

전기용품안전기준

K 80004

[EN 115 : 1998]

에스컬레이터(수평보행기 포함)

목 차

1. 적용범위	1
2. 인용규격	1
3. 용어의 정의	1
4. 양에 관한 기호	3
5. 보호벽, 주변 환경, 지지구조물 및 조명	4
6. 기계실	14
7. 핸드레일	16
8. 디딤판, 팔레트, 벨트 및 콤	18
9. 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 구동장치	24
10. 에스컬레이터 및 수평보행기의 경사각도와 디딤판, 팔레트 및 벨트의 안내(guiding)	25
11. 디딤판 사이 또는 팔레트 사이의 간격 및 디딤판, 팔레트 또는 벨트와 스킵가드 사이의 간격	26
12. 구동기	27
13. 전기적 설치와 적용	32
14. 전기적 오류- 제어 오류에 대한 보호	37
15. 사용상 주의 및 신호 표시	45
부록	
A 안전회로 - 구성요소, 설계 및 시험	48
B 안전회로의 계획과 평가	59
C 위험목록	60
D (참고) 공중서비스 에스컬레이터와 수평보행기를 위한 부가적 권고	64

전기용품 안전기준

에스컬레이터 (수평보행기 포함)

K 80004 : 2009

Safety Rules for the Construction and Installation of Escalators and Passenger Conveyors

1. 적용 범위

1.1 이 기준은 모든 새로 설치되는 에스컬레이터 및 수평보행기(팔레트 또는 벨트형)에 대하여 적용한다.

1.2 기존의 에스컬레이터나 수평보행기는 이 기준의 적용대상이 되지 않는다. 그러나 이 기준을 적용할 것을 권장한다.

1.3 만일 이 기준의 일부 치수가 기존 건물의 구조적인 조건으로 인하여 맞출 수 없다면, 그것은 개별 경우에 대하여 필요한 대체 요건이 정의되어야 한다.

2. 인용규격 본 기준에서 인용한 규격은 그 최신판을 적용한다.

3. 용어의 정의 이 기준의 이해를 위하여 다음의 정의들이 적용 된다

3.1 에스컬레이터(escalator)

상승 또는 하강방향으로 승객을 운반하기 위하여 끝없이 움직이는 계단을 갖는 동력에 의해 작동되는 설치물

3.2 수평보행기(passenger conveyor)

수평 또는 경사진 지점 간에 승객을 운반하기 위하여 끝없이 움직이는 보행로(즉, 팔레트 또는 벨트)를 갖는 동력에 의해 작동되는 설치물

3.3 핸드레일(handrail)

승객들의 손잡이로 사용되는 움직이는 부분

3.4 콤(comb)

양쪽 승강장에 디딤판, 팔레트 또는 벨트와 맞물리도록 되어 승객의 타고 내리기에 안전하고, 편리하도록 하는 부품

3.5 디플렉터 장치(deflector device)

디딤판과 스커트가드(skirting) 사이에 끼임의 위험을 최소화하기 위한 추가적인 장치

3.6 정격속도(rated speed)

무 부하 상태에서 에스컬레이터 또는 수평보행기에 대한 설계 속도 및 구동 상태에서의 제조자에 의해 규정된 움직이는 디딤판, 팔릿 또는 벨트의 진행방향 속도

3.7 경사각도(angle of inclination)

디딤판, 팔레트 또는 벨트 동선의 수평선에 대한 최대 각도

3.8 이론용량

이론상으로 에스컬레이터 또는 수평보행기에 의해 한 시간 동안 운반할 수 있는 사람 수. 이론상의 용량을 결정하기 위해 한 디딤판의 평균길이를 0.4 m 팔레트나 벨트의 길이는 0.4 m 당으로 가정한다.

공칭 폭 $z_1 = 0.6$ m에 1명

공칭 폭 $z_1 = 1.0$ m에 2명

따라서 이론적 용량 계산은;

$$c_t = v \times 3600 \times \frac{k}{0.4}$$

여기서,

c_t : 이론용량(명/시간)

v : 측정된 속도(m/s)

k : 계수

대부분의 보통 폭에 대해서;

$k = 1$ $z_1 = 0.6$ m일 때

$k = 1.5$ $z_1 = 0.8$ m일 때

$k = 2$ $z_1 = 1.0$ m일 때

이 공식에 의해 이론용량은 표 1과 같이 주어진다.

표 1 이론 용량

공칭 폭(m)	이론 용량 (인원/hour)		
	정격 속도 (m/s)		
	0.5	0.65	0.75
0.6	4500	5850	6750
0.8	6750	8775	10125
1.0	9000	11700	13500

3.9 공공서비스 에스컬레이터 또는 수평보행기

에스컬레이터 또는 수평보행기는 다음과 같은 조건이 적용된다.

a) 출구 점 또는 입구 점을 포함하는 공공 교통 시스템의 일부분;

b) 브레이크 정지 용량(12.4.4.1항과 12.4.4.3항)의 100%에 달하는 하중으로 3시간의 간격이내에 최소한 0.5시간 이상 운행하고, 주당 140시간 이상을 지속적으로 운행하는 곳에 적당한 에스컬레이터 및 수평보행기.

4 양에 관한 기호

단위는 국제단위(SI 단위)를 사용한다. 표 2를 참고할 것

표 2 양에 대한 기호 목록

항목	설명(문서에 나온 순서대로)	양에 대한 기호	단위
3	이론용량	c_t	명/시간
3	정격속도	v	m/s
3	다른 디딤판 폭에 대한 계수	k	-
5.1.5.6	스커트가드의 위쪽 가장자리 또는 커버 조인트 (cover joint)의 아래쪽 가장자리와 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 발판 표면사이의 수직거리	h_2	mm
5.1.5.7	내측판과 난간 내측 패널 링 사이의 경사각	γ	(각도)
5.1.5.7.1	난간 내측 패널 링에 직접 연결되는 내측 판의 수평부분	b_4	mm
5.1.5.9	뉴얼(newel), 콤에서 측정된 세로방향의 핸드레일을 포함	L_2	m
5.2.2	콤 이뿌리	L_1	-

표 2 양에 대한 기호 목록(계속)

5.2.3	디딤판, 팔레트 또는 벨트 상부의 자유높이	h_4	m
5.2.4	수직의 장애물	h_5	m
5.2.4	핸드레일 중심선과 장애물사이의 거리	b_9	m
5.3과 8.1.3	적재물을 운반하는 면적의 공칭 폭(디딤판, 팔레트 또는 벨트)	z_1	m
5.3	지주 사이의 거리	L_1	m
7.2	콤 이뿌리에서부터 측정된 승강장 방향에 있는 핸드레일의 수평부분	L_3	mm
7.3.1	핸드레일 측면과 가이드 또는 커버 측면 사이의 거리	b_6'	mm
		b_6''	mm
7.3.1	핸드레일의 바깥 가장자리와 벽 또는 다른 장애물 사이의 수평거리	b_{10}	mm
7.3.2	핸드레일의 폭	b_2	mm
7.3.3	핸드레일과 난간 가장자리 사이의 거리	b_5	mm
7.4	핸드레일 중심선 사이의 거리	b_1	m
7.4	스커트가드 사이의 거리	z_2	m
7.5.1	핸드레일 인입구와 바닥 사이의 거리	h_3	m
7.5.2	핸드레일 곡면 선단과 핸드레일 인입구 사이의 수평거리	L_4	m
7.6	핸드레일과 디딤판 선단(step nose) 또는 팔레트 표면 또는 벨트 표면 사이의 수직거리	h_1	m
8.1.1	디딤판 높이	x_1	m
8.1.2	디딤판 깊이	y_1	m
8.2.3.2와 8.2.4.2	홈의 폭	b_7	mm
8.2.3.3과 8.2.4.3	홈의 깊이	h_7	mm
8.2.3.4와 8.2.4.4	웹(Web) 폭	b_8	mm
8.2.4.6.1.1	지지 롤러(supporting roller)사이의 횡단거리	z_3	mm
8.3.2.3	콤 이빨의 설계 각도	β	°(도)
10.1.1	에스컬레이터 또는 수평보행기의 경사각도	α	°(도)
11.3.1과 11.4.1	발판(tread)의 홈과 콤의 물림 깊이	h_8	mm
11.3.2와 11.4.2	발판 표면 위 가장자리와 콤 이뿌리 사이의 틈새	h_6	mm
14.2.1.1	콤의 교차선	L_2	-

5 보호벽, 주변 환경, 지지구조물 및 조명

5.1 에스컬레이터와 수평보행기의 보호벽

5.1.1 일반사항

5.1.1.1 에스컬레이터 또는 수평보행기의 기계적으로 움직이는 모든 부분은 구멍이 없는 패널이나 벽 내에 완전히 둘러 싸여져야 한다. 사용자가 이용하는데 쉽게 접촉할 수 있는 디딤판, 팔레트, 벨트 및 핸드레일은 제외한다. 환기를 위한 틈새는 허용된다.

5.1.1.2 일반인들의 위험을 막을 수 있는 다른 조치(가령 허가된 사람만이 접근 가능한 문이 잠긴 방)가 되어있다면 기계적으로 움직이는 부분의 보호벽은 생략할 수 있다.

5.1.1.3 오물(즉 그리스, 오일, 먼지, 종이)의 축적 시 화재의 위험이 있으므로 보호벽 아래쪽에서 청소가 가능하여야 한다. 만일 청소가 가능하지 않으면, 관련된 화재의 위험이 없도록 다른 예방책(즉, 스프링클러 시스템 또는 기타 화재 약화시스템)이 구비되어야 한다.

5.1.2 보호벽은 적절한 기계적 강도와 강성을 가져야 한다.

5.1.3 점검용 문과 뚜껑문

5.1.3.1 점검용 문과 뚜껑문은 장치를 점검하거나 보전하는데 필요한 장소에만 제공되어야 한다.

5.1.3.2 점검용 문과 뚜껑문은 열쇠 또는 그러한 목적에 적합한 특수한 공구에 의해서만 열 수 있어야 하며, 그리고 그것은 허가된 사람만이 가지고 있어야 한다.

5.1.3.3 인접한 에스컬레이터 또는 수평보행기의 승강로에 대해 개방된 점검용 문 및 뚜껑 문에는 14.1.2에 따라서 안전접점이 구비되어야 하며, 그것은 이런 문들이 열려 있을 때 인접한 에스컬레이터 또는 수평보행기가 작동되지 않아야 한다.

5.1.3.4 점검용 문 및 뚜껑 문에는 구멍이 없어야 하고, 보호벽 재료(5.1.2항 참조)에 요구되는 조건에 부합하여야 한다.

5.1.4 환기용 틈새 환기용 틈새를 통하여 어떠한 움직이는 부분과의 접촉도 가능하지 않아야 한다.

5.1.5 난간 (그림 2 참조)

5.1.5.1 에스컬레이터 또는 수평보행기의 각각의 측면에 난간이 설치되어야 한다. 그 난간은 통상 다음의 용어로 된 구성 품으로 이루어진다.

5.1.5.1.1 스커트가드 - A

디딤판, 팔레트 또는 벨트의 바깥 쪽 가장자리와 인접한 보호벽의 일부분(그림 2 및 5.1.5.6을 참조)

5.1.5.1.2 내측 판 - B

이 내측 판은 스커트가드와 난간 내측 패널을 연결한다.

5.1.5.1.3 난간 내측 패널 - C

스커트가드 또는 내측판과 핸드레일 아래에 있는 난간 데크 보드(decking) 사이의 내측 패널

5.1.5.1.4 난간 데크 보드 - E

이 데크 보드는 핸드레일 아래에 위치하며 난간 패널 링의 상부커버를 형성한다.

5.1.5.1.5 난간 외측 패널 - D

난간 데크 보드로부터 에스컬레이터 또는 수평보행기를 둘러싸고 있는 외측 패널 링

5.1.5.1.6 지주(newel)

승강장 위의 난간 끝, 여기서 핸드레일은 그들의 운행방향을 바꾼다.

5.1.5.2 난간에는 사람이 정상적으로 서 있을 수 있는 부분이 없어야 한다. 만약 사람이 난간으로부터 추락 할 위험이 있으면 난간 바깥쪽에서 기어오르는 사람을 막을 수 있는 적절한 조치가 구비되어야 한다.

정상적으로, 상부 승강장에는 주변의 울타리 또는 난간이 난간으로의 접근을 막고 있기 때문에, 하부 승강장에서만 난간의 바깥쪽에서 기어오르는 것이 가능하다. 예를 들면, 하부 승강장 지역에서 난간으로 기어오르는 것은 미끄러운 외측 난간 데크 보드, 난간과 평행하게 설치된 복도 울타리 및 난간에 직각으로 설치된 부가적인 시설물에 의해 막을 수 있다.

5.1.5.3 0.5 m 길이의 핸드레일 표면에 900 N의 분포하중을 수직으로 가했을 때, 어

편 난간부품에도 영구변형, 파손 또는 변위가 발생하지 않아야 한다.

5.1.5.4 디딤판, 팔레트 또는 벨트에 면한 난간 부분의 시작점과 끝나는 지점 구간에서 운행방향으로 연속된 돌출은 가능하나 연속되지 않은 돌출은 3 mm 이상 돌출되어서는 안 된다. 이것들은 충분한 강성이 있어야 하며, 둥글거나 경사진 모양의 모서리를 가져야 한다. 그러한 종류의 커버나 스트립(strip)은 스키투가드에는 허용될 수 없다.

