적 트리퍼																							
7. 스크레이퍼	15. 가역 벨트																							
8. 구동 풀리	16. 물림 지점																							
1. 물림보호물	4. 헤드 끝 쪽 플레이트																							
2. 헤드 풀리	5. 벨트 이동																							
3. 벨트 진행 방향																								





번호	구분	내용
17	트롤리 컨베이어 안전장치	<p>가. 견인식 트롤리 컨베이어의 경우 주라인 및 분기라인 구동장치에는 과부하 방지장치를 설치하고, 허용되는 견인력을 초과하는 경우 구동장치가 정지되어야 하며, 복수구동 컨베이어에는 하나의 구동장치에서 과부하방지장치가 작동되는 경우 다른 구동장치 전부가 작동이 정지되도록 해야 한다.</p> <p>나. 체인, 행거 및 트롤리는 쉽게 분리되지 않도록 견고하게 접속시켜야 한다.</p> <p>다. 경사부에는 역주행방지장치를 설치하는 등 화물 또는 행거의 과속 또는 후진을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p> <p>라. 복수 레일식의 트롤리 컨베이어에서는 푸셔도그(pusher dog)와 트롤리가 경사부에 서도 원활하게 이동할 수 있도록 해야 한다.</p> <p>마. 분기장치, 합류장치 등의 레일 단락부에는 트롤리의 낙하를 방지하기 위한 스톱퍼 등의 장치를 설치해야 한다.</p>
18	롤러 컨베이어 안전장치	<p>분기롤러 또는 상승롤러는 롤러가 분기 또는 상승하기 직전에 화물의 이송이 정지되는 구조여야 한다.</p>
19	스크류 컨베이어 안전장치	<p>화물의 공급구 및 배출구는 근로자가 스크류에 접촉될 위험이 없는 구조로 하거나 방호울 등을 설치해야 한다.</p>
20	버킷 컨베이어 안전장치	<p>가. 버킷 이동용 케이싱에는 다음 요건에 적합한 문을 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 내부의 청소가 용이한 구조일 것</li> <li>2) 불시에 개방되지 않을 것</li> </ol> <p>나. 유해한 화물을 운반하는 경우 버킷 엘리베이터의 케이싱은 밀폐구조로 하고 필요한 경우 국소배기장치를 설치해야 한다.</p> <p>다. 버킷컨베이어에는 역주행을 방지하기 위한 장치를 부착해야 한다. 다만, 화물의 전체 적재량이 2,940N(300kgf) 이하이고 스포릿 또는 폴리의 수직 축간 거리가 5m 이하인 경우로서 버킷의 과속 또는 후진으로 인하여 근로자에게 위험을 미칠 우려가 없는 경우에는 예외로 한다.</p>
21	표시	<p>컨베이어에는 다음 각 목의 사항을 표시해야 한다.</p> <p>가. 제조자 또는 공급자의 주소 및 상호</p> <p>나. 형식명 및 제조번호</p> <p>다. 제조연월</p> <p>라. 최대적재하중 또는 단위시간당의 운반량</p> <p>마. 자율안전확인 표시(KCs마크)</p>
22	사용설명서	<p>컨베이어 제조자는 다음의 각 목이 포함된 사용설명서를 사용자에게 제공해야 한다.</p> <p>가. 주요 작동방법</p> <p>나. 설비점검 기준표 및 점검표</p> <p>다. 방호장치의 기능점검</p> <p>라. 방호장치의 유지보수</p> <p>마. 안전작업방법</p> <p>바. 내부 청소, 점검 등 내부 작업과 관련한 안전조치</p> <p>사. 유지, 보수방법</p>
전기안전요건		
법제처 23	접지	<p>가. 전기장치 외함접지는 접지 단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음</p>

번호	구분	내용								
		<p>만족해야 한다.</p> <p>1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것</p> <p>다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.</p> <p>나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.</p> <p>다. 외함 접지선의 최소 단면적은 &lt;표 6-1&gt;에 표시된 것 이상이어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 6-1&gt; 접지선의 최소 단면적</p> <table border="1" data-bbox="395 638 1345 835"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.</p> <p>1) 기호로 표현하는 경우: ⊕ 2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</p>	전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
24	전원 차단장치	<p>가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <p>1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것</p> <p>나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.</p> <p>다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치하도록 한다.</p>								
25	감전사고 방지	<p>가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.</p> <p>나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.</p> <p>1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것</p> <p>가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것</p> <p>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</p> <p>다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <p>1) 충전전하가 60μC 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전<sup>97</sup> 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간</p>								

번호	구분	내용												
		대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우												
26	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적정한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.												
27	과전류 보호	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.												
28	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다. 나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다. 다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다. 라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.												
29	이상온도 보호	비정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.												
30	등전위 접지	가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 <표 6-2>와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.  <div style="text-align: center;">                     &lt;표 6-2&gt; 접지연속성 기능                 </div> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th>최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>&gt;6.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> 나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													

번호	구분	내용
31	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.
32	방폭 전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.
33	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용되어야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용 코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>
34	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 안되며 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>
35	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <p>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</p> <p>2) 로프작동형, 봉형</p> <p>3) 복부 또는 무릎 작동형</p> <p>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</p> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다.</p>


번호	구분	내용
		<p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</p> <p>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.</p> <p>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지                  주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</p> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>

36	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작버튼은 &lt;표 6-3&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</li> <li>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용을 사용하지는 아니 된다.</li> <li>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</li> <li>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용하지는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용하지는 아니 된다.</li> <li>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지는 아니 된다.</li> <li>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동을 멈추는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용하지는 아니 된다.</li> <li>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</li> </ol>
----	-------------	---

<표 6-3> 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선호됨)

번호	구분	내용																								
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">                     사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)                 </div> <p>나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것</li> <li>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</li> <li>3) 표시등의 색상은 &lt;표 6-4&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> </ol> <p style="text-align: center;">&lt;표 6-4&gt; 표시등의 색상 및 의미</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">색상</th> <th style="width: 15%;">의미</th> <th style="width: 30%;">설명</th> <th style="width: 40%;">조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">적색</td> <td style="text-align: center;">비상</td> <td style="text-align: center;">위험한 상태</td> <td style="text-align: center;">위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">황색</td> <td style="text-align: center;">비정상</td> <td style="text-align: center;">비정상 상태 긴급 상태</td> <td style="text-align: center;">감시 및 조치 (기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">녹색</td> <td style="text-align: center;">정상</td> <td style="text-align: center;">정상 상태</td> <td style="text-align: center;">선택 사양</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">청색</td> <td style="text-align: center;">의무</td> <td style="text-align: center;">조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td style="text-align: center;">의무 조치</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">흰색</td> <td style="text-align: center;">중립</td> <td style="text-align: center;">기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td style="text-align: center;">감시</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>	색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시
색상	의미	설명	조작방법																							
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)																							
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)																							
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																							
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																							
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																							
37	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 6-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 6-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">기동</th> <th style="width: 25%;">정지</th> <th style="width: 25%;">기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th style="width: 25%;">누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: 2em;">I</td> <td style="font-size: 2em;">○</td> <td style="font-size: 2em;">Ⓜ</td> <td style="font-size: 2em;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓧ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																							
I	○	Ⓜ	Ⓧ																							
38	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 &lt;그림 6-5&gt;와 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p>																								

번호	구분	내용
		<div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 6-5&gt; 감전위험 경고 표시</p> </div>
39	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(제23호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 6-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제31호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제25호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>

[별표 7] 자동차정비용리프트의 제작 및 안전기준(제17조 관련)

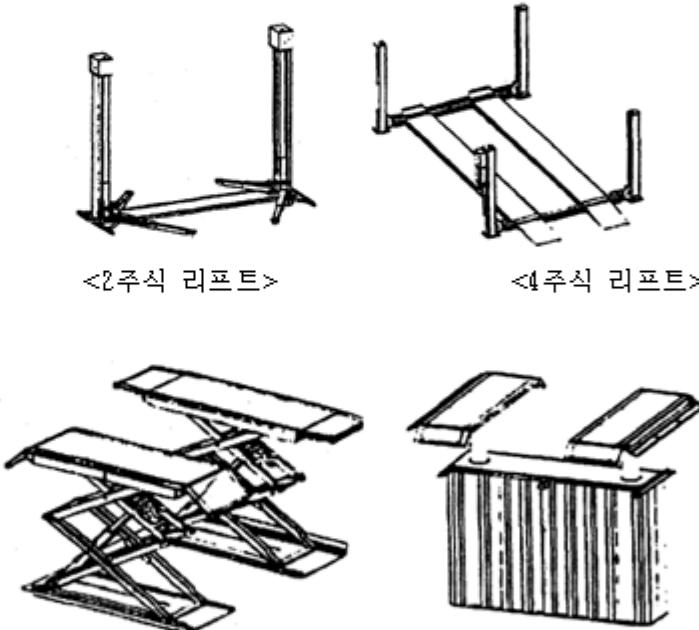
번호	구분	내용
1	재료	<p>자동차정비용 리프트에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.</p>
2	조작장치	<p>가. 리프트장치에는 키조작 스위치 등 사용하지 않는 경우 비인가자의 조작을 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다.</p> <p>나. 조작장치는 조작자가 작업위치에서 쉽게 도달할 수 있고 조작작업 시 리프트장치의 움직이는 부분에 의한 위험이 발생되지 않는 곳에 위치에 설치되어야 하며 무선조작장치를 사용해서는 아니 된다.</p> <div data-bbox="427 674 1326 1030" style="text-align: center;"> <p>&lt;손조작 버튼의 배치&gt;                      &lt;발조작 스위치의 배치&gt;</p> <p>&lt;그림 7-1&gt; 손조작 레버의 배치</p> </div> <p>다. 조작장치는 불시기동을 방지할 수 있는 방식으로 설치어야 하며 오작동 방지를 위해 작동방향 등 해당 기능을 기호, 문자 등을 사용하여 쉽게 지워지지 않는 방식으로 표시해야 한다.</p> <div data-bbox="678 1265 1070 1525" style="text-align: center;"> <p>&lt;그림 7-2&gt; 발조작 버튼의 덮개</p> </div> <p>라. 조작장치는 조작자가 작업위치에서 리프트 주변 및 하부에 근로자의 체류 여부 등 위험요인을 확인할 수 있도록 가시성을 확보해야 한다.</p> <p>마. 독립적으로 구동되는 복수의 하중인양장치로 구성되는 리프트장치의 경우에는 인양장치의 독립적인 구동은 물론 동시에 작동시킬 수 있는 제어장치를 구비해야 한다. 작동모드를 선택할 수 있는 장치를 설치할 경우에는 선택된 리프트장치만 작동되어야 한다.</p>
3	비상정지장치	<p>각 조작위치에는 작동 시 모든 인양장치의 작동을 정지시키는 0정지방식(구동부의 작동을 정지시킴과 동시에 구동부에 공급되는 전원을 차단하는 것을 말한다)의 비상정지장치를 설치해야 한다.</p>
4	인양 및 하강속도	<p>리프트장치의 인양 및 하강속도는 초당 0.15m 이하이어야 한다.</p>

번호	구분	내용
5	인양장치	<p>가. 고정장치 및 기계적 재상승 방지장치는 등의 부품은 영구변형이 발생되지 않아야 하며, 영구변형이 발생하는 경우에는 부품의 교체, 버(Burr)의 제거 등 필요한 조치사항을 사용설명서에 자세히 기재해야 한다.</p> <p>나. 로프 구동장치는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 인양장치에 와이어로프를 사용한 경우에는 소선의 수가 114개 이상이고 공칭인장강도가 1570N/mm<sup>2</sup> 이상 1960N/mm<sup>2</sup> 이하의 것을 사용할 것</li> <li>2) 와이어로프 연결부는 이음효율이 80% 이상 되도록 하며 와이어로프의 최소파단 강도를 사용설명서에 제시할 것</li> <li>3) 와이어로프의 지름은 설계하중이 한 줄의 와이어로프에 추가되는 것으로 가정하여 적정한 것을 선정할 것</li> </ol> <p>다. 체인 구동장치는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 사용되는 체인의 안전율(체인의 최소파단하중 ÷ 부가 가능한 최대 정하중)은 4이상일 것</li> <li>2) 체인의 이음효율은 최소 80% 이상일 것</li> </ol> <p>라. 유압 구동장치는 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 유압 실린더, 배관 및 연결구 등은 사용압력의 2배 이상에서 영구변형이 발생되지 않는 부품을 사용할 것</li> <li>2) 유압호스, 연결구 등은 파손 시 채찍효과를 방지할 수 있는 방식으로 고정시킬 것</li> </ol>
6	구동장치	<p>가. 리프트 구동장치에는 500mm 이상 상승된 위치에서 불시에 작동되는 것을 방지하기 위하여 자기제동스크류(self-braking screw)를 설치하는 등의 조치를 해야 한다.</p> <p>나. 유압구동장치를 사용하는 경우에는 공급측과 회수측 유압회로에 파이롯 작동식 비복귀밸브를 설치하는 등 불시낙하를 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p> <p>다. 가목의 요건을 충족시키기 위해 브레이크장치를 사용한 경우에는 밴드형 이외의 방식으로 불연성 라이닝을 사용해야 하고 윤활재, 수분, 분진 또는 그 밖의 물질이 유입되지 않는 구조여야 한다.</p> <p>라. 리프트장치 하부에서 작업할 수 있는 구조의 기계는 인양장치를 자동으로 정해진 위치에 고정시킬 수 있는 장치(유압회로의 비 복귀 밸브, 랙치장치, 자기제어시스템 등을 말한다)를 설치해야 한다.</p>
7	기계구동 장치의 추가적 안전요건	<p>가. 로프 또는 체인 구동식의 풀리/휠에는 이탈방지장치를 설치해야 한다. 이때 로프 또는 체인은 이탈방지장치와 풀리/휠 사이에 걸쳐서 지나가지 않아야 한다.</p> <p>나. 와이어로프 또는 체인에 의한 협착위험이 있는 경우에는 방호가드를 설치해야 한다.</p> <p>다. 하나의 지점에 복수의 로우프 또는 체인이 작동되는 경우에는 각각의 장력을 조절할 수 있어야 한다.</p>
8	유압회로의 추가적 안전요건	<p>가. 모든 유압시스템에는 릴리프밸브를 설치하고 임의조작을 방지하기 위한 조치를 취해야 한다. 이 경우 설정압력의 조정은 별도의 공구를 사용해야 가능한 구조여야 한다.</p> <p>나. 릴리프밸브는 정격하중으로 작동될 때 작용하는 압력의 110% 이하에서 작동되어야 한다.</p>

번호	구분	내용
		<p>다. 작동유 탱크에는 실제 유량 및 최소허용유량을 관찰할 수 있는 유량계를 설치해야 한다.</p> <p>라. 작동유 탱크는 유압시스템 전체에 필요한 유량의 110% 이상을 수용할 수 있는 용량의 것을 선정해야 한다.</p>

9	하중 인양장치	<p>가. 하중 인양장치의 각 부품에는 풀림방지 조치를 해야 한다.</p> <p>나. 차량 픽업판</p> <p>1) 인양장치에 핀으로 결합되어 있는 픽업판의 핀 길이는 하중인양부 두께 이상일 것</p> <div data-bbox="746 600 1002 772" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 7-3&gt; 픽업판의 구조 1</p> <p>2) 나사산이 있는 스핀들이 있는 수직 조절가능 픽업판은 자기제동기능 및 풀림방지 기능이 있을 것</p> <div data-bbox="719 974 1023 1169" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 7-4&gt; 픽업판의 구조 2</p> <p>3) 패드를 사용하는 경우에는 각 지지점에서 하나의 패드만을 사용하고 정격하중의 1/3에 해당하는 하중을 가한 상태에서 수평하중 1,000N을 가하더라도 패드가 이탈되지 않을 것</p> <div data-bbox="746 1406 1002 1579" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 7-5&gt; 픽업패드의 구조</p> <p>4) 픽업 패드의 형상은 콘형 또는 사각 형상이어야 하며, 높이 대 최대 밑변 길이의 비율이 1:1 이내이어야 한다.</p> <p>다. 하중인양장치를 기울일 수 있는 구조의 리프트장치의 경우에는 탑재한 차량을 고정시킬 수 있는 장치를 설치해야 한다.</p> <p>라. 인양 압 고정장치는 다음 각 호에 적합해야 한다.</p> <p>1) 인양 압에는 높이 100mm 이상의 지점에서 압의 운동을 자동으로 고정시킬 수 있는 기계식 고정장치를 설치할 것. 피트의 상부에 설치되는 경우에는 100mm 이하의 높이에서도 동일하게 적용한다.</p> <p>2) 고정장치가 불연속적으로 작동되는 경우에는 압을 최대로 신장시킨 상태에서 끝단부에서 증가시킬 수 있는 양이 픽업판 지름 이하여야 한다.</p> <p>마. 차량이 탑재되는 판에는 굴림 내림을 방지할 수 있는 멈춤장치를 끝단부에</p>
---	---------	--

번호	구분	내용
		설치해야 한다. 이때 멈춤장치는 10cm 이상으로서 수직 상승높이 0.75m 이상에서 자동 돌출되거나 정해진 위치에 견고하게 고정된 방식이어야 한다.
10	발코니형 리프트의 추가적 안전요건	<p>가. 지면에서 1m 이상 상승하는 것으로서 전면 또는 측면에 발코니가 설치된 리프트에는 상부높이 0.9~1.2m, 중간대 높이 0.6m 정도의 안전난간 및 높이 0.15m 이상의 발끝막이판을 설치해야 한다. 다만, 인양장치의 차량이 탑재되는 방향 또는 차량 하부의 작업수행을 위해 필요한 일반적인 개구부는 예외로 한다.</p> <p>나. 발코니 바닥은 미끄럼 위험이 없는 형식의 것이어야 하며, 미끄럼방지 구멍의 크기는 지름 0.02m의 구가 통과되지 않을 정도여야 한다.</p>
11	하중인양 장치의 과상승 방지	<p>하중인양장치에는 상승 또는 하강부의 끝단부에 도달하기 전 작동이 정지될 수 있도록 다음 각 목에 해당하는 조치를 해야 한다.</p> <p>가. 하중인양장치를 직접 구동시키는 유압실린더에는 기계식 멈춤장치 또는 인양높이를 제한하는 오버플로우 장치를 설치할 것</p> <p>나. 실린더에 기계적 멈춤기능 없이 로우프 또는 체인을 사용하는 방식은 상승높이를 제한하는 제어기능이 구비되어야 한다.</p> <p>다. 기계 구동식 리프트장치에는 상승 및 하강운동을 제어할 수 있는 리미트 스위치를 상부 및 하부에 설치하여야 한다.</p> <p>라. 기계 구동식 리프트장치에는 리미트스위치의 기능이 상실되는 경우에도 안전이 확보될 수 있도록 양 끝단부에 리미트 스위치 또는 기계적 멈춤장치를 추가로 설치해야 한다. 이 경우 다목에 따라 설치된 리미트스위치가 기능을 상실하여 추가로 설치된 리미트스위치가 작동되면 하강운동이 개시되도록 해야 한다.</p>
12	안전 잠금장치 (Safety Catch)	<p>체인 또는 로우프 구동식 리프트장치에는 다음 각 목의 요건을 만족하는 안전 잠금장치를 설치해야 한다.</p> <p>가. 정상운전에 따른 하강운동 이외의 낙하 발생 시(로우프 또는 체인 파손 등에 의한 낙하를 말한다) 자동으로 작동될 것.</p> <p>나. 작동 시 로우프 또는 체인에 하중이 걸리지 않고 안전 잠금장치 자체가 모든 낙하하중을 지탱할 수 있을 것.</p> <p>다. 수직낙하거리 500mm 이내에서 작동되고 작동 후 이동거리가 100mm 이내 일 것.</p> <p>라. 구동시스템 회로와 분리시키고 전기 또는 그 밖의 보조회로의 영향을 받지 않도록 구성할 것.</p>
13	누설방지	<p>유압 또는 공압구동식 리프트장치에는 배관의 누설발생에 따른 위험을 방지하기 위해 다음 각 목의 요건을 만족하는 조치를 취해야 한다.</p> <p>가. 배관에 누설발생 시에도 하중 인양장치가 정상 하강속도의 1.5배를 초과하지 않도록 설계할 것.</p> <p>나. 하중 인양장치가 수직높이 500mm 이상의 위치에서 배관에 누설발생 시 인양장치의 이동거리가 100mm를 초과하지 않을 것. 다만 피트상부에 설치되는 리프트장치는 인양장치의 높이에 관계없이 적용한다.</p> <p>다. 나목의 기능을 확보하기 위해 사용되는 안전장치는 인양장치를 상승 또는 하강시키기 위해 해제시킬 수 있다. 다만, 의도된 정지기능 후에는 본래의 기능으로 복구되어야 한다.</p> <p>라. 기계적으로 연결되어 있고 비복귀 밸브가 각각 설치되어 있는 두 개 이상의 실린더를 인양용으로 사용하는 경우에는 각각의 실린더가 영구적 변형 없이 전하중을 인양할 수 있어야 한다.</p>

번호	구분	내용
14	편심방지	<p>복수의 인양장치를 사용하는 리프트장치는 동력 구동장치의 불일치로 인한 차량 전복, 낙하 등을 방지하기 위해 다음 각 목의 제한조건을 만족해야 한다.</p> <p>가. 두 인양장치의 높이차가 50mm 또는 높이차로 인한 경사각이 1° 중 큰 값</p> <p>나. 가목과는 별도로 구동, 제어 장치의 파손, 유·공압 배관, 체인, 로프, 너트, 기어 등의 파손에 따른 높이차가 100mm 이내일 것</p>
15	부품의 손상방지	<p>가. 와이어로프, 체인 및 나사 등 하중을 지지하는 부품은 전체길이에 걸쳐 유지·보수 및 시험을 수행하기 용이한 방식으로 배치해야 하며 필요한 경우 점검을 위한 구멍을 별도로 설치할 수 있다.</p> <p>나. 리드스크류가 설치되는 경우에는 나사산의 손상 및 오염을 방지하기 위한 조치를 취해야 한다.</p> <p>다. 유·공압용 호스, 배관 및 전기부품은 구동부 운동에 의해 손상되지 않도록 설치되어야 한다.</p>
16	안전율	<p>하중을 지지하는 리프트장치 각 부품은 인장하중, 전단하중 및 좌굴하중을 고려하여 안전성을 계산해야 하며 안전율(항복강도/설계하중)은 다음 각 목에 따른다.</p> <p>가. 프레임 등 구조부 및 용접부: 1.5</p> <p>나. 체결용 볼트: 1.5</p>
17	리프트 장치의 예시	<div style="text-align: center;">  <p>&lt;2주식 리프트&gt;                      &lt;4주식 리프트&gt;</p> <p>&lt;시저스 방식 리프트&gt;      &lt;2 실린더 방식 리프트&gt;</p> <p>&lt;그림 7-6&gt; 리프트장치의 예시</p> </div>
18	표시	<p>자동차정비용 리프트에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 해야 한다.</p> <p>가. 제조자명 및 주소</p> <p>나. 형식번호 또는 모델번호</p> <p>다. 정격하중(kg 또는 ton)</p> <p>라. 인양장치에 탑승금지 경고</p> <p>마. 외부 유압공급장치에서 유압을 공급하는 경우 이에 관련된 정보</p> <p>바. 외부에서 전원이 공급되는 경우 이에 관련된 정보</p> <p>사. 외부에서 사용할 목적으로 제작된 기계의 경우 종압에 의한 영향 및 취급</p>


번호	구분	내용								
		<p>차량의 종류별 최대허용 풍속에 관한 정보</p> <p>아. 자율안전확인표시(KCs 마크)</p> <p>자. 아래의 사항을 포함하는 안전운전에 관련된 지시사항</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 승인받은 사람 이외에 임의조작을 금지하는 사항</li> <li>2) 정비 등의 작업 등 취급 시 사용설명서 숙지에 관한 사항</li> <li>3) 하중인양장치 및 인양팔의 운동범위에 장애물 제거에 관한 사항</li> <li>4) 인양 후 차량 안착상태의 확인 등 안전확인에 관한 사항</li> <li>5) 인양작업 중 리프트장치의 작동상태 감시에 관한 사항</li> <li>6) 작동 중 접근금지에 관한 사항</li> <li>7) 탑승금지에 관한 사항</li> </ol>								
19	사용설명서	<p>자동차정비용 리프트에는 다음 각 목의 사항을 포함하는 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다.</p> <p>가. 기계의 적용범위 및 올바른 사용방법</p> <p>나. 설치에 관한 설명서</p> <p>다. 작동 중 취급방법 및 행동상의 주의사항</p> <p>라. 안전장치의 감시에 관한 사항</p> <p>마. 유지·보수, 점검 및 정비에 관한 사항</p> <p>바. 안전장치 등 부품교체에 관한 사항</p> <p>사. 배터리 사용 시 충전을 위한 환기에 관한 사항</p>								
전기안전요건										
20	접지	<p>가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것</li> <li>2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것</li> </ol> <p>다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.</p> <p>나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.</p> <p>다. 외함 접지선의 최소 단면적은 &lt;표 7-1&gt;에 표시된 것 이상이어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 7-1&gt; 접지선의 최소 단면적</p> <table border="1" data-bbox="395 1599 1353 1794"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기호로 표현하는 경우: ⊕</li> <li>2) 문자로 표기하는 경우: PE</li> <li>3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</li> </ol>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
21 법제처	전원 차단장치	<p>가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것</li> </ol>								

번호	구분	내용
		2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.
22	감전사고 방지	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것 나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전전하가 60μC 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의표시를 하는 경우
23	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적정한 굵기와 배선종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.
24	과전류 보호	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로 변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다. 바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.
25 법제처	전동기의 과부하 보호	가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.

번호	구분	내용												
		<p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p> <p>라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 안된다.</p>												
26	이상온도 보호	비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.												
27	등전위접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 &lt;표 7-2&gt;와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 7-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 50%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">1.9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;6.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
28	절연저항	전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.												
29	방폭 전기 기계·기구	방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.												
30	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용되어야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용 코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>												
법제처 31	운전모드	가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 국가법령정보센터												

번호	구분	내용
		<p>비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 안되며 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>
32	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</li> <li>2) 로프작동형, 봉형</li> <li>3) 복부 또는 무릎 작동형</li> <li>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</li> </ol> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</li> <li>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.</li> </ol> <p>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지  주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</p> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>
33	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작버튼은 &lt;표 7-3&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</li> <li>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</li> <li>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</li> <li>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에</li> </ol>

번호	구분	내용																																
		<p>근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다.</p> <p>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</p> <p>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동을 멈추는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</p> <p>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</p>																																
		<p>&lt;표 7-3&gt; 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p>																																
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">색상</th> <th style="width: 15%;">의미</th> <th style="width: 30%;">설명</th> <th style="width: 30%;">적용 예</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태 또는 비상시 작동</td> <td>비상정지 스위치 비상기능의 초기화</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 발생시 작동</td> <td>비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태에서 작동</td> <td></td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>의무 작동이 필요한 상태의 작동</td> <td>복귀 기능</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td rowspan="3">지정된 의미 없음</td> <td rowspan="3">비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)</td> <td>기동/투입(선택됨), 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>회색</td> <td>기동/투입, 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>흑색</td> <td>기동/투입, 정지/차단(선택됨)</td> </tr> <tr> <td colspan="4">비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)</td> </tr> </tbody> </table>	색상	의미	설명	적용 예	적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화	황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭	녹색	정상	정상 상태에서 작동		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능	흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단	회색	기동/투입, 정지/차단	흑색	기동/투입, 정지/차단(선택됨)	비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)			
		색상	의미	설명	적용 예																													
		적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화																													
		황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭																													
		녹색	정상	정상 상태에서 작동																														
		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능																													
		흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단																													
		회색			기동/투입, 정지/차단																													
흑색	기동/투입, 정지/차단(선택됨)																																	
비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)																																		
<p>나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.</p>																																		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 작업자의 주의를 끌거나 지정정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것</li> <li>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</li> <li>3) 표시등의 색상은 &lt;표 7-4&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> </ol>																																		
<p>&lt;표 7-4&gt; 표시등의 색상 및 의미</p>																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">색상</th> <th style="width: 15%;">의미</th> <th style="width: 30%;">설명</th> <th style="width: 30%;">조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태</td> <td>위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 긴급 상태</td> <td>감시 및 조치(기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태</td> <td>선택 사양</td> </tr> </tbody> </table>	색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양																		
색상	의미	설명	조작방법																															
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)																															
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)																															
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																															
<p>법제처</p>		<p style="text-align: center;">112</p> <p style="text-align: right;">국가법령정보센터</p>																																

번호	구분	내용											
		청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치								
		흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시								
34	표시	<p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블 (녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol> <p>누름버튼에는 &lt;표 7-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 7-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" data-bbox="395 1010 1355 1205"> <thead> <tr> <th data-bbox="395 1010 628 1115">기동</th> <th data-bbox="628 1010 860 1115">정지</th> <th data-bbox="860 1010 1107 1115">기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th data-bbox="1107 1010 1355 1115">누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="395 1115 628 1205" style="text-align: center;"> </td> <td data-bbox="628 1115 860 1205" style="text-align: center;">○</td> <td data-bbox="860 1115 1107 1205" style="text-align: center;">Ⓜ</td> <td data-bbox="1107 1115 1355 1205" style="text-align: center;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table>				기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼		○	Ⓜ	Ⓧ
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼										
	○	Ⓜ	Ⓧ										
35	경고 표시	<p>전기장기로 인한 감전위험이 있는 곳에는 &lt;그림 7-7&gt;과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 7-7&gt; 감전위험 경고 표시</p> </div>											
36	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(제20호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 7-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제28호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 13000V 중 큰 전압</li> </ol>											

번호	구분	내용
		2) 50/60Hz의 주파수 3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급 라. 잔류전압 시험 제22호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.