운행방향의 커버 연결부분은(특히 스키투가드와 난간 내측 패널 사이) 끼임의 위험을 최소화할 수 있는 방법으로 정렬되고 성형되어야 한다.

난간 내부 패널사이의 틈은 4 mm 이상 넓지 않아야 한다. 가장자리는 둥글거나 경사진 모양의 모서리를 가져야 한다. 난간 내부 패널은 적절한 기계적인 강도와 강성을 가져야 한다. 500 N의 힘이 난간 내측 패널에 25 cm² 넓이의 수직되는 어떤 부분이든 작용되었을 때 4 mm를 초과하는 틈새가 없고 영구변형(세팅 공차는 허용한다)이 없어야 한다.

난간 내측 패널을 위한 유리는 깨졌을 때 남아있는 부분이 없는 한 접의 강화유리이고 충분한 기계적 강도와 강성을 가져야 허용된다. 유리의 두께는 6 mm 이상이어야 한다.

5.1.5.5 돌출부 및 함몰부에는 날카로운 모서리가 없어야 한다.

5.1.5.6 스키투가드는 수직이어야 한다. 설치되었을 때, 스키투가드의 상부 가장자리 또는 커버연결 돌출부의 하부 가장자리 또는 디플렉터 장치(정의 3.5항 참조)의 견고한 부분과 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 발판 표면사이의 수직거리 h_2 는 25 mm 이상이어야 한다.(그림 2 참조)

5.1.5.6.1 스키투가드는 매우 견고하여야 하며 평탄하고 맞대기 이음을 하여야 한다. 그러나 긴 수평보행기가 빌딩의 확장 연결부위를 통과하는 곳에는 필요하다면 맞대기 연결대신에 특별한 배열로 할 수 있다.

5.1.5.6.2 5.1.5.6에서 정의된 스키투가드는 1500 N의 집중하중이 25 cm² 넓이의 표면에 걸쳐 직각으로 가장 불리한 부분에 작용되었을 때 4 mm 이상의 처짐이 없어야 하고, 이로 인한 영구변형이 생기지 않아야 한다.

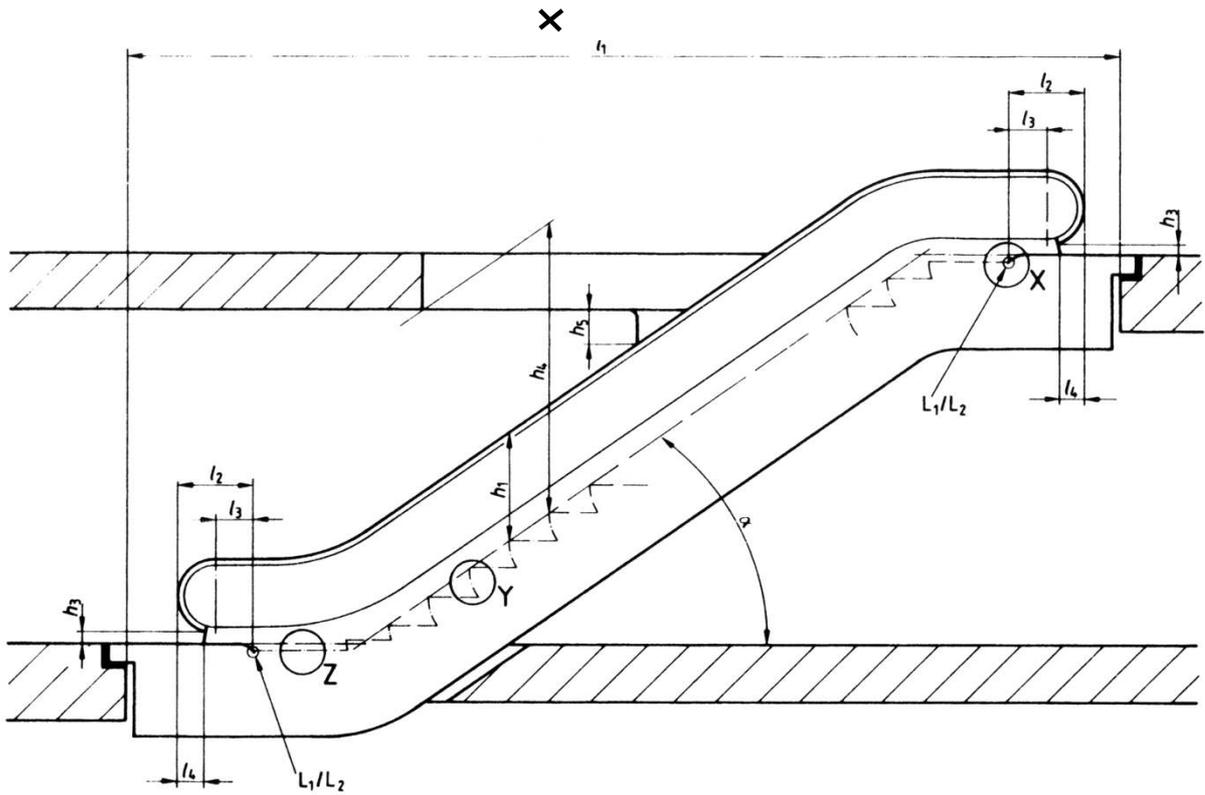
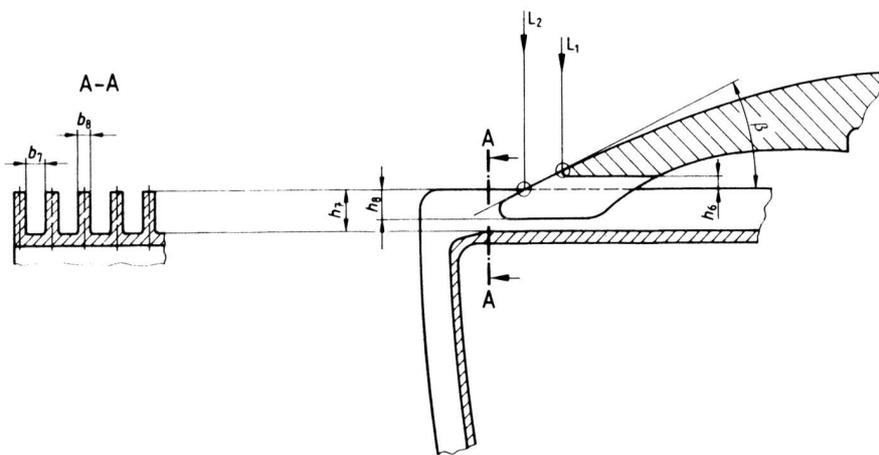


그림 1. 에스컬레이터(입면도), 주요치수



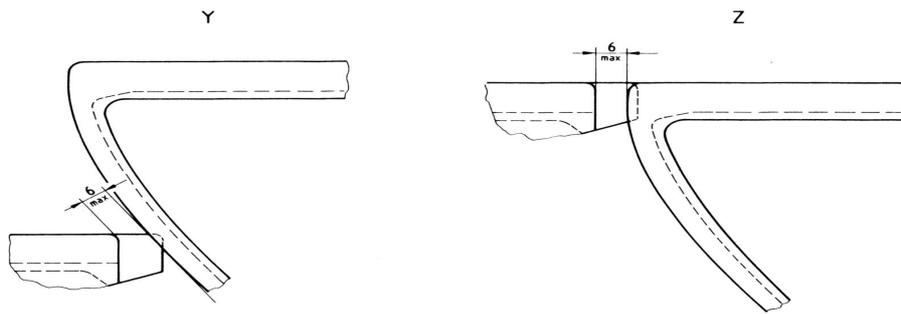


그림 1. 에스컬레이터(입면도), 주요치수

[단위 : mm]

항목	주요치수	항목	주요치수
5.1.5.9	$l_2 \geq 0.60 \text{ m}$	8.2.3.4	$b_8 \text{ 2.5 mm} \sim 5\text{mm}$ (디딤판 트레드 및 팔레트)
5.2.2	L_1 콦 이뿌리	8.2.4.2	$b_7 \text{ 4.5 mm} \sim 7\text{mm}$ (벨트)
5.2.3	$h_4 \geq 2.30 \text{ m}$	8.2.4.3	$h_7 \geq 5 \text{ mm}$ (벨트)
5.2.4	$h_5 \geq 0.30 \text{ m}$	8.2.4.4	$b_8 \text{ 4.5 mm} \sim 8 \text{ mm}$ (벨트)
5.3	l_1 지지부 사이의 거리	8.3.2.3	$\beta \geq 40^\circ$
7.2	$l_3 \geq 0.30 \text{ m}$	10.1.1	α 에스컬레이터 또는 승객 용 컨베이어의 경사각도
7.5.1	$h_3 \text{ 0.10 m} \sim 0.25 \text{ m}$	11.3.1	$h_8 \geq 6 \text{ mm}$ (디딤판 트레드 및 팔레트)
7.5.2	$l_4 \geq 0.30 \text{ m}$	11.3.2	$h_6 \leq 4 \text{ mm}$ (디딤판 트레드 및 팔레트)
7.6	$h_1 \text{ 0.90 m} \sim 1.10 \text{ m}$	11.4.1	$h_8 \geq 4 \text{ mm}$ (벨트)
8.2.3.2	$b_7 \text{ 5 mm} \sim 7 \text{ mm}$ (디딤판 트레드 및 팔레트)	11.4.2	$h_6 \leq 4 \text{ mm}$ (벨트)
8.2.3.3	$h_7 \geq 10 \text{ mm}$ (디딤판 트레드 및 팔레트)	14.2.1.1	L_2 콦 교차선

건축공사는 도면과 일치하지 않아도 된다. : 다만 지시하는 치수는 알 수 있어야 한다.

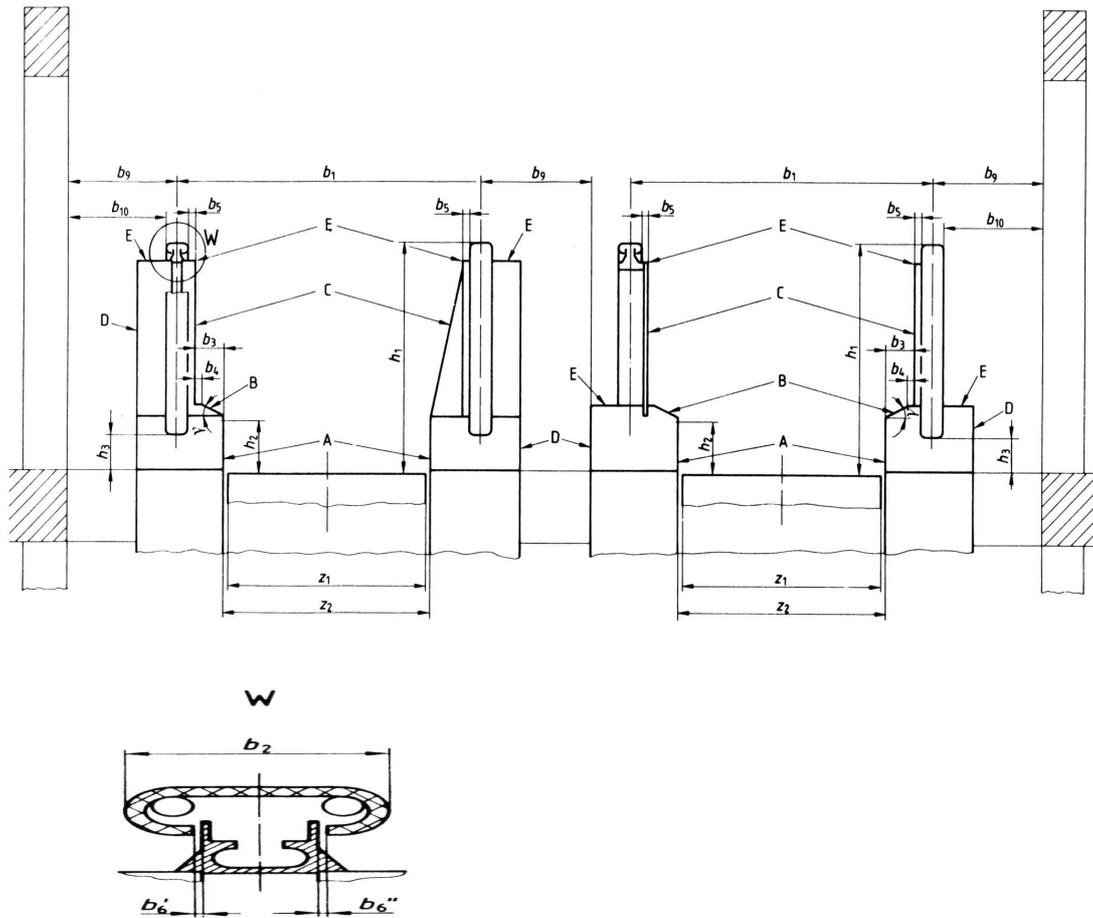


그림 2. 에스컬레이터/수평보행기(단면도), 주요치수

항목	주요치수	항목	주요치수
5.1.5.1.1	A 스킨가드	7.3.1	$b_6' \leq 8 \text{ mm}$
5.1.5.1.2	B 내측 판	7.3.1	$b_6'' \leq 8 \text{ mm}$
5.1.5.1.3	C 난간 내측 패널	7.3.1	$b_{10} \geq 80 \text{ mm}$
5.1.5.1.4	E 난간 데크 보드	7.3.2	$b_2 \text{ } 70 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$
5.1.5.1.5	D 난간 외측 패널	7.3.3	$b_5 \leq 50 \text{ mm}$
5.1.5.6	$h_2 \geq 25\text{mm}$	7.4	$b_1 \leq z_2 + 0.45 \text{ m}$
5.1.5.7	$\gamma \geq 25^\circ$	7.4	$z_2 = z_1 + 7 \text{ mm}$ (11.2.1참조); 스킨가드 사이의 거리
5.1.5.7.1	$b_4 < 30 \text{ mm}$		
5.1.5.7.2	$b_3 < 0.12 \text{ m}$ ($\gamma < 45^\circ$ 경우)	7.5.1	$h_3 \text{ } 0.10 \text{ m} \sim 0.25 \text{ m}$
5.2.4	$b_9 \geq 0.50 \text{ m}$	7.6	$h_1 \text{ } 0.90 \text{ m} \sim 1.10 \text{ m}$
5.3	z_1 공칭 폭		

에스컬레이터 또는 수평보행기의 건축공사는 도면과 일치하지 않아도 된다. : 다만 지시하는 치수는 알 수 있어야 한다.

5.1.5.6.3 에스컬레이터 위에서, 스커트가드와 디딤판 사이에 끼일 가능성을 줄여야 한다. 이 목적을 위하여, 다음 세 가지 조건이 충족되어야 한다.

- 5.1.5.6.2항에 따른 스커트가드의 충분한 강성
- 11.2.1항에 따른 틈새
- 스커트가드에 대한 적절한 재료 또는 적절한 형태의 라이닝을 사용함으로써 마찰계수를 저감.

부가적으로 적절한 디플렉터 장치나 황색표시가 디딤판 트레드 표면의 양쪽에 제공될 수 있다.

5.1.5.7 내측판과 난간 내측 패널은 수평에 대해 적어도 25° 의 경사각 γ 를 가져야 한다.(그림 2를 참조)

5.1.5.7.1 이러한 요구조건은 난간 내측 패널과 직접 연결되는 내측 판의 수평부분에는 적용되지 않는다.(그림 2의 b_4 를 참조)

난간 내측 패널까지의 수평부분 b_4 는 30 mm 미만이어야 한다.

5.1.5.7.2 수평에 대해 45° 미만의 각도로 경사진 각 내측 판의 수평으로 측정된 폭 b_3 는 0.12m 미만이어야 한다.(그림 2를 참조)

5.1.5.8 하부 지점에서 난간 내부 패널 링 사이의 수평거리(운행 방향에 대하여 수직으로 측정된)는 그 지점보다 위에서 측정된 수평거리와 같거나 작아야 한다. 어떤 지점에서든 난간 내측 패널 사이의 최대 거리는 핸드레일 사이의 거리보다 작아야 한다.

예외: 핸드레일이 난간 내측 패널과 중심이 같을 경우

5.1.5.9 핸드레일을 포함한 지주는 콤 이뿌리 부분에서 승강장 길이 방향으로 적어도 0.6 m 이상 돌출 되어야 한다.(그림 1의 L_1 및 L_2 와 상세도 X를 참조)

5.2 에스컬레이터 및 수평보행기의 주위환경

5.2.1 에스컬레이터 및 수평보행기의 승강장에는 승객을 수용할 수 있는 충분한 여유 공간이 있어야 한다. 이러한 여유 공간의 폭은 핸드레일 중심선(그림 2의 b_1 참조) 사이의 거리 이상이어야 한다. 그 길이는 난간 끝에서 측정하여 2.50 m 이상이어야 한다. 만일 여유 공간의 폭이 핸드레일 중심선간의 거리의 2배 이상일 경우에는 길이를 2 m까지 줄일 수 있다.

이 여유 공간은 전체 교통기능의 한 부분으로 고려되어야 하고 필요하다면 증가시

킬 수 있다는 사실에 주의하여야 한다. 중간 출구가 없는 연속적인 에스컬레이터와 수평보행기의 경우에는 동일한 이론적인 수용능력을 가져야 한다.(14.2.2.4.1j항 참조)

5.2.2 에스컬레이터 및 수평보행기의 승강장에는 콤 이뿌리(그림 1의 L1 및 상세도 X를 참조)로부터 측정하여 최소거리가 0.85 m인 안전한 발판을 제공할 평면이 있어야 한다.

5.2.3 에스컬레이터의 디딤판 또는 수평보행기의 팔레트 또는 벨트 상부의 자유높이(clear height)는 전 구간에 걸쳐 2.30 m(그림 1의 h4를 참조) 이상이어야 한다.

5.2.4 <공란>

5.2.5 난간부와 교차하는 건축물 천장부 또는 측면부 등과의 사이에 생기는 3각부에 사람의 머리 등 신체의 일부가 끼이는 것을 방지하기 위하여 다음 각항의 조치가 되어 있어야 한다.

5.2.5.1 그림 2-1과 같이 3각부가 형성되지 않도록 3각부 틈새의 수직거리가 30 cm 되는 곳까지 막는 등의 조치를 하되 디딤판의 진행속도로 부딪혔을 때 신체에 상해를 주지 않는 탄력성이 있는 재료(스펀지 등)로 마감처리 하여야 한다. 다만, 건축물 천장부 또는 측면부가 핸드레일외측 끝단에서 50 cm 이상 떨어져 있는 경우 또는 교차 각이 45°를 초과하는 경우에는 그러하지 아니하다.

5.2.5.2 사람이 3각부에 충돌하는 것을 경고하기 위하여 25 cm ~ 35 cm 전방에 신체 상해의 우려가 없는 재질의 비고정식 안전 보호 판 등이 설치되어 있어야 한다. 다만, 건축물 천장부 또는 측면부가 핸드레일 외측 끝단에서 50 cm 이상 떨어져 있는 경우 또는 교차 각이 60°를 초과하는 경우에는 그러하지 아니하다.

5.2.5.3 3각부의 막는 재료 및 안전보호판과 건축물의 천장부 등 사람이 부딪칠 수 있는 부분의 모서리나 끝부분은 날카롭지 않도록 마감처리 되어 있어야 한다.

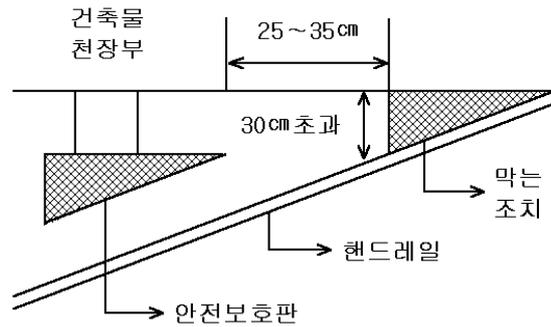


그림 2-1

5.3 에스컬레이터 또는 수평보행기의 지지구조물 지지구조물은 에스컬레이터 또는 수평보행기의 자중 더하기 5000 N/m^2 의 승객 중량 [부하 운송면적 = 에스컬레이터 또는 수평보행기의 공칭 폭 z_1 (그림 2를 참조) \times 지지 부 사이의 거리 l_1 (그림 1을 참조)] 을 지지할 수 있도록 설계되어야 한다. 충격계수는 승객부하에 추가되지 않아야 한다.

승객 중량에 기초하여 계산된 최대치 또는 측정된 처짐이 지지 부 사이의 거리 l_1 의 $1/750$ 을 초과하지 않아야 한다.

공공서비스 에스컬레이터 및 수평보행기에 대하여 승객 부하에 기초하여 계산한 최대치 또는 측정된 처짐은 지지 부 사이 거리 l_1 의 $1/1000$ 을 초과하지 않아야 한다.

5.4 조명

5.4.1 에스컬레이터 또는 수평보행기와 그것의 주변 특히, 콤의 근처에서는 충분하고 적절하게 밝아야 한다.

5.4.2 주위 공간 또는 설비 자체에 조명을 배열하는 것은 가능하다. 콤을 포함한 승강장에서의 조도는 그 지역의 일반 조도와 연관되어야 한다. 옥내의 에스컬레이터 또는 수평보행기 위에서의 조도는 바닥에서 측정하여 승강장은 50 Lux 이상이어야 하며, 옥외의 에스컬레이터 및 수평보행기 위에서의 조도는 15 Lux 이상이어야 한다.

5.5 운반

손으로 다룰 수 없는 완전히 조립된 에스컬레이터/수평보행기 또는 에스컬레이터/수평보행기의 구성품은 ;

- a) 양중장치 또는 운송수단에 의해 운반을 위한 부착물(fitting)이 장착되거나 ; 또는
- b) 그러한 부착물이 장착될 수 있도록(즉, 나사 구멍들) 설계되거나 ; 또는

c) 양중장치 또는 운반수단에 쉽게 부착될 수 있는 형상이어야 한다.

6 기계실

6.1 일반사항

구동 부 및 되돌아가는 장소 즉, 분리된 기계실뿐만 아니라 트러스 내부의 기계실은 권한이 부여되지 않은 사람은 접근할 수 없어야 한다. 이러한 공간은 에스컬레이터 또는 수평보행기의 운전에 필요한 장비를 설치하는 데만 사용되어야 한다. 우발적인 손상에 대해 충분히 보호하기 위해 제공되는 화재경보 시스템 즉, 직접 화재 감소 및 스프링클러 헤드에 대한 장비들은 이들 공간에 허용된다. 구동장치를 들어 올리는 장치 역시 이들 공간에 허용된다.

비고 보수요건 및 검사활동을 망라하는 사용에 대한 지침에 대해서는 16항을 참조할 것

6.2 접근성

6.2.1 기계실로 가는 길이나 접근통로는 쉽고 안전해야 한다. 접근통로의 유효 높이는 적어도 1.80 m 가 되어야 한다.

6.2.2 허가된 사람이 검사용 문과 뚜껑 문, 분리된 기계실, 분리된 구동 및 귀환되는 장소로의 출입은 계단에 의해서만 행하는 것이 바람직하다. 계단의 설치가 어려운 곳은 다음조건을 만족하는 사다리의 사용이 허용된다.

a) 사다리는 미끄러지기 쉽거나 전도되어서는 안 된다.

b) 사다리가 사용위치에 있을 때 고정되지 않거나 높이가 1.50 m 이상인 경우, 수평선에 대해 65도에서 75도의 각도로 되어야 한다.

c) 최대 높이가 1.5 m인 수직사다리인 경우, 사다리의 발을 딛는 가로대와 뒷벽사이의 거리는 적어도 0.15 m이어야 한다.

d) 사다리는 이러한 목적에 대해 전용으로 사용되어야 하며 항상 사용이 가능하도록 근처에 보관해야 한다. 그 필요한 설비들은 그 사용목적에 맞도록 만들어져야 한다.

e) 사다리의 상부에서는 쉽게 손이 닿을 수 있는 거리 내에 한 개 또는 그 이상의 손잡이가 있어야 한다.

f) 사다리가 고정되어 있지 않을 때 준비된 부착점이 있어야 한다.

6.3 기계실 공간, 구동 및 되돌아가는 장소의 구조 및 장치

6.3.1 일반사항

6.3.1.1 기계실 공간과 귀환측 장소 안에서 서있기에 충분한 면적을 가진 공간은 어떤 종류의 고정된 부분에서도 자유로이 출입할 수 있도록 유지되어야 한다. 서있을 수 있는 면적의 크기는 0.3 m² 이상이어야 하고, 작은 변의 길이는 최소 0.50 m 이어야 한다.

6.3.1.2 주 구동장치 또는 브레이크가 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 승객 측과 되돌아가는 선 사이에 있는 경우, 작업구역에 개략적으로 서있을 수 있는 적절한 수평 면적이 0.12 m² 이상 제공되어야 한다. 그 폭의 최소 치수는 0.30 m 이상이어야 한다.

이 부분은 고정되거나 제거하는 것이 허용된다. 후자의 경우, 그것은 근처에서 항상 사용 가능하여야 한다. 필요한 설비는 이 목적에 적합하도록 만들어져야 한다.

6.3.1.3 분리된 기계실, 분리된 구동 및 귀환하는 장소, 고정된 제어반의 정면 공간의 크기는 보수요원이 모든 장치 특히, 전기배선에 쉽고 안전하게 접근할 수 있도록 충분하여야 한다.

특별히 다음사항이 제공되어야 한다. :

a) 제어반이나 캐비닛이 지지하거나 내장한 장비에 접근할 수 있도록 제어반이나 캐비닛 전체 폭(0.5 m 이상)과 깊이 0.8 m로 구성된 면적 이상의 여유 공간

b) 필요한 곳의 움직이는 부품에 대한 보수나 검사를 위하여 적어도 0.50 m × 0.60 m의 면적 이상의 여유 공간 ;

c) 이러한 여유 공간으로 가기 위한 0.50 m의 폭을 갖는 접근통로

특별한 경우, 움직이는 부품들이 없는 구역 내에서는 폭을 0.5 m에서 0.4 m로 감소시킬 수 있다.

6.3.1.4 분리된 기계실 공간 내에서, 분리된 구동 및 되돌아가는 장소, 그리고 고정된 제어반 정면은 어떠한 경우에도 방해받지 않는 높이가 2.0 m 이상이어야 한다.