[별표 8] 공작기계(선반, 드릴기, 평삭·형삭기, 밀링)의 제작 및 안전기준(제9조 관련)

번호	구분	내용
선반		
1	재료	선반 제작에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	가드의 구비조건	<p>선반에 설치되는 고정식 가드의 고정장치는 가드가 제거된 경우에도 가드 또는 기계 본체에 부착되어 있어야 하며 고정식 가드는 다음 각 목의 요건에 적합해야 한다.</p> <p>가. 기계 주변에 설치되는 방호울의 최소높이는 1.4m 이상이고, 바닥에서 방호울 하부 사이의 거리는 최소 300mm 이내, 위험영역까지의 안전거리는 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보해야 한다.</p> <p>나. 기계 작동에 의해 근로자가 위험에 노출될 위험이 있는 체인, 스프라켓, 기어, 리드스크류 또는 볼스크류 등 기계적 동력전달부에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만 정상작동 중 위험부에 접근이 필요한 경우에는 가동식 가드를 설치한 후 연동회로를 구성해야 한다.</p>
3	범용 수동선반의 방호조치	<p>가. 회전하는 공작물 고정장치에 접촉되는 것을 방지하고 척조(chuck jaw)의 비산에 따른 위험을 최소화하기 위해 다음 사항을 만족하는 척 가드를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 가드의 폭은 척 전체 길이를 방호할 수 있을 것. 다만, 공작물의 가공작업에 방해가 되지 않을 것</li> <li>2) 가드의 개방 시 스피들의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성할 것</li> </ol> <p>나. 냉각재 및 칩의 비산을 방지하기 위해 다음 사항을 만족하는 후면 칩 가드를 설치해야 한다. 다만, 고정식 가드 대신 원주형 울(perimeter fence)을 설치할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기계의 절삭작업이 이루어지는 전체부위를 방호할 수 있고 본체에 고정시킬 것</li> <li>2) 대형 선반의 경우 새들의 전체 길이를 방호할 수 있고 새들에 고정시킬 것</li> </ol> <p>다. 냉각재 및 칩이 조작자에게 직접 비산되는 것을 방지하기 위해 다음 사항을 만족하는 전면 칩 가드를 설치해야 한다.(그림 B-1)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 가드의 폭은 새들 폭 이상일 것</li> <li>2) 침압대(tailstock)가 베드 끝단부에 위치하고 있고 공작물 고정장치에서 침압대까지 가드를 연장시킬 수 없는 경우에는 새들에 부착하는 등 부착위치를 조정할 수 있을 것</li> </ol> <p>라. 스피들 부위를 통한 기어박스에 접촉될 위험이 있는 경우에는 해당부위에 잠금장치가 구비된 가드를 설치하고 스피들 회전과 연동회로를 구성해야 한다.</p> <p>마. 수동조작을 위한 제어장치에는 매입형 스위치의 사용 등 불시접촉에 의한 기동을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p> <p>바. 침압대에는 베드 끝단부에서의 이탈을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p> <p>사. 조작핸들은 협착, 끼임 등의 위험이 없도록 자동 해지장치 또는 솔리드형 핸들(원형 핸들 내부에 바퀴살이 없는 형식을 말한다)을 사용해야 한다.</p>
법제처	반자동 선반	가. 반자동 선반, 수치제어 선반 <sup>5</sup> 및 터닝센터에는 가동형 가드를 설치하고

번호	구분	내용
법제처	수치제어 선반 및 터닝센터의 방호조치	<p>동모드에서 작동 중 가드를 개방하는 경우 스피들의 작동이 정지되도록 연동회로를 구성해야 한다.(그림 B-2)</p> <p>나. 조작자 위치에서 위험영역에 근로자 체류여부를 확인할 수 없는 구조의 기계에는 압력감지 매트 또는 캡티브 키에 의한 도어 잠금장치를 설치하는 등 재기동을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p> <p>다. 조작자의 출입용으로 사용하기 위한 동력작동식 가드를 설치하는 경우에는 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 동력작동식 가드의 모서리 전체에 걸쳐 압력감지장치를 설치하되 가드의 높이가 2.5m 이상인 경우에는 2.5m까지 압력감지가 가능할 것</li> <li>2) 가드가 완전히 닫히기 전에는 기계가 작동되지 않을 것</li> </ol> <p>라. 반자동 선반에 설치되는 일차 방호가드는 다음 사항을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 수동모드에서는 제3호에 따라 범용수동선반에 설치되는 가드의 요건을 만족할 것 다만, 전면 가드는 부분덮개로 대체할 수 있음</li> <li>2) 자동모드에서는 칩 가드, 전면가드 또는 부분덮개의 요건을 만족하는 일차 방호가드를 설치할 것. 다만, 전면 칩 가드는 스피들의 작동과 연동되도록 할 것</li> <li>3) 반자동 대형선반이 자동모드에서 작동되는 경우에는 작업구역에 접근하는 것을 방지하기 위한 가동식 연동가드, 조작자용 플랫폼 및 절삭구역에 접근을 방지하기 위한 방호울 등을 설치할 것</li> </ol> <p>마. 수치제어 선반 및 터닝센터에는 다음 사항에 적합한 일차 방호가드를 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 칩, 냉각재 등 유체 및 가공부품의 비산을 방지할 수 있는 가드</li> <li>2) 작업구역은 고정가드 또는 가동식 연동가드에 의해 밀폐되도록 할 것. 이 경우 위험영역에 접근할 수 없는 구조일 것</li> <li>3) 대형 수치제어 선반에는 새들과 연동되는 가동식 연동가드, 조작자용 플랫폼, 방호울 등을 설치할 것</li> </ol> <p>바. 대형 수치제어 선반에 설치되는 플랫폼은 방호울 또는 방호덮개에 의해 감싸지는 구역을 관찰할 수 있는 곳에 설치하고 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작자의 안전한 위치확보를 위해 필요한 경우 조정 가능할 것</li> <li>2) 조작위치에는 적절한 조명 및 배기장치를 구비할 것</li> <li>3) 플랫폼에 안전하게 접근할 수 있는 구조일 것</li> <li>4) 적절한 안전거리 확보 또는 별도의 방호가드를 설치하는 등 위험영역에 접근할 수 없는 구조일 것</li> <li>5) 칩, 절삭유 또는 부품의 비산에 의한 피해를 방지할 수 있는 가드를 설치할 것. 이 경우 가드의 높이는 바닥에서 1.8m 이상일 것</li> <li>6) 플랫폼의 조정 또는 작동에 의한 추가적 위험이 초래되지 않을 것</li> <li>7) 플랫폼의 위치 조정 등의 작업은 세팅모드에서 가동유지장치 등 별도의 장치에 의해서만 가능할 것</li> </ol> <p>사. 수평 대형 수치제어 선반에 플랫폼을 설치하는 경우에는 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 플랫폼과 기계프레임 사이의 협착을 방지하기 위한 멈춤장치를 설치할 것</li> <li>2) 플랫폼의 이동속도가 분당 65m 이상인 경우에는 완충기(Bumper)를 개별적으로</li> </ol>

번호	구분	내용
		<p>할 것</p> <p>아. 수직 대형 수치제어 선반 주변에는 절삭구역에 접근하는 것을 방지하기 위하여 다음 요건에 적합한 방호울을 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 출입문에는 잠금장치를 부착하고 연동회로를 구성할 것</li> <li>2) 방호울은 바닥에 견고하게 고정될 것</li> <li>3) 최소높이는 1.4m 이상이고 위험구역에 신체의 일부가 도달할 수 없도록 충분한 안전거리를 확보할 것</li> </ol>
5	공작물 고정장치	<p>가. 공작물 고정장치는 다음 사항을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 스피들이 회전하고 있을 때는 공작물 고정장치가 작동되지 않을 것</li> <li>2) 회전속도를 조절할 수 있는 기능을 구비할 것</li> <li>3) 대형 선반의 경우 급격한 가속/감속에 의한 공작물 이탈을 방지하기 위한 조치를 할 것</li> </ol> <p>나. 동력 작동식 공작물 고정장치는 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 스피들의 작동이 중지되기 전까지 공작물을 안전하게 고정시킬 수 있을 것</li> <li>2) 고정장치의 작동력 및 척조의 스트로크를 감시할 수 있는 장치가 구비되어 있을 것. 이 경우 충분한 고정력 또는 스트로크가 불충분한 경우에는 고정용 스피들의 작동이 되지 않도록 할 것. 다만, 조 스트로크의 감시가 불가능한 경우에는 별도의 안전장치를 설치할 것</li> </ol> <p>다. 수동식 척에는 자동분리형 키 또는 척 가드 연동장치를 설치하는 등 척 조임용 키가 분리되지 않은 상태에서 스피들이 작동되는 것을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p>
6	운전모드 선택	<p>운전모드 선택은 다음 각 목에 적합해야 한다.</p> <p>가. 키 스위치, 접촉코드 또는 이와 등등 이상의 장치를 통해서만 가능할 것</p> <p>나. 작업구역 밖에서만 선택이 가능할 것</p> <p>다. 선택된 모드의 식별이 용이할 것</p> <p>라. 하나의 모드가 선택되면 다른 모드와 동시에 작동되지 않을 것</p>
7	수동모드 안전요건	<p>가. 수동모드로 전환된 경우에는 척 가드가 닫힌 후 제어장치의 수동조작에 의해서만 스피들의 작동이 개시되어야 한다.</p> <p>나. 터닝센터의 공구교환장치는 작업자가 위험구역 밖에서 가동유지장치(hold-to-run)를 사용하거나 가드의 도어가 닫힌 후에만 작동되어야 한다.</p>
8	자동모드 안전요건	<p>가. 자동모드에서 가동식 가드가 개방된 경우에는 기계의 어떤 부위도 작동되지 않아야 한다. 다만, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 공작물 교체를 위한 공작물 고정장치 및 심압대의 작동</li> <li>2) 가동유지장치에 의한 스피들의 조작. 다만 회전수가 분당 50회전 미만이고 원주속도가 초당 1.3m를 초과하지 않을 것</li> <li>3) 작업구역에 접근하기 위한 가동식 가드가 개방된 경우에는 냉각재의 공급이 자동으로 중지될 것</li> </ol> <p>나. 자동모드에서 가동식 가드가 닫힌 경우에는 프로그램에 의한 작동이 가능해야 한다. 이 경우 회전수의 감시기능이 활성화 되어야 한다.</p>
9 법제처	세팅모드 안전요건	<p>가. 선반의 세팅모드에서는 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 공구 및 공작물의 자동교체 기능이 작동되지 않아야 하며 가드가 닫힌</li> </ol>

번호	구분	내용
		<p>에만 자동기능이 작동될 수 있을 것</p> <p>2) 하나 이상의 가동식 가드를 통한 위험영역 접근이 가능하고 조작위치에서 위험영역의 일부에 대한 시야가 확보되지 않는 경우에는 모든 가드가 닫힌 경우에만 기계의 작동이 가능할 것</p> <p>3) 공작물 적재장치가 구비된 경우 적재장치의 세팅작업은 가드가 닫힌 후 분당 송급속도(feed rate)가 2m 이하에서 가동유지장치의 조작을 통해서만 가능할 것</p> <p>4) 가드를 개방하거나 방호장치의 기능을 해제시킨 상태에서 위험영역에 접근해야하는 구조의 기계는 가동유지장치 및 활성화장치(enabling device)의 동시조작을 통해서만 순차적(step-by-step) 작동을 가능하도록 할 것</p> <p>5) 가드를 개방하거나 방호장치의 기능을 해제시킨 상태에서 위험영역에 접근해야하는 구조로서 연속운전이 필요한 기계에는 활성화장치 및 가동유지장치를 위험영역 밖에 위치시킬 것</p> <p>나. 반자동 선반, 수치제어 선반 및 터닝머신의 운전모드를 세팅모드로 선택한 경우의 추가적인 요건은 다음과 같다.</p> <p>1) 송급속도(feed rate)가 분당 2m 이하이고 가동유지장치에 의해 제어될 것. 이 경우 송급속도는 감시되어야 함</p> <p>2) 동력으로 작동되는 공구교환장치(turret)는 양수조작장치 또는 활성화장치 및 가동유지장치의 동시조작에 의해서만 작동되도록 하거나 가드가 닫힌 경우에만 가능하도록 할 것</p> <p>3) 작업구역에 접근하기 위한 용도의 가동식 가드가 개방되는 경우 절삭유/냉각유의 공급이 자동으로 중단될 것</p> <p>4) 동력 작동식 공구의 스피들 회전수는 분당 50회를 초과하지 않을 것</p> <p>5) 소형 반자동 선반, 수치제어 선반 및 터닝센터의 경우 공작물 고정상태에서의 스피들의 회전수는 분당 50회를 초과하지 않을 것. 이 경우 스피들의 작동은 가동유지장치 또는 활성화장치에 의해서만 가능하고 속도를 감시할 수 있을 것</p> <p>6) 대형 반자동 선반, 수치제어 선반 및 터닝센터의 경우 공작물 고정상태에서의 스피들의 원주속도는 초당 1.3m를 초과하지 않을 것. 이 경우 특정 공작물 고정 스피들의 속도를 감시해야 하며 위험영역 밖에 위치한 가동유지장치 또는 활성화장치에 의해서만 작동이 가능할 것</p> <p>다. 다축 자동선반의 운전모드를 세팅모드로 선택하고 가동식 가드가 개방된 경우에는 다음 조건에서만 작동이 가능하도록 해야 한다.</p> <p>1) 송급속도가 분당 2m를 초과하지 않을 것</p> <p>2) 각 축의 송급이 가동유지장치에 의해서만 가능할 것</p> <p>3) 동력작동식 공구 및 공작물 고정 스피들의 회전속도가 분당 50회전 이하이고 가동유지장치에 의해서만 작동될 것</p>
10	서비스모드 안전요건	<p>서비스모드는 기계 제조자에 의해 지정받고 별도로 훈련받은 직원만이 조작할 수 있는 모드로서 다음 각 목의 요건을 만족해야 한다.</p> <p>가. 서비스모드에서 전문직원이 조작할 수 있는 케이블 연결식(cable-connected) 잠금 가능 스위치(lockable switch, 이하 서비스장치라 한다)를 사용자에게 제공해야 한다.</p>

번호	구분	내용
		<p>나. 서비스장치에는 장치의 사용자를 제조자에게 승인받은 자로서 별도의 교육훈련을 받은 자만이 사용할 수 있음을 알리는 표시 및 서비스작업 완료 후에 장치를 제거하도록 유도하는 안내표지를 부착해야 한다.</p> <p>다. 서비스장치가 선반에 연결되면 모드선택을 할 수 없도록 조치해야 한다.</p> <p>라. 공작물 자동교환 메카니즘은 작동이 되지 않도록 해야 하며 서비스장치 제거 후 자동모드를 선택한 후에만 작동되도록 해야 한다.</p> <p>마. 서비스장치를 연결한 경우에는 작업구역의 가드가 개방된 상태에서도 자동기능이 활성화 될 수 있어야 한다. 다만, 다음의 제한요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 각 축의 송급속도가 분당 2m를 초과하지 않고 회전속도를 감시할 수 있을 것</li> <li>2) 축의 연속된 회전운전이 가능할 것. 다만 절삭작업은 수행할 수 없을 것</li> <li>3) 스피들과 축의 동시작동은 세팅모드에서 제한한 속도를 초과하지 않아야 하고 속도를 감시할 수 있을 것</li> <li>4) 공구 고정장치의 건전성을 확인하기 위해 필요한 경우 원주속도는 분당 2m 이하이거나 위험구역 밖에서 제어장치의 조작을 통해서만 작동시킬 수 있을 것</li> <li>5) 공작물 스피들의 회전수가 분당 50회전 이상이거나 원주속도가 초당 1.3m를 초과하고 척 가드가 설치되지 않은 경우에는 전면 도어에 별도의 위치스위치를 설치할 것. 이 경우 위치스위치는 스피들의 작동과 연동되어야 하며 가드가 척의 전체 길이를 방호할 수 있는 경우에만 작동되도록 할 것</li> <li>6) 서비스장치를 선반에 연결하는 경우 모드 스위치 주변에 안전조치가 필요함을 알리는 경고신호가 발생되도록 할 것</li> </ol>
11	취급재료에 대한 안전요건	<p>가. 절삭작업시 생성되는 칩의 제거 및 공작물의 냉각 등을 위해 사용되는 장치 등은 다음 요건에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 냉각재 샘플 수집장치, 필터교환장치 및 청소작업 수행에 필요한 장치가 구비되어 있을 것</li> <li>2) 사용된 냉각재를 별도의 동력을 사용하지 않고 수집탱크로 회수할 수 있을 것</li> </ol> <p>나. 화재 또는 폭발위험이 있는 경우에는 다음 사항을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 제어시스템 등이 화재감지장치, 소화시스템, 경보장치에 연결될 수 있을 것</li> <li>2) 냉각재 공급시스템 또는 배기시스템에 이상 발생 시 기계가 작동되지 않을 것</li> <li>3) 냉각재 공급시스템에 이상 발생 시 설정된 순서(공구와 공작물의 분리되고 스피들, 공구 및 배기시스템의 작동정지 등을 말한다)에 의해 자동으로 정지되도록 할 것</li> <li>4) 화재발생이 감지된 경우에는 설정된 순서에 의해 배기시스템이 정지되도록 할 것</li> </ol> <p>다. 냉각재 등에 의한 생물학적 위험을 방지하기 위해 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정상 운전 시 전체 냉각재가 계통내에서 순환되고 냉각재 탱크에 체류하지 않을 것. 다만, 설계상 냉각재의 일부를 탱크내에서 보유하도록 설계된 경우는 제외한다.</li> <li>2) 냉각재가 기계에 잔류되지 않고 중력에 의해 수집탱크로 배유되도록 할 것</li> <li>3) 배출용 배관의 직경은 슬러지의 체류를 최소화할 수 있을 정도의 충분한</li> </ol>

법제처

번호	구분	내용
		<p>크기이고 적절한 기울기를 부여할 것</p> <p>4) 필터장치가 구비되어 있을 것</p> <p>5) 전체 시스템을 비우지 않은 상태에서 코너 부위 등에 누적된 침전물을 제거할 수 있는 구조일 것</p> <p>6) 냉각재 저장탱크에는 외부 이물질의 유입을 방지하기 위한 덮개를 설치할 것</p> <p>7) 오일 또는 그리스 등 외부에서 유입된 물질에 의해 냉각재가 오염되는 것을 방지할 수 있도록 조치하고, 필요한 분리장치를 설치할 수 있는 구조일 것</p> <p>라. 절삭유 공급시스템은 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <p>1) 절삭유 공급시스템은 절삭유의 비산, 누유, 넘침(overflow) 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>2) 절삭유 수집탱크와 배관 등의 부품은 절삭유에 대한 안정성을 유지할 수 있는 재질로 제작해야 한다.</p> <p>3) 절삭유로 인하여 유해한 미세 분무, 기체, 또는 연무가 작업영역에 발생될 수 있는 경우에는 배출장치를 설치해야 한다.</p> <p>4) 절삭유의 용량은 기계가 정상기능을 유지할 수 있을 정도로 충분한 용량으로서 과열로 인한 증발의 위험이 없어야 하며, 절삭유의 냉각을 위해 필요한 경우에는 별도의 냉각장치를 설치해야 한다.</p> <p>5) 공작물 적재, 세팅 등 작업영역에 조작자의 손이 접근하는 경우에는 절삭유의 공급이 중단되거나 수집탱크로 회수되도록 해야 한다.</p> <p>6) 절삭유 탱크에는 유량을 확인할 수 있는 게이지를 관찰이 용이한 위치에 설치해야 한다.</p> <p>7) 절삭유 공급시스템에는 외부 이물질의 유입을 방지하고 칩 등의 축적을 방지하기 위한 필터를 부착해야 한다.</p>
12	조명	<p>작업구역의 적절한 조도를 유지하기 위해 다음 각 목에 적합한 조명장치를 설치해야 한다.</p> <p>가. 수평형 선반의 경우 스핀들 축 방향으로 척 지름만큼 떨어진 위치에서 측정한 값이 300Lux 이상이어야 한다.</p> <p>나. 수직형 선반의 경우 공작물 고정장치의 표면에서 측정한 값이 300Lux 이상이어야 한다.</p>
13	불시기동 및 과속방지	<p>선반의 작동은 불시기동, 과속방지 및 제어시스템의 고장을 방지하기 위해 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <p>1) 스핀들 회전, 공구 교체용 스위치 등에는 매입형 스위치를 사용하는 등 불시기동을 방지하기 위한 조치를 할 것</p> <p>2) 공구의 위치조정 등 기계의 자동운전에 필요한 프로그램에는 암호의 설정 또는 키 스위치의 사용 등 임의접속을 방지하기 위한 조치를 할 것</p> <p>3) 연동식 가드 등 안전관련 소프트웨어에는 비인가자에 의한 재설정을 방지하기 위한 조치를 할 것. 이 경우 사용자가 방호가드의 안전기능을 해제할 수 없도록 할 것</p> <p>4) 복수의 가동유지 제어장치가 설치되어 있는 경우에는 한 번에 하나의 제어장치만 작동되도록 할 것</p> <p>5) 가동식 연동가드의 달힘이 기계의 재기동을 위한 신호로 사용되지 않을 것</p> <p>6) 자동모드에서는 가드가 달힌 후 기동장치의 조작을 통해서만 기동 또는 재기동이 가능할 것</p>

번호	구분	내용
14	비상정지장치	<p>비상정지장치는 다음 각 목의 위치를 포함한 각 조작위치에 설치해야 하며 필요 시 추가로 설치할 수 있다.</p> <p>가. 주제어 판넬</p> <p>나. 휴대형 제어판넬(해당되는 경우에 한정한다)</p> <p>다. 공구 매거진 등 위험영역의 근처 및 내부(근로자 출입이 가능한 경우에 한정한다)</p> <p>라. 공작물 적재장치의 취급을 위한 제어반</p>
15	대형 수직선반 및 터닝센터용 방호가드	<p>가. 칩, 공작물 파편 또는 절삭유 등의 비산을 방지하기 위한 고정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다.(그림 B-3)</p> <p>나. 가드의 구조부는 칩 또는 절삭유 등이 쌓이지 않는 구조로 제작하고 근로자가 출입할 수 있는 구조의 칩 제거시스템의 인입구 및 면판 주변에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 이 경우 가드는 면판보다 0.25m 이상 높아야 한다.</p> <p>다. 작업영역 주변에 설치하는 방호울은 최소 3mm 이상의 철판 또는 이와 동등이상의 강도를 가진 재질로 제작해야 한다.</p> <p>라. 가드에 투시창을 설치하는 경우에는 최소 두께 8mm 이상의 폴리카보네이트 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 재질을 사용해야 한다.</p> <p>마. 방호울은 플랫폼에 접근하기 위한 안전통로와 연결하여 구성할 수 있다.</p>
16	대형 수평선반 및 터닝센터용 방호가드	<p>가. 칩, 공작물 파편 또는 절삭유 등의 비산을 방지하기 위한 고정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다.(그림 B-4)</p> <p>나. 가드의 구조부에는 칩 또는 절삭유 등이 쌓이지 않는 구조로 제작하고 기계의 후면에는 절삭유 및 칩을 수집하기 위한 가드를 설치해야 한다.</p> <p>다. 가드는 기계본체 또는 새들에 고정시켜야 하며 가드를 새들에 고정시키는 경우에는 새들의 전체길이 방호할 수 있어야 하고, 본체에 고정시키는 경우에는 절삭작업이 이루어지는 부분 전체를 방호할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>라. 접근 가능한 플랫폼 또는 슬라이드가 설치되어 있는 경우에는 플랫폼 또는 슬라이드 전체길이를 방호할 수 있고 바닥에서 측정한 최소높이가 1.8m 이상인 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업을 위한 접근이 필요한 경우에는 출입을 위한 가동식 연동가드를 설치해야 한다.</p>
17	추락, 전도 등의 방지	<p>가. 계단, 사다리 또는 플랫폼 등 작업자가 작업을 위해 이용하는 부분에는 추락 및 낙하를 방지하기 위한 안전난간, 발끝막이판 등을 설치하고 바닥에는 미끄럼방지조치를 해야 한다.</p> <p>나. 플랫폼을 설치하는 경우에는 다음 요건에 적합하게 제작·설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 높이 500mm 이상의 플랫폼에는 추락 및 물건의 낙하를 방지하기 위한 안전난간 및 발끝막이판을 설치할 것</li> <li>2) 플랫폼의 폭은 최소 600mm 이상이고, 조작자의 상부 2,100mm 이내에는 충돌위험이 없는 구조일 것</li> <li>3) 적절한 조명 및 환기장치를 구비할 것</li> <li>4) 플랫폼에 안전하게 접근할 수 있도록 조치할 것</li> <li>5) 조작위치 및 접근통로에서 위험구역에 접근할 수 없을 정도의 안전거리를 확보할 것</li> <li>6) 칩, 절삭유 등이 비산되어 들어오지 않을 것</li> </ol>
법제처	표시	<p>선반에는 다음 각 목의 사항을<sup>12)</sup> 명확하게 표시해야 한다.</p>