6.3.2 조명

분리된 기계실 공간, 또는 분리된 구동 및 되돌아가는 장소 내의 전기조명의 설비는 영구적이고 고정되어야 한다. 구동부와 되돌아가는 장소 및 트러스 안쪽의 기계실내에 설치되는 전기조명은 이러한 장소의 한 곳에서 영구적으로 이용 가능한 휴대용의 것 이어야 한다. 한 개 이상의 콘센트가 이런 장소의 각 개소에 설치되어야 한다. 에스컬레이터 또는 수평보행기의 주전원 스위치 앞에서 연결된 분리된 케이블이나 분기된 케이블에 의해 전원이 공급되는 전기조명 설비 및 콘센트는 구동기계의 전원공급과 독립적인 것 이어야 한다.(13.4.1항 및 13.6항을 참조)

6.3.3 정지 스위치

구동 부 및 반전 부 내에서 에스컬레이터 및 수평보행기의 전원을 차단하는 것이 가능하여야 한다.

구동유닛이 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 승객 측과 되돌아가는 선 사이에 있거나, 또는 되돌아가는 장소의 바깥쪽에 있는 에스컬레이터 또는 수평보행기는 구동유닛이 있는 지역에 추가적인 정지 스위치를 설치해야 한다.

이러한 정지스위치의 작동은 구동기계의 동력공급을 차단하여야 하고, 브레이크를 작동하여 에스컬레이터 또는 수평보행기를 정지시켜야 한다.

정지 스위치는 :

- a) 수동으로 개방, 폐쇄되는 형식이며 ;
- b) 확실하게 영구적으로 스위치 변환위치를 표시하여야 하며 ;
- c) 14.1.2.2항에 만족하는 안전 접점이어야 한다.

특수한 경우 만약 13.4항에 따른 주전원 스위치가 기계실 안에 있는 경우 기계실 안에 정지스위치를 설치할 필요는 없다.

7 핸드레일(그림 1 및 그림 2를 참조)

7.1 일반사항

각 난간의 꼭대기에는 디딤판, 팔레트 또는 벨트 속도의 0% ~ 2%의 허용오차에서 동일한 방향으로 움직이는 핸드레일이 있어야 한다.

7.2 콤을 넘어선 핸드레일의 연장

핸드레일의 수평 부위는 콤의 이뿌리를 지나 적어도 0.3 m의 거리 L_3 (그림 1참조)만큼 승강장에서 길이방향으로 연장되어야 한다.(그림 1과 상세도 X에서 L_1 참조) 승강장에 수평부분이 없는 경사진 수평보행기의 경우 경사각도와 평행한 핸드레일의 연장은 허용된다.

7.3 핸드레일 측면(profile) 및 위치

7.3.1 난간 위에서 핸드레일 측면(profile) 및 안내 부는 손가락 또는 손이 끼일 가능성을 줄일 수 있는 방법으로 구성되거나 둘러싸여져야 한다. 핸드레일 측면과 안내 부 사이의 틈새는 어떠한 경우에도 8 mm(그림 2, 상세도 W의 b_6' 및 b_6'' 를 참조) 이하이어야 한다.

충돌을 예방하기 위해서, 핸드레일의 바깥쪽 가장자리와 벽 또는 기타 장애물 사이의 수평거리 b_{10} (그림 2를 참조)은 어떠한 경우에도 80 mm 이상이어야 한다. 이 거리는

에스컬레이터 디딤판 상부와 수평보행기의 팔레트 또는 벨트의 상부에서 적어도 2.1 m 높이를 유지되어야 한다. 이 높이는 적절한 방법에 의해 부상의 위험을 피할 수 있다면 더 작게 할 수 있다.

평행하거나 교차하여 설치된 인접한 에스컬레이터에 대하여, 핸드레일 가장자리 사이의 거리는 120 mm 이상이어야 한다.

7.3.2 핸드레일 폭 b_2 는 70 mm에서 100 mm 사이에 있어야 한다.(그림 2, 상세W 참조)

7.3.3 핸드레일과 난간 가장자리의 거리 b_5 는 50 mm를 초과하지 않아야 한다.(그림 2 참조)

7.4 핸드레일 중심선 사이의 거리 핸드레일 중심선 사이의 거리 b_1 은 스킵트가드 사이의 거리보다 0.45 m 이상 초과하지 않아야 한다.(그림 2의 b_1 및 z_2 참조)

7.5 난간으로 들어가는 지점의 방호

7.5.1 난간의 지주(newel)로 들어가는 핸드레일 입구의 최 하부 점은 바닥으로부터 0.10 m 이상 0.25 m 이하의 거리 h_3 에 있어야 한다.(그림 1 및 2 참조)

7.5.2 핸드레일의 가장 먼 부분과 핸드레일이 난간의 인입구로 들어가는 지점 사이의 수평거리 L_4 는 0.3 m 이상이어야 한다.(그림 1 참조)

7.5.3 난간의 핸드레일 인입구에는 손가락이나 손이 끼이는 것을 방지하는 방호장치가 있어야 한다. 14.2.2.4.1k항에 따른 스위치가 설치되어야 한다.

7.6 디딤판, 팔레트, 벨트 상부의 높이

핸드레일과 디딤판의 코(nose)또는 팔레트표면 또는 벨트표면 사이의 수직거리 h_1 은 0.90 m 이상 1.10 m 이하이어야 한다.(그림 1 및 2 참조)

7.7 안내장치(guiding)

정상적인 사용 중에 핸드레일은 가이드로부터 이탈되지 않는 방법으로 안내되고 인장되어야 한다.

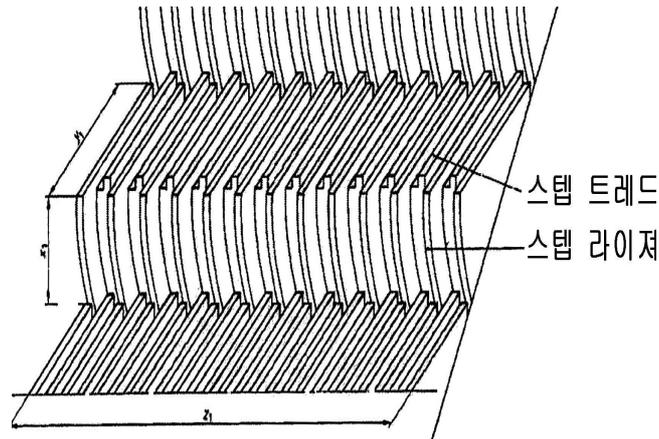
7.8 공공서비스 에스컬레이터 및 수평보행기 핸드레일 파단에 대한 제어장치

만일 핸드레일이 적어도 25 kN의 파단하중에 대해 인증되지 않았다면, 핸드레일이 파

단 되었을 경우 어떤 장치가 에스컬레이터 또는 수평보행기를 정지시켜야 한다.(14.2.2.4.1m 참조)

8 디딤판, 팔레트, 벨트 및 콰

8.1 치수(그림 3 참조)



항목	주요 치수
8.1.1	$x_1 \leq 0.24 \text{ m}$
8.1.2	$y_1 \leq 0.38 \text{ m}$
8.1.3	z_1 0.58 m 이상 1.10 m 이하
구조는 그림과 일치해야하는 것은 아니지만 표시된 치수는 유지되어야 한다.	

그림 3 디딤판, 주요치수

8.1.1 디딤판 높이 x_1 은 0.24 m를 초과할 수 없다. 만일 에스컬레이터가 고장 시 비상구로서 사용되는 것이 허가되었다면 디딤판 높이는 0.21 m를 초과해서는 안 된다.

8.1.2 디딤판 깊이 y_1 은 0.38 m 이상이어야 한다.

8.1.3 에스컬레이터 및 수평보행기에 대해 공칭 폭 z_1 은 0.58 m 이상 1.10 m 이하이어야 한다. 경사각도가 6°까지의 수평보행기의 경우 더 넓은 폭이 허용된다.

8.2 디딤판, 팔레트 및 벨트의 구조(그림 1, 상세 X 및 그림 3 참조)

8.2.1 디딤판, 팔레트 및 벨트는 운전조건에 부합하여야 한다. 그것들은 에스컬레이터 또는 수평보행기의 적절한 기능발휘에 손상을 주는 변형이 없이 6,000 N/m²에 상응하는 균일분포하중을 지속적으로 지지할 수 있어야 한다.

벨트의 치수를 확립하기 위하여 유효 폭 × 길이(1.0 m)의 면적이 규정부하(부가적으로 8.2.4.6.1항의 요건에 부합하여야 함)의 기본으로 채택되어야 한다.

8.2.2 디딤판과 팔레트는 다음 시험 및 요건들을 만족하여야 한다.

8.2.2.1 정적시험

8.2.2.1.1 디딤판

최소두께가 25 mm 이상이고 크기가 0.2 m × 0.3 m 인 강판을 디딤판 중앙에 놓고, 수직 단일 힘으로 3000 N(강판무게 포함)을 인가하여 디딤판의 처짐 시험을 실시해야 한다.

길이 0.20 m인 강판의 가장자리는 디딤판 앞면 가장자리에 평행하게 놓고 길이 0.30 m인 철판의 가장자리는 디딤판앞면 가장자리에 직각으로 배열해야 한다.

이 시험동안, 디딤판 표면에서 측정된 처짐은 4 mm 이하이어야 한다. 영구변형이 없어야 한다.(조정 공차는 허용됨)

디딤판은 톨러(회전 없음), 축 또는 스톱 샤프트(stub shaft: 만일 있다면)와 함께 조립된 상태에서 디딤판이 설치된 것과 같은 수평위치(수평지지대) 및 최대 경사(경사지지대)에서 시험해야 한다.

허용된 최대 경사도보다 더 작은 모든 경사도에 대하여 새로운 시험은 요구되지 않는다. 설치된 디딤판의 시험 즉, 에스컬레이터의 가이드레일 및 지지구조물은 또한 필요 없다.

8.2.2.1.2 팔레트

팔레트는 7500 N(강판무게 포함)의 단일 힘으로 1 m²의 팔레트 면적에 대하여 처짐 시험을 하여야 한다. 트레드 표면 중앙에 크기 0.30 m × 0.45 m 크기, 두께 25 mm 이상의 강판을 올려놓고 강판 가장자리가 0.45 m인 쪽을 팔레트의 가로 가장자리와 평행하게 놓아야 하며, 힘은 트레드와 수직으로 인가하여야 한다.

더 작거나 또는 더 큰 면적을 갖는 팔레트에 대하여 그 힘 및 부하면적은 비례적으로 변경하여야 하고, 부하 면적에 의하여 모서리 길이의 비는 1 : 1.5이어야 한다 : 그러나, 그 힘은 3000 N(강판무게 포함) 이상이어야 하며 강판의 규격은 0.20 m × 0.30 m 보다 작지 않아야 하고, 두께는 25 mm 이상이어야 한다.

이 시험 동안 트레드 표면에서 측정된 처짐은 4 mm 이하이어야 한다. 영구변형이

없어야 한다.(셋팅 공차는 허용됨)

팔레트는 롤러(회전 없음), 축 또는 스테브 샤프트(stub shaft: 만일 있다면)와 함께 조립된 상태로 수평위치에서 시험하여야 한다.

설치된 팔레트의 시험 즉, 수평보행기의 가이드레일 및 지지구조물은 필요 없다.

8.2.2.2 동적시험

8.2.2.2.1 디딤판

디딤판은 디딤판이 설치된 것과 같은 최대경사도(경사지지대), 롤러(회전 없음), 축 또는 스테브 샤프트(만일 있다면)와 함께 조립된 상태로 시험해야 한다. 디딤판은 500 N에서 3000 N 사이에서 대략 5 Hz와 20 Hz사이의 주파수로 적어도 5×10^6 사이클 동안 맥동하중에 대하여 시험해야 하며, 분산되지 않은 조화된 힘의 흐름에 의하여 이루어져야 한다. 하중은 트레드 표면에 8.2.2.1.1항에 규정된 것과 같은 두께 25 mm 이상, 크기가 0.20 m × 0.30 m인 강판을 중앙에 올려놓고 수직으로 작용토록 하여야 한다.

시험 후에 디딤판이 파손되거나 트레드 표면에서 측정하여 4 mm를 초과하는 영구 변형이 없어야 한다. 시험 중 롤러가 손상된 경우는 롤러의 교체가 허용된다.

8.2.2.2.2 팔레트

팔레트는 그 사이즈에 관계없이 롤러(회전 없음), 축 또는 스테브 샤프트(만일 있다면)와 함께 조립된 상태에서 수평 위치로 시험해야 한다. 팔레트는 500 N에서 3000N 사이에서 대략 5Hz와 20Hz사이의 주파수로 적어도 5×10^6 사이클 동안 맥동하중에 대하여 시험해야 하며, 분산되지 않은 조화적 힘의 흐름에 의하여 이루어져야 한다. 두께 25 mm 이상, 크기 0.20 m × 0.30 m의 강판을 트레드 표면에 올려놓고 하중은 수직으로 작용토록 하여야 한다.

시험 후에 팔레트가 파손되거나 트레드 표면에서 측정하여 4 mm를 초과하는 영구 변형이 없어야 한다. 시험 중 롤러가 손상된 경우는 롤러의 교체가 허용된다.

8.2.3 디딤판 트레드와 팔레트(그림 1, 상세도 X 참조)

8.2.3.1 디딤판 트레드와 팔레트의 표면에는 진행방향으로 콤의 이빨과 맞물리는 홈들이 있어야 한다. 에스컬레이터의 디딤판 트레드는 에스컬레이터의 사용할 수 있는 구역에서 대체로 수평이어야 한다.

8.2.3.2 홈의 폭 b_7 은 5 mm 이상 7 mm 이하이어야 한다.