번호	구분	내용										
		가. 제조자 명 및 주소(수입품인 경우 수입자명 및 주소) 나. 제품의 모델명, 주축의 높이, 척의 최대 치수 및 취급가능한 공작물의 최대치수(지름 및 길이를 말한다) 다. 일련번호 라. 제조연월 마. 스피들 최대회전수(분당 회전수로 표시) 바. 척의 최대회전수(분당 회전수로 표시) 사. 자율안전확인표시(KCS 마크)										
19	사용설명서	선반 제조자는 다음 각 목의 사항이 포함된 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다. 가. 사용상의 유의 사항 나. 안전장치의 종류, 성능 및 사용상의 유의 사항 다. 안전한 운반 및 설치에 관한 사항 라. 설치, 조작, 조정 및 정비 작업방법, 절차 및 작업 필요한 면적 마. 소음 수준 바. 관계 법령, 그 밖에 필요한 사항										
드릴기												
20	재료	드릴기 제작에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.										
21	수동드릴기 방호조치	수동드릴기(그림 B-5)에는 회전하는 스피들축에 신체의 일부가 협착되는 것을 방지하기 위하여 고정식, 조정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 다만, 기계의 구조상 가드의 설치가 곤란한 기계에는 방호장치를 사용하는 것으로 대체할 수 있다.										
22	수동드릴기 가드의 구조	가드는 전면 및 양 측면에서의 접근에 의한 위험을 예방할 수 있도록 스피들축, 척 및 공구고정장치를 방호할 수 있는 구조이어야 한다.(그림 B-6, B-7 및 B-8)										
23	수동드릴기 방호장치	레이디얼 드릴기(그림 B-9) 등 기계의 구조상 방호가드를 설치할 수 없는 경우에는 텔레스코픽 트립장치(그림 B-10) 등 별도의 방호장치를 설치해야 한다. 이 경우 방호장치는 각 스피들축으로부터 150mm 이내에 설치해야 한다.										
24	수동드릴기 브레이크	트립장치에 관련된 스피들 브레이크의 성능은 <표 B-1>에 적합해야 한다. <표 B-1> 스피들 브레이크의 성능 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>스피들 회전수(rpm)</th> <th>정지까지의 회전수</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250 이하</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>250 초과 1,000 이하</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1,000 초과 1,500 이하</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1,500 초과</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	스피들 회전수(rpm)	정지까지의 회전수	250 이하	1	250 초과 1,000 이하	2	1,000 초과 1,500 이하	3	1,500 초과	4
스피들 회전수(rpm)	정지까지의 회전수											
250 이하	1											
250 초과 1,000 이하	2											
1,000 초과 1,500 이하	3											
1,500 초과	4											
25	공작물 고정장치	수동드릴기는 관통 홀, 또는 T-슬롯 등 공작물을 테이블에 견고하게 고정할 수 있는 장치를 구비해야 한다.(그림 B-11)										
26	자동드릴기 방호가드	가. 작업영역 주변에는 방호가드를 설치해야 한다. 다만, 기계의 구조 또는 작업특성상 방호가드의 설치가 곤란한 경우에는 기계 주변에 방호울을 설치										

번호	구분	내용
		<p>하거나 별도의 방호장치를 사용하여 작업을 수행하도록 할 수 있다.(그림 B-12, B-13)</p> <p>나. 작업 중 위험구역에 접근해야 하는 구조의 드릴기에는 위험구역에 압력감지 매트 또는 광전자식안전장치를 설치하고 필요 시 조작자용 캐빈을 설치해야 한다. 이 경우 캐빈에 접근하는 통로상에는 위험부위에 접촉할 위험이 없도록 해야 한다.</p> <p>다. 자동모드운전은 별도로 제공되는 펜던트 스위치 등 조작장치가 캐빈 내의 정위치에 한 경우에만 가능하도록 해야 한다.</p> <p>라. 드릴기의 구조 또는 작업의 특성상 나목에 따른 압력감지 매트, 광전자식 안전장치 또는 출입용 도어에 연동회로를 구성하는 것이 곤란한 경우에는 조작위치에서 근로자의 출입여부를 확인할 수 있도록 해야 한다.</p> <p>마. 자동드릴기에 설치되는 방호가드는 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 방호가드가 바닥에 고정되는 경우 최소높이가 1.4m 이상이고 바닥과의 틈새는 300mm 이내일 것</li> <li>2) 칩, 절삭유 기타 절삭중인 가공물이 비산되지 않는 구조일 것</li> <li>3) 절삭작업에 대한 주기적인 관찰이 필요한 경우에는 가드에 투시창을 설치할 것</li> <li>4) 가동식 가드의 개방으로 인해 조작자에게 위험이 초래되는 경우에는 별도의 잠금장치를 가드에 설치할 것</li> </ol>
27	자동드릴기 운전모드	<p>가. 드릴기에는 운전모드(수동 또는 자동, 세팅모드를 말한다)를 선택할 수 있는 장치를 설치해야 한다. 이 경우 운전모드는 작업영역 외주에 설치된 키 스위치, 접속코드 또는 이와 동등 이상의 안전성이 확보된 방식으로 선택이 가능해야 한다.</p> <p>나. 자동모드 운전은 가드가 닫힌 후 별도의 조작용을 통해서만 가능해야 한다.</p> <p>다. 공구 또는 공작물의 조정, 프로그램 수정 등 세팅모드에서는 다음 사항에 적합한 경우에만 기계의 작동이 가능해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정지 신호 후 축의 회전수가 2회전 이내에 정지될 것</li> <li>2) 회전속도의 제한 값이 감시될 수 있을 것</li> <li>3) 축의 중력낙하를 방지할 수 있도록 조치할 것</li> <li>4) 공작물 자동교체장치가 작동되지 않도록 할 것</li> <li>5) 방호가드가 해체된 칩 이송장치의 작동은 가동유지장치에 의해서만 가능할 것</li> <li>6) 복수의 가동유지장치가 설치된 경우에는 한 번에 하나의 장치만 사용가능할 것</li> </ol>
28	해제장치	<p>드릴기에는 신체 협착 시 인력으로 축을 움직일 수 있도록 하는 등 근로자를 구출할 수 있도록 다음 각 목과 같이 조치해야 한다.</p> <p>가. 전원 차단 시 압력해제를 위하여 수동으로 작동되는 릴리프 밸브를 설치하거나 동력작동 브레이크를 수동으로 해제할 수 있는 조치를 해야 한다.</p> <p>나. 전원이 공급되는 경우에는 파이롯 밸브 또는 드라이버의 수동제어를 위한 장치 또는 반대방향 운동이 가능한 제어장치를 설치해야 한다.</p>
29	공작물 이송장치	<p>가. 공작물 이송장치의 적재부는 작업영역 외부에 배치해야 한다.</p> <p>나. 위험부에는 가동식 연동가드를 설치하고 필요한 경우 광전자식안전장치의 설치 등 추가적인 안전조치를 해야 한다.</p>

번호	구분	내용
		다. 가드 개방 또는 안전장치의 기능해제 후 위험구역에 접근해야 하는 경우 기계의 작동은 가동유지장치와 활성화장치의 동시 조작을 통해서 단계적 작동만 가능해야 한다. 다만, 연속운전이 필요한 경우에는 양수조작장치를 설치해야 한다.
30	칩 수집장치	가. 칩 수집 및 처리장치의 위험부위에 접근이 가능한 경우에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업특성상 8시간마다 1회 이상 위험부위에 접근이 필요한 경우에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 작업 특성상 연동가드를 개방한 상태에서 구동부에 접근해야 하는 경우에는 가동유지장치를 조작해야만 구동부가 작동되도록 해야 한다.
31	동력 전달장치	가. 벨트, 체인, 기어 등 동력전달부에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업 특성상 8시간마다 1회 이상 위험부위에 접근이 필요한 경우에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 동력전달부의 작동이 완전히 정지하기 이전에 위험부에 접근할 수 있는 구조의 드릴기에는 별도의 잠금장치 또는 타이머 설치 등의 조치를 해야 한다.
32	피트	가. 드릴기 주변의 피트 또는 개구부에는 덮개를 설치하거나 추락의 위험이 없도록 방호울을 설치하는 등 조치를 해야 한다. 나. 조정, 유지·보수 등의 작업을 위해 피트 하부에 접근해야 하는 경우에는 출입용 가동식 연동가드를 설치해야 한다.
33	절삭유 공급시스템	가. 절삭유 공급시스템은 절삭유의 비산, 누유, 넘침(overflow) 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 나. 절삭유 수집탱크와 배관 등의 부품은 절삭유에 대한 안정성을 유지할 수 있는 재질로 제작해야 한다. 다. 절삭유로 인하여 유해한 미세 분무, 기체, 또는 연무가 작업영역에 발생될 수 있는 경우에는 배출장치를 설치해야 한다. 라. 절삭유의 용량은 기계가 정상기능을 유지할 수 있을 정도로 충분한 용량으로서 과열로 인한 증발의 위험이 없어야 하며, 절삭유의 냉각을 위해 필요한 경우에는 별도의 냉각장치를 설치해야 한다. 마. 공작물 적재, 세팅 등 작업영역에 조작자의 손이 접근하는 경우에는 절삭유의 공급이 중단되거나 수집탱크로 회수되도록 해야 한다. 바. 절삭유 탱크에는 유량을 확인할 수 있는 게이지를 관찰이 용이한 위치에 설치해야 한다. 사. 절삭유 공급시스템에는 외부 이물질의 유입을 방지하고 칩 등의 축적을 방지하기 위한 필터를 부착해야 한다.
34	절삭유의 생물학적 위험	냉각재 등에 의한 생물학적 위험을 방지하기 위해 다음 사항에 적합해야 한다. 1) 정상운전 시 전체 냉각재가 계통 내에서 순환되고 냉각재 탱크에 체류하지 않을 것. 다만, 설계상 냉각재의 일부를 탱크 내에서 보유하도록 설계된 경우는 제외한다. 2) 냉각재가 기계에 잔류되지 않고 중력에 의해 수집탱크로 배유되도록 할 것 3) 배출용 배관의 직경은 슬러지의 체류를 최소화할 수 있을 정도의 충분한 크기이고 적절한 기울기를 부여할 것 4) 필터장치가 구비되어 있을 것 5) 전체 시스템을 비우지 않는 상태에서 코너 부위 등에 누적된 침전물을 제거

번호	구분	내용
		<p>거할 수 있는 구조일 것</p> <p>6) 냉각재 저장탱크에는 외부 이물질의 유입을 방지하기 위한 덮개를 설치할 것</p> <p>7) 오일 또는 그리스 등 외부에서 유입된 물질에 의해 냉각재가 오염되는 것을 방지할 수 있도록 조치하고 필요한 분리장치를 설치할 수 있는 구조일 것</p>
35	조명	작업영역의 공구 끝단부에서 측정된 조도는 최소 300Lux 이상이어야 한다. 이 경우 가동식 연동가드는 개방상태에서 측정한다.
36	비상 정지장치	드릴기에는 0정지방식의 하나 이상의 비상정지장치를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 순차적 정지가 필요한 경우에는 1정지방식을 적용할 수 있다.
37	가드의 강도	<p>가. 드릴기에 설치되는 방호가드 및 방호울은 칩의 비산 또는 탈락·비산되는 부품과의 충돌에너지를 흡수할 수 있는 강도로 제작해야 한다.</p> <p>나. 가드에 투시창을 설치하는 경우에는 폴리카보네이트 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 재질로서 절삭유 등과 접촉 시 쉽게 오염되지 않아야 하고, 장시간 사용에도 재질의 특성이 변하지 않는 것을 사용해야 한다.</p>
38	기계의 안정성	드릴기는 작업 중 전복, 기울어짐 등의 위험이 없도록 평탄한 곳에 견고하게 고정하여 설치해야 한다.
39	전도, 추락 미끄러짐	<p>가. 드릴기에 설치되는 플랫폼 등의 작업공간 및 접근을 위한 사다리, 통로 등에는 미끄러짐, 전도 또는 추락의 위험을 방지하기 위한 안전난간의 설치 및 미끄럼방지용 강판의 사용 등의 조치를 해야 한다.</p> <p>나. 작업공간 및 접근통로는 절삭작업 중 사용되는 유체가 튀어 들어오거나 미스트의 유입 또는 바닥에 체류되는 것을 방지할 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다.</p> <p>다. 높이 1.8m 이상에 설치된 부품에 대한 유지·보수 등의 작업이 필요한 경우에는 사다리의 설치 등 접근에 필요한 조치를 해야 한다.</p>
40	표시	<p>드릴기에는 다음 각 목의 사항을 쉽게 지워지지 않는 방식으로 표시해야 한다.</p> <p>가. 제조자명, 주소, 모델번호, 제조번호 및 제조연도</p> <p>나. 기계의 중량</p> <p>다. 전기, 유·공압 시스템에 관한 정보</p> <p>라. 스피들의 회전수 범위</p> <p>바. 자율안전확인표시(KCs마크)</p>
41	사용설명서	<p>제조자는 다음 각 목의 사항이 포함된 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다.</p> <p>가. 제조자 또는 공급자의 주소</p> <p>나. 기계의 안전한 설치 및 가드 설치방법에 관한 정보</p> <p>다. 최초 사용 전 수행해야 할 기계와 가드의 초기시험과 검사에 관한 사항</p> <p>라. 기계, 가드, 안전장치 및 그 외 중요부품의 주기적 시험, 검사에 관한 사항</p> <p>마. 안전기능에 영향을 미칠 수 있는 부품의 교환이나 선택항목의 추가 및 관련 시험이나 검사에 관한 사항</p> <p>바. 안전한 조작을 위한 교육, 조정, 유지 등에 관한 사항</p> <p>사. 운전모드별 조작방법 및 특성에 관한 사항</p> <p>아. 전기, 유·공압시스템에 필요한 회로도 및 제어시스템에 관한 사항</p> <p>자. 윤활, 제동 및 동력전달시스템에 사용되는 유체에 관한 사항</p>

번호	구분	내용
		차, 절삭유 및 윤활제의 정확한 선정, 준비, 적용, 유지에 관한 사항 카, 드릴기에 갇힌 사람의 구출방법에 관한 사항 타, 공구 매거진 시스템이 장착된 기계의 공구에 대한 최대질량, 관성모멘트, 톨링 모멘트 및 운동공간의 한계에 관한 사항 파, 공구 고정장치의 운동공간, 최대질량 및 중심위치에 관한 사항
평삭·형삭기		
42	재료	평삭·형삭기의 제작에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용 조건에 적합해야 한다.
43	평삭·형삭기의 방호가드	가, 작업영역 주위에는 고정형 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 가드를 설치하는 것이 곤란한 경우에는 조작자 캐빈의 설치, 방호울 또는 이와 동등 이상의 방호조치를 해야 한다. 나, 작업영역을 방호하는 가드는 가능한 기계 본체에 고정시켜야 한다.(그림 B-14) 다, 작업영역에 조작자가 접근할 수 있는 구조의 기계에는 별도의 캐빈을 설치해야 한다.(그림 B-15) 이 경우 조작자가 방호울로 둘러쳐진 구역안의 위험 구역에 접근할 수 없어야 한다. 다만, 기계의 환경설정 및 운전상 불가피하게 위험구역에 접근해야 하는 경우에는 펜던트 스위치의 제공 등 별도의 안전조치를 해야 한다. 라, 자동모드 운전은 제공된 펜던트 스위치를 캐빈 내의 정해진 위치에 두는 경우에만 가능해야 한다. 또한, 기계의 작동은 적절한 운전모드를 선택한 경우에만 가능해야 한다. 마, 조작자 이외의 근로자가 작업영역에 접근할 수 있는 구조의 기계에는 방호울에 연동식 도어를 설치하고 광전자식안전장치, 압력감지매트 등 별도의 안전장치를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 이러한 조치를 하는 것이 불가능한 경우에는 조작자의 정상작업위치에서 작업영역에 대한 시야가 완전히 확보되어야 한다. 바, 자동형삭·평삭기에 설치되는 방호가드는 다음 사항에 적합해야 한다. <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 방호가드가 바닥에 고정되는 경우 최소 높이가 1.4m 이상이고 바닥과의 틈새는 300mm 이내일 것</li> <li>2) 칩, 절삭유 기타 절삭중인 가공물이 비산되지 않는 구조일 것</li> <li>3) 절삭작업에 대한 주기적인 관찰이 필요한 경우에는 가드에 투시창을 설치할 것</li> <li>4) 작업영역에 출입하기 위한 도어에는 연동회로를 구성하고 연동회로의 임의해제를 방지하기 위한 조치를 할 것</li> <li>5) 가동식 가드의 개방으로 인해 조작자에게 위험이 초래되는 경우에는 별도의 잠금장치를 가드에 설치할 것</li> </ol>
44	평삭·형삭·기의 운전모드	가, 평삭·형삭기에는 운전모드(수동 또는 자동, 세팅모드를 말한다)를 선택할 수 있는 장치를 설치해야 한다. 이 경우 운전모드는 작업영역 외주에 설치된 키 스위치, 접촉코드 또는 이와 동등 이상의 안전성이 확보된 방식으로 선택이 가능해야 한다. 나, 자동모드 운전은 가드가 닫힌 후 별도의 조작을 통해서만 가능해야 한다. 다, 공구 또는 공작물의 조정, 프로그램 수정 등 세팅모드에서는 다음 사항에 적합한 경우에만 기계의 작동이 가능해야 한다. <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정지 신호 후 축의 회전수가 2회전 이내에 정지될 것</li> </ol>

번호	구분	내용
		2) 회전속도의 제한 값이 감시될 수 있을 것 3) 축의 중력낙하를 방지할 수 있도록 조치할 것 4) 공작물 자동교체장치가 작동되지 않도록 할 것 5) 방호가드가 해체된 칩 이송장치의 작동은 가동유지장치에 의해서만 가능할 것 6) 복수의 가동유지장치가 설치된 경우에는 한 번에 하나의 장치만 사용가능할 것
45	해제장치	평삭·형삭기에는 신체 협착시 인력으로 축을 움직일 수 있도록 하는 등 근로자를 구출할 수 있도록 다음 각 목과 같이 조치해야 한다. 가. 전원 차단 시 압력해제를 위하여 수동으로 작동되는 릴리프 밸브를 설치하거나 동력작동 브레이크를 수동으로 해제할 수 있는 조치를 해야 한다. 나. 전원이 공급되는 경우에는 파이롯 밸브 또는 드라이버의 수동제어를 위한 장치 또는 반대방향 운동이 가능한 제어장치를 설치해야 한다.
46	공작물 이송장치	가. 공작물 이송장치의 적재부는 작업영역 외부에 배치해야 한다. 나. 위험부에는 가동식 연동가드를 설치하고, 필요한 경우 광전자식안전장치의 설치 등 추가적인 안전조치를 해야 한다. 다. 가드 개방 또는 안전장치의 기능해제 후 위험구역에 접근해야 하는 경우 기계의 작동은 가동유지장치와 활성화장치의 동시 조작을 통해서 단계적 작동만 가능해야 한다. 다만, 연속운전이 필요한 경우에는 양수조작장치를 설치해야 한다.
47	칩 수집장치	가. 칩 수집 및 처리장치의 위험부위에 접근이 가능한 경우에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업특성상 8시간마다 1회 이상 위험부위에 접근이 필요한 경우에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 작업 특성상 연동가드를 개방한 상태에서 구동부에 접근해야 하는 경우에는 가동유지장치를 조작해야만 구동부가 작동되도록 해야 한다.
48	동력 전달장치	가. 벨트, 체인, 기어 등 동력전달부에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업 특성상 8시간마다 1회 이상 위험부위에 접근이 필요한 경우에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 동력전달부의 작동이 완전히 정지하기 이전에 위험부에 접근할 수 있는 구조의 밀링기에는 별도의 잠금장치 또는 타이머를 설치 등의 조치를 해야 한다.
49	피트	가. 평삭·형삭기 주변의 피트 또는 개구부에는 덮개를 설치하거나 추락의 위험이 없도록 방호울을 설치하는 등 조치를 해야 한다. 나. 조정, 유지·보수 등의 작업을 위해 피트하부에 접근해야 하는 경우에는 출입용 가동식 연동가드를 설치해야 한다.
50	조작 플랫폼	가. 기계에 플랫폼을 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 높이 500mm 이상의 플랫폼에는 추락 및 물건의 낙하를 방지하기 위한 안전난간 및 발끝막이판을 설치할 것 2) 플랫폼의 폭은 최소 600mm 이상이고, 조작자의 상부 2,100mm 이내에는 충돌위험이 없는 구조일 것 3) 적절한 조명 및 환기장치를 구비할 것 4) 플랫폼에 안전하게 접근할 수 있도록 조치할 것

번호	구분	내용
		5) 조작위치 및 접근통로에서 위험구역에 접근할 수 없을 정도의 안전거리를 확보할 것 6) 칩, 절삭유 등이 비산되어 들어오지 않을 것 나. 플랫폼 조작반에는 비상정지스위치를 설치하고 세팅모드에서는 가동유지장치의 조작을 통해서만 작동이 가능해야 한다.
51	공구 매거진	가. 공구 매거진의 위험구역에 접근이 가능한 경우에는 고정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 공구 매거진 구역에 근로자 출입이 가능한 경우에는 공구 매거진 지역에 작업자 체류여부를 감지하기 위한 조치를 해야 한다. 다. 공구 보충, 유지, 조정 등의 작업을 위해 연동가드 개방상태에서 기계를 작동하는 경우에는 작업영역 외부에 설치된 양수조작장치 등을 사용하여 신체 일부분이 위험구역에 접근할 수 없도록 해야 한다 라. 매거진의 공구 고정장치는 공구의 낙하 또는 비산을 방지할 수 있는 충분한 강도이어야 하며 공구 고정에 대한 설계자료를 사용자에게 제공해야 한다.
52	공구 교환장치	가. 공구 교환장치의 위험구역에 접근이 가능한 경우에는 고정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 가드를 개방하거나 방호장치의 기능을 해제시킨 상태에서 위험영역에 접근해야 하는 구조의 기계는 가동유지장치 및 활성화장치(enabling device)의 동시 조작을 통해서만 순차적(step-by-step) 작동을 가능해야 한다. 또한, 이러한 상태에서 연속운전이 필요한 기계에는 위험영역 밖에 설치된 양수조작장치의 조작을 통해서만 작동이 가능해야 한다. 다. 공구 고정장치는 동력이 차단되더라도 낙하 또는 이탈하지 않도록 해야 한다.
53	절삭유 공급시스템	가. 절삭유 공급시스템은 절삭유의 비산, 누유, 넘침(overflow) 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 나. 절삭유 수집탱크와 배관 등의 부품은 절삭유에 대한 안정성을 유지할 수 있는 재질로 제작해야 한다. 다. 절삭유로 인하여 유해한 미세 분무, 기체, 또는 연무가 작업영역에 발생될 수 있는 경우에는 배출장치를 설치해야 한다. 라. 절삭유의 용량은 기계가 정상기능을 유지할 수 있을 정도로 충분한 용량으로서 과열로 인한 증발의 위험이 없어야 하며, 절삭유의 냉각을 위해 필요한 경우에는 별도의 냉각장치를 설치해야 한다. 마. 공작물 적재, 세팅 등 작업영역에 조작자의 손이 접근하는 경우에는 절삭유의 공급이 중단되거나 수집탱크로 회수되도록 해야 한다. 바. 절삭유 탱크에는 유량을 확인할 수 있는 계이저를 관찰이 용이한 위치에 설치해야 한다. 사. 절삭유 공급시스템에는 외부 이물질의 유입을 방지하고 칩 등의 축적을 방지하기 위한 필터를 부착해야 한다.
54	절삭유의 생물학적 위험	냉각재 등에 의한 생물학적 위험을 방지하기 위해 다음 사항에 적합해야 한다. 1) 정상운전 시 전체 냉각재가 계통 내에서 순환되고 냉각재 탱크에 체류하지 않을 것. 다만, 설계상 냉각재의 일부를 탱크 내에서 보유하도록 설계된 경우는 제외한다. 2) 냉각재가 기계에 잔류되지 않고 중력에 의해 수집탱크로 배유되도록 할 것

번호	구분	내용
		3) 배출용 배관의 직경은 슬러지의 체류를 최소화할 수 있을 정도의 충분한 크기이고 적절한 기울기를 부여할 것 4) 필터장치가 구비되어 있을 것 5) 전체 시스템을 비우지 않은 상태에서 코너 부위 등에 누적된 침전물을 제거할 수 있는 구조일 것 6) 냉각재 저장탱크에는 외부 이물질의 유입을 방지하기 위한 덮개를 설치할 것 7) 오일 또는 그리스 등 외부에서 유입된 물질에 의해 냉각재가 오염되는 것을 방지할 수 있도록 조치하고 필요한 분리장치를 설치할 수 있는 구조일 것
55	조명	작업영역의 공구 끝단부에서 측정 한 조도는 최소 300lux 이상이어야 한다. 이 경우 가동식 연동가드는 개방상태에서 측정한다.
56	비상 정지장치	형삭·평삭기에는 0정지방식의 하나 이상의 비상정지장치를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 순차적 정지가 필요한 경우에는 1정지방식을 적용할 수 있다.
57	가드의 강도	가. 평삭·형삭기에 설치되는 방호가드 및 방호울은 칩의 비산 또는 탈락·비산되는 부품과의 충돌에너지를 흡수할 수 있는 강도로 제작해야 한다. 나. 가드에 투시창을 설치하는 경우에는 폴리카보네이트 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 재질로서 절삭유 등과 접촉 시 쉽게 오염되지 않아야 하고 장시간 사용에도 재질의 특성이 변하지 않는 것을 사용해야 한다.
58	기계의 안정성	평삭·형삭기는 작업 중 전복, 기울어짐 등의 위험이 없도록 평탄한 곳에 견고하게 고정하여 설치해야 한다.
59	전도, 추락 미끄러짐	가. 평삭·형삭기에 설치되는 플랫폼 등의 작업공간 및 접근을 위한 사다리, 통로 등에는 미끄러짐, 전도 또는 추락의 위험을 방지하기 위한 안전난간의 설치 및 미끄럼방지용 강판의 사용 등의 조치를 해야 한다. 나. 작업공간 및 접근통로는 절삭작업 중 사용되는 유체가 튀어 들어오거나 미스트의 유입 또는 바닥에 체류되는 것을 방지할 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다. 다. 높이 1.8m 이상에 설치된 부품에 대한 유지·보수 등의 작업이 필요한 경우에는 사다리의 설치 등 접근에 필요한 조치를 해야 한다.
60	표시	평삭·형삭기에는 다음 각 목의 사항을 쉽게 지워지지 않는 방식으로 표시해야 한다. 가. 제조자명, 주소, 모델번호, 제조번호 및 제조연도 나. 기계의 중량 다. 전기, 유·공압 시스템에 관한 정보 라. 스피들의 회전수 범위 바. 자율안전확인표시 (KCs마크)
61	사용 설명서	제조자는 다음 각 목의 사항이 포함된 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다. 가. 제조자 또는 공급자의 주소 나. 기계의 안전한 설치 및 가드 설치방법에 관한 정보 다. 최초 사용 전 수행해야 할 기계와 가드의 초기시험과 검사에 관한 사항 라. 기계, 가드, 안전장치 및 129외 중요부품의 주기적 시험, 검사에 관한사항

번호	구분	내용
		마. 안전기능에 영향을 미칠 수 있는 부품의 교환이나 선택항목의 추가 및 관련 시험이나 검사에 관한 사항 바. 안전한 조작을 위한 교육, 조정, 유지 등에 관한 사항 사. 운전모드별 조작방법 및 특성에 관한 사항 아. 전기, 유·공압시스템에 필요한 회로도 및 제어시스템에 관한 사항 자. 윤활, 제동 및 동력전달시스템에 사용되는 유체에 관한 사항 차. 절삭유 및 윤활제의 정확한 선정, 준비, 적용, 유지에 관한 사항 카. 기계에 갇힌 사람의 구출방법에 관한 사항 타. 공구 매거진 시스템이 장착된 기계의 공구에 대한 최대질량, 관성모멘트, 톨링 모멘트 및 운동공간의 한계에 관한 사항 파. 공구 고정장치의 운동공간, 최대질량 및 중심위치에 관한 사항
밀링		
62	재료	밀링기 제작에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
63	수동밀링기 방호가드	가. 작업영역 주변에는 고정식 가드 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 다만, 필요한 경우 두 종류 모두 설치할 수 있다.(그림 B-16 내지 B-23) 나. 가동식 연동가드를 설치한 경우에는 가드 개방 시 절삭날 등 위험부의 작동이 정지되어야 한다. 다. 위험부위의 작동이 정지된 후 감속기간 동안 위험영역에 접근이 필요한 구조의 기계에는 가드에 연동회로가 구성된 잠금장치를 설치해야 한다. 라. 기계의 세팅작업 등을 위하여 가드 개방 후에도 작동이 필요한 경우에는 다음에 적합한 경우에만 가드가 개방되도록 해야 한다. 1) 가동유지장치에 의해 작동되는 축의 회전수가 2rpm 이하일 것 2) 스피들의 회전운동은 가동유지장치 또는 활성화장치와 기동장치의 동시작동에 의해서만 가능할 것 3) 칩 이송 컨베이어가 설치된 경우에는 가동유지장치 또는 이에 적합한 방호조치를 할 것
64	자동밀링기의 방호가드	가. 작업영역 주위에는 고정형 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 가드를 설치하는 것이 곤란한 경우에는 조작자 캐빈의 설치, 방호울 또는 이와 동등 이상의 방호조치를 해야 한다. 나. 작업영역을 방호하는 가드는 가능한 기계본체에 고정시켜야 한다.(그림 B-14) 다. 작업영역에 조작자가 접근할 수 있는 구조의 기계에는 별도의 캐빈을 설치해야 한다.(그림 B-15) 이 경우, 조작자가 방호울로 둘러쳐진 구역안의 위험구역에 접근할 수 없어야 한다. 다만, 기계의 환경설정 및 운전상 불가피하게 위험구역에 접근해야 하는 경우에는 펜던트 스위치의 제공 등 별도의 안전조치를 해야 한다. 라. 자동모드 운전은 제공된 펜던트 스위치를 캐빈 내의 정해진 위치에 두는 경우에만 가능해야 한다. 또한, 기계의 작동은 적절한 운전모드를 선택한 경우에만 가능해야 한다. 마. 조작자 이외의 근로자가 작업영역에 접근할 수 있는 구조의 기계에는 방호울에 연동식 도어를 설치하고 광전자식안전장치, 압력감지매트 등 별도의 안전장치를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 이러한 조치를 하는 것이

번호	구분	내용
		<p>불가능한 경우에는 조작자의 정상작업위치에서 작업영역에 대한 시야가 완전히 확보되어야 한다.</p> <p>바. 자동밀링기에 설치되는 방호가드는 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 방호가드가 바닥에 고정되는 경우 최소높이가 1.4m 이상이고 바닥과의 틈새는 300mm 이내일 것</li> <li>2) 칩, 절삭유 그 밖에 절삭 중인 가공물이 비산되지 않는 구조일 것</li> <li>3) 절삭작업에 대한 주기적인 관찰이 필요한 경우에는 가드에 투시창을 설치할 것</li> <li>4) 작업영역에 출입하기 위한 도어에는 연동회로를 구성하고 연동회로의 임의해제를 방지하기 위한 조치를 할 것</li> <li>5) 가동식 가드의 개방으로 인해 조작자에게 위험이 초래되는 경우에는 별도의 잠금장치를 가드에 설치할 것</li> </ol>
65	자동밀링기의 운전모드	<p>가. 자동밀링기에는 운전모드(수동 또는 자동, 세팅모드를 말한다)를 선택할 수 있는 장치를 설치해야 한다. 이 경우 운전모드는 작업영역 외주에 설치된 키 스위치, 접촉코드 또는 이와 동등 이상의 안전성이 확보된 방식으로 선택이 가능해야 한다.</p> <p>나. 자동모드 운전은 가드가 닫힌 후 별도의 조작을 통해서만 가능해야 한다.</p> <p>다. 공구 또는 공작물의 조정, 프로그램 수정 등 세팅모드에서는 다음 사항에 적합한 경우에만 기계의 작동이 가능해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정지 신호 후 축의 회전수는 2회전 이내에 정지 할 것</li> <li>2) 회전속도의 제한 값이 감시될 수 있을 것</li> <li>3) 축의 충격낙하를 방지할 수 있도록 조치될 것</li> <li>4) 공작물 자동교체장치가 작동되지 않도록 할 것</li> <li>5) 방호가드가 해체된 칩 이송장치의 작동은 가동유지장치에 의해서만 가능할 것</li> <li>6) 복수의 가동유지장치가 설치된 경우에는 한 번에 하나의 장치만 사용가능할 것</li> </ol>
66	해제장치	<p>밀링기에는 신체 협착 시 인력으로 축을 움직일 수 있도록 하는 등 근로자를 구출할 수 있도록 다음 각 목과 같이 조치해야 한다.</p> <p>가. 전원 차단 시 압력해제를 위하여 수동으로 작동되는 릴리프 밸브를 설치하거나 동력작동 브레이크를 수동으로 해제할 수 있는 조치를 해야 한다.</p> <p>나. 전원이 공급되는 경우에는 파이롯 밸브 또는 드라이버의 수동제어를 위한 장치 또는 반대방향 운동이 가능한 제어장치를 설치해야 한다.</p>
67	공작물 이송장치	<p>가. 공작물 이송장치의 적재부는 작업영역 외부에 배치해야 한다.</p> <p>나. 위험부에는 가동식 연동가드를 설치하고 필요한 경우 광전자식안전장치의 설치 등 추가적인 안전조치를 해야 한다.</p> <p>다. 가드 개방 또는 안전장치의 기능해제 후 위험구역에 접근해야 하는 경우 기계의 작동은 가동유지장치와 활성화장치의 동시 조작을 통해서 단계적 작동만 가능해야 한다. 다만, 연속운전이 필요한 경우에는 양수조작장치를 설치해야 한다.</p>
68	칩 수집장치	<p>가. 칩 수집 및 처리장치의 위험부위에 접근이 가능한 경우에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업특성상 8시간마다 1회 이상 위험부위에 접근이 필요한 경우에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다.</p> <p>나. 작업 특성상 연동가드를 개방한 상태에서 구동부에 접근해야 하는 경우</p>

번호	구분	내용
		는 가동유지장치를 조작해야만 구동부가 작동되도록 해야 한다.
69	동력 전달장치	가. 벨트, 체인, 기어 등 동력전달부에는 고정식 가드를 설치해야 한다. 다만, 작업 특성상 8시간마다 1회 이상 위험부위에 접근이 필요한 경우에는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 동력전달부의 작동이 완전히 정지하기 이전에 위험부에 접근할 수 있는 구조의 밀링기에는 별도의 잠금장치 또는 타이머를 설치 등의 조치를 해야 한다.
70	피트	가. 밀링기 주변의 피트 또는 개구부에는 덮개를 설치하거나 추락의 위험이 없도록 방호울을 설치하는 등 조치를 해야 한다. 나. 조정, 유지·보수 등의 작업을 위해 피트하부에 접근해야 하는 경우에는 출입용 가동식 연동가드를 설치해야 한다.
71	조작 플랫폼	가. 밀링기에 플랫폼을 설치하는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 높이 500mm 이상의 플랫폼에는 추락 및 물건의 낙하를 방지하기 위한 안전난간 및 발끝막이판을 설치할 것. 2) 플랫폼의 폭은 최소 600mm 이상이고, 조작자의 상부 2,100mm 이내에는 충돌위험이 없는 구조일 것 3) 적절한 조명 및 환기장치를 구비할 것 4) 플랫폼에 안전하게 접근할 수 있도록 조치할 것 5) 조작위치 및 접근통로에서 위험구역에 접근할 수 없을 정도의 안전거리를 확보할 것 6) 칩, 절삭유 등이 비산되어 들어오지 않을 것 나. 플랫폼 조작반에는 비상정지스위치를 설치하고 세팅모드에서는 가동유지장치의 조작을 통해서만 작동이 가능해야 한다.
72	공구 매거진	가. 공구 매거진의 위험구역에 접근이 가능한 경우에는 고정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 공구 매거진 구역에 근로자 출입이 가능한 경우에는 공구 매거진 지역에 작업자 체류여부를 감지하기 위한 조치를 해야 한다. 다. 공구 보충, 유지, 조정 등의 작업을 위해 연동가드 개방상태에서 기계를 작동하는 경우에는 작업영역 외부에 설치된 양수조작장치 등을 사용하여 신체 일부분이 위험구역에 접근할 수 없도록 해야 한다 라. 매거진의 공구 고정장치는 공구의 낙하 또는 비산을 방지할 수 있는 충분한 강도를 가져야 하며 공구 고정에 대한 설계자료를 사용자에게 제공해야 한다.
73	공구 교환장치	가. 공구 교환장치의 위험구역에 접근이 가능한 경우에는 고정식 또는 가동식 연동가드를 설치해야 한다. 나. 가드를 개방하거나 방호장치의 기능을 해제시킨 상태에서 위험영역에 접근해야 하는 구조의 기계는 가동유지장치 및 활성화장치(enabling device)의 동시조작을 통해서만 순차적(step-by-step) 작동을 가능해야 한다. 또한, 이러한 상태에서 연속운전이 필요한 기계에는 위험영역 밖에 설치된 양수 조작장치의 조작을 통해서만 작동이 가능해야 한다. 다. 공구 고정장치는 동력이 차단되더라도 낙하 또는 이탈하지 않도록 해야 한다.
74 법제처	절삭유 공급시스템	가. 절삭유 공급시스템은 절삭유의 비산, 누유, 넘침(overflow) 등을 방지할 수 있는 구조이어야 한다. 132

번호	구분	내용
		<p>나. 절삭유 수집탱크와 배관 등의 부품은 절삭유에 대한 안정성을 유지할 수 있는 재질로 제작해야 한다.</p> <p>다. 절삭유로 인하여 유해한 미세 분무, 기체, 또는 연무가 작업영역에 발생될 수 있는 경우에는 배출장치를 설치해야 한다.</p> <p>라. 절삭유의 용량은 기계가 정상기능을 유지할 수 있을 정도로 충분한 용량으로서 과열로 인한 증발의 위험이 없어야 하며, 절삭유의 냉각을 위해 필요한 경우에는 별도의 냉각장치를 설치해야 한다.</p> <p>마. 공작물 적재, 세팅 등 작업영역에 조작자의 손이 접근하는 경우에는 절삭유의 공급이 중단되거나 수집탱크로 회수되도록 해야 한다.</p> <p>바. 절삭유 탱크에는 유량을 확인할 수 있는 게이지를 관찰이 용이한 위치에 설치해야 한다.</p> <p>사. 절삭유 공급시스템에는 외부 이물질의 유입을 방지하고 칩 등의 축적을 방지하기 위한 필터를 부착해야 한다.</p>
75	절삭유의 생물학적 위험	<p>냉각재 등에 의한 생물학적 위험을 방지하기 위해 다음 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 정상운전 시 전체 냉각재가 계통 내에서 순환되고 냉각재 탱크에 체류하지 않을 것. 다만, 설계상 냉각재의 일부를 탱크 내에서 보유하도록 설계된 경우는 제외한다.</li> <li>2) 냉각재가 기계에 잔류되지 않고 중력에 의해 수집탱크로 배유되도록 할 것</li> <li>3) 배출용 배관의 직경은 슬러지의 체류를 최소화할 수 있을 정도의 충분한 크기이고 적절한 기울기를 부여할 것</li> <li>4) 필터장치가 구비되어 있을 것</li> <li>5) 전체 시스템을 비우지 않은 상태에서 코너 부위 등에 누적된 침전물을 제거할 수 있는 구조일 것</li> <li>6) 냉각재 저장탱크에는 외부 이물질의 유입을 방지하기 위한 덮개를 설치할 것</li> <li>7) 오일 또는 그리스 등 외부에서 유입된 물질에 의해 냉각재가 오염되는 것을 방지할 수 있도록 조치하고 필요한 분리장치를 설치할 수 있는 구조일 것</li> </ol>
76	조명	<p>작업영역의 공구 끝단부에서 측정된 조도는 최소 300lux 이상이어야 한다. 이 경우 가동식 연동가드는 개방상태에서 측정한다.</p>
77	비상 정지장치	<p>기계장치에는 0정지방식의 하나 이상의 비상정지장치를 설치해야 한다. 다만, 기계의 특성상 순차적 정지가 필요한 경우에는 1정지방식을 적용할 수 있다.</p>
78	가드의 강도	<p>가. 기계에 설치되는 방호가드 및 방호울은 칩의 비산 또는 탈락·비산되는 부품과의 충돌에너지를 흡수할 수 있는 강도로 제작해야 한다.</p> <p>나. 가드에 투시창을 설치하는 경우에는 폴리카보네이트 또는 이와 동등 이상의 강도를 가진 재질로서 절삭유 등과 접촉 시 쉽게 오염되지 않아야 하고, 장시간 사용에도 재질의 특성이 변하지 않는 것을 사용해야 한다.</p>
79	기계의 안정성	<p>기계는 작업중 전복, 기울어짐 등의 위험이 없도록 평탄한 곳에 견고하게 고정하여 설치해야 한다.</p>
80 법제처	전도, 추락 미끄러짐	<p>가. 기계에 설치되는 플랫폼 등의 작업공간 및 접근을 위한 사다리, 통로 등에는 미끄러짐, 전도 또는 추락의 위험을 방지하기 위한 안전난간의 설치 및 미끄럼방지용 강판의 사용 등의 조치를 해야 한다.</p> <p>나. 작업공간 및 접근통로는 절삭작업 중 사용되는 유체가 튀어 들어오거나 미스트의 유입 또는 바닥에 체류되는 것을 방지할 수 있는 구조로 설계·제작되어야 한다.</p>

번호	구분	내용								
		다. 높이 1.8m 이상에 설치된 부품에 대한 유지·보수 등의 작업이 필요한 경우에는 사다리의 설치 등 접근에 필요한 조치를 해야 한다.								
B1	표시	밀링기에는 다음 각 목의 사항을 쉽게 지워지지 않는 방식으로 표시해야 한다. 가. 제조자명, 주소, 모델번호, 제조번호 및 제조연도 나. 기계의 중량 다. 전기, 유·공압 시스템에 관한 정보 라. 스피들의 회전수 범위 바. 자율안전확인표시(KCS마크)								
B2	사용설명서	제조자는 다음 각 목의 사항이 포함된 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다. 가. 제조자 또는 공급자의 주소 나. 기계의 안전한 설치 및 가드 설치방법에 관한 정보 다. 최초 사용 전 수행해야 할 기계와 가드의 초기시험과 검사에 관한 사항 라. 기계, 가드, 안전장치 및 그 외 중요부품의 주기적 시험, 검사에 관한 사항 마. 안전기능에 영향을 미칠 수 있는 부품의 교환이나 선택항목의 추가 및 관련 시험이나 검사에 관한 사항 바. 안전한 조작을 위한 교육, 조정, 유지 등에 관한 사항 사. 운전모드별 조작방법 및 특성에 관한 사항 아. 전기, 유·공압시스템에 필요한 회로도 및 제어시스템에 관한 사항 자. 윤활, 제동 및 동력전달시스템에 사용되는 유체에 관한 사항 차. 절삭유 및 윤활제의 정확한 선정, 준비, 적용, 유지에 관한 사항 카. 기계에 갇힌 사람의 구출방법에 관한 사항 타. 공구 매거진 시스템이 장착된 기계의 공구에 대한 최대질량, 관성모멘트, 톨링 모멘트 및 운동공간의 한계에 관한 사항 파. 공구 고정장치의 운동공간, 최대질량 및 중심위치에 관한 사항								
전기안전요건										
B3	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하이어야 한다. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 <표 B-2>에 표시된 것 이상이어야 한다. <div style="text-align: center;">&lt;표 B-2&gt; 접지선의 최소 단면적</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적 [S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">S ≤ 16</td> <td style="text-align: center;">S</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">16 &lt; S ≤ 35</td> <td style="text-align: center;">16</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">S &gt; 35</td> <td style="text-align: center;">S/2</td> </tr> </tbody> </table>	전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적 [S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
법제처		라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에								

번호	구분	내용
		사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다. 1) 기호로 표현하는 경우: ⊕ 2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선
B4	전원 차단장치	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 한다.
B5	감전사고 방지	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것 가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것 나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것 다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다. 1) 충전 전하가 60μC 이하인 경우 2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함을 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우
B6	배선	가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선종류를 선정해야 한다. 나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다. 다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.
B7	과전류 보호	가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다. 나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다. 다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하이어야 한다. 라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다. 마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류


번호	구분	내용												
		<p>치를 해야 한다.</p> <p>바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.</p>												
88	전동기의 과부하 보호	<p>가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p> <p>라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.</p>												
89	이상온도 보호	<p>비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.</p>												
90	등전위 접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 &lt;표 B-3&gt;과 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 B-3&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 50%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">1.9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;6.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
91	절연저항	<p>전원선과 보호 본딩 회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립 링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 한다.</p>												
92	방폭 전기 기계·기구	<p>방폭 전기기계·기구는 해당지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.</p>												
93	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용되어야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하이어야 한다.</p> <p>라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다.</p>												

법제처

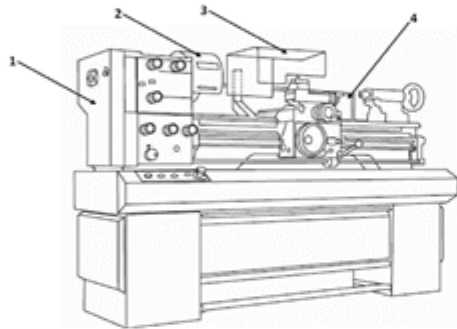
안전정보센터

번호	구분	내용
		<p>다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용 코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>
94	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전 스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>
95	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <p>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</p> <p>2) 로프작동형, 봉형</p> <p>3) 복부 또는 무릎 작동형</p> <p>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</p> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다.</p> <p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 "하드와이어드(Hard-wired)방식"이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 "소프트와이어드(Soft-wired)방식"이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</p> <p>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.</p> <p>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지</p> <p>주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</p>

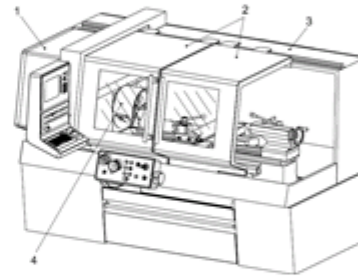
번호	구분	내용																												
		<p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>																												
96	조작버튼 및 전선색상	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작버튼은 &lt;표 B-4&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</li> <li>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</li> <li>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</li> <li>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다.</li> <li>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동을 멈추는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</li> </ol> <p style="text-align: center;">&lt;표 B-4&gt; 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">색상</th> <th style="width: 15%;">의미</th> <th style="width: 30%;">설명</th> <th style="width: 30%;">적용 예</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태 또는 비상시 작동</td> <td>비상정지 스위치 비상기능의 초기화</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 발생시 작동</td> <td>비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태에서 작동</td> <td></td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>의무 작동이 필요한 상태의 작동</td> <td>복귀 기능</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td rowspan="3">지정된 의미 없음</td> <td rowspan="3">비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)</td> <td>기동/투입(선호됨), 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>회색</td> <td>기동/투입, 정지/차단</td> </tr> <tr> <td>흑색</td> <td>정지/차단(선호됨)</td> </tr> </tbody> </table> <p>비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)</p> <p>나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것</li> <li>2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</li> <li>3) 표시등의 색상은 &lt;표 B-5&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> </ol>	색상	의미	설명	적용 예	적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화	황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭	녹색	정상	정상 상태에서 작동		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능	흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단	회색	기동/투입, 정지/차단	흑색	정지/차단(선호됨)
색상	의미	설명	적용 예																											
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화																											
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭																											
녹색	정상	정상 상태에서 작동																												
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능																											
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단																											
회색			기동/투입, 정지/차단																											
흑색			정지/차단(선호됨)																											
법제처		138																												

번호	구분	내용																								
		<p style="text-align: center;">&lt;표 B-5&gt; 표시등의 색상 및 의미</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">색상</th> <th style="width: 15%;">의미</th> <th style="width: 30%;">설명</th> <th style="width: 40%;">조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">적색</td> <td style="text-align: center;">비상</td> <td style="text-align: center;">위험한 상태</td> <td style="text-align: center;">위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">황색</td> <td style="text-align: center;">비정상</td> <td style="text-align: center;">비정상 상태 긴급 상태</td> <td style="text-align: center;">감시 및 조치 (기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">녹색</td> <td style="text-align: center;">정상</td> <td style="text-align: center;">정상 상태</td> <td style="text-align: center;">선택 사양</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">청색</td> <td style="text-align: center;">의무</td> <td style="text-align: center;">조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td style="text-align: center;">의무 조치</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">흰색</td> <td style="text-align: center;">중립</td> <td style="text-align: center;">기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td style="text-align: center;">감시</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블 (녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>	색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시
색상	의미	설명	조작방법																							
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)																							
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)																							
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																							
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																							
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																							
97	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 B-6&gt; 과 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 B-6&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">기동</th> <th style="width: 25%;">정지</th> <th style="width: 25%;">기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th style="width: 25%;">누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="font-size: 2em;">I</td> <td style="font-size: 2em;">○</td> <td style="font-size: 2em;">Ⓜ</td> <td style="font-size: 2em;">Ⓜ</td> </tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	I	○	Ⓜ	Ⓜ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																							
I	○	Ⓜ	Ⓜ																							
98	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 다음과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div>																								
99	시험	<p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(B3호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 B-3에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값이 제91호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 선로</p>																								

번호	구분	내용
		의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다. 1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압 2) 50/60Hz의 주파수 3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급 라. 잔류전압 시험 제85호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.
100	전자파 적합성시험	수치제어(NC 또는 CNC) 방식으로 작동되는 공작기계는 전자파 장애로 인해 외부의 전자파로부터 안전한 작동을 간섭받지 않도록 전자파내성 시험을 실시해야 한다. 이 경우 시험방법은 「의무 안전인증대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정」에 따른다.



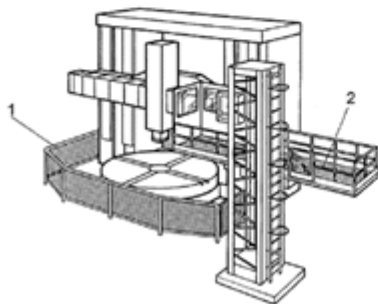
1:후면 스피들 가드    2:척 가드  
3:전면 칩 가드(새들 탑재식)  
4:후면 칩 가드



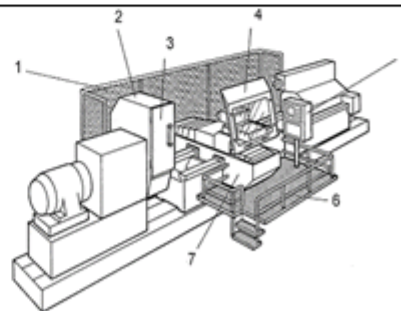
1:후면 스피들 가드    2:전면 가드  
3:후면 가드        4:척 가드

<그림 8-1> 범용수동선반

<그림 8-2> 반자동 선반



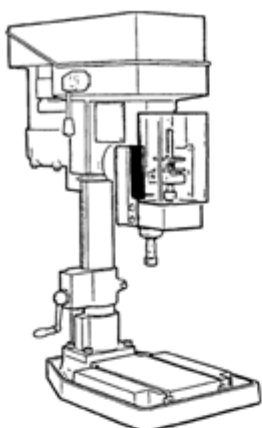
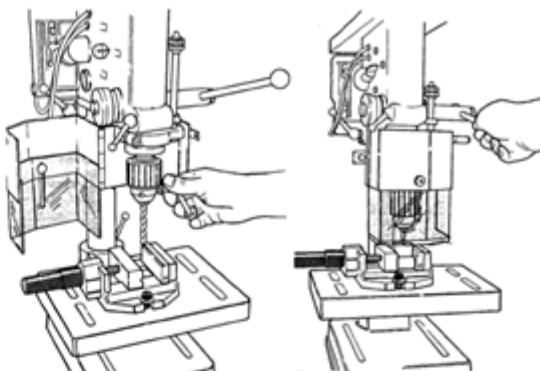
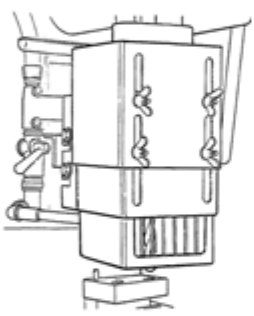
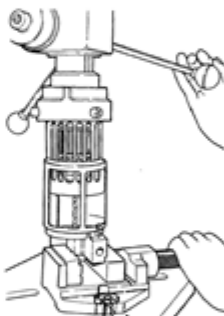
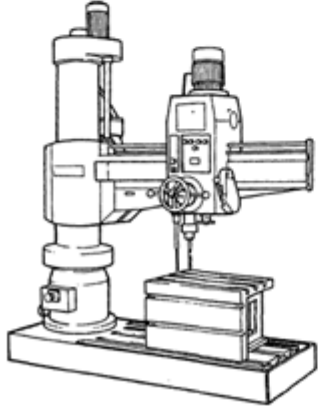
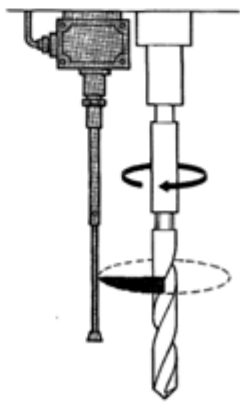
1:방호울  
2:플랫폼

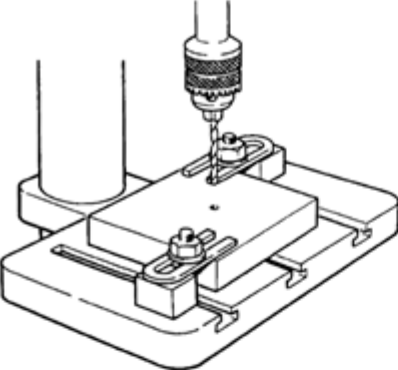
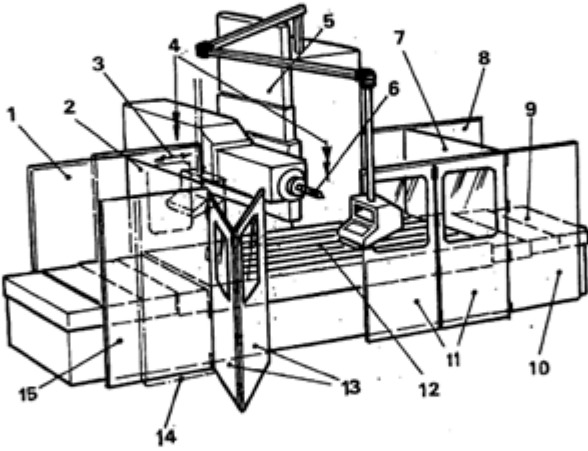


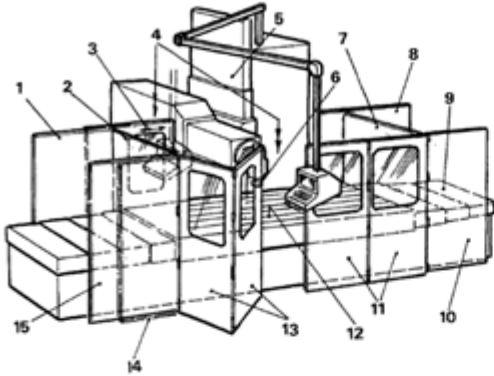
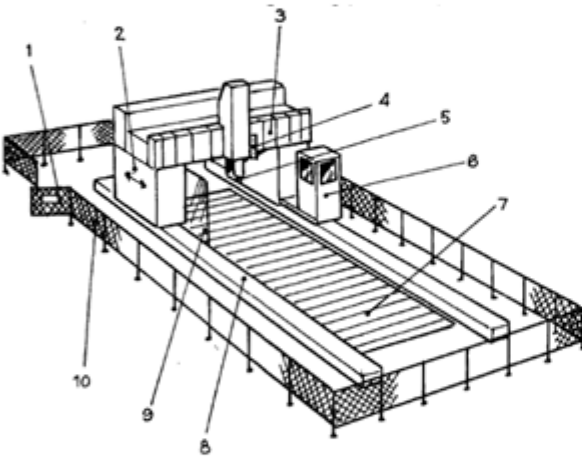
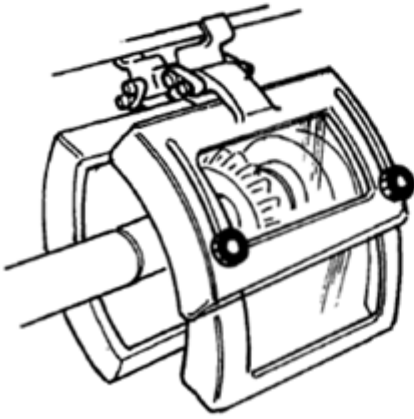
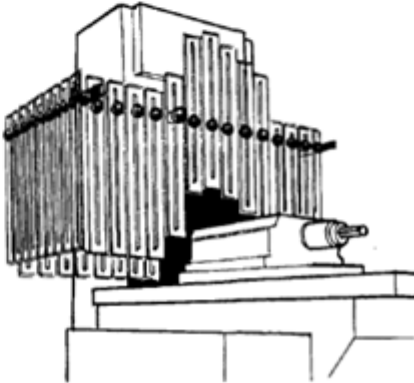
1:후면 가드        5:제어판넬  
2:척 가드        6:플랫폼  
3:절근 도어      7:새들  
4:전면