8.2.3.3 홈의 깊이 h_7 은 10 mm 이상이어야 한다.

8.2.3.4 웹 폭 b_8 은 2.5 mm 이상 5 mm이하이어야 한다.

8.2.3.5 디딤판 트레드 및 디딤판 라이저 또는 팔레트는 그것들의 측면 가장자리에서 홈형태로 마감하지 않아야 한다.

8.2.3.6 디딤판 트레드와 라이저 표면 사이의 가장자리는 날카로운 부분을 제거해야 한다.

8.2.4 벨트(그림 1, 상세도 X 참조)

8.2.4.1 벨트의 진행방향으로 콤의 이빨과 맞물리는 홈이 있어야 한다.

8.2.4.2 홈의 폭 b_7 은 4.5 mm 이상 7 mm 이하이어야 하며, 그것은 벨트의 트레드 표면에서 측정해야 한다.

8.2.4.3 홈의 깊이 h_7 은 5 mm 이상이어야 한다.

8.2.4.4 웹의 폭 b_8 은 4.5 mm 이상, 8 mm 이하이어야 하며, 그것은 벨트의 트레드 표면에서 측정해야 한다.

8.2.4.5 벨트는 벨트의 측면 가장자리에서 홈 형태로 마감하지 않아야 한다. 트레드웨이 벨트의 접합부는 파손되지 않은 연속된 트레드웨이 표면과 같이 되어야 한다.

8.2.4.6 벨트를 지지하는 가장자리를 가진 벨트 수평보행기

8.2.4.6.1 트레드웨이 벨트가 가로로 견고하고 그 가장자리를 따라서만 롤러에 의해서 지지되는 곳에는 다음 요건을 적용해야 한다.

8.2.4.6.1.1 운전조건에 적합하게 인장된 벨트에 대해서 0.15 m × 0.25 m × 0.02 m 크기의 강판 위에 750 N(강판무게 포함)의 단일 힘(집중하중)을 가해야 한다.

벨트의 세로방향 축에 평행한 세로축으로 놓여있는 가장자리 지지용 롤러 사이의 중앙에 강판을 놓아야 한다. 중심에서의 처짐은 0.01 z_3 이하이어야 한다. 여기서 z_3 는

지지용 롤러사이의 가로방향 길이이다.(그림 5의 z_3 참조)

8.2.4.6.1.2 부가적인 트레드웨이 지지물은 트레드웨이의 중심선을 따라서 2 m 이하의 간격으로 설치되어야 한다. 이들 지지물은 8.2.4.6.1.1항에서 요구하는 요건 하에서 하중이 부가되었을 때 트레드웨이 하부 아래 50 mm 이하의 레벨에 위치하여야 한다.

8.2.5 디딤판 라이저

디딤판 라이저는 충분한 강도를 가지며 부서지지 않는 것이어야 한다.

디딤판 라이저는 적절히 클리트(cleat)되어야 하며, 클리트 표면은 매끄러워야 한다.

디딤판 트레드의 끝은 다음 디딤판 라이저의 클리트와 맞물려야 한다.

8.3 콤(Comb)

8.3.1 일반사항

승객의 이동을 용이하게 하기 위하여 콤이 양 승강장에 부착되어야 한다.

8.3.2 구조

8.3.2.1 콤의 이빨은 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 홈과 서로 맞물려야 한다.(11.3항과 11.4항 참조) 콤 이빨의 폭은 트레드 표면에 측정하여 2.5 mm 이상이어야 한다.

8.3.2.2 콤의 끝은 둥글게 해서 콤과 팔레트 또는 벨트사이에 끼일 수 있는 위험을 최소화하는 형상이어야 한다. 이빨 끝의 반경은 2 mm 이하이어야 한다.

8.3.2.3 콤의 이빨은 에스컬레이터 또는 수평보행기에서 내리는 승객의 발이 콤에 채이지 않도록 경사진 형상을 갖추어야 한다. 그림 1 및 상세도 X에 나타낸 설계 각도 β 는 40° 이하이어야 한다.

8.3.2.4 콤 및 그것들의 지지구조물들은 정확한 물림을 보장할 수 있도록 제조정이 가능하여야 한다. 콤은 쉽게 교체할 수 있어야 한다.

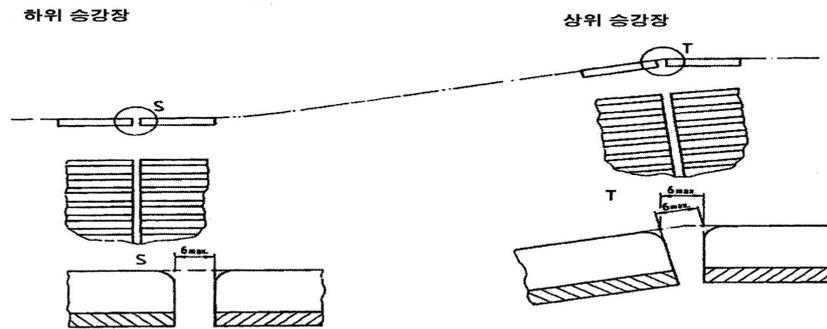
8.3.2.5 에스컬레이터 및 수평보행기의 경우 콤은 튼튼해야 하고, 이물질이 끼었을 때 이빨들이 휘어져 디딤판 또는 팔레트의 홈에 물려 있거나 또는 파괴되는 설계이어야 한다.

벨트 수평보행기의 경우 콤은 튼튼해야 한다. 이물질이 끼었을 때 벨트천은 휘어지

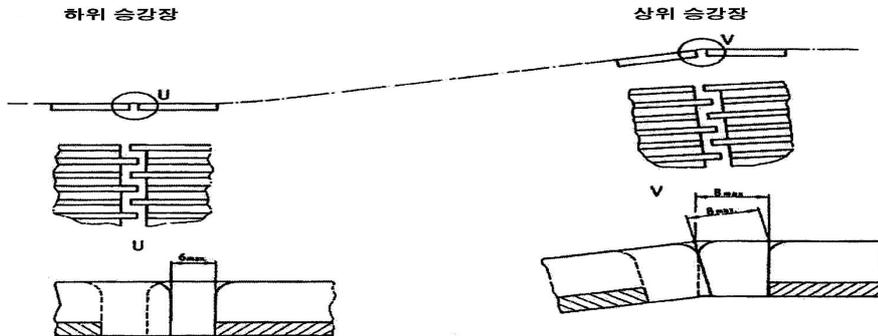
는 것이 허용된다. ; 그러나, 콤 이빨은 홈에 맞물려 유지되어야 한다.

8.3.2.6 8.3.2.5항에 기술한 수단에 의해 처리되지 않는 물체가 끼인 경우, 그리고 그것이 디딤판, 팔레트, 벨트 또는 콤 지지구조물에 손상을 줄 위험성이 높은 경우에는 에스컬레이터 또는 수평보행기는 정지되어야 한다.(14.2.2.4.1i항 참조)

단위 : mm



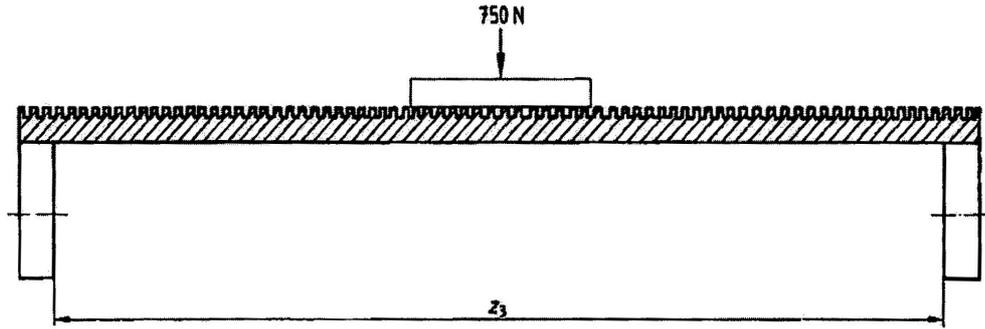
팔레트의 앞과 뒤 가장자리를 맞물리지 않는 팔레트 타입 수평보행기



팔레트의 앞과 뒤 가장자리를 맞물리는 팔레트 타입 수평보행기

위의 그림에 따라 제작할 필요는 없으며 단지 치수를 표현하기 위함이다.

그림 4 팔레트, 간격 및 맞물리는 깊이



항	기 호
8.2.4.6.1.1	z_3 지지용 롤러사이의 가로방향 길이
위의 그림에 따라 제작할 필요는 없다. 단지 치수를 나타내기 위함이다.	

그림 5 벨트 (단면도), 단 하중

9 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 구동장치

9.1 디딤판 및 벨트의 체인 구동장치

9.1.1 에스컬레이터의 디딤판은 그중 적어도 하나는 디딤판의 양측에 적어도 2개의 강재 링크체인에 의해 구동되어야 한다.

다른 기계적 방법에 의해 팔레트의 사용할 수 있는 공간의 평행운동이 보장된다면 수평보행기의 팔레트는 1개의 강재 링크체인에 의해 구동되는 것이 허용된다.

9.1.2 각 체인의 안전율은 5이상이어야 한다.

이 안전율은 체인의 파단강도와 인장장치의 인장력과 함께 5.3항에 따른 승객중량을 에스컬레이터 또는 수평보행기가 운반할 때 체인이 받는 정적 힘 사이의 비로서 결정된다.

2개 이상의 체인이 사용될 때 부하는 모든 체인에 대해 동등하게 배분되는 것으로 가정한다.

9.1.3 체인들은 지속적이며 자동적으로 인장 되어야 한다. 인장장치로서의 인장스프링은 허용되지 않는다. 분동이 인장을 위하여 사용될 경우 그것들은 그것을 매다는 것이 파손되었을 때 안전하게 잡아야 한다.

9.2 벨트를 위한 드럼구동장치

9.2.1 벨트의 안전율은 연결부를 포함해서 5이상이어야 한다.

이 안전율은 벨트의 파단강도와 인장장치의 장력과 함께 5.2항에 따른 승객중량을 수평보행기가 운반할 때 벨트가 받는 정적 힘 사이의 비로서 결정된다.

9.2.2 벨트는 드럼에 의해 구동되어야 하며 지속적이며 자동적으로 인장 되어야 한다.

인장장치로서의 인장스프링은 허용되지 않는다. 분동이 인장을 위하여 사용될 경우 그것들은 그것을 매다는 것이 파손되었을 때 안전하게 잡아야 한다.

9.3 디딤판, 팔레트 또는 벨트 구동의 기타 방법 기타 구동방법은 안전 및 동작이 9.1 및 9.2에 요구된 것과 동등 이상이어야 한다.

10 에스컬레이터 및 수평보행기의 경사각도와 디딤판, 팔레트 및 벨트의 안내(guiding)

10.1 디딤판의 위치 및 경사각도

10.1.1 에스컬레이터의 경사각도 α 는 30° 를 초과하지 않아야 한다. 그러나 층고가 6m를 초과하지 않고, 정격속도가 0.50 m/s를 초과하지 않은 경우, 경사각도는 35° 까지 증가되는 것이 허용된다.(그림 1의 α 를 참조)

10.1.2 디딤판 트레드는 개략적으로 에스컬레이터 사용공간에서 수평이어야 한다.

10.1.3 승강장에서 콤을 떠나는 디딤판의 전면 가장자리 및 콤으로 들어가는 후면 가장자리는 L_1 으로부터 측정하여 적어도 0.80 m 길이의 수평으로 움직이는 디딤판이 있어야 한다.(그림 1과 상세도 X 참조) 연속된 두 디딤판간의 수직높이 편차는 최대로 4 mm가 허용된다.

0.50 m/s를 초과하는 정격속도 또는 6 m를 초과하는 층고인 경우 이 길이는 L_1 (그림 1 및 상세도 X를 참조)으로부터 측정하여 적어도 1.20 m가 되어야 한다.

10.1.4 에스컬레이터에 대해 상부 경사부분에서 수평부분으로 전환되는 곡선부의 반경은 :

- 정격속도 $v \leq 0.5$ m/s에 대하여 적어도 1.00 m

- 정격속도 $v > 0.5 \text{ m/s}$ 에 대하여 적어도 1.50 m 가 되어야 한다.

에스컬레이터의 하부 경사부분에서 수평부분으로 전환되는 곡선부의 반경은 적어도 1.00 m이어야 한다.

10.1.5 벨트 수평보행기에 대해 경사부분에서 수평부분으로 전환되는 곡선부의 반경은 0.40m 이상이어야 한다.

팔레트 수평보행기의 경우 곡선부의 반경을 결정할 필요는 없다. 왜냐하면 두 개의 연속되는 팔레트(11.1항을 참조) 사이에 최대 허용거리가 있어 그것은 항상 충분히 크기 때문이다.

10.1.6 경사가 6° 보다 큰 수평보행기의 상부 승강장에서 팔레트 또는 벨트는 콤으로 들어가거나 또는 나오기 전에 적어도 최대 6° 의 각도에서 적어도 0.40 m의 길이만큼 움직여야 한다.

10.1.3항과 유사하게 팔레트, 수평보행기에 대해 움직임은 다음과 같이 규정한다.

콤을 떠나는 팔레트의 전면 가장자리와 콤을 들어가는 팔레트의 후면 가장자리는 각도의 변화 없이 적어도 0.40 m를 움직여야 한다.