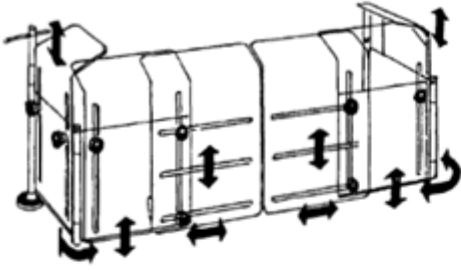
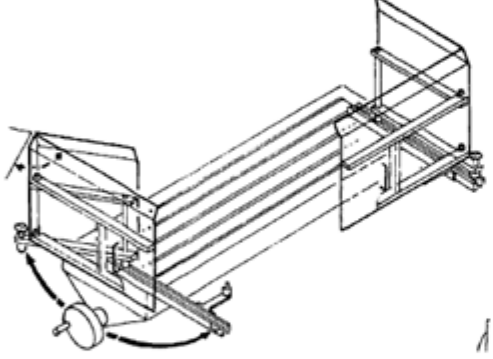
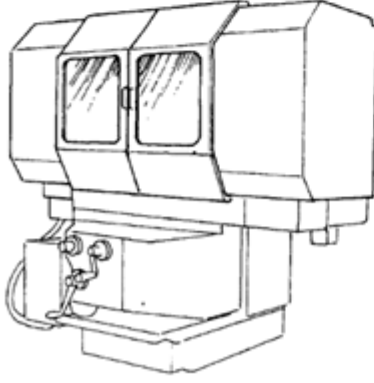
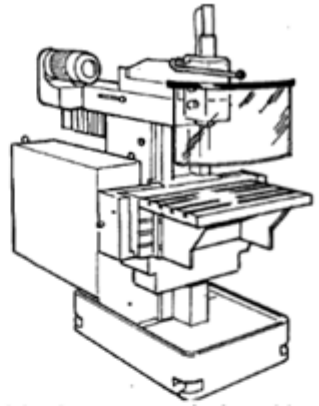
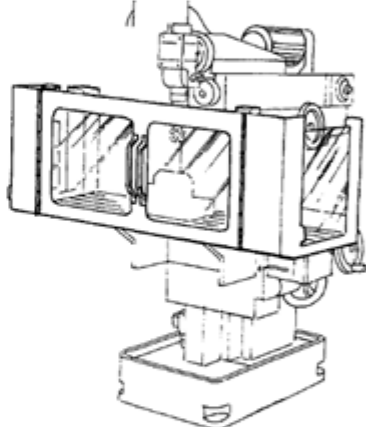
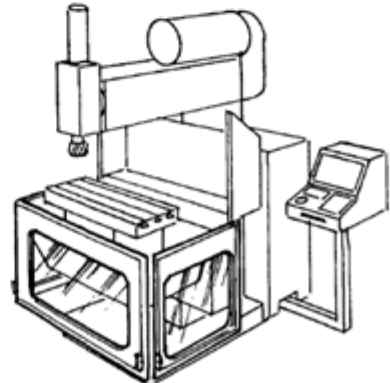
<그림 B-3> 수치제어 대형 수직선반

<그림 B-4> 수치제어 대형 수평선반의 가드 (예시)

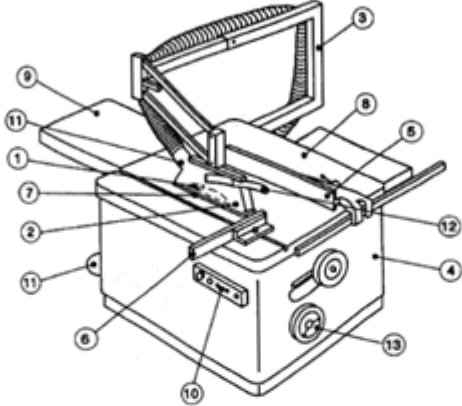
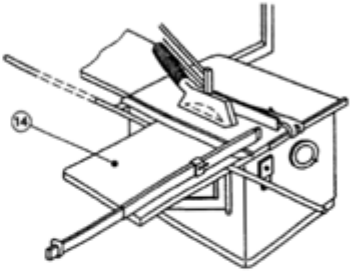
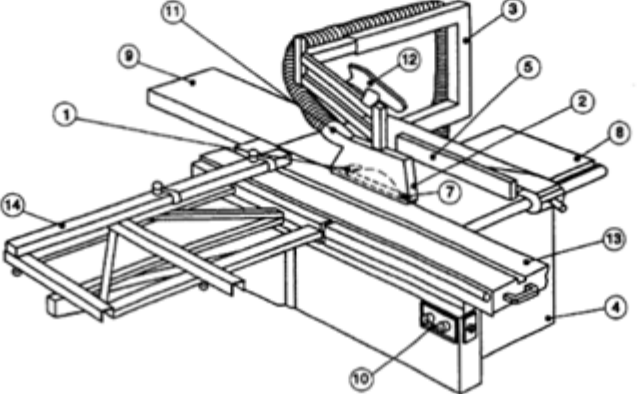
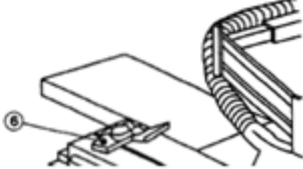
번호	구분	내용
		
	<p>&lt;그림 8-5&gt; 탁상 드릴기</p>	<p>&lt;그림 8-6&gt; 고정식 조정가드</p>
		
	<p>&lt;그림 8-7&gt; 고정식 조정가드의 설치예시</p>	<p>&lt;그림 8-8&gt; 고정식 조정가드의 설치예시</p>
		
	<p>&lt;그림 8-9&gt; 레이디얼 드릴기</p>	<p>&lt;그림 8-10&gt; 텔레스코픽 트립장치의 예시</p>

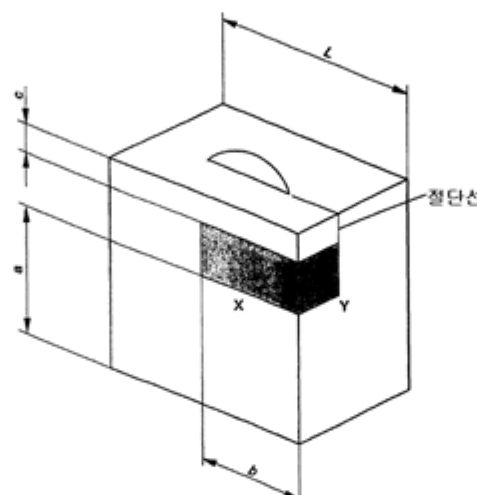
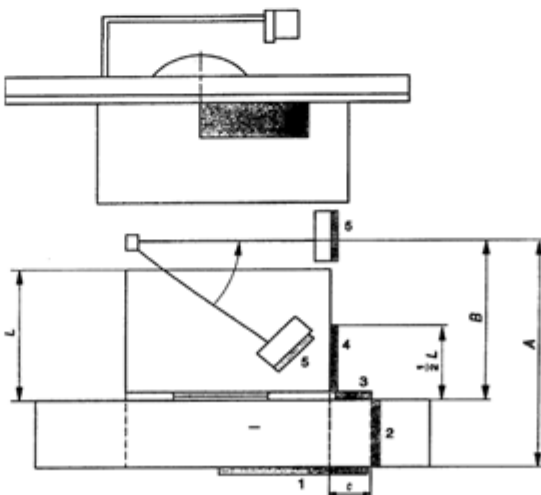
번호	구분	내용
		
		<p data-bbox="159 703 678 743">&lt;그림 8-11&gt; 공작물 고정장치 예시</p>
		 <div data-bbox="239 1249 1171 1576" style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>1: 고정식 가드</p> <p>2: 이동식 가드</p> <p>3: 가동식 연동가드</p> <p>4: 조작 보조위치</p> <p>5: 철재 텔레스코핑 덮개</p> <p>6: 드릴</p> <p>7: 이동식 가드</p> <p>8: 고정식 가드</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>9: 철재 텔레스코핑 덮개</p> <p>10: 고정식 가드</p> <p>11: 폴딩 도어(연동)</p> <p>12: 기계 테이블</p> <p>13: 폴딩 도어(연동)</p> <p>14: 폴딩 도어가 접힌 경우의 위치</p> <p>15: 고정식 가드</p> </div> </div> <p data-bbox="523 1621 928 1662" style="text-align: center;">&lt;그림 8-13&gt; 수평축 드릴기</p>

번호	구분	내용
		 <p>1,8,10,15: 고정식 가드                  2,7: 엔드테이블에 고정된 가변형 가드                  3: 조작자 출입용 가동식 연동가드                  4: 보조조작 위치                  5,9: 텔레스코픽 덮개                  6: 절삭날                  11,13: 폴딩 도어                  12: 절삭 테이블                  14: 테이블 적재시 폴딩 도어의 위치</p>
<p>&lt;그림 8-14&gt; 작업영역 전체 방호용 가드가 설치된 대형 자동밀링기</p>		
		 <p>1: 연동가드                  2: 이송 갠트리                  3: 텔레스코픽 덮개                  4: 보조 펜던트                  5: 절삭날                  6: 갠트리와 함께 이송되는 조작 스테이션                  7: 절삭 테이블                  8: 슬라이드 상부 덮개                  9: 간이로 설치된 가드                  10: 방호울</p>
<p>&lt;그림 8-15&gt; 방호울이 설치된 대형 갠트리형 자동밀링기</p>		
		
<p>&lt;그림 8-16&gt; 수평형 밀링기의 가드</p>	<p>&lt;그림 8-17&gt; 수평형 밀링기기의 가드</p>	

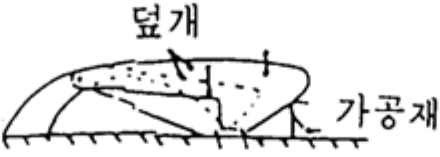
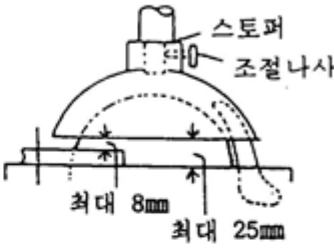
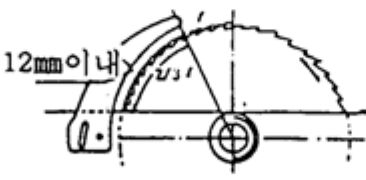
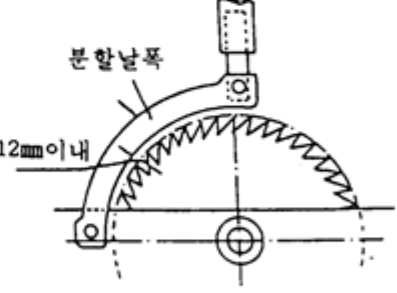
번호	구분	내용
		
		<p data-bbox="151 712 678 750">&lt;그림 8-18&gt; 수직형 밀링기의 가드</p>
		
		<p data-bbox="191 1265 630 1303">&lt;그림 8-20&gt; 완전 개방형 가드</p>
		
		<p data-bbox="159 1780 662 1818">&lt;그림 8-22&gt; 슬라이딩 도어형 가드</p>
		
		<p data-bbox="766 712 1292 750">&lt;그림 8-19&gt; 수직형 밀링기의 가드</p>
		
		<p data-bbox="805 1265 1244 1303">&lt;그림 8-21&gt; 도어형 개방가드</p>
		
		<p data-bbox="734 1780 1300 1818">&lt;그림 8-23&gt; 자동밀링기의 연동가드(개방시)</p>

[별표 9] 목재가공기계(동근톱, 대패, 루타기, 띠톱, 모떼기기계)의 제작 및 안전기준(제2조 관련)

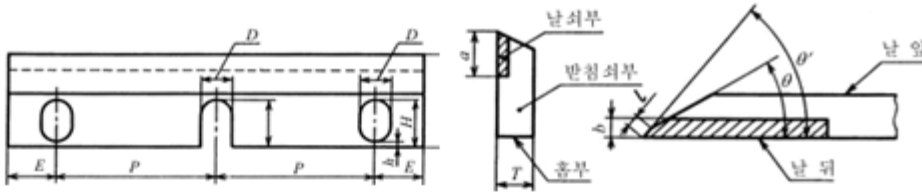
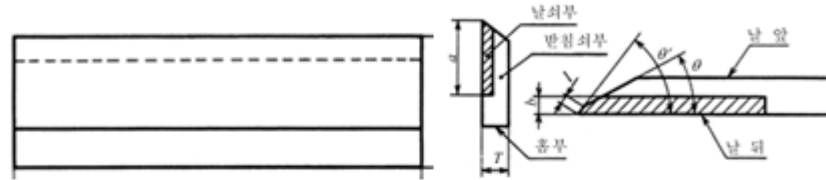
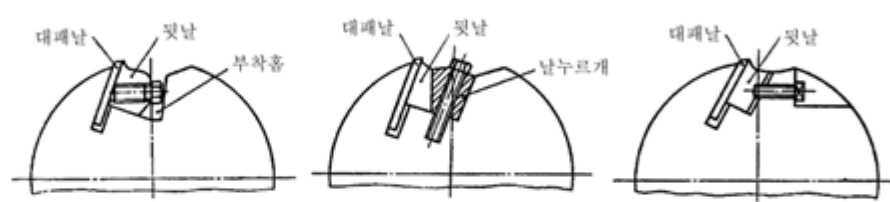
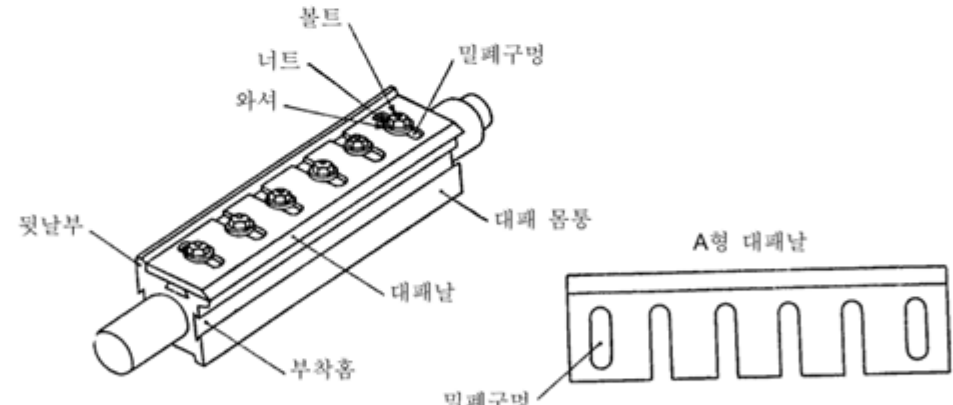
번호	구분	내용																																
동 근 톱																																		
1	재료	동근톱 기계에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.																																
2	동근톱의 구조	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">번호</th> <th style="width: 40%;">명칭</th> <th style="width: 15%;">번호</th> <th style="width: 30%;">명칭</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1:</td> <td>분할날</td> <td>8:</td> <td>테이블</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td>톱 가드</td> <td>9:</td> <td>연장 테이블</td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td>톱 가드 지지대</td> <td>10:</td> <td>제어반</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>테이블 하부 고정 가드</td> <td>11:</td> <td>배기구</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>림 펜스</td> <td>12:</td> <td>밀대</td> </tr> <tr> <td>6:</td> <td>가로 절단 펜스</td> <td>13:</td> <td>절단 높이 조절 장치</td> </tr> <tr> <td>7:</td> <td>테이블 홈</td> <td>14:</td> <td>이동 테이블</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-1&gt; 동근 톱의 구조</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	번호	명칭	번호	명칭	1:	분할날	8:	테이블	2:	톱 가드	9:	연장 테이블	3:	톱 가드 지지대	10:	제어반	4:	테이블 하부 고정 가드	11:	배기구	5:	림 펜스	12:	밀대	6:	가로 절단 펜스	13:	절단 높이 조절 장치	7:	테이블 홈	14:	이동 테이블
번호	명칭	번호	명칭																															
1:	분할날	8:	테이블																															
2:	톱 가드	9:	연장 테이블																															
3:	톱 가드 지지대	10:	제어반																															
4:	테이블 하부 고정 가드	11:	배기구																															
5:	림 펜스	12:	밀대																															
6:	가로 절단 펜스	13:	절단 높이 조절 장치																															
7:	테이블 홈	14:	이동 테이블																															

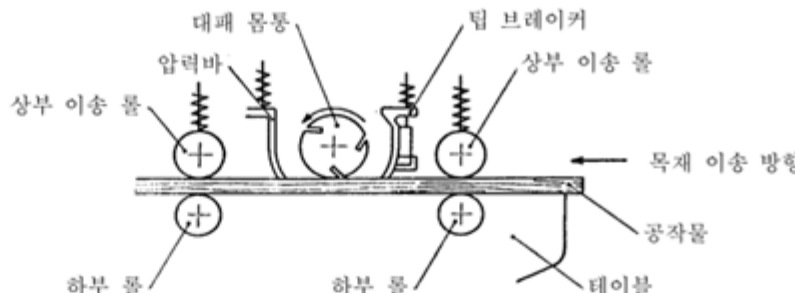
번호	구분	내용																																		
		<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <table border="0"> <tr> <td>번호</td> <td>명칭</td> <td>번호</td> <td>명칭</td> </tr> <tr> <td>1:</td> <td>분할날</td> <td>8:</td> <td>테이블</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td>톱 가드</td> <td>9:</td> <td>연장 테이블</td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td>톱 가드 지지대</td> <td>10:</td> <td>제어반</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>테이블 하부 고정 가드</td> <td>11:</td> <td>배기구</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>림 펜스</td> <td>12:</td> <td>밀대</td> </tr> <tr> <td>6:</td> <td>고정 슈</td> <td>13:</td> <td>이동테이블</td> </tr> <tr> <td>7:</td> <td>테이블 흠</td> <td>14:</td> <td>가로 절단 울</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-2&gt; 치수톱 기계의 구조</p> </td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> </table>	<table border="0"> <tr> <td>번호</td> <td>명칭</td> <td>번호</td> <td>명칭</td> </tr> <tr> <td>1:</td> <td>분할날</td> <td>8:</td> <td>테이블</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td>톱 가드</td> <td>9:</td> <td>연장 테이블</td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td>톱 가드 지지대</td> <td>10:</td> <td>제어반</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>테이블 하부 고정 가드</td> <td>11:</td> <td>배기구</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>림 펜스</td> <td>12:</td> <td>밀대</td> </tr> <tr> <td>6:</td> <td>고정 슈</td> <td>13:</td> <td>이동테이블</td> </tr> <tr> <td>7:</td> <td>테이블 흠</td> <td>14:</td> <td>가로 절단 울</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-2&gt; 치수톱 기계의 구조</p>	번호	명칭	번호	명칭	1:	분할날	8:	테이블	2:	톱 가드	9:	연장 테이블	3:	톱 가드 지지대	10:	제어반	4:	테이블 하부 고정 가드	11:	배기구	5:	림 펜스	12:	밀대	6:	고정 슈	13:	이동테이블	7:	테이블 흠	14:	가로 절단 울	
<table border="0"> <tr> <td>번호</td> <td>명칭</td> <td>번호</td> <td>명칭</td> </tr> <tr> <td>1:</td> <td>분할날</td> <td>8:</td> <td>테이블</td> </tr> <tr> <td>2:</td> <td>톱 가드</td> <td>9:</td> <td>연장 테이블</td> </tr> <tr> <td>3:</td> <td>톱 가드 지지대</td> <td>10:</td> <td>제어반</td> </tr> <tr> <td>4:</td> <td>테이블 하부 고정 가드</td> <td>11:</td> <td>배기구</td> </tr> <tr> <td>5:</td> <td>림 펜스</td> <td>12:</td> <td>밀대</td> </tr> <tr> <td>6:</td> <td>고정 슈</td> <td>13:</td> <td>이동테이블</td> </tr> <tr> <td>7:</td> <td>테이블 흠</td> <td>14:</td> <td>가로 절단 울</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-2&gt; 치수톱 기계의 구조</p>	번호	명칭	번호	명칭	1:	분할날	8:	테이블	2:	톱 가드	9:	연장 테이블	3:	톱 가드 지지대	10:	제어반	4:	테이블 하부 고정 가드	11:	배기구	5:	림 펜스	12:	밀대	6:	고정 슈	13:	이동테이블	7:	테이블 흠	14:	가로 절단 울				
번호	명칭	번호	명칭																																	
1:	분할날	8:	테이블																																	
2:	톱 가드	9:	연장 테이블																																	
3:	톱 가드 지지대	10:	제어반																																	
4:	테이블 하부 고정 가드	11:	배기구																																	
5:	림 펜스	12:	밀대																																	
6:	고정 슈	13:	이동테이블																																	
7:	테이블 흠	14:	가로 절단 울																																	
3	제어장치의 위치	<p>가. 동근톱 기계의 제어장치는 그림 9-3의 음영지역(X 또는 Y) 또는 이동식 제어판에 설치해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="margin-left: 200px;">a: 600 mm 이상 b: 1/2 L c: 50 mm 이상</p> </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-3&gt; 제어장치의 위치</p> <p>나. 치수톱 기계의 경우, 제어장치는 그림 9-4의 음영지역에 표 9-1에 따라 설치하거나 이동식 제어판에 설치해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-4&gt; 치수톱 기계의 제어장치 위치</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 9-1&gt; 치수톱 기계의 정지장치 위치</p>																																		

번호	구분	내용																				
		<table border="1" data-bbox="392 253 1342 602"> <thead> <tr> <th rowspan="3">C (mm)</th> <th rowspan="3">이동식 제어장치가 없는 경우</th> <th colspan="3">이동식 제어장치가 있는 경우</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">A ≤ 850 mm</th> <th colspan="2">A &gt; 850 mm</th> </tr> <tr> <th>B ≤ 1,300 mm</th> <th>B &gt; 1,300 mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C ≤ 300</td> <td>2 또는 1 및 3 또는 1 및 4</td> <td>5</td> <td>1 및 5 또는 2 및 5</td> <td>2 및 5</td> </tr> <tr> <td>C &gt; 300</td> <td>1 및 3 또는 1 및 4</td> <td>5</td> <td>1 및 5</td> <td>1, 3 및 5 또는 1, 4 및 5</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="384 622 1380 696">다. 톱날 기동장치는 정지장치 옆에 설치하고 바닥에서 600mm 이상 이격시켜야 한다.</p> <p data-bbox="384 707 1002 741">라. 비상정지장치는 톱날 기동장치 옆에 설치한다.</p>	C (mm)	이동식 제어장치가 없는 경우	이동식 제어장치가 있는 경우			A ≤ 850 mm	A > 850 mm		B ≤ 1,300 mm	B > 1,300 mm	C ≤ 300	2 또는 1 및 3 또는 1 및 4	5	1 및 5 또는 2 및 5	2 및 5	C > 300	1 및 3 또는 1 및 4	5	1 및 5	1, 3 및 5 또는 1, 4 및 5
C (mm)	이동식 제어장치가 없는 경우	이동식 제어장치가 있는 경우																				
		A ≤ 850 mm			A > 850 mm																	
			B ≤ 1,300 mm	B > 1,300 mm																		
C ≤ 300	2 또는 1 및 3 또는 1 및 4	5	1 및 5 또는 2 및 5	2 및 5																		
C > 300	1 및 3 또는 1 및 4	5	1 및 5	1, 3 및 5 또는 1, 4 및 5																		
4	기동 및 정지장치	<p data-bbox="384 768 1380 842">가. 동근톱 기계에 탈착식 전동 송급장치가 설치되는 경우에는 송급장치에 별도의 기동장치를 설치해야 한다.</p> <p data-bbox="384 853 1380 1016">나. 동근톱 기계에는 모든 구동부에 공급되는 전원을 차단할 수 있는 0정지방식의 정지장치를 설치해야 한다. 다만, 전기적 브레이크장치가 부착된 경우에는 1정지방식의 정지장치를 설치할 수 있다. 이 경우 기계의 정지 순서는 다음에 따른다.</p> <ol data-bbox="408 1028 1380 1191" style="list-style-type: none"> <li>1) 공작물 클램프(해당되는 경우에 한정한다)를 제외한 기계의 모든 구동장치에 공급되는 전력이 차단되고 제동장치 작동</li> <li>2) 정지가 완료된 후 제동장치와 공작물 클램프(해당되는 경우에 한정한다)에 전력 공급이 차단</li> </ol> <p data-bbox="384 1202 1380 1276">다. 시간지연장치가 사용되는 경우에는 임의조작을 방지하기 위한 조치를 해야 한다.</p> <p data-bbox="384 1288 1380 1361">라. 탈착식 전동 송급장치가 설치된 경우에는 전동 송급장치에 별도의 정지장치를 설치해야 한다.</p>																				
5	비상 정지장치	<p data-bbox="384 1400 1380 1514">가. 기계적 제동장치가 설치된 경우 비상정지장치는 0정지방식을 적용하고 전기적 제동장치가 설치된 경우에는 1정지방식의 정지장치를 설치할 수 있다. 이 경우 기계의 정지순서는 제4호와 동일하다.</p> <p data-bbox="384 1525 1380 1599">나. 비상정지장치의 설치위치는 제3호에 따르고 이동식 제어판이 설치된 경우에는 이동식 제어판에 비상정지제어 장치를 설치한다.</p>																				
6	동력작동 톱날 및 방호울의 이동	<p data-bbox="384 1630 1380 1787">가. 위험구역 접근을 방지하기 위해 설치한 방호울과 동력작동 톱날 사이에서 신체의 접촉이 가능한 구조인 경우에는 톱날의 방호울 방향으로의 이동 또는 방호울의 톱날 방향 이동은 가동유지(hold-to-run)장치에 의해서만 가능해야 한다.</p> <p data-bbox="384 1798 1380 1872">나. 가동유지장치는 톱날과 울을 동시에 이동시킬 수 없어야 하고 하드와이어(hard wired) 방식으로 회로를 구성해야 한다.</p>																				
7	날 접촉 예방장치 및 분할날	<p data-bbox="384 1906 1380 1939">동근톱 기계에는 가동식 또는 고정식 톱날접촉예방장치를 설치해야 한다.</p> <p data-bbox="384 1951 1380 1984">가. 가동식 접촉예방장치는 다음의 요건을 만족해야 한다.</p> <ol data-bbox="408 1995 1380 2141" style="list-style-type: none"> <li>1) 덮개의 하단이 송급되는 가공재의 상면에 항상 접하는 방식의 것이고 절단 작업을 하고 있지 않을 때에는 톱날에 접촉되는 것을 방지할 수 있을 것</li> <li>2) 절단작업 중 가공재의 절단에 필요한 날 이외의 부분을 항상 자동적으로 덮을 수 있는 구조일 것 147</li> </ol>																				

번호	구분	내용																					
		<p>3) 작업에 현저한 지장을 초래하지 않고 톱날을 관찰할 수 있을 것</p> <p>4) 접촉 예방장치의 지지부는 덮개의 위치를 조정할 수 있고 체결볼트에는 이완방지조치를 할 것</p> <p>나. 고정식 접촉예방장치는 톱날 등 분할 날에 대면하고 있는 부분 및 가공재의 상면에서 덮개 하단까지의 틈새가 8mm 이하가 되도록 위치를 조절할 수 있고 덮개의 하단부와 테이블면 사이가 25mm 이하의 간격을 유지할 수 있는 스톱퍼를 설치해야 한다.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 9-5&gt; 가동식 덮개</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 9-6&gt; 고정식 덮개</p> </div> </div> <p>다. 톱날에는 다음 요건에 적합한 겸형식 또는 현수식 분할날을 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 분할날의 두께는 톱날 두께의 1.1배 이상일 것.             <math display="block">1.1 t_1 \leq t_2 &lt; b</math> <p>(<math>t_1</math> : 톱두께, <math>t_2</math> : 분할날두께, <math>b</math> : 치진폭)</p> </li> <li>2) 견고히 고정할 수 있으며 분할날과 톱날 원주면과의 거리는 12mm 이내로 조정, 유지할 수 있어야 하고 표준 테이블면(승강반에 있어서도 테이블을 최하로 내린 때의 면을 말한다) 상의 톱 뒷날의 2/3 이상을 덮도록 할 것</li> <li>3) 분할날 조임볼트는 동근톱 직경에 따라 &lt;표 9-2&gt; 이상의 볼트를 2개 이상 사용하여 체결하고 볼트에 이완방지조치를 할 것.</li> </ol> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 9-7&gt; 겸형식 분할날</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 9-8&gt; 현수식 분할날</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">&lt;표 9-2&gt; 분할날의 취부 볼트직경</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>종류</th> <th colspan="4">겸형식분할날</th> <th colspan="2">현수식분할날</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>동근톱직경(mm)</td> <td>203 이하</td> <td>204~355</td> <td>356~560</td> <td>561~610</td> <td>615 이하</td> <td>915 이하</td> </tr> <tr> <td>볼트직경(mm)</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>	종류	겸형식분할날				현수식분할날		동근톱직경(mm)	203 이하	204~355	356~560	561~610	615 이하	915 이하	볼트직경(mm)	5	6	8	10	6	8
종류	겸형식분할날				현수식분할날																		
동근톱직경(mm)	203 이하	204~355	356~560	561~610	615 이하	915 이하																	
볼트직경(mm)	5	6	8	10	6	8																	
B	브레이크 장치	동근톱 기계에는 동력차단 후 10초 이내에 톱날의 회전을 정지시킬 수 있는 성능의 브레이크를 설치해야 한다.																					
법체처	축 고정장치	동근톱 기계에는 톱날을 교체할 때에 톱날 축의 회전에 의한 위험을 방지하기 위한 축 고정장치를 설치해야 한다. <span style="float: right;">국가법령정보센터</span>																					

번호	구분	내용
10	반발예방 장치	<p>가. 동근톱 기계에는 다음 각 목의 요건을 만족하는 반발예방장치를 설치해야 한다.</p> <p>1) 가공재의 두께에 따라 가공재가 톱날의 후면에서 반발되는 것을 방지할 수 있는 기능 및 강도를 보유할 것</p> <p>2) 반발방지 발톱 및 반발방지 룰의 지지부는 가공재가 반발할 경우 이에 견딜 수 있는 충분한 강도를 보유할 것</p> <p>나. 톱날의 직경이 405mm를 넘는 목재가공용 동근톱기계(자동송급장치를 보유한 동근톱기계를 제외한다)에 사용되는 반발예방장치는 반드시 분할날을 사용해야 한다.</p>
11	브레이크 정지시간 시험	<p>가. 스피들에 공급되는 동력을 차단한 후 브레이크를 작동시켜 톱날이 완전히 정지할 때까지의 시간을 측정한다.</p> <p>나. 1분간 정지상태를 유지한다.</p> <p>다. 스피들을 재 기동시켜 무부하 상태에서 1분간 작동시킨다.</p> <p>라. 가, 나, 다의 과정을 10회 반복하여 측정한 시간을 평균하였을 때 10초 이내 이어야 한다.</p>
12	표시	<p>동근톱 기계에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 한다.</p> <p>가. 제조자명</p> <p>나. 제조연월 및 제조번호</p> <p>다. 형식 또는 모델명</p> <p>라. 대패 몸통의 길이 및 유효 절삭너비</p> <p>마. 자율안전확인표시(KCS 마크)</p>
13	사용설명서	<p>동근톱 기계에는 다음 각 목의 사항을 포함하는 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다.</p> <p>가. 기계의 형식, 구조 및 사용할 수 있는 공구의 종류 및 구조</p> <p>나. 운전, 조작에 관한 설명서</p> <p>다. 유지·보수, 점검·정비에 관한 설명서</p> <p>라. 기계 설치에 관한 설명서</p> <p>마. 취급시 주의사항 등 안전에 관한 사항</p>
<b>대 패</b>		
14	재료	<p>기계대패에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.</p>
15	프레임 베드	<p>프레임 및 베드는 다음 각 목에 따른다.</p> <p>가. 설치가 용이한 구조일 것</p> <p>나. 사용가능한 최대 대팻날을 부착하여 무부하 상태에서 최고 속도로 회전시 과도한 진동 및 소음이 발생하지 않을 것</p>
16	대팻날 부착 부분	<p>가. 대팻날의 부착 부분은 대패 몸통의 부착홈 또는 날 누르개의 단면을 쐐기 모양으로 하는 방법 등으로 원심력에 의해 날이 튀어나가지 않는 구조이어야 한다.</p> <p>나. A형 날을 사용하는 것은 양 끝에 밀폐구멍이 있는 형식이어야 한다.</p> <p>다. B형 날을 사용하는 것의 뒷날은 그 끝이 대패 몸통 바깥 둘레 면에서 2mm 이상 돌출되지 않게 부착할수 있는 구조이어야 한다.</p>

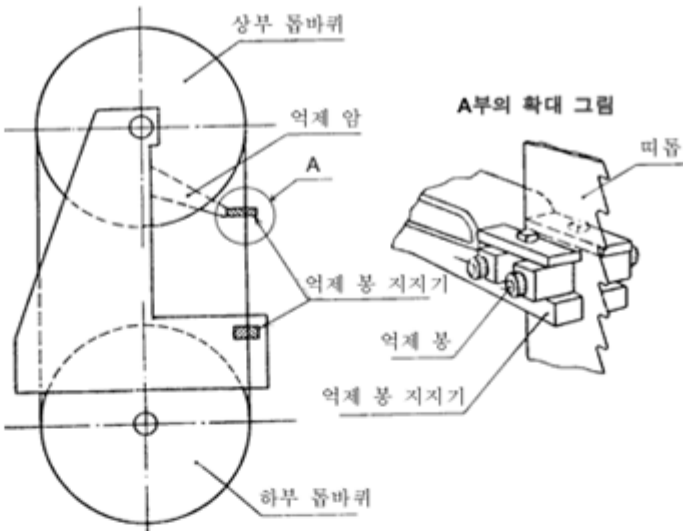
번호	구분	내용
		<div style="text-align: center;">  <p>a) A형 날의 구조</p>  <p>b) B형 날의 구조</p> <p>&lt;그림 9-9&gt; 대패날의 구조</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>a) 둥근 몸통형</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b) 각 몸통형</p> <p>&lt;그림 9-10&gt; 대패날의 부착 부분</p> </div>
17	대패 몸통 및 테이블 고정장치	<p>가. 기계대패는 대패날을 교환할 때 필요한 각 위치에서 대패 몸통을 고정할 수 있는 장치를 구비해야 한다.</p> <p>나. 테이블 또는 대패 몸통은 가공 작업 중 진동, 충격 등에 의해 승강하지 않는 구조이어야 한다.</p>
18 법제처	팁 브레이커 및 압력 바	<p>가. 공작물에 의해 밀려 올라갔을 경우 또는 위치를 조정하는 경우에도 대패날에 접촉할 위험이 없는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 목재 이송에 지장이 없는 범위에서 공작물이 튀어나오지 않도록 충분한 압력을 가할 수 있어야 한다.</p>

번호	구분	내용
		 <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-11&gt; 팁 브레이커 및 압력 바 이송 롤</p>
19	이송 롤	<p>가. 상부 이송 롤은 대패 몸통의 앞·뒤에 한개 이상 구비하고 충분한 압력을 가할 수 있어야 한다.</p> <p>나. 롤의 길이는 대패 몸통의 길이와 비슷해야 한다.</p>
20	상부 이송 롤의 덮개	<p>가. 목재 이송에 필요한 부분 이외의 부분은 덮여지는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 손이 말려 들어갈 위험이 없도록 덮개의 앞면과 이송 쪽의 롤과의 거리가 충분히 유지되어야 한다.</p>
21	덮개	<p>폴리, 벨트, 기어 등의 회전 부분은 신체 접촉방지를 위한 방호덮개를 설치해야 한다.</p>
22	동력 차단장치	<p>동력 차단장치는 다음에 따른다.</p> <p>가. 작업자가 작업위치를 떠나지 않고 쉽게 조작할 수 있는 곳에 설치할 것</p> <p>나. 조작이 쉽고 접촉, 진동 등에 의해 불시에 기동되지 않을 것</p>
23	제동장치	<p>기계대패에는 동력 차단 시 대패 몸통의 관성 회전을 정지시킬 수 있는 제동장치가 있어야 한다.</p>
24	과대 절삭 방지	<p>기계대패는 허용된 절삭량을 초과하여 절삭할 수 없는 구조로 하거나 장치를 갖추어야 한다.</p>
25	대패밥 배출	<p>기계대패는 대패밥을 배출시키기 위한 배출 가이드 또는 집진용 후드를 갖추어야 한다.</p>
26	날접촉 예방장치	<p>기계대패에는 다음 각 목에 적합한 날접촉예방장치를 설치해야 한다.</p> <p>가. 공작물의 절삭에 필요한 부분을 제외한 부분을 덮을 수 있는 구조일 것</p> <p>나. 공작물의 두께에 따라 조절을 쉽게 할 수 있는 구조일 것</p> <p>다. 휨, 비틀림 등의 변형이 생기지 않는 충분한 강도를 가질 것</p>
27	역주행 방지장치	<p>기계대패에는 공작물의 역방향 주행을 방지하기 위한 기능 또는 장치가 있어야 한다.</p>
28	과도주행 방지장치	<p>기계대패에는 공작물의 과도 주행을 방지하기 위한 기능 또는 장치가 있어야 한다.</p>
29	표시	<p>기계대패에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 한다.</p> <p>가. 제조자명</p> <p>나. 제조연월 및 제조번호</p> <p>다. 형식 또는 모델명</p> <p>라. 대패 몸통의 길이 및 유효 절삭 너비</p> <p>마. 자율안전확인표시(KCs 마크)</p>

번호	구분	내용
30	사용설명서	<p>기계대패에는 다음 각 목의 사항을 포함하는 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다.</p> <p>가. 기계의 형식, 구조 및 사용할 수 있는 공구의 종류 및 구조</p> <p>나. 운전, 조작에 관한 설명서</p> <p>다. 유지·보수, 점검·정비에 관한 설명서</p> <p>라. 기계 설치에 관한 설명서</p> <p>마. 취급시 주의사항 등 안전에 관한 사항</p>
루타기		
31	재료	루타기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
32	프레임 및 베드	<p>가. 임의의 위치에서 견고하게 고정되고, 급격한 경사 또는 승강의 우려가 없는 구조일 것</p> <p>나. 사용 가능한 최대 날붙이를 부착하여 무부하로 최고 회전속도로 운전시 심한 진동 및 소음이 발생되지 않는 구조일 것</p>
33	테이블 및 측정자	<p>가. 임의의 위치에서 견고하게 고정되고, 급격한 경사 또는 승강의 우려가 없는 구조일 것</p> <p>나. 센터 핀(가이드 핀) 및 측정용 자를 견고하게 부착할 수 있는 구조일 것</p> <p>다. 측정자는 테이블에 견고하게 고정할 수 있는 구조일 것</p>
34	주축 및 주축 고정장치	<p>가. 주축의 헤더는 갑작스런 승강의 우려가 없는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 루타기는 공구 교환 시 주축을 고정할 수 있는 장치를 갖추어야 한다.</p>
35	콜릿 척	<p>콜릿 척은 다음에 따른다.</p> <p>가. 겉모양은 강도 및 경도에 영향을 미칠 수 있는 흠, 터짐, 균열 및 부식 등의 결함이 없고 다듬질이 양호해야 한다.</p> <p>나. 구경부 및 테이퍼부의 경도는 로크웰경도(HRC) 기준 58~62, 원통부의 경도는 HRC 40~44 이상이어야 한다.</p> <div style="text-align: center;"> <p>a) S형 콜릿                      b) D형 콜릿</p> <p>1: 구경부                              2: 테이퍼부  3: 원통부                              4: 뒤 끝  5: 분할 홈                            6: 기준 끝면  7: 앞 끝                                8: 나사부  9: 키 홈                                10: 허리</p> <p>&lt;그림 9-12&gt; 콜릿의 구조</p> </div>
36	주축 제동장치	동력 차단 후 주축의 회전을 정지시키기 위한 제동장치를 구비해야 하며 제동 시간은 10초 이내이어야 한다.
37	조작장치	가. 작업자가 작업위치에서 조작할 수 있는 위치에 동력 차단장치를 구비해야 한다.

번호	구분	내용
		한다. 나. 시동 스위치는 접촉, 진동 등에 의해 불시기동의 우려가 없는 구조여야 한다.
38	재기동 방지장치	루타기는 정전 또는 주전원 차단 스위치의 개방 등에 의해 전원이 차단된 후 전원 복귀에 의해 자동으로 기동되는 것을 방지하기 위한 장치를 구비해야 한다.
39	발 조작장치	루타기에 발 조작장치를 설치하는 경우에는 의도하지 않은 접촉에 의해 작동되는 것을 방지할 수 있는 구조이거나 이를 방지하기 위한 조치를 취해야 한다.
40	날접촉 예방장치	루타기에는 다음에 적합한 날접촉예방장치를 설치해야 한다. 가. 공작물의 절삭에 필요한 부분을 제외한 날끝이 주위면 중 1/2 이상(작업자 쪽)을 덮을 수 있는 구조일 것 나. 공작물의 두께에 따라 조절을 쉽게 할 수 있는 구조일 것 다. 휨, 비틀림 등의 변형이 생기지 않는 충분한 강도를 가질 것
41	날접촉 예방장치 지지부	날접촉예방장치의 지지부는 다음에 따른다. 가. 지지하기 위한 충분한 강도를 가질 것 나. 날접촉예방장치의 착탈 및 위치의 조절이 쉽게 되고 견고하게 고정할 수 있는 구조일 것 다. 고정용 볼트, 너트 등에는 풀림 방지 또는 이완방지 조치를 할 것
42	표시	루타기에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 한다. 가. 제조자명 나. 제조연월 및 제조번호 다. 형식 또는 모델명 라. 사용가능한 공구의 최대 지름 및 날 부분의 길이(변속 기구를 구비한 루타기는 변속의 단계마다 표시하여야 한다) 마. 자율안전확인표시(KCs 마크)
43	사용설명서	루타기에는 다음 각 목의 사항을 포함하는 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다. 가. 기계의 형식, 구조 및 사용할 수 있는 공구의 종류 및 구조 나. 운전, 조작에 관한 설명서 다. 유지·보수, 점검·정비에 관한 설명서 라. 기계 설치에 관한 설명서 마. 취급 시 주의사항 등 안전에 관한 사항
<b>띠톱</b>		
44	재료	띠톱 기계에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
45	기동 스위치 및 재기동 방지장치	가. 기동 스위치는 작업자의 조작위치에서 조작할 수 있는 곳에 설치해야 한다. 나. 접촉, 진동 등에 의해 불시에 기동될 위험이 없어야 한다.

번호	구분	내용
	방지장치	다. 정전 또는 주전원 차단스위치의 개방 등에 의해 전원이 차단된 후 전원 복귀에 의해 자동으로 기동되는 것을 방지하기 위한 장치를 구비해야 한다.
46	구동 톱바퀴 제동장치	<p>가. 구동 톱바퀴에는 제동장치를 설치해야 한다.</p> <p>나. 제동장치는 쉽게 조작할 수 있는 것으로서, 평상시 기능이 충분히 작동될 수 있도록 조절할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>다. 조작기구가 수동 또는 발조작식인 경우에는 다음의 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작 방향은 비 절삭쪽일 것</li> <li>2) 전도, 전락 등을 방지하기 위한 손잡이를 설치할 것</li> <li>3) 발디딤용 페달은 표면에 미끄럼 방지를 하고, 수평 위치에서 아래로 내려 오지 않도록 스톱퍼를 설치할 것</li> </ol>
47	띠톱 긴장장치	<p>가. 띠톱에 설치되는 긴장장치는 엔드레스 띠톱이 적정 장력을 유지한 상태에서 작동이 가능한 구조이어야 한다.</p> <p>나. 띠톱 장력에 이상 발생 시 기동이 되지 않아야 하고, 작동 중인 기계를 멈추게 하거나 경보를 울릴 수 있는 장치를 구비해야 한다.</p> <p>다. 이탈방지장치 및 이탈 시 경보를 발생시키거나 동력을 차단시키는 장치를 구비해야 한다.</p> <div style="text-align: center;"> <p>&lt;그림 9-13&gt; 띠톱 긴장장치</p> </div>
48	상부 톱바퀴 경사장치	상부 톱바퀴 경사장치는 운전 중 조작 핸들에 힘이 부가되더라도 톱바퀴의 경사가 변화되지 않는 구조이어야 한다.
49	억제장치	<p>가. 억제 봉은 톱 쪽에 따라 고정 위치를 쉽게 조작할 수 있는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 억제 암의 승강은 톱니에 접촉될 우려가 없는 위치에서 조작할 수 있어야 한다.</p> <p>다. 상부 억제 봉 지지기는 그 아래 끝과 공작물과의 간격이 가능한 작게 되는 위치까지 하강시킬 수 있는 구조이어야 한다.</p>

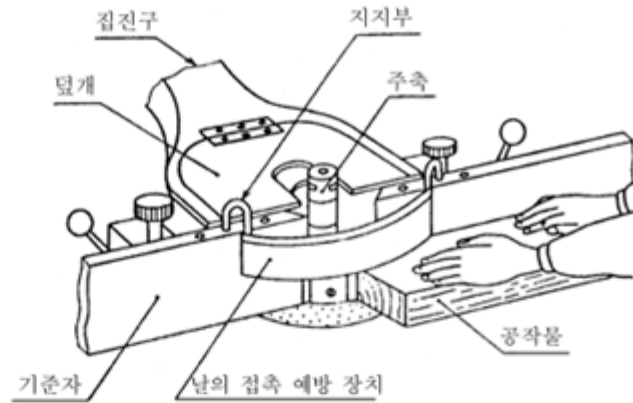
번호	구분	내용
		 <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-14&gt; 억제 장치</p>
50	톱바퀴 및 피톱의 부착물 제거장치	<p>가. 피톱 기계에는 톱바퀴 및 피톱에 들러붙는 톱밥, 수지 등을 제거할 수 있는 부착물 제거판, 급유장치 등 부착물 제거장치를 구비해야 한다.</p> <p>나. 부착물 제거장치는 톱바퀴 및 피톱에 손상을 줄 위험이 없는 구조이어야 한다.</p>
51	하부 톱바퀴 톱밥 등 유입방지장치	<p>가. 하부 톱바퀴와 피톱과의 사이에 톱밥, 나무껍질 등이 말려들어갈 우려가 있는 곳에는 이를 방지하기 위한 장치를 설치해야 한다.</p> <p>나. 톱밥, 나무껍질 등의 유입을 방지하는 장치에서 피톱에 근접하는 부분은 피톱에 손상을 줄 우려가 없는 재료를 사용하고 쉽게 교환할 수 있는 것이어야 한다.</p>
52	치수 측정용 자	<p>자는 확실히 고정되고 쉽게 조작, 조절될 수 있는 구조이어야 한다.</p>
53	접촉예방장치	<p>접촉예방장치는 공작물의 절삭에 필요한 피톱의 부분을 제외하고 톱니를 덮을 수 있는 구조로서 절삭쪽의 톱니덮개(이하 접촉예방장치라 한다)는 다음에 따른다.</p> <p>가. 재료는 두께 1mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도일 것</p> <p>나. 접촉예방장치와 억제 봉 지지기와는 일체의 구조로 하고, 승강 조작은 기계적으로 될 수 있는 것일 것</p> <p>다. 접촉예방장치는 오목부 공간쪽을 제외한 세 면을 덮어씌우고 앞면은 개폐될 수 있는 구조일 것</p> <p>라. 접촉예방장치는 억제 봉 지지기를 하한 위치까지 낮추었을 경우에도 그 윗 끝과 상부 톱바퀴 덮개의 아래 끝과의 사이에 톱니가 노출되지 않을 것</p> <p>마. 앞쪽의 시야를 현저하게 방해하지 않을 것</p>
54	톱바퀴의 덮개	<p>가. 톱바퀴 덮개의 재료는 두께 1mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도일 것</p> <p>나. 톱바퀴의 윗면 및 전·후, 좌·우의 면을 덮는 구조일 것</p> <p>다. 상부의 톱바퀴 덮개는 톱바퀴를 하한 위치까지 낮추었을 경우에도 톱바퀴의 아래 끝까지 덮히는 구조일 것</p> <p>라. 피트의 덮개를 겸하는 하부 톱 바퀴 덮개의 재료는 두께 3mm 이상의 강판 또는 이와 동등 이상의 강도일 것</p> <p>마. 상부 톱바퀴의 덮개에는 피톱의 파단에 의한 피톱 및 파편의 비산을 방지</p>

번호	구분	내용
		<p>기 위하여 유효한 완충재로 라이닝할 것</p> <p>바. 상부 톱바퀴의 상부와 덮개의 라이닝 표면과의 간격이 100mm 이상일 것</p> <p>사. 상부 톱바퀴의 덮개에는 내면 톱니쪽의 적당한 장소에 톱바퀴로부터 이탈된 띠톱을 받아 멈추게 하기 위한 톱 받이를 설치할 것</p> <p>아. 상부 톱바퀴의 덮개에는 톱바퀴와 띠톱의 위치 관계를 확인하는 투시창을 설치할 수 있다. 다만, 이 경우 투시창은 충분한 강도를 유지해야 한다.</p>
55	표시	<p>띠톱 기계에는 다음 각 목의 사항을 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 표시해야 해야 한다.</p> <p>가. 제조자명</p> <p>나. 제조연월 및 제조번호</p> <p>다. 형식 또는 모델명</p> <p>라. 자율안전확인표시(KCS 마크)</p>
56	사용설명서	<p>띠톱 기계에는 다음 각 목의 사항을 포함하는 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공해야 한다.</p> <p>가. 띠톱 기계의 형식, 구조 및 사용할 수 있는 띠톱의 종류 및 치수</p> <p>나. 운전, 조작에 관한 설명서</p> <p>다. 유지·보수, 점검·정비에 관한 설명서</p> <p>라. 기계 설치에 관한 설명서</p> <p>마. 취급 시 주의사항 등 안전에 관한 사항</p>
모떼기 기계		
57	재료	<p>모떼기 기계에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 하며 다음에 따른다.</p> <p>가. 주축의 재료는 탄소 함유량 0.42~0.48%인 기계구조용 탄소강 또는 이와 동등이상의 기계적 성질을 가지는 것</p> <p>나. 플랜지의 재료는 인장강도 200N/mm<sup>2</sup>의 회주철 또는 이와 동등이상의 기계적 성질을 가지는 것</p> <p>다. 칼라의 재료는 인장강도 200N/mm<sup>2</sup>의 회주철 또는 이와 동등이상의 기계적 성질을 가지는 것</p>
58	프레임 베드	<p>프레임 및 베드는 다음에 따른다.</p> <p>가. 설치가 용이하고 확실한 구조일 것</p> <p>나. 사용가능한 최대 커터를 부착하여 무부하 상태로 최고속도로 회전 시 과도한 진동 및 소음이 발생하지 않아야 한다.</p>
59	주축	<p>가. 주축에 기워진 씬 나사는 주축이 회전할 때 죄어지기 편리한 나사일 것</p> <p>나. 플랜지를 죄는데 사용하는 볼트, 너트 등은 제동 시 헐거워 지는 것을 방지하기 위해 이완 방지조치를 할 것</p> <p>다. 주축의 상단부는 회전 중 의류 등이 말려들어갈 위험이 없는 형상으로 하거나 적절한 방호조치를 할 것</p>
60	플랜지	<p>가. 플랜지는 죄었을 때 잘 변형되지 않는 모양일 것</p> <p>나. 고정단 플랜지는 주축과 일체로 된 구조이거나, 키 혹은 나사를 사용하는 방법, 가열 끼워맞춤, 압입 등의 방법에 의해 주축에 고정되어 있는 것일 것</p> <p>다. 고정단 플랜지의 지름은 주축 지름의 1.7배 이상일 것</p>
법체처	칼라	<p>칼라의 지름은 씬 너트의 바깥지름 이상일 것</p>

번호	구분	내용
62	기준자	<p>기준자는 다음에 따른다.</p> <p>가. 테이블, 본체 등에 견고하게 고정할 수 있는 구조일 것</p> <p>나. 커터를 손상시키지 않는 재료로 만들어진 받침판을 부착시킬 수 있는 구조일 것</p> <p>다. 높이는 부착할 수 있는 커터의 최고 높이 이상일 것</p> <div data-bbox="587 459 1165 761" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-15&gt; 받침판</p> </div>
63	커터 블록	<p>커터 블록은 원심력에 의해 커터, 뒷날 등이 튀어나올 우려가 없는 구조일 것</p> <div data-bbox="406 884 1380 1176" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">a) 둥근 동체형</p> </div> <div data-bbox="654 1265 1101 1601" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">b) 4각 동체형</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 9-16&gt; 커터 블록의 구조도</p> </div>
64	절삭 칩 배출기구	<p>모떼기 기계는 절삭 칩을 쉽게 배출할 수 있는 구조로 제작하거나 절삭 칩 배출을 위한 별도의 장치를 구비해야 한다.</p>
65	주축 변속장치	<p>주축을 변속시킬 수 있는 형식의 모떼기 기계는 고속 회전에서 저속 회전으로 변환하는 경우 중립의 위치를 경유토록 하는 등 커터의 헐거움이 생기지 않는 구조이어야 한다.</p>
66	주축 제동장치	<p>모떼기 기계는 주축의 회전을 정지시키기 위한 제동장치를 구비해야 하며 제동 시간은 10초 이내이어야 한다.</p>
67	주축 고정장치	<p>모떼기 기계는 커터 교환 시 주축을 고정할 수 있는 장치를 구비해야 한다.</p>

번호	구분	내용
		<p>a) 맞변거리 사용의 경우      b) 스톱핀 사용의 경우</p> <p>&lt;그림 9-17&gt; 주축 고정장치</p>
68	주축의 경사 및 승강장치	주축의 경사장치 및 승강장치는 주축을 임의의 위치에서 확실하게 고정시킬 수 있는 구조이어야 한다.
69	방진장치	방진장치는 다음에 따른다. 가. 주축의 중심선과 방진장치의 중심선을 일치시켜서 부착할 수 있는 구조일 것 나. 주축의 흔들림을 방지할 수 있는 충분한 강도를 가진 것일 것
70	가이드 링	가이드 링은 다음에 따른다. 가. 주축 또는 테이블에 확실하게 부착할 수 있는 것일 것 나. 바깥 둘레면은 접촉에 의한 마찰 저항이 적은 것일 것
71	조작장치	조작장치는 다음에 따른다. 가. 작업자가 작업위치를 벗어나지 않고서 조작할 수 있는 위치에 동력 차단장치가 구비되어 있을 것 나. 시동 스위치는 접촉, 진동 등에 의해 갑자기 작동될 우려가 없을 것이다. 주축이 복수인 경우에는 각각의 주축마다 시동 또는 정지가 가능한 구조일 것
72	재기동 방지장치	모떼기 기계는 정전 또는 주 스위치 개방으로 전원이 차단된 후 동력의 재공급에 의해 자동으로 시동되는 것을 방지하기 위한 장치를 비치해야 한다.
73	날접속예방장치	모떼기 기계에는 절삭날과의 접촉을 방지하기 위해 날접속예방장치를 설치해야 한다. 가. 직선 가공용 날의 접촉 예방장치 1) 공작물을 절삭하고 있는 부분 이외의 날 부분을 가릴 수 있는 구조일 것 2) 커터 및 공작물에 따라 쉽게 조절이 가능한 구조일 것 3) 휨, 비틀림 등의 변형이 생기지 않는 강도를 가질 것