10.2 디딤판, 팔레트 및 벨트의 안내

10.2.1 구동장치(9항에 따라)에 결함발생 시 디딤판 또는 팔레트가 그들의 안내 장치를 벗어나는 것을 제한하는 그리고, 벨트 파손으로 그것들의 안내로(guideway)를 이탈하는 것을 방지하는 장치가 갖추어져야 한다. 이러한 요건은 에스컬레이터 및 수평보행기의 사용 가능한 공간에만 적용된다.

10.2.2 트레드 표면의 홈들과 콤의 이빨의 정확한 맞물림을 보장하기 위한 장치가 콤 부위에 만들어져야 한다. 벨트는 이 부위에서 드럼, 롤러 및 미끄럼판과 같은 적절한 방법으로 지지되어야 한다.

11 디딤판사이 또는 팔레트 사이의 간격 및 디딤판, 팔레트 또는 벨트와 스킵트 가드 사이의 간격

11.1 디딤판사이 또는 팔레트 사이의 간격(틈새)

어떤 사용 가능한 위치에서 연속된 디딤판(8.2.5를 참조) 또는 팔레트 사이의 간격은 트레드 표면에서 측정하여 6 mm를 초과하여서는 안 된다.(그림 1, 상세도 Y, Z 및 상세도 V를 제외한 그림 4를 참조)

팔레트의 전면 가장자리 및 후면 가장자리와의 맞물림을 갖는 수평보행기의 전환 곡선부분에서 이 간격은 8 mm까지 증가되는 것이 허용된다.(그림 4, 상세도 V를 참조)

11.2 디딤판, 팔레트 또는 벨트와 스키투가드 사이의 간격(틈새)

11.2.1 에스컬레이터 또는 수평보행기의 스키투가드는 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 측면에 있으며, 수평 간격은 각 측면에서 4mm를 초과할 수 없으며, 마주하는 두 점에서 측정된 양측의 틈새의 합은 7 mm를 초과할 수 없다.

11.2.2 수평보행기의 스키투가드가 팔레트 또는 벨트의 상부에서 마감된 곳에서, 간격은 트레드 표면에서 수직으로 측정하여 4 mm를 초과할 수 없다. 팔레트 또는 벨트의 옆 방향(수평)으로의 진동은 팔레트 또는 벨트와 스키투가드의 수직투영면 사이의 틈새에 영향을 미치지 않아야 한다.

11.3 콤과 디딤판 또는 팔레트 트레드 홈과의 맞물림 깊이

11.3.1 콤과 트레드 홈과의 맞물림 깊이 h_8 (그림 1, 상세도 X를 참조)는 6 mm 이상이어야 한다.

11.3.2 간격 h_6 (그림 1, 상세도 X를 참조)은 4 mm를 초과할 수 없다.

11.4 콤과 벨트 홈과의 맞물림 깊이

11.4.1 콤과 벨트 홈과의 맞물림 깊이 h_8 (그림 1, 상세도 X를 참조)는 4mm 이상이어야 한다.

11.4.2 간격 h_6 (그림 1, 상세도 X를 참조)은 4 mm를 초과할 수 없다.

12 구동기

12.1 일반사항

각각의 에스컬레이터 및 수평보행기는 적어도 1개의 구동기에 의하여 구동되어야 한다.

12.2 속도

12.2.1 에스컬레이터의 정격속도는 다음을 초과할 수 없다. :

- 경사각도 α 가 30° 까지의 에스컬레이터는 0.75 m/s;
- 경사각도 α 가 30° 를 초과 35° 까지의 에스컬레이터는 0.50 m/s;

12.2.2 수평보행기의 정격속도는 0.75 m/s를 초과할 수 없다.

12.2.2.1 12.2.2에 반하여 수평보행기는 팔레트 또는 벨트의 폭이 1.10 m를 초과하지 않고, 10.1.6에 반하여 승강장에서 팔레트 또는 벨트가 콤에 들어가기 전 적어도 길이 1.60 m를 수평으로 움직이는 경우, 수평보행기는 최대정격속도가 0.9 m/s까지 허용된다.

12.2.2.2 12.2.2 및 12.2.2.1은 가속통로(acceleration path) 또는 다른 속도로 수평보행기 운전을 곧바로 전환할 수 있는 수평보행기 시스템을 가지는 수평보행기에는 적용하지 않는다.

12.2.2.3 정격 주파수 및 정격 전압에서 디딤판, 팔레트 또는 벨트가 움직이는 방향의 무부하 상태에서 측정하여 정격속도의 편차는 최대 $\pm 5\%$ 까지 허용한다.

12.3 작동 브레이크와 9절에 따른 디딤판, 팔레트 또는 벨트구동장치 사이의 연결

12.3.1 작동 브레이크와 디딤판, 팔레트 또는 벨트구동장치 사이의 연결을 위하여 축, 기어바퀴, 다중체인, 둘 또는 그 이상의 단일체인과 같은 비-마찰(non-friction) 구동요소가 사용되는 것이 바람직하다. V벨트(평 벨트는 허용 안 됨.)와 같은 마찰요소가 사용되는 곳에는 12.6에 따른 보조 브레이크가 사용되어야 한다.

12.3.2 모든 구동요소는 충분한 치수를 갖추어야 한다. 9.1.2항 및 9.2.1항에 따라서 체인, 벨트 및 V벨트의 안전율은 5이상이어야 하며, V벨트의 경우에는 적어도 3개의 벨트가 적용되어야 한다.

12.4 제동시스템

12.4.1 에스컬레이터 및 수평보행기는 크게 균일한 감속과 정지 상태(운전제동)를 유지하는 것을 갖고 그들이 정지에 이르게 할 수 있는 방법으로 제동시스템을 갖추어야 한다. 또한 제동시스템 적용에 있어서 의도적 지연은 없어야 한다.(14.1.2.1.6항 및 14.1.2.4항을 참조)

12.4.1.1 제동시스템은 다음의 경우 자동적으로 작동되어야 한다.

- a) 전원공급이 중단된 경우
- b) 제어회로에 전원공급이 중단된 경우

12.4.1.2 운전제동은 전기-기계적 제동장치 또는 기타방법에 의해 영향을 받는 것이 허용된다.

전기-기계적 운전제동장치(operational brake)가 사용되지 않는 곳에서 12.6항에 따른 보조제동장치가 있어야 한다.

12.4.2 전기-기계적 제동장치

전기-기계적 제동장치의 정상 열림은 전류(전원공급)의 지속적 흐름에 의하여 되어야 한다. 브레이크 작동은 전기적 브레이크 회로가 개방되면 즉시 유효하여야 한다.

제동력은 안내된 압축스프링 또는 분동에 의해서 발생되어야 한다.

브레이크 이완장치의 자체 역자는 불가능하여야 한다.

전원공급의 방해/중단은 적어도 2개의 독립된 전기적 장치에 의하여 유효하여야 한다. 그것은 구동기에 공급하는 것을 차단하는 것이어야 한다. 만일, 에스컬레이터 또는 수평보행기의 정지 이후에 이러한 전기적 장치의 하나가 개방되지 않으면 재출발이 불가능하여야 한다.

12.4.3 수동으로 이완될 수 있는 브레이크는 브레이크의 개방을 유지하기 위하여 수동적 누름의 지속적 작용이 요구되어야 한다.

12.4.4 작동 브레이크에 대한 제동부하 및 정지거리

12.4.4.1 에스컬레이터에 대한 제동부하 결정

매 디딤판당의 공칭 폭 z_1 에 대해

0.6 m 이하	60 kg
0.6 m 초과 0.8 m 이하	90 kg
0.8 m 초과 1.1 m 이하	120 kg이 적용되어야 한다.

고려하여야 할 디딤판의 수량은 층고(rise)를 디딤판 라이저(riser)의 최대 외관높이(그림 3의 x_1 참조)로 나눈 것으로 결정한다.

12.4.4.2 에스컬레이터의 정지거리

무 부하 또는 하강방향으로 움직이는 부하가 걸린 에스컬레이터(12.4.4.1을 참조)에 대한 정지거리는 다음 값 사이에 있어야 한다.

12.5.1 에스컬레이터 및 수평보행기는 정격속도(14.2.2.4.1e 항을 참조)의 1.2배의 값을 초과하기 전에 자동적으로 정지하는 방법의 안전장치가 장착되어야 한다. 속도제어장치가 이러한 목적으로 사용되는 경우, 속도가 정격속도의 1.2배를 초과하기 전에 속도제어장치는 에스컬레이터 또는 수평보행기를 차단시켜야 한다.

디딤판, 팔레트 또는 벨트를 위한 구동에 비 마찰식 연결을 갖는 그리고, 10 %를 초과하지 않는 미끄러짐을 갖는 교류 전동기 경우에 만일 그것에 의해서 과속이 방지되면 이 요구조건을 무시할 수 있다.

12.5.2 에스컬레이터 및 경사형 수평보행기는 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 설정한 운행방향(14.2.2.4.1e항을 참조)이 바뀔 경우 자동적으로 정지시키는 장치가 갖추어져야 한다.

12.6 디딤판 및 팔레트 또는 벨트를 위한 구동시스템의 비-마찰 부품에 대한 보조 브레이크

12.6.1 에스컬레이터 및 경사형 수평보행기에는 디딤판 및 팔레트 또는 벨트(1개의 싱글체인은 비-마찰 부품으로 고려 안 함)를 위한 구동시스템의 비-마찰 부품에 대한 보조제동기가 장착되어야 한다. 만약 :

- a) 작동 브레이크(12.4항을 참조)의 커플링 및 디딤판, 팔레트 또는 벨트의 구동휠 또는 축에 의하지 않는 벨트, 기어 휠 복열체인 또는 두 개 또는 그 이상의 단열체인 ; 또는
- b) 12.4.2항에 따른 전기-기계적 브레이크가 아닌 작동브레이크 ; 또는
- c) 층고가 6 m를 초과.

비 고 공공서비스 에스컬레이터 및 공공서비스 수평보행기에 대해 12.6.1항에 대한 추가적인 언급은 부록서 4에 있다.

12.6.2 보조브레이크는 하강방향의 제동부하를 가지고 운행 중인 에스컬레이터와 수평보행기를 효과적인 감속에 의해 정지시키고 정지 상태를 유지할 수 있는 방법으로 치수화(규격이) 되어야 한다.

12.6.3 보조브레이크는 기계적(마찰) 형식이어야 한다.

12.6.4 보조브레이크는 다음 조건 중 하나의 경우에 동작되어야 한다. :

- a) 속도가 정격속도의 1.4배의 값을 초과하기 전 ;
- b) 현재 운행방향으로부터 디딤판, 팔레트 또는 벨트가 방향변경을 할 때 그것의 조

작은 제어회로를 확실하게 개방시켜야 한다. 이 장치는 12.4.2항에 언급된 작동 브레이크(operational brake)와 같이 전기적으로 작동될 필요는 없다.

12.6.5 보조브레이크는 전원차단 또는 안전회로가 방해된 경우 12.4.4.2항 및 12.4.4.4항에 따른 정지거리를 유지하면서 운전브레이크와 함께 동작되는 것이 허용된다. 그렇지 않으면 두 개의 브레이크가 12.6.4항의 조건 하에서 동시에 동작되는 것만이 허용된다.

12.6.6 보조브레이크가 동작되었을 때 작동 브레이크(12.4.4항을 참조)에 대해 규정된 정지거리를 준수할 필요는 없다.

12.7 수동 감김 장치(Hand winding device)

수동 감김 장치가 있을 경우 그것은 쉽게 접근 가능하여야 하고 안전하게 할 수 있어야 한다.(15.1.3항을 참조)

만약, 수동 감김 장치가 기계실 공간, 구동 및 되돌아가는 위치 바깥에 위치한 경우에는 그것은 자격이 부여되지 않은 사람은 접근하지 못하도록 되어야 한다.

크랭크 핸들 또는 구멍 뚫린 손잡이 휠은 허용되지 않는다.

12.8 기계의 정지와 정지위치의 점검

14.1.2항에 다른 전기적 안전장치에 의한 에스컬레이터 또는 수평보행기의 정지는 다음과 같이 효과적이어야 한다.

전기 공급은 2개의 독립적인 개폐기에 의해서 차단되어야 하며, 전기 공급회로의 접점은 직렬구조이어야 한다.

만약, 에스컬레이터 또는 수평보행기가 정지하였을 때 하나의 개폐기의 주 접점의 하나는 열리지 않으면 재 기동은 불가능해야 한다.

12.9 <공란>

13 전기적 설치와 적용

13.1 일반적 사항

에스컬레이터 또는 수평보행기의 전기적 설치는 전기설비로부터 직접 일어날 수 있거나 또는 외적인 영향에 의해 발생할 수 있는 위험으로부터 보호되도록 설계되고 제작되어야 하며, 전기설비가 제작된 사용법에 맞게 사용되고, 적절히 유지보수 되도록 준비되어야 한다.

그러므로 , 전기설비는 다음과 같아야 한다.

- a) <공란>
- b) <공란>
- c) <공란>
- d) <공란>

13.1.1 적용의 범위

13.1.1.1 전기설비의 설치 및 구성부품과 관련된 이 기준은 다음에 대해 적용한다.

- a) 에스컬레이터 또는 수평보행기의 동력회로 및 종속회로의 주전원 스위치
- b) 에스컬레이터 또는 수평보행기의 조명회로 및 종속회로에 대한 스위치

에스컬레이터 또는 수평보행기는 일체화된 장치로 된 기계와 동일하게 전체로서 고려되어야 한다.

13.1.1.2 13.1.1.1의 규정에 언급된 스위치의 입력단자에 대한 전기공급과 기계실, 구동 및 반환부의 조명에 대한 전기 공급은 이 기준에 의해 규정되지 않는다.

13.1.2 분리된 기계실과 분리된 구동 및 반환부(6.3.1.3에 따름)에는 직접접촉에 의해 사람이나 물건 등이 닿을 염려가 없도록 IP2X 이상의 보호등급으로 된 울 등을 설치하는 것이 필요하다.

13.1.3 도체사이, 도체와 대지사이의 절연저항은 1000 Ω/V 이상이어야 한다. 다만, 아래 회로는 다음과 같이 최소값을 규정한다.

- a) 동력회로 및 전기 안전장치회로에 대해 500,000 Ω
- b) 기타 회로(제어, 조명, 신호 등)에 대해 250,000 Ω

13.1.4 제어 및 안전회로에 대해, 도체사이 또는 도체와 대지사이에 있어서 직류의 평균값 또는 교류의 실효값은 250 V를 초과하지 않아야 한다.

13.1.5 중성도체와 접지도체는 항상 분리되어야 한다.

13.2 접촉기, 계전기, 전기 안전회로의 구성품

13.2.1 접촉기 및 계전기

13.2.1.1 기계를 정지시키기 위한(14.1.2.4 참조) 주 접촉기는 KS C IEC 60947-4-1에 따라 다음의 범주에 속하여야 한다.

- a) 교류 전동기의 접촉기에 대해서 AC-3
- b) 직류 기계의 접촉기에 대해서 DC-3.

13.2.1.2 계전기(14.1.2.4 참조)는 KS C IEC 60947-5-1에 따라 다음의 범주에 속하여야 한다.

- a) 교류 제어회로에 있는 계전기에 대해서 AC-15
- b) 직류 제어회로에 있는 계전기에 대해서 DC-13.

13.2.1.3 주 접촉기(13.2.1.1 참조)와 계전기(13.2.1.2 참조) 양쪽에 대해, 14.1.1.1을 따르기 위해 취하여야진 조치로서 다음을 가정하는 것은 허용된다.

- a) 브레이크 접점(항상 닫힘)중 하나가 닫히면, 모든 메이크 접점은 열림
- b) 메이크 접점(항상 열림)중 하나가 닫히면, 모든 브레이크 접점은 열림.

13.2.2 전기 안전회로의 구성품

13.2.2.1 13.2.1.2의 규정에 따른 장치가 안전회로 내에서 계전기로 사용될 때에도 또한 13.2.1.3의 가정이 적용된다.

13.2.2.2 사용된 계전기의 브레이크 및 메이크 접점이 가동부의 어떤 위치에서 동시에 닫히지 않는 구조로 되어 있다면, 가동부의 부분적 당김의 가능성을 고려하지 않아도 된다(14.1.1.1f 참조).

13.2.2.3 전기적 안전장치 뒤에 연결된 장치들은 크리프 거리 및 공극을 고려하면서 14.1.2.2.2의 기준을 따라야 한다(분리거리는 제외).

이 기준은 13.2.1.1, 13.2.1.2 및 13.2.1.3에 언급된 장치에는 적용하지 않는다.

13.3 전동기의 보호

13.3.1 주전원에 직접 연결된 전동기는 회로단락에 대비해 보호 장치를 갖추어야 한다.

13.3.2 주전원에 직접 연결된 전동기는 활성도체 상태에 있는 전동기로의 전원공급을 차단할 수 있는 수동복귀식 자동회로 차단기를 설치해 과부하로부터 보호되어야 한다.

다만, 13.3.3에 규정된 것은 예외로 한다.

13.3.3 전동기 권선의 온도상승에 의해 과부하가 될 때에는 회로차단기는 냉각이 충분히 이루어진 이후에 자동적으로 복귀될 수 있다. 다만, 에스컬레이터 또는 수평보행기를 재기동하는 것은 14.2.1의 조건하에서만 가능하여야 한다.

13.3.4 만일 전동기의 권선이 서로 다른 회로에 의해 전원을 공급받는다면, 각각의 권선에 13.3.2 및 13.3.3의 규정이 적용된다.

13.3.5 에스컬레이터 또는 수평보행기의 구동 전동기가 전동기로 작동하는 직류 발전기로부터 전원을 공급받는다면, 발전기 구동 전동기 또한 과부하로부터 보호되어야 한다.

13.4 주전원 스위치

13.4.1 구동기계, 반환부 또는 제어장치 부근에는 전동기, 브레이크 개방장치, 활성상태에 있는 제어회로 등의 전원을 차단할 수 있는 주전원 스위치를 설치하여야 한다. 이 스위치는 검사 및 유지보수에 필요한 콘센트 또는 조명회로의 전원공급을 차단하지 않아야 한다.

가열, 난간조명 및 콤팩 조명 등과 같은 보조 장비를 위해 분리된 전원이 갖추어져 있다면, 독립적으로 차단될 수 있도록 하여야 한다. 이 스위치들은 주전원 스위치 가까이 설치하여야 하고, 확실히 구별되도록 표시하여야 한다.

13.4.2 13.4.1에 규정된 주전원 스위치는 외부인에 의한 부주의한 작동을 방지하기 위해 자물쇠 또는 그와 동등한 것을 사용한 잠금장치를 갖추어야 한다. 그렇지 않다면 외부인이 접근하지 못하도록 격리된 위치에 보호조치 되어야 한다.

주전원 스위치는 문 또는 뚜껑 문을 연 후 쉽고 빠르게 접근할 수 있는 위치에 있어야 한다.

13.4.3 주전원 스위치는 에스컬레이터 또는 수평보행기의 정상 작동조건에서 발생되는 최대전류를 저지할 수 있어야 한다. 또한 주전원 스위치는 KS C IEC 60947-4-1에 규정된 AC-3의 범주에 일치하는 차단용량을 가지고 있어야 한다.

13.4.4 여러 대의 에스컬레이터 또는 수평보행기의 주전원 스위치들이 하나의 기계실에 배열된다면, 해당 스위치들이 쉽게 구별되도록 하여야 한다.

13.5 전기배선

13.5.1 케이블은 한국 산업규격 KS C IEC 60227-3 또는 KS C IEC 60245-4에 의해 규정된 것과 동등한 품질의 것이 선택되어야 한다.

13.5.1.1 <공란>

13.5.1.2 유연성이 부족한 경질 케이블은 벽에 고정되어 있는 관측이 가능한 설치물 또는 전선관, 닥트 또는 그와 유사한 설비물 등에만 사용되어야 한다.

13.5.1.3 보통의 유연 케이블은 전선관, 닥트 또는 동등 이상의 보호를 보증할 수 있는 그와 유사한 설비물 등에만 사용되어야 한다.

두터운 외피층을 가진 유연 케이블은 13.5.1.2에 규정된 조건에서 굽어지지 않도록 설치되어야 하고, 움직임이 있을 수 있는 설비에의 연결 또는 진동의 영향을 받는 경우에도 굽어지지 않도록 설치되어야 한다.

13.5.1.4 13.5.1.1, 13.5.1.2 및 13.5.1.3의 기준은 제어의 배선에 적용되지 않으며, 제어 캐비닛 또는 제어반의 배전장치 및 다음의 배선에도 적용되지 않는다.

- a) 전기설비의 다른 부품들 사이
- b) 이들 설비부품과 접속단자사이.

13.5.2 도체의 단면적

안전회로에 사용되는 도체의 공칭단면적은 0.75 mm^2 이상이어야 한다.

13.5.3 설치방법

13.5.3.1 <공란>

13.5.3.2 13.1.2에 규정된 것을 제외한 접속, 접속단자 및 접속기는 제어 캐비닛, 제어 상자 또는 제어반 상에 이러한 목적을 위하여 배치되어야 한다.

13.5.3.3 에스컬레이터 또는 수평보행기의 주전원 스위치 또는 기타 스위치들이 열린 이후에 어떤 접속단자가 활성상태로 남아 있다면, 해당 단자는 비활성 상태에 있는 단자와 확실히 분리되어야 한다. 그리고, 전압이 50 V를 초과하는 경우에는 해당 단자

는 식별할 수 있는 방법으로 적절히 표시되어야 한다.

13.5.3.4 기계적 보호의 연속성을 확보하기 위해 케이블의 보호물이 스위치 및 설비물의 덮개 안으로 들어가게 하거나 또는 보호물의 끝단에 적당한 마개를 씌워야 한다.

13.5.3.5 동일한 도관 또는 케이블이 서로 다른 전압의 회로를 포함하고 있다면, 모든 케이블은 그 중 가장 높은 전압에 대해 규정된 절연을 가지고 있어야 한다.

13.5.4 접속기

안전회로 내에 위치해 있고, 도구를 사용하지 않고 뽑을 수 있는 플러그-인 형식의 접속기 및 장치는 부정확하게 재 삽입하는 것이 불가능하도록 설계되어야 한다.

13.6 콘센트

13.6.1 콘센트에 대한 전원공급은 기계장치에 대한 전원공급과 독립적으로 이루어져야 하며, 별도의 스위치에 의해 모든 상의 전원공급을 차단하는 것이 가능하여야 한다.

13.6.2 <공란>

13.7 단자연결

에스컬레이터 또는 수평보행기를 심각한 기능장애로 유도할 수 있는 의도하지 않는 상호연결을 예방하기 위해 연결단자는 확실히 분리되어야 한다.

14 전기적 오류 - 제어 오류에 대한 보호

14.1 전기적 오류에 대한 보호

14.1.1 일반사항

에스컬레이터 또는 수평 보행기의 전기적 장치에서 14.1.1.1항에서 예상되는 오류 중 어느 하나가 14.1.1.2항에 기술된 조건 하에서 배제될 수 없다면, 에스컬레이터 또는 수평 보행기의 위험한 기능장애의 원인이 그 자체에 있어서는 안 된다.

14.1.1.1 예상되는 오류

a) 전압의 부재

- b) 전압 강하
- c) 단선
- d) 누전(접지오류)
- e) 합선, 단선 및 저항, 커패시터, 트랜지스터, 램프 등 전기 부품의 성능 및 기능의 변화
- f) 접촉기 또는 릴레이 가동접점의 불완전 동작 또는 미 동작
- g) 접촉기 또는 릴레이의 가동접점의 미 분리
- h) 접점의 개로 불능
- i) 접점의 폐로 불능

14.1.1.2 접점이 개방되지 않는 것은 14.1.2.2항에 따른 안전접점의 경우에는 고려될 필요가 없다.

14.1.1.3 전기적 안전장치가 있는 회로의 접지오류(누전)는 구동기의 즉각적인 정지를 유발하여야 한다. 서비스로의 복귀는 권한이 부여된 사람 이외에는 가능하지 않아야 한다.

14.1.2 전기적 안전장치

14.1.2.1 일반적 요건

14.1.2.1.1 14.2.2.4.1b항에서 14.2.2.4.1m항까지의 어떤 경우에도 전기적 안전장치의 작동은 구동기의 기동을 못하게 하거나 14.1.2.4항에 따라 구동기를 즉시 정지시켜야 한다.

전기적 안전장치는 다음 중의 하나로 구성되어야 한다. :

- a) 접점 또는 그들의 릴레이 접점으로의 전원공급을 직접적으로 차단하는 14.1.2.2항을 만족시키는 하나 또는 그 이상의 안전접점들 ; 또는
- b) 다음 중 하나로 구성된 14.1.2.3항을 만족시키는 안전회로들 :
 - 1) 접점 또는 그것들의 릴레이 접점으로의 전원공급을 직접적으로 차단하지 않는 14.1.2.2항을 만족시키는 하나 또는 그 이상의 안전접점들 ; 또는
 - 2) 14.1.2.2항의 요건을 만족시키지 않는 접점들 ; 또는
 - 3) 부록서 A의 요건에 따른 기타 구성 품들.

14.1.2.1.2 어떠한 전기 장비도 전기적 안전장치에 병렬로 연결되어서는 안 된다.

14.1.2.1.3 내장(또는 외장) 인덕턴스 또는 커패시턴스는 전기적 안전회로에 오작동을 일으키지 않아야 한다.

14.1.2.1.4 전기적 안전회로로부터 나오는 출력신호는 위험한 상황을 초래할 수 있는 같은 회로의 멀리에 위치한 다른 전기적 장치로부터 외부의 신호에 의해 변해서는 안 된다.

14.1.2.1.5 2개 이상의 병렬 채널로 구성된 안전회로에서 안전회로의 기능에 대한 확인을 위해 필요로 하는 정보는 1개의 채널 에서만 받아야 한다.

14.1.2.1.6 호출을 기록하거나 또는 호출을 지연하는 회로는 오류의 경우일지라도 전기적 안전장치의 기능을 통해서 구동기의 정지를 방해하거나 의도적인 지연을 해서는 안 된다.

14.1.2.1.7 내부 동력공급 유니트의 구조 및 배열은 스위칭 효과에 기인하는 전기적 안전장치의 출력에서 오류신호의 발생을 방지하는 것이어야 한다. 특별히, 네트워크상에서 에스컬레이터 또는 수평보행기, 기타 장치의 작동으로부터 발생하는 전압피크는 전기적 구성품에 허용할 수 없는 외란(disturbances)을 발생하지 않아야 한다.(노이즈 내성)

14.1.2.2 안전접점들

14.1.2.2.1 안전접점의 작동은 회로 차단장치의 확실한 기계적 분리에 의해야 한다. 이 확실한 기계적 분리는 접점들이 용착 되었을지라도 이루어져야 한다.