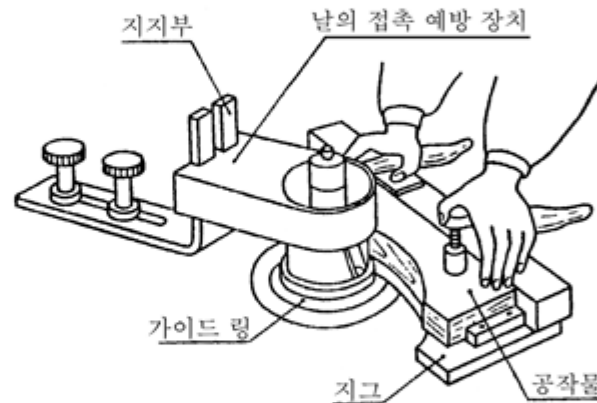
번호	구분	내용
----	----	----



<그림 9-18> 직선 가공용 날의 접착예방장치

나. 곡선 가공용 날의 접착예방장치

- 1) 커터의 윗부분(축 부분은 제외한다) 및 공작물의 결삭에 필요한 부분을 제외한 날의 둘레면을 가릴 수 있는 구조일 것
- 2) 공작물의 두께에 따라 쉽게 조절할 수 있는 구조일 것
- 3) 휨, 비틀림 등의 변형이 생기지 않는 강도를 가질 것



<그림 9-19> 곡선 가공용 날의 접착 예방장치

다. 날접착예방장치의 지지부

- 1) 지지하기 위한 충분한 강도를 가질 것
- 2) 날접착예방장치의 착탈 및 위치의 조절을 쉽게 할 수 있고, 확실하게 고정시킬 수 있는 구조일 것
- 3) 부착하는데 사용되는 볼트, 너트 등은 헐거움 방지 및 풀림방지 조치를 할 것

74	표시	<p>모떼기 기계에는 보기 쉬운 곳에 쉽게 지워지지 않는 방법으로 다음 사항을 표시해야 한다.</p> <p>가. 제조자명</p> <p>나. 제조연월 및 제조번호</p> <p>다. 형식 또는 모델명</p> <p>라. 사용가능한 최대 허용 높이 및 최대 높이에서의 허용 가능한 커터의 지름 (변속 기구를 구비한 모떼기 기계는 변속 단계별로 표시하여야 한다)</p> <p>마. 자율안전확인 표시(KCs 마크)</p>
----	----	---

법제처	사용설명서	모떼기 기계에는 취급설명서를 첨부하고 그 취급설명서에는 다음의 내용을	국립안전정보센터
-----	-------	--	----------

번호	구분	내용								
		포함되어야 한다. 가. 기계의 형식, 구조 및 사용할 수 있는 공구의 종류 및 구조 나. 운전, 조작에 관한 설명서 다. 유지·보수, 점검·정비에 관한 설명서 라. 기계 설치에 관한 설명서 마. 취급 시 주의사항 등 안전에 관한 사항								
전기안전요건										
76	접지	가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것 2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것 다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다. 나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다. 다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 9-1에 표시된 것 이상이어야 한다. <표 9-1> 접지선의 최소 단면적 <table border="1" data-bbox="395 965 1356 1193" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th style="width: 50%;">접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S &gt; 35</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> 라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다. 1) 기호로 표현하는 경우: ⊕ 2) 문자로 표기하는 경우: PE 3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
77	전원 차단장치	가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것 2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다. 3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것 4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것 나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다. 다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6~1.9m 사이에 위치하도록 한다.								
78	감전사고 방지	가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다. 나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다. 1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것 2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것								

번호	구분	내용
		<p>가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것</p> <p>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</p> <p>다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <p>1) 충전 전하가 60<math>\mu</math>C 이하인 경우</p> <p>2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</p>
79	배선	<p>가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다.</p> <p>나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다.</p> <p>다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.</p>
80	과전류 보호	<p>가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.</p> <p>나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 한 낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.</p> <p>다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하여야 한다.</p> <p>라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다.</p> <p>마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다.</p> <p>바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.</p>
81	전동기의 과부하 보호	<p>가. 정격출력 0.5kW 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p> <p>라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.</p>
82 법제처	이상온도 보호	<p>비정상적인 온도상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.</p>

번호	구분	내용												
B3	등전위접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 표 9-2와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 9-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" data-bbox="395 465 1358 772"> <thead> <tr> <th>시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th>최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>&gt;6.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
B4	절연저항	<p>전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 있다.</p>												
B5	방폭 전기 기계·기구	<p>방폭 전기기계·기구는 해당 지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.</p>												
B6	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용되어야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동/정지 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p> <p>나. 제어전압<sup>1)</sup>(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압<sup>2)</sup>은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용 코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것                  2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것                  주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등)에 인가되는 전압                  주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>												
B7	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>												
B8	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후, 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 불</p>												

번호	구분	내용
		<p>귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소 할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</li> <li>2) 로프작동형, 봉형</li> <li>3) 복부 또는 무릎 작동형</li> <li>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</li> </ol> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지 시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트와이어드 방식으로 구성할 수 있다.</li> <li>2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다.             <ul style="list-style-type: none"> <li>주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지</li> <li>주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식</li> </ul> </li> </ol> <p>사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.</p>
<p>89</p> <p>법제처</p>	<p>조작버튼 및 전선색상</p>	<p>가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 조작버튼은 &lt;표 9-3&gt;에 따라 색상 부호화하여야 한다.</li> <li>2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다.</li> <li>3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다.</li> <li>4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다.</li> <li>5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다.</li> <li>7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.</li> </ol> <p style="text-align: center;">&lt;표 9-3&gt; 163 조작버튼의 색상 구분 및 의미</p> <p style="text-align: right;">국가법령정보센터</p>

번호	구분	내용			
		색상	의미	설명	적용 예
		적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
		황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
		녹색	정상	정상 상태에서 작동	
		청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
		흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 미외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선택됨), 정지/차단
	회색	기동/투입, 정지/차단			
	흑색	기동/투입, 정지/차단(선택됨)			
비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)					

나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다.


- 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것
- 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우 청색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)
- 3) 표시등의 색상은 <표 9-4>에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.

<표 9-4> 표시등의 색상 및 의미

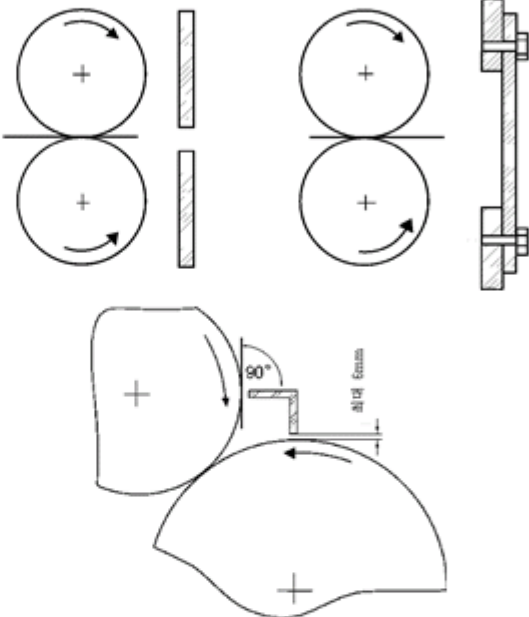
색상	의미	설명	조작방법
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동 (비상정지스위치 작동)
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치 (기능 재설정 등)
녹색	정상	정상 상태	선택 사양
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시

다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블 (녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.

- 1) 흑색-교류 및 직류 전원선로
- 2) 적색-교류제어회로
- 3) 청색-직류제어회로
- 4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로
- 5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합- 접지

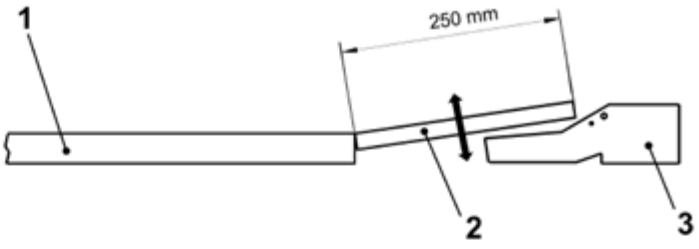
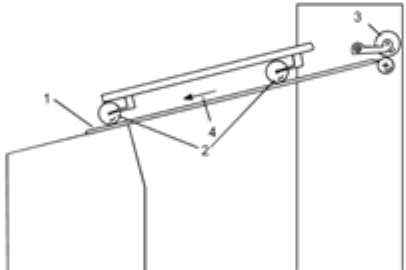
번호	구분	내용								
		6) 청색 - 중성선								
90	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 9-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 9-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>기동</td> <td>정지</td> <td>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</td> <td>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</td> </tr> <tr> <td>⏏</td> <td>⏹</td> <td>⏏⏹</td> <td>⏏⏹</td> </tr> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	⏏	⏹	⏏⏹	⏏⏹
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼							
⏏	⏹	⏏⏹	⏏⏹							
91	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 다음과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div>								
92	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험 PE 단자(76호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 9-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항값이 제B4호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제78호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>								
93	전자파 적합성시험	<p>수치제어(NC 또는 CNC) 방식으로 작동되는 목재가공기계는 전자파 장애로 인해 외부의 전자파로부터 안전한 작동을 간섭받지 않도록 전자파내성 시험을 실시해야 한다. 이 경우 시험방법은 「의무 안전인증대상 기계·기구 등이 아닌 기계·기구 등의 안전인증 규정」에 따른다.</p>								

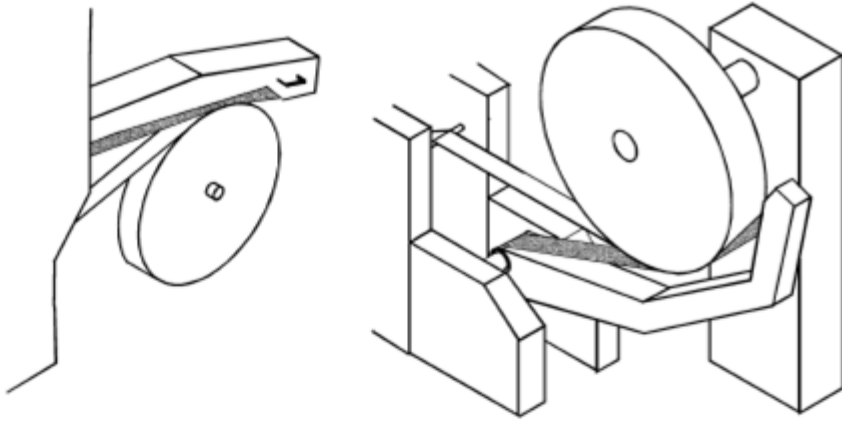

[별표 10] 인쇄기의 제작 및 안전기준(23조 관련)

번호	구분	내용
1	재료	인쇄기에 사용되는 재료의 기계적 성질과 강도는 설계·사용조건에 적합해야 한다.
2	위험점 방호가드	<p>실린더, 롤, 드럼 등 접선물림점 부위에는 방호가드를 설치하거나 충분한 안전 거리를 확보해야 한다. 이 경우 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <p>가. 고정식 가드 또는 인터록 가드, 인터록 가드는 개방 시 구동부의 작동이 정지되어야 한다.</p> <p>나. 접선물림 방지용 물림바(Nip bar)는 회전운동 전체길이에 걸쳐 설치되고 롤러 등의 관련 기계 부품과 바 사이의 간격이 6mm 이하여야 한다.</p>  <p style="text-align: center;">&lt;그림 10-1&gt; 물림점 방호 및 물림바 설치 예시</p>
3	조작핸들 및 크랭크	조작 핸들 및 크랭크는 기계가 정상 생산속도로 구동될 때 압력스프링을 사용하여 조작핸들과 크랭크를 분리시키는 등의 방법으로 자동으로 회전되지 않도록 해야 한다.
4	방호펜스	<p>가. 인쇄기 주변에 펜스를 설치하는 경우 바닥과 펜스 하단부 사이의 간격이 200mm 이하이어야 한다.</p> <p>나. 펜스 상단까지의 최소높이는 1.4m 이상이어야 한다.</p> <p>다. 출입문에는 인터록 스위치를 설치하여야 한다.</p> <p>라. 가동형 가드의 움직임에 의해 추가적인 위험점이 발생되지 않아야 한다.</p> <p>마. 상하 개방식 가드는 중력낙하에 의한 위험이 발생되지 않아야 한다. 이 경우 발란스 웨이트, 공압 스프링, 레킷, 워م 기어 등의 방법을 사용할 수 있다.</p>
5	내부 출입에 따른 방호조치	<p>조작위치에서 위험구역의 관찰이 불가능한 경우에는 다음 요건 중 하나를 만족해야 한다.</p> <p>가. 펜스 설치, 이 경우 내부에 체류하는 사람이 인터록 출입문을 닫을 수 없어야 하고 내부에서 조작할 수 없는 펜스 외부에 추가적인 제어장치를 설치해야 한다. 또한 출입문이 닫힌 후 제어장치의 조작을 통해서만 구동부가 작동되도록 해야 한다.</p> <p>나. 압력감지 매트 설치, 이 경우 내부에서 조작할 수 없는 펜스 외부에 추가</p>

번호	구분	내용
		적인 제어장치를 설치해야 한다. 또한 추가적인 제어장치의 조작을 통해서만 구동부가 작동되도록 해야 한다.
6	가동 유지장치	가. 인터록 가드가 개방되거나 근로자가 위험구역에 출입할 때 방호되지 않은 위험점이 존재하는 경우에는 조작위치에서 위험점 관찰이 가능한 가동유지장치(Hold-to-run)를 설치해야 한다. 나. 가동유지장치를 방호조치로 사용하는 경우에는 조작자가 가동유지장치 이외의 연동가드를 외부에서 닫은 후에만 가동유지 모드에서 기계의 작동이 가능해야 한다.
7	폭발방지	잠재적인 폭발환경에서(방폭지역) 사용되는 인쇄기는 다음의 요건을 만족해야 한다. 가. 모든 전기 부품은 방폭지역 등급에 적합하게 방폭인증을 받은 것을 사용해야 한다. 나. 전기부품 이외의 부품은 정전기 발생의 위험이 없는 재질을 사용하거나 접지 등의 조치를 통해 정전기가 발생되지 않아야 한다. 다. 폭발환경을 형성하는 물질과 직접 접촉되는 표면의 온도는 가스 또는 증기 인화점의 80%를 넘지 않아야 한다. 라. 분진운(塵)과 직접 접촉되는 표면의 온도는 분진운 최소인화점의 2/3를 넘지 않아야 한다. 마. 폭발환경이 조성되지 않도록 국소배기장치를 설치해야 한다.
8	IP 등급	인쇄기에 설치되는 전기부품은 기계적 응력 및 환경의 영향으로 인해 파손되지 않는 방식으로 설치하고 IP 54 등급을 만족해야 한다.
9	제어시스템	가. 위험점에 대한 접근 빈도가 낮은 기계류의 제어시스템은 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 비상정지회로, 인터록회로, 가동유지장치회로 등 안전관련 회로는 보조릴레이, 보조 접점을 사용하여 회로를 이중화로 구성할 것. 컴퓨터, 프로그램 가능 논리회로(PLC) 등을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 안전관련 고장을 감지하고 회로를 차단시킬 수 있을 것 2) 인버터 드라이버 등을 사용하는 경우에는 방호가드 또는 안전장치의 작동으로 기계의 작동이 정지됨과 동시에 주접점이 차단되도록 회로를 구성할 것. 이 경우 타이머 또는 구동토크보다 용량이 큰 기계식 브레이크 장치 등을 사용할 수 있음 나. 칼날, 수동공급 형판, 수동공급식 스크린 인쇄기 및 수공공급식 라벨 인쇄기 등 위험점에 대한 접근 빈도가 높은 기계류의 제어시스템은 다음 요건을 만족해야 한다. 1) 비상정지회로, 인터록회로 등 안전관련 회로는 보조릴레이, 보조 접점을 사용하여 회로를 이중화로 구성하고 접점의 고장상태를 검출할 수 있는 감시회로를 구비하도록 구성할 것. 또한, 주 접점을 이중화하고 주 접점에 고장 발생을 검출하여 전원이 차단되도록 할 것 2) 구동장치에는 전자식 브레이크와 기계식 브레이크를 이중으로 설치할 것. 이 경우 기계식 브레이크의 토크 값은 인버터 구동장치의 최대 구동 토크보다 클 것
10	경보장치	기계설비의 길이가 7m 이상이거나 폭 또는 높이가 1.6m 이상으로서 조작자 간의 의사소통이 어려운 구조의 기계에는 기계의 작동이 개시되기 전 경고음을 발생시키는 경보장치를 설치해야 한다. 이 경우 청각 경보장치 이외에

번호	구분	내용
		시각 경보장치를 추가로 설치할 수 있다.
11	양수 조작장치	기계설비에 양수조작장치를 설치하는 경우에는 두 개의 스위치 중 하나가 해제된 경우에도 위험부의 구동이 정지되는 방식이어야 한다.
12	광전자식 방호장치 등	방호덮개가 설치된 위험구역에는 작업자의 출입을 차단하기 위하여 다음 중 하나의 조치를 취해야 한다. 가. 최소한 2축 이상(빔높이 400mm~900mm)의 광전자식 센서를 설치할 것 나. 위험구역 내에 압력감지 패트를 설치할 것 다. 트립장치를 설치할 것
13	작업대, 승강통로, 접근계단 등	가. 인쇄기 및 부속설비에 설치되는 통로의 바닥은 체크 강판 등을 사용하여 쉽게 미끄러지지 않는 구조로 설치해야 한다. 나. 통로상에 돌출되어 있는 부위에는 패드 설치 등 충격 흡수를 위한 조치를 해야 한다. 다. 설비에 설치되는 작업대의 넓이는 1인당 1.5m <sup>2</sup> 이상이고 최소 폭이 1m 이상이어야 한다. 다만, 물건의 취급 등 작업상 방해가 되지 않는 경우에는 적용을 제외할 수 있다. 라. 고소지역 접근을 위해 필요한 경우 사다리 또는 계단을 설치할 수 있다. 다만, 계단을 설치하는 경우의 경사각은 최대 45° 이내이어야 한다.
14	레이저, 자외선 및 오존	가. 인쇄기 및 부속설비의 정상운전 중 레이저를 사용하는 경우에는 외부 유출을 방지하기 위한 고정식 방호장치 또는 인터록 방호장치를 설치해야 한다. 나. 자외선 조사에 의한 오존 발생을 최소화 하기 위해 필요 시 저오존 발생 자외선 램프의 사용 또는 배기장치 등을 설치해야 한다.
15	재단용 칼날 등	인쇄기에 부속해서 설치되는 절단용 칼날, 회전 칼날 등에는 절단에 필요한 부위 이외의 부위에 접촉방지를 위한 방호덮개를 설치해야 한다.
16	공급장치	가. 소재(종이 더미) 승·하강장치는 최대 허용하중의 1.25배의 하중을 작용시킨 경우 영구적 변형이 발생되지 않을 정도의 강도를 유지해야 한다. 나. 2.5m <sup>2</sup> 이상의 용지를 취급하는 승·하강장치의 구동 체인은 허용 정하중의 최소 6배 이상에서 견딜 수 있어야 하고 2.5m <sup>2</sup> 이하의 용지를 취급하는 승·하강장치의 구동 체인은 허용 정하중의 최소 3배 이상에서 견딜 수 있어야 한다. 이 경우 계산에 사용되는 종이의 밀도는 1,400kg/m <sup>3</sup> , 골판지의 밀도는 200kg/m <sup>3</sup> 을 적용한다. 다. 취급 용지의 면적이 2.5m <sup>2</sup> 이상인 승·하강 장치의 인양장치 하부에는 방호가드 또는 광전자식안전장치를 설치하여 임의 접근을 차단할 수 있어야 한다. 라. 취급용지의 크기가 1.0m <sup>2</sup> 이상인 공급장치 및 취급용지의 크기가 0.175m <sup>2</sup> 이상인 송급장치의 상승·하강장치의 적재판에는 모서리부에 의한 조작자의 협착을 방지하기 위해 다음 중 하나 이상의 조치를 취해야 한다. 1) 적재판의 운동이 바닥에서 120mm 지점에 도달 시 자동을 정지되고 나머지 하강 운동은 가동유지장치에 의해서만 가능할 것 2) 발 협착을 방지하기 위해 그림 10-2와 같은 조치를 취할 것

번호	구분	내용
		 <p style="text-align: center;">&lt;그림 10-2&gt; 승·하강장치 상부판 방호조치</p> <p>3) 승·하강장치 전단에 광전자식안전장치 설치          4) 적재판 주변에 방호울 설치          5) 트립장치 설치          6) 조작위치에서 위험구역의 관찰이 가능한 지점으로 위험구역으로부터 850mm 이상 이격된 곳에 가동유지장치 설치</p> <p>마. 적재장치 및 이송장치의 취급용지 크기가 2.5m<sup>2</sup> 이상인 공급 및 이송장치에는 주변에 방호 가드를 설치하거나 위험점에서 300mm 이상 이격된 지점에 광전자식 안전장치를 설치해야 한다.</p>
17	통로	<p>인쇄기에 설치되어 있는 이동통로에는 구동부와의 접촉을 방지하기 위해 다음 중 하나의 조치를 취해야 한다.</p> <p>가. 트립장치 설치          나. 위험부까지의 안전거리 유지          다. 방호가드 설치</p>
18	송급용 롤러장치	<p>종이 공급시스템의 롤러에 의해 발생하는 물림점 부위에는 물림방지용 바(Nip bar) 또는 가이드 롤, 방호가드를 설치해야 한다.</p>  <p style="text-align: right;">1: 송급 테이블          2: 이송 롤러          3: 삽지 롤러          4: 이송방향</p> <p style="text-align: center;">&lt;그림 10-3&gt; 삽지 및 이송 롤러</p>
19	벨트 구동장치	<p>벨트 구동장치에는 접선물림 방지를 위해 벨트부 주변에 방호가드를 설치하거나 풀리 주변에 물리적 방호장치를 설치해야 한다. 또한, 인쇄기의 특성상 구동부에 물리적 방호장치를 설치할 수 없는 경우에는 구동부 주변에 방호울 또는 광전자식안전장치를 설치해야 한다.</p>

번호	구분	내용
		 <p data-bbox="662 698 1093 734">&lt;그림 10-4&gt; 벨트 구동부 방호덮개</p>  <p data-bbox="534 1041 1220 1077">&lt;그림 10-5&gt; 벨트 구동부에 설치된 접선물림 방호장치</p>
20	표시	<p>인쇄기에는 각 목의 사항을 표시해야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 제조자명 및 주소</li> <li>나. 제조연도</li> <li>다. 형식번호 또는 일련번호</li> <li>라. 정격전압</li> <li>마. 자율안전확인표기(KCs 마크)</li> </ul>
21	사용설명서	<p>인쇄기에는 다음 각 목의 사항을 포함하는 사용설명서를 한글로 작성하여 사용자에게 제공하여야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>가. 기계의 적용범위 및 올바른 사용방법</li> <li>나. 안전장치 배치도, 안전작업을 위한 훈련 및 작업자의 안전확보를 위한 주의사항</li> <li>다. 운반, 설치에 관한 사항</li> <li>라. 기계의 운전, 조작에 관한 사항</li> <li>마. 유지·보수, 점검 및 정비에 관한 사항</li> </ul>
전기안전요건		
22	접지	<p>가. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 400V 미만일 때 100Ω 이하일 것</li> <li>2) 400V 이상일 때 10Ω 이하일 것</li> </ul> <p>다만, 방폭지역의 저압 전기기계·기구의 외함은 전압에 관계없이 10Ω 이하여야 한다.</p> <p>나. 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가져야 한다.</p> <p>다. 외함 접지선의 최소 단면적은 표 10-1에 표시된 것 이상이어야 한다.</p> <p>&lt;표 10-1&gt; 접지선의 최소 단면적</p>

번호	구분	내용								
		<table border="1" data-bbox="395 255 1358 483"> <tr> <td data-bbox="395 255 874 311">전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</td> <td data-bbox="874 255 1358 311">접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 311 874 367">S ≤ 16</td> <td data-bbox="874 311 1358 367">S</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 367 874 423">16 &lt; S ≤ 35</td> <td data-bbox="874 367 1358 423">16</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 423 874 483">S &gt; 35</td> <td data-bbox="874 423 1358 483">S/2</td> </tr> </table> <p data-bbox="384 501 1380 580">라. 외함접지 단자에는 문자(PE)를 표기해야 하며, 기계부품 등의 본딩회로에 사용되는 그 밖의 단자에는 다음 중 하나의 방법으로 표기해야 한다.</p> <ol data-bbox="408 591 906 714" style="list-style-type: none"> <li>1) 기호로 표현하는 경우: ⊕</li> <li>2) 문자로 표기하는 경우: PE</li> <li>3) 녹색 또는 녹색 및 황색 조합 접지선</li> </ol>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	S > 35	S/2
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]									
S ≤ 16	S									
16 < S ≤ 35	16									
S > 35	S/2									
23	전원 차단장치	<p data-bbox="384 741 975 775">가. 전원차단장치는 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol data-bbox="408 786 1380 987" style="list-style-type: none"> <li>1) 기계의 전원 인입선마다 설치할 것</li> <li>2) 작동표시로 "O"(개방) 및 "I"(투입) 표시를 할 것. 다만, 개방 및 투입의 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</li> <li>3) 전원회로의 모든 상을 차단 할 수 있을 것</li> <li>4) 부하전류 및 고장전류를 차단할 수 있는 충분한 용량을 가질 것</li> </ol> <p data-bbox="384 999 1380 1032">나. 2개 이상의 전원이 공급되는 경우에는 전원차단장치가 상호 연동되어야 한다.</p> <p data-bbox="384 1043 1380 1111">다. 전원차단장치의 조작손잡이는 쉽게 접근이 가능하도록 지면으로부터 0.6 ~ 1.9m 사이에 위치하도록 해야 한다.</p>								
24	감전사고 방지	<p data-bbox="384 1137 1380 1216">가. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 설치되어야 한다.</p> <p data-bbox="384 1227 1161 1261">나. 전기장치의 직접접촉에 대한 방호조치는 다음과 같이 한다.</p> <ol data-bbox="408 1272 1380 1563" style="list-style-type: none"> <li>1) 접근방지를 위하여 전용의 외함 내부에 내장시키거나 방호망을 설치하는 등 작업자와 충분히 이격시킬 것</li> <li>2) 개방형 외함의 구조는 다음과 같을 것                     <ul data-bbox="432 1395 1380 1563" style="list-style-type: none"> <li>가) 고정식 덮개의 구조이거나 임의로 외함을 개방할 수 없도록 키 등을 부착할 것</li> <li>나) 외함 개방 시 충전부분이 차단되도록 하거나, 외함 개방 후 충전되어 있는 부분의 보호등급은 IP 2X 이상의 직접 접촉방호가 되어 있을 것</li> </ul> </li> </ol> <p data-bbox="384 1574 1380 1697">다. 전원이 차단된 이후에도 60V 이상의 잔류전압이 있는 노출 충전부는 전원 차단 후 5초 이내에 장비 기능에 영향을 미치지 않는 범위에서 60V 이하가 되도록 방전되어야 한다. 단, 다음의 경우는 예외로 한다.</p> <ol data-bbox="408 1709 1380 1832" style="list-style-type: none"> <li>1) 충전 전하가 60μC 이하인 경우</li> <li>2) 장비기능상 급속한 방전이 어려운 경우 외함이 개방하기 전에 일정시간 대기할 수 있도록 주의 표시를 하는 경우</li> </ol>								
25	배선	<p data-bbox="384 1854 1329 1888">가. 배선은 부하의 용량과 특성에 적정한 굵기와 배선 종류를 선정해야 한다.</p> <p data-bbox="384 1899 1380 1977">나. 배선의 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선피복이 손상되지 않도록 보호조치가 되어야 한다.</p> <p data-bbox="384 1989 1326 2022">다. 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없어야 한다.</p>								
26 법제처	과전류 보호	<p data-bbox="384 2045 1380 2123">가. 과전류 보호를 위하여 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대하여 보호되어야 한다.</p> <p data-bbox="384 2134 1380 2168">나. 퓨즈의 정격전류 또는 그 밖의 과전류보호장치의 전류 설정 값은 가능한 한</p>								

번호	구분	내용												
		<p>낮게 선정하되 예상되는 과전류(전동기 기동 전류 등을 말한다)에 적절해야 한다.</p> <p>다. 과전류 보호용으로 차단기 또는 퓨즈 설치 시 차단용량은 해당 전동기 등의 정격전류에 대하여 차단기는 250%, 퓨즈는 300% 이하이어야 한다.</p> <p>라. 과전류차단장치는 분기회로마다 설치되어야 한다.</p> <p>마. 전원전압에 직접 접속되는 제어회로 및 제어회로변압기에는 과전류보호조치를 해야 한다.</p> <p>바. 제어용변압기 2차측 회로의 과전류보호장치는 접지회로가 아닌 다른 단에 설치되어야 한다.</p>												
27	전동기의 과부하 보호	<p>가. 정격출력 0.5kw 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>나. 과부하감지장치는 중성선을 제외한 모든 상도체에 설치되어야 한다. 다만, 결상보호장치 등이 설치되어 전동기의 과부하를 감지할 수 있는 경우에는 예외로 한다.</p> <p>다. 과부하 보호로 전원이 차단되는 경우 개폐장치는 모든 상도체를 차단시켜야 한다.</p> <p>라. 전동기는 정전 등에 의해 전원이 차단된 후 재통전 되었을 때 불시기동되어서는 아니 된다.</p>												
28	이상온도 보호	<p>비정상적인 온도 상승으로 위험한 상황이 초래될 수 있는 저항가열회로 등에는 적절한 냉각장치를 설치해야 하며, 필요 시 온도감시장치와 연동되도록 해야 한다.</p>												
29	등전위 접지	<p>가. 전기장비와 기계의 노출된 모든 도전부는 보호본딩회로에 연결되어야 하며, 접지연속성 시험결과 표 10-2와 같은 적절한 접지연속성 기능이 유지되어야 한다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 10-2&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 50%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.0</td> <td style="text-align: center;">3.3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1.5</td> <td style="text-align: center;">2.6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.5</td> <td style="text-align: center;">1.9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.0</td> <td style="text-align: center;">1.4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;6.0</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>나. 보호본딩회로에는 개폐기, 과전류보호장치가 부착되지 않아야 한다.</p>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													
30	절연저항	<p>전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정된 절연저항 값은 1MΩ 이상이어야 한다. 다만, 부스바, 컬렉터선, 컬렉터봉 설비 또는 슬립링 조립품 등 전기장비 일부의 최소 절연저항 값은 50kΩ 이상이어야 있다.</p>												
31	방폭 전기 기계·기구	<p>방폭 전기기계·기구는 해당 지역 방폭등급에 적합한 것으로서 법 제34조제1항에 따른 방호장치 안전인증기준에 적합한 것이어야 한다.</p>												
32 법제처	제어회로 및 제어기능	<p>가. 제어회로의 전원은 1, 2차측이 분리된 권선방식의 제어용 변압기로 사용하여야 한다. 다만, 1대의 전동기와 최대 2대의 제어장치(예: 연동장치, 기동(정지, 제어위치)를 갖춘 기계에 대해서는 변압기를 생략할 수 있다.</p>												

번호	구분	내용
		<p>나. 제어전압1(제어회로의 정격전압)은 변압기로부터 공급될 때 277V를 초과하지 않아야 한다.</p> <p>다. 조작전압2)은 대지전압 교류 150V 이하 또는 직류 300V 이하여야 한다.</p> <p>라. 전자 접촉기 등이 폐로될 위험이 있는 경우에는 다음 요건을 만족해야 한다. 다만, 계전기 접점(과부하계전기 등을 말한다)을 작동시키는 제어용 코일과 접점이 동일한 외함에 수납된 일체형으로서 상호 접속거리가 짧아 지락 가능성이 희박한 경우에는 예외로 한다.</p> <p>1) 계전기 코일의 후단은 접지 시킬 것</p> <p>2) 계전기 코일의 후단과 접지회로 사이에는 개폐기, 접점 등이 없을 것</p> <p>주1) 제어전압: 기계를 제어하기 위한 제어장치(릴레이 등을 말한다)에 인가되는 전압</p> <p>주2) 조작전압: 작업자가 직접 조작하는 누름버튼 스위치 등에 인가되는 전압</p>
33	운전모드	<p>가. 운전모드 전환 시 위험한 상황이 초래될 위험이 있는 경우에는 키 스위치, 비밀번호 입력 등의 방법을 적용해야 한다.</p> <p>나. 안전장치는 모든 운전모드에서 유효하게 작동되어야 한다.</p> <p>다. 모드 선택스위치는 기계운전 스위치로 사용되어서는 아니 되며, 별도 운전스위치 조작에 의해서만 기계가 작동되어야 한다.</p> <p>라. 조작장치에는 운전모드를 구분할 수 있는 표시(문자표시, 표시등을 말한다)를 해야 한다.</p>
34	비상정지장치	<p>가. 비상정지장치는 각 제어반 및 그 밖의 비상정지를 필요로 하는 개소에 설치하되, 접근이 용이한 곳에 배치되어야 한다.</p> <p>나. 비상정지장치는 작동된 이후 수동으로 복귀시킬 때까지 회로가 자동으로 복귀되지 않고, 슬라이드를 시동상태로 복귀한 후가 아니면 슬라이드가 작동하지 않는 구조의 것이어야 한다.</p> <p>다. 비상정지장치의 형태는 기계의 구조와 특성에 따라 위험상황을 해소할 수 있도록 다음과 같은 적절한 형태의 것을 선정해야 한다.</p> <p>1) 버섯형(돌출) 누름버튼</p> <p>2) 로프작동형, 봉형</p> <p>3) 복부 또는 무릎 작동형</p> <p>4) 보호덮개가 없는 페달형 스위치</p> <p>라. 누름버튼형 비상정지장치의 액추에이터는 적색이고 주변의 배경색은 황색이어야 한다.</p> <p>마. 로프작동형 비상정지장치는 상시 로프의 적정 장력이 유지되어야 하며, 로프에 적색과 황색으로 식별이 가능해야 한다.</p> <p>바. 비상정지장치는 다음 조건을 만족해야 하며, 작동과 동시에 구동부 동력이 차단되는 0정지방식이어야 한다. 다만, 관성 등에 의해 급정지시 추가적인 위험을 초래할 수 있는 경우에는 1정지방식으로 할 수 있다.</p> <p>1) 0정지방식의 경우에는 직접배선으로 정지회로를 구성[이하 “하드와이어드(Hard-wired)방식”이라 한다]해야 하며, 작동신호가 전자로직이나 통신회로망을 경유하는 신호전송방식[이하 “소프트와이어드(Soft-wired)방식”이라 한다]으로 이루어지지 않아야 한다. 다만, 안전프로그램로직과 같이 안전성과 신뢰성이 입증된 부품을 사용하여 회로를 구성하는 경우에는 소프트웨어 방식으로 구성할 수 있다.</p>

번호	구분	내용
		2) 1정지방식을 채택하는 경우 기계 액추에이터 동력의 최종적인 제거를 위한 전기회로는 하드와이어드 방식으로 구성되어야 한다. 주1) 0정지방식: 액추에이터 전원의 즉각적인 차단에 의한 정지 주2) 1정지방식: 액추에이터에는 전원이 공급된 상태에서 기계가 정지한 후 전원이 차단되는 제어정지방식 사. 회로상에 여러 개의 비상정지장치가 설치된 경우, 작동된 모든 비상정지장치가 복귀되기 전에는 기계가 작동되지 않아야 한다.


35	조작버튼 및 전선색상	가. 조작버튼의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 조작버튼은 <표 10-3>에 따라 색상 부호화하여야 한다. 2) 기동/투입 버튼의 색상은 흰색을 기본으로 하되 회색 또는 흑색도 사용할 수 있다. 녹색 또한 허용되나 적색을 사용해서는 아니 된다. 3) 적색은 비상정지 및 비상전원차단 버튼에만 사용되어야 한다. 4) 정지/차단 버튼의 색상은 흑색을 기본으로 하되 회색 또는 흰색도 사용할 수 있으나 녹색을 사용해서는 아니 된다. 적색 또한 허용되나 비상정지장치에 근접한 곳에서 사용해서는 아니 된다. 5) 흰색, 회색 또는 흑색은 교대로 기동/투입 및 정지/차단되는 버튼 색상으로 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용해서는 아니 된다. 6) 흰색, 회색 또는 흑색은 버튼을 누르고 있는 동안만 작동하고 누름을 멈추면 작동하지 않는 형식의 버튼에는 사용할 수 있으나 적색, 황색 또는 녹색은 사용할 수 없다. 7) 복귀 기능 버튼은 청색, 흰색, 회색 또는 흑색이어야 한다. 이것이 정지/차단 버튼의 역할을 하는 경우 흑색을 기본으로 하되 흰색 또는 회색도 사용할 수 있으나 녹색은 사용하지 않아야 한다.
----	-------------	---

<표 10-3> 조작버튼의 색상 구분 및 의미

색상	의미	설명	적용 예
적색	비상	위험한 상태 또는 비상시 작동	비상정지 스위치 비상기능의 초기화
황색	비정상	비정상 상태 발생시 작동	비정상 상태를 해소하기 위한 간섭 차단된 자동 주기 재기동 간섭
녹색	정상	정상 상태에서 작동	
청색	의무	의무 작동이 필요한 상태의 작동	복귀 기능
흰색	지정된 의미 없음	비상 정지 이외의 일반적인 기능 개시(비고 참조)	기동/투입(선호됨), 정지/차단
회색			기동/투입, 정지/차단
흑색			기동/투입, 정지/차단(선호됨)

비고: 부호화의 부수적 수단(예: 모양, 위치, 구조)이 조작버튼 식별에 사용되는 경우 흰색, 회색 또는 흑색과 동일한 색상은 여러 기능용으로 사용될 수 있다(예: 기동/투입 및 정지/차단 버튼에 흰색 사용)

법제처	나. 표시등의 색상은 다음과 같이 한다. 1) 작업자의 주의를 끌거나 지정된 절차를 준수하여야 하는 것을 나타내고자 할 경우 적색, 황색, 녹색 및 청색으로 표시할 것 2) 명령상태를 확인하거나 변경 또는 전환 시간 종료의 확인이 필요할 경우
-----	---

번호	구분	내용																								
		<p>색과 흰색을 사용할 것(필요시 녹색도 사용 가능)</p> <p>3) 표시등의 색상은 &lt;표 10-4&gt;에 따른 기계의 조건(상태)에 관하여 색상 부호화하여야 한다. 다만, 공급자와 사용자 사이에 별도의 약정이 있는 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 10-4&gt; 표시등의 색상 및 의미</p> <table border="1" data-bbox="384 465 1364 898"> <thead> <tr> <th>색상</th> <th>의미</th> <th>설명</th> <th>조작방법</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>적색</td> <td>비상</td> <td>위험한 상태</td> <td>위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)</td> </tr> <tr> <td>황색</td> <td>비정상</td> <td>비정상 상태 긴급 상태</td> <td>감시 및 조치(기능 재설정 등)</td> </tr> <tr> <td>녹색</td> <td>정상</td> <td>정상 상태</td> <td>선택 사양</td> </tr> <tr> <td>청색</td> <td>의무</td> <td>조작자의 조치를 요하는 상태</td> <td>의무 조치</td> </tr> <tr> <td>흰색</td> <td>중립</td> <td>기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)</td> <td>감시</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전선의 색상은 다음과 같이 한다. 다만, 부품에 부착된 전선 및 다심케이블(녹황색 조합전선은 제외한다)의 경우 또는 전선에 숫자 및 알파벳 등으로 식별이 가능한 구분표시가 된 경우에는 예외로 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 흑색-교류 및 직류 전원선로</li> <li>2) 적색-교류제어회로</li> <li>3) 청색-직류제어회로</li> <li>4) 주황색-외부 전원에서 공급되는 연동장치 제어회로</li> <li>5) 녹색 또는 녹색과 황색 조합-접지</li> <li>6) 청색 - 중성선</li> </ol>	색상	의미	설명	조작방법	적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)	황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)	녹색	정상	정상 상태	선택 사양	청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치	흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시
색상	의미	설명	조작방법																							
적색	비상	위험한 상태	위험 상태에서 즉시 작동(비상정지스위치 작동)																							
황색	비정상	비정상 상태 긴급 상태	감시 및 조치(기능 재설정 등)																							
녹색	정상	정상 상태	선택 사양																							
청색	의무	조작자의 조치를 요하는 상태	의무 조치																							
흰색	중립	기타 상태(적색, 황색, 녹색, 청색 적용 모호시 사용)	감시																							
36	표시	<p>누름버튼에는 &lt;표 10-5&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 10-5&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" data-bbox="392 1505 1356 1700"> <thead> <tr> <th>기동</th> <th>정지</th> <th>기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</th> <th>누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">Ⓜ</td> <td style="text-align: center;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table>	기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼		○	Ⓜ	Ⓧ																
기동	정지	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																							
	○	Ⓜ	Ⓧ																							
37	경고 표시	<p>전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 다음과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">&lt;그림 10-6&gt; 감전위험 경고 표시</p>																								
38 법제처	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 다목 및 라목의 시험을 생략할 수 있다.</p> <p>가. 접지연속성 시험</p>																								


번호	구분	내용
		<p>PE 단자(제22호 참조)와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10A 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 10-2에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>나. 절연저항 시험 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500V를 인가하여 측정한 절연저항 값이 제30호에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p> <p>다. 내전압 시험 안전초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000V 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60Hz의 주파수</li> <li>3) 최소 500VA 정격의 변압기에서 공급</li> </ol> <p>라. 잔류전압 시험 제24호다목에서 제시한 기준에 적합해야 한다.</p>

[별표 11] 기압조절실의 제작 및 안전기준(제25조 관련)

번호	구분	내용																
1	구 조	<p>가. 기압조절실에는 부실이 설치되어 있어야 하며, 압력은 제곱센티미터당 5킬로그램 이상으로 가압하고 그 상태를 유지할 수 있는 구조이어야 한다. 다만, 부실이 없는 1인용의 구급형 기압조절실에는 적용하지 아니한다.</p> <p>나. 기압조절실의 주실과 부실 사이의 문은 각각의 실에 대한 기밀유지가 가능해야 하고 또한, 각각의 내부 압력이 동일한 장소에서는 용이하게 개방되는 구조이어야 한다.</p> <p>다. 기압조절실에는 주실 및 부실 내부를 외부에서 확인할 수 있는 현창이 설치되어 있어야 하고, 현창에 사용되는 재료의 기계적·광학적 성질은 표 11-1에서 제시하는 값 이상의 것이어야 한다.</p> <p>&lt;표 11-1&gt; 현창 사용재료의 기계적, 광학적 특성요구치</p> <table border="1" data-bbox="395 768 1337 1234"> <thead> <tr> <th data-bbox="395 768 871 846">특성</th> <th data-bbox="871 768 1337 846">제한값</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="395 846 871 898">인장강도</td> <td data-bbox="871 846 1337 898">≥ 62N/mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 898 871 949">신장률</td> <td data-bbox="871 898 1337 949">≥ 2%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 949 871 1001">탄성계수</td> <td data-bbox="871 949 1337 1001">≥ 2760N/mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1001 871 1052">압축항복강도</td> <td data-bbox="871 1001 1337 1052">≥ 103N/mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1052 871 1104">탄성한계</td> <td data-bbox="871 1052 1337 1104">≥ 2760N/mm<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1104 871 1189">50℃에서 24시간 동안 27.7N/mm<sup>2</sup>의 압축하에서의 압축변형</td> <td data-bbox="871 1104 1337 1189">≤ 1%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1189 871 1234">자외선 투과율</td> <td data-bbox="871 1189 1337 1234">≤ 5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>라. 기압조절실의 바닥재, 내장재료 및 침구 등의 기구는 불연성 또는 난연성의 재료(난연처리 한 것을 포함한다)이어야 한다.</p> <p>마. 기압조절실 내부의 난방설비(전기기계기구에는 제외한다)는 화재발생의 위험이 없도록 설치하여야 한다.</p> <p>바. 기압조절실의 주실과 부실 등 압력을 받는 부위의 사용재료, 용접, 설계강도, 내압시험 등은 KS B 6250(압력용기-설계 및 제조일반)에 따른 요건을 만족해야 한다.</p>	특성	제한값	인장강도	≥ 62N/mm <sup>2</sup>	신장률	≥ 2%	탄성계수	≥ 2760N/mm <sup>2</sup>	압축항복강도	≥ 103N/mm <sup>2</sup>	탄성한계	≥ 2760N/mm <sup>2</sup>	50℃에서 24시간 동안 27.7N/mm <sup>2</sup> 의 압축하에서의 압축변형	≤ 1%	자외선 투과율	≤ 5%
특성	제한값																	
인장강도	≥ 62N/mm <sup>2</sup>																	
신장률	≥ 2%																	
탄성계수	≥ 2760N/mm <sup>2</sup>																	
압축항복강도	≥ 103N/mm <sup>2</sup>																	
탄성한계	≥ 2760N/mm <sup>2</sup>																	
50℃에서 24시간 동안 27.7N/mm <sup>2</sup> 의 압축하에서의 압축변형	≤ 1%																	
자외선 투과율	≤ 5%																	
법제처	기체공급장치	<p>가. 기체공급장치는 주실은 1회, 부실은 2회에 걸쳐 5분 이내에 0.5MPa 이상으로 가압할 수 있어야 하며, 가압 도중 조절실 내부 환기를 위한 공기를 공급할 수 있어야 한다.</p> <p>나. 기압조절실의 초과 압력을 방지하기 위해 각 실마다 다음 요건을 만족하는 안전밸브를 설치하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기압조절실의 최고사용압력 이하에서 작동될 것</li> <li>2) 2개 이상 설치하는 경우 1개는 최고사용압력의 1.05배 이하에서 작동될 것</li> </ol> <p>다. 기압조절실 내부의 압력을 표시하는 압력(수심)계는 기압조절실에 공급 및 배출을 조절하기 위한 밸브를 조작하는 장소에 설치되어 있어야 하며 수심 표시가 되도록 하여야 한다.</p> <p>라. 기압조절실에는 해당 기압조절실로 송기되는 공기를 청정하게 하기 위한 장치가 설치되어 있어야 한다.177</p>																

번호	구분	내용																														
		<p>마. 기압조절실에는 전용의 공급관 및 배출관이 설치되어야 하며, 각 관의 끝단에는 소음을 감소시키기 위한 조치를 하여야 한다.</p> <p>바. 기압조절실의 배관에는 흐름방향을 표시하고 공급기체의 종류별로 표 11-2와 같은 색상의 배관설치 및 인식표를 부착하여야 한다.</p> <p>&lt;표 11-2&gt; 기압조절실 배관 도색 및 표시</p> <table border="1" data-bbox="400 501 1362 1016"> <thead> <tr> <th>기능</th> <th>표시</th> <th>색</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>헬륨</td> <td>HE</td> <td>담황색</td> </tr> <tr> <td>산소</td> <td>OX</td> <td>녹색</td> </tr> <tr> <td>헬륨-산소 혼합</td> <td>HE-OX</td> <td>담황색</td> </tr> <tr> <td>질소</td> <td>N</td> <td>밝은 회색</td> </tr> <tr> <td>질소-산소 혼합</td> <td>N-OX</td> <td>밝은 회색</td> </tr> <tr> <td>배출</td> <td>E</td> <td>은색</td> </tr> <tr> <td>공기(저압)</td> <td>ALP</td> <td>검정색</td> </tr> <tr> <td>공기(고압)</td> <td>AHP</td> <td>검정색</td> </tr> <tr> <td>방화</td> <td>FP</td> <td>적색</td> </tr> </tbody> </table>	기능	표시	색	헬륨	HE	담황색	산소	OX	녹색	헬륨-산소 혼합	HE-OX	담황색	질소	N	밝은 회색	질소-산소 혼합	N-OX	밝은 회색	배출	E	은색	공기(저압)	ALP	검정색	공기(고압)	AHP	검정색	방화	FP	적색
기능	표시	색																														
헬륨	HE	담황색																														
산소	OX	녹색																														
헬륨-산소 혼합	HE-OX	담황색																														
질소	N	밝은 회색																														
질소-산소 혼합	N-OX	밝은 회색																														
배출	E	은색																														
공기(저압)	ALP	검정색																														
공기(고압)	AHP	검정색																														
방화	FP	적색																														
3	호흡장치	<p>가. 기압조절실 내부에는 각 격실마다 3개 이상의 호흡용 마스크(BIBS)와 연결구가 구비되어야 한다. 다만, 부실이 없는 1인용의 구급형 기압조절실에는 적용하지 아니한다.</p> <p>나. 모든 기체는 기압조절실 외부에서 공급되도록 연결구와 분기관을 설치하여야 한다.</p>																														
4	통화장치	<p>기압조절실의 내부 및 외부에는 통화장치 및 경보장치가 설치되어야 하고 또한, 그 내부의 보기 쉬운 곳에 이 장치의 사용방법을 표시해야 한다.</p>																														
5	소화장치	<p>가. 기압조절실의 내부는 화재의 위험을 방지하기 위하여 산소 함량은 25퍼센트 미만, 이산화탄소는 1.5퍼센트 미만이어야 하며, 산소 및 이산화탄소 농도를 표시하는 장치를 구비하여야 한다.</p> <p>나. 기압조절실은 그 내부에 소화를 위해 필요한 양의 물과 모래를 갖추어야 한다. 다만, 그 내부 및 외부에서 작동시킬 수 있는 소화용 설비가 내부에 설치되어 있는 것과 부실이 없는 1인용의 구급형 기압조절실에는 적용하지 아니한다.</p>																														
6	기압조절실전기안전요건	<p>가. 기압조절실 내부에는 전로의 개폐기류 및 접속기 등이 설치되지 않는 구조이어야 한다.</p> <p>나. 기압조절실의 내부의 전기기계·기구는 불꽃 혹은 아크를 발생시키지 않는 구조이어야 하고, 또는 고온이 되어 가연물의 점화원이 될 우려가 없는 것이어야 한다.</p> <p>다. 기압조절실의 조명기구는 나목에서 규정한 것 외에 다음의 사항에 적합해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 기압조절실 상부에 직접 설치되는 구조일 것</li> <li>2) 기압조절실의 최고사용압력에 견디는 구조일 것</li> <li>3) 금속재질의 가드가 설치되는 구조일 것</li> </ol> <p>라. 기압조절실의 전로는 내부에서 분기하지 않는 구조이어야 한다.</p>																														

번호	구분	내용																
		<p>마. 전기장치 외함접지는 접지단자를 이용하여 설치해야 하며, 다음 요건을 만족해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 400볼트 미만일 때는 100오옴 이하일 것</li> <li>2) 400볼트 이상일 때는 10오옴 이하일 것</li> <li>3) 접지선은 충분한 기계적·전기적 강도를 가질 것으로서 표 11-3의 최소 단면적 이상일 것</li> </ol> <p>&lt;표 11-3&gt; 접지선의 최소단면적</p> <table border="1" data-bbox="400 577 1358 792"> <thead> <tr> <th>전원 공급용 전선의 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> <th>접지선의 최소 단면적[S(mm<sup>2</sup>)]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>S \leq 16</math></td> <td>S</td> </tr> <tr> <td><math>16 &lt; S \leq 35</math></td> <td>16</td> </tr> <tr> <td><math>S &gt; 35</math></td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> <p>바. 전기장치는 직접접촉이나 간접접촉으로 인한 감전사고가 발생되지 않도록 전용의 외함 내부에 설치되어야 한다.</p> <p>사. 배선은 다음과 같이 설치해야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 부하의 용량과 특성에 적절한 굵기와 배선 종류를 선정할 것</li> <li>2) 피복상태는 손상, 파손, 탄화부분이 없어야 하며, 제어반 등의 전선 인입구에는 배선 피복이 손상되지 않도록 보호조치할 것</li> <li>3) 배선의 단자체결 부분은 볼트 및 너트의 풀림 또는 탈락이 없도록 할 것</li> </ol> <p>아. 각 부품의 정격전류 또는 도체의 허용전류 값 중에서 더 작은 값에 대한 과전류 보호가 되어야 한다.</p> <p>자. 정격출력 0.5킬로와트 이상의 전동기에는 과부하보호장치가 설치되어야 한다. 다만, 구조적으로 전동기가 과부하가 되지 않도록 전기적·기계적 회로가 구성된 경우에는 예외로 한다.</p> <p>차. 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500볼트를 인가하여 측정한 절연저항 값은 1메가오옴 이상이어야 한다.</p> <p>카. 누름버튼에는 &lt;표 11-4&gt;와 같이 표시해야 한다. 다만, 누름버튼 표시가 다른 방법으로도 식별이 명확한 경우에는 예외로 할 수 있다.</p> <p style="text-align: center;">&lt;표 11-4&gt; 누름버튼 표시</p> <table border="1" data-bbox="392 1570 1337 1964"> <thead> <tr> <th>기동</th> <th>정지</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;">○</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼</td> <td style="text-align: center;">누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">⓪</td> <td style="text-align: center;">Ⓧ</td> </tr> </tbody> </table> <p>타. 전기장치로 인한 감전위험이 있는 곳에는 다음과 같은 경고표지를 부착해야 한다.</p>	전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	$S \leq 16$	S	$16 < S \leq 35$	16	$S > 35$	S/2	기동	정지		○	기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼	⓪	Ⓧ
전원 공급용 전선의 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]	접지선의 최소 단면적[S(mm <sup>2</sup> )]																	
$S \leq 16$	S																	
$16 < S \leq 35$	16																	
$S > 35$	S/2																	
기동	정지																	
	○																	
기동과 정지를 교대로 작동하는 누름버튼	누르는 동안만 작동하고 놓았을 때 정지되는 버튼																	
⓪	Ⓧ																	

번호	구분	내용												
		<div style="text-align: center;">  <p>&lt;그림 11-1&gt; 감전위험 경고 표시</p> </div>												
7	시험	<p>다음 각목에 따른 시험을 실시하여야 한다. 다만, 라목의 시험은 생략할 수 있다.</p> <p>가. 기압조절실의 주실과 부실 사이의 문을 닫은 상태로 각 격실의 기밀유지 상태 등을 확인하기 위한 시험방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 각 격실을 제곱센티미터당 3킬로그램까지 가압하여 비눗물 또는 적절한 용액으로 격실 용접부, 격실 통과부분, 현창, 격실 문, 밸브 연결구 등을 누설 검사하여 새는 곳이 없을 것</li> <li>2) 각 격실을 제곱센티미터당 6킬로그램까지 가압하여 5분간 압력을 유지할 것</li> <li>3) 각 격실을 제곱센티미터당 5킬로그램까지 감압한 후 1시간 동안 새는 곳이 없을 것</li> </ol> <p>나. 접지연속성 시험은 PE 단자와 보호본딩회로 일부의 적절한 지점 사이에서 실시하며 10암페어 이상의 전류를 인가하였을 때 최대 전압강하의 값이 표 11-5에 제시한 값을 초과하지 않아야 한다.</p> <p>&lt;표 11-5&gt; 접지연속성 기능</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm<sup>2</sup>)</th> <th style="width: 40%;">최고 전압강하(V)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td>2.5</td> <td>1.9</td> </tr> <tr> <td>4.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>&gt;6.0</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>다. 전원선과 보호본딩회로 사이에 직류전압 500볼트를 인가하여 측정된 절연저항 값은 1메가오姆 이상이어야 한다.</p> <p>라. 내전압시험은 안전 초저전압 또는 그 이하에서 작동되도록 설계된 선로를 제외한 모든 회로의 도체와 보호본딩회로 사이에 최소 1초 이상의 시험전압을 인가하였을 때 견딜 수 있어야 한다. 다만, 시험전압을 견딜 수 없는 정격을 가진 부품은 시험하는 중에 차단시켜야 하며 이 경우 사용되는 시험전압은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 장비의 정격전압의 2배와 1,000볼트 중 큰 전압</li> <li>2) 50/60헤르츠의 주파수</li> <li>3) 최소 500볼트암페어 정격의 변압기에서 공급</li> </ol>	시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)	1.0	3.3	1.5	2.6	2.5	1.9	4.0	1.4	>6.0	1.0
시험대상 전선의 최소 유효단면적(mm <sup>2</sup> )	최고 전압강하(V)													
1.0	3.3													
1.5	2.6													
2.5	1.9													
4.0	1.4													
>6.0	1.0													