확실한 기계적 분리는 모든 접촉-분리 요소들이 움직이는 접점과 움직이는 힘이 작용되는 액추에이터의 부품사이에 탄력성 있는 요소(즉, 스프링)가 없이 이동하는 중요한 부품에 대한 방법으로 그들이 개방위치로 되었을 때 달성된다.

이와 같은 설계는 결합 있는 부품으로부터 발생하는 합선의 위험을 최소화할 수 있어야 한다.

14.1.2.2.2 안전접점은 적어도 IP 4X의 보호등급에서는 250 V의 정격절연 전압이 제공되고, IP 4X보다 작은 보호등급의 경우는 500 V가 제공되어야 한다.

14.1.2.2.3 보호 덮개가 최소한 IP 4X 형식이 아니라면, 공극은 3 mm 이상이고 크립 거리는 4 mm 이상이어야 한다. 제동접점에 대한 거리는 분리된 이후에 4 mm 이상

이어야 한다.

14.1.2.3 안전회로

14.1.2.3.1 14.1.1에서 관찰된 오류 중 그 어느 것도 그 자체가 위험한 상황의 원인이 되어서는 안 된다.

14.1.2.3.2 더구나 다음 조건들은 14.1.1항에서 관찰된 오류에 대해 적용한다.

2차 오류와 조합된 하나의 오류가 위험한 상황으로 유도될 수 있다면, 에스컬레이터 또는 수평보행기는 오류 요소가 관련된 다음 동작(operating sequence)이 이루어지기 전에 정지되어야 한다.

언급된 시퀀스에 의해 에스컬레이터 또는 수평보행기가 정지되기 전에 2차 오류가 위험한 상황으로 진행될 가능성은 고려되지 않는다.

만약, 1차 오류를 유발하는 부품의 고장이 상태의 변화에 의해 감지될 수 없다면, 14.2.4항에 따라 늦어도 에스컬레이터 또는 수평보행기가 재 기동될 때 오류를 감지하여 운영을 방지하는 적절한 조치가 취해져야 한다.

14.1.2.3.3 만약, 3차 오류와 조합된 두 개의 오류가 위험한 상황을 불러일으킬 수 있다면, 에스컬레이터 또는 수평보행기는 오류 요소가 관련된 다음 동작시퀀스가 이루어지기 전에 정지되어야 한다.

언급된 시퀀스에 의해 에스컬레이터 또는 수평보행기가 정지되기 전에 3차 오류가 위험한 상황으로 진행될 가능성은 고려되지 않는다.

만약, 2차 오류를 유발하는 부품의 고장이 상태의 변화에 의해 감지될 수 없다면, 14.2.4항에 따라 늦어도 에스컬레이터 또는 수평보행기가 재 기동될 때 오류를 감지하여 운영을 방지하는 적절한 조치가 취해져야 한다.

14.1.2.3.4 3가지 이상 오류의 조합은 만일 다음과 같다면 무시할 수 있다 :

a) 안전회로가 적어도 두 개 채널로 되어 있고, 그들의 동등한 상태가 제어회로에 의해 모니터 된다. 그 제어회로는 14.2.4항에 따라 에스컬레이터 또는 수평보행기가 재 기동전에 점검되어야 한다. ; 또는

b) 안전회로가 적어도 세 개의 채널로 되어 있고, 그들의 동등한 상태가 제어회로에 의해 모니터 된다.

만일 a)항 또는 b)항이 요건이 만족되지 않는 경우, 그것은 14.1.2.3.3항과 유사하게 지속되는 고장분석을 중단해서는 안 된다.

14.1.2.4 전기적 안전장치의 동작

작동될 때 전기적 안전장치는 구동기계의 움직임의 설정을 방해하거나 또는 즉각적인 정지를 시작하여야 하며, 동작 브레이크가 작동되어야 한다.

전기적 안전장치는 구동기 전원공급을 제어하는 장치에 직접적으로 작동하여야 한다. 만일, 전달된 동력 때문에 릴레이 접점이 구동기를 제어하기 위하여 사용되는 경우, 이것들은 기동 및 정지를 위하여 구동기의 전원공급을 직접적으로 제어하는 장치로서 고려되어야 한다.

14.1.2.5 전기적 안전장치의 제어

전기적 안전장치를 제어하는 부품은 연속적인 작동으로부터 초래되는 기계적인 응력 하에서도 적절하게 기능을 발휘할 수 있도록 선정되고 조립되어야 한다.

중복 안전회로의 경우, 그것은 기계적 결합이 알려지지 않은 중복(redundancy)손실을 유발할 수 없는 전달 요소의 기계적 또는 기하학적 배열에 의해 보장되어야 한다.

<공란>

14.2 제어 장치

14.2.1 에스컬레이터 또는 수평보행기를 출발(시동) 및 사용을 가능하게 하는 것

에스컬레이터 또는 수평보행기의 기동(또는 어떤 점에서 사용자가 지나감으로써 기동이 자동적일 때 사용이 가능하게 하는 것)은 권한이 부여된 사람에 의해서만 한 개 또는 그 이상의 스위치(즉, 키-스위치, 탈착 가능한 레버, 잠글 수 있고 보호덮개가 있는 스위치)에 의하여 유효하여야 한다. 그러한 스위치들은 13.4항에 기술된 주 전원 스위치와 같이 동시에 작동해서는 안 된다. 그 스위치를 작동시키는 사람은 전체의 에스컬레이터 또는 수평보행기를 볼 수 있거나 또는 출발 작동을 하기 전에 에스컬레이터 또는 수평보행기를 이용하는 사람이 없음을 확신하는 수단을 가져야 한다.

운행방향은 스위치상의 표시로부터 명확하게 인식할 수 있어야 한다.

14.2.1.1 사용자가 지나감으로 인해 자동적으로 기동하는 에스컬레이터 또는 수평보행기는 걸어오는 사람이 콤의 교차 선에 도달하기 전 동작하여야 한다. 예를 들면, 이것은 다음 상황에 의해 성취된다.

a) 만약 그들이 적어도 콤의 교차선 1.30 m전에 배열되면(그림 1, 상세도 X의 L2 참조) ;

b) 접촉매트(안전매트), 만약 접촉매트의 바깥 가장자리가 콤의 교차선보다 적어도 1.80 m전에 배치되면 운행방향에 있는 접촉매트의 길이는 적어도 0.85 m가 되어야 한다. 무게에 반응하는 접촉매트는 어느 지점이든 25 cm²의 표면에 작용하는 하

중이 150 N 이내이면 반응해야 한다.

14.2.1.2 사용자가 지나가면 자동적으로 기동하는 에스컬레이터 또는 수평보행기에 있어서 운행방향은 미리 결정되며, 확실하고 보기 쉽게 표시되어 있어야 한다.(15.2항을 참조)

사용자의 지나감으로 인해 자동적으로 기동하는 에스컬레이터 또는 수평보행기에서 그들의 미리 정해진 운행방향과 반대방향으로 들어갈 수 있으며, 그런 경우에는 예정된 방향으로 운행되고 14.2.1.1항의 요건을 따라야 한다. 그 예비 운행시간은 10초 보다 적어서는 안 된다.

14.2.2 정지

모든 정지장치는 지연회로의 완료에 의해서가 아니고 전류를 중단(차단)함으로써 작동해야 한다.

14.2.2.1 자동조작이 아닌 정지

정지되기 전 스위치를 조작하는 사람은 이 조작을 하기 전에 에스컬레이터 또는 수평보행기를 사용하는 사람이 아무도 없는지를 확인하는 수단을 가져야 한다.

14.2.2.2 자동으로 동작되는 정지

승객이 14.2.1.1항에 기술한 제어요소를 작동시킨 후 충분한 시간이 흐른 다음(적어도 예상승객수송 설계시간 더하기 10초)에스컬레이터 또는 수평보행기가 자동적으로 정지하도록 제어가 설계되어야 한다.

14.2.2.3 자동조작이 아닌 비상정지

14.2.2.3.1 비상정지버튼은 에스컬레이터 또는 수평보행기의 도착지점이나 도착지점에서 가깝고, 잘 보이고, 접근하기 쉬운 곳에 배치되어야 한다.(15.1.2.2항 참조)

층고가 12 m 이상인 에스컬레이터는 부가적인 비상 정지 기구(버튼)가 설치되어야 한다.

탑승의 길이가 40 m 이상 되는 수평보행기에는 부가적인 비상 정지 기구(버튼)가 설치되어야 한다.

부가적인 비상 정지 기구(버튼) 간 거리는 다음을 초과해서는 안 된다.

- 에스컬레이터는 15 m
- 수평보행기는 40 m

14.2.2.4 자동으로 작동되는 비상정지

14.2.2.4.1 에스컬레이터 또는 수평보행기는 다음의 경우에 있어서는 자동으로 정지하여야 한다.

- a) 제어전압의 부재
- b) 회로접지의 결함(14.1.1.3항에 따름)
- c) 과부하(13.3.2항에 따름)
- d) 과부하(13.3.3항에 따름)
- e) 과속 및 운행방향의 의도하지 않은 역전시의 제어장치의 작동(12.5항에 따름)
- f) 보조브레이크의 동작(12.6.4항에 따름)
- g) 디딤판, 팔레트 또는 벨트를 직접 구동하는 부품(예: 체인 또는 랙)의 파괴 및 현저한 늘어짐.
- h) 구동장치와 리턴장치 사이 거리의 의도하지 않은 감소
- i) 디딤판, 팔레트 또는 벨트가 콤으로 들어가는 곳에 이물질이 끼임(8.3.2.6항에 따름)
- j) 중간출구가 없는 연속적인 에스컬레이터 또는 수평보행기의 정지(5.2.1항을 참조)
- k) 핸드레일 인입구 보호 장치의 작동(7.5.3항을 참조)
- l) 디딤판 또는 팔레트가 승강장으로 들어가는 곳에서 더 이상 콤의 맞물림과 확신할 수 없는 디딤판 또는 팔레트의 어떤 부분의 처짐.(8.3.1항을 참조) 처진 디딤판 또는 팔레트가 콤의 교차선에 도달하지 않도록 콤의 교차선 전의 충분한 거리에서 스위치 차단이 되어야 한다. (12.4.4.2항 및 12.4.4.4항에서 정의한 정지거리를 참조) l)항 벨트 식 수평보행기에 대해서는 적용하지 않는다(10.2.2항을 참조)
제어장치는 디딤판 또는 팔레트의 어떤 곳에도 적용할 수 있어야 한다.
- m) 공공의 에스컬레이터와 수평보행기: 7.8항에서 언급한 장치의 작동으로 핸드레일 차단.

14.2.3 운행방향의 역전

운행방향의 의도된 역전은 에스컬레이터 또는 수평보행기가 멈추어 서있고 14.2.1항, 14.2.1.1항, 14.2.1.2항 및 14.2.2.2항을 따르는 경우에만 가능해야 한다.

14.2.4 재 기동(재출발)

14.2.4.1 스위치에 의한 재 기동

14.2.2.2항에서 언급한 한 가지를 제외한 14.2.2.1항, 14.2.2.3항, 14.2.2.4항의 각 정지 후에 14.2.1항에서 언급한 스위치에 의해서 또는 14.2.5항에서 기술한 검사제어에 의해서만 재기동이 가능하여야 한다.

14.2.4.2 자동 재 기동을 위한 복귀

14.2.2.3항에 따라 비상 정지 기구(버튼)에 의해 정지된 경우, 14.2.1항에 언급된 스위치에 의하지 않고 자동 재 기동을 위한 에스컬레이터 또는 수평보행기의 복귀는 다음조건 하에서 허락된다.

- a) 콤의 교차선과 각 콤을 지나 0.30 m 사이의 구역에 사람이나 물체가 없을 때만 자동 재 기동을 위한 복귀가 이루어지도록 디딤판, 팔레트 또는 벨트는 콤의 교차선과 각 콤을 지나 0.3 m사이에서 관리(통제)되어야 한다.

시험을 위하여 열 및 전기를 통하지 않는 직경 0.30 m, 높이 0.30 m의 직접실린더가 사용되며, 그것은 이 구역의 어떤 위치에서든지 제어장치에 의해 감지되어야 한다.

예를 들어, 제어장치로서 전달 장치(transmitters)가 적용될 수 있고, 그것은 곡면에서는 0.20 m 이하 그리고 경사단면 및 수평단면에서는 0.30 m 이하의 거리에 설치될 수 있다.

- b) 에스컬레이터 또는 수평보행기는 14.2.1.1항에 따른 사용자의 통행에 의해서 출발(기동)되어야 한다. 적어도 10초 동안 제어장치가 설정된 구역 내에 사람이나 물체를 감지하지 않았을 때만 기동(출발)이 되어야 한다.
- c) 자동 재기동한 복귀제어는 14.1.2항에 따른 전기적 안전장치이어야 한다. 자체 제어 전달 장치의 요소는 싱글 채널 설계이어야 한다.

14.2.5.1 에스컬레이터 또는 수평보행기는 휴대용이면서 수동으로 조작되는 제어장치에 의해서 정비, 수리 또는 검사를 하는 동안 작동을 할 수 있는 검사 제어를 갖추어야 한다.

14.2.5.2 이 목적을 위하여 휴대용 제어장치의 유연케이블 연결을 위한 하나의 검사용 콘센트는 적어도 각 승강장, 즉 트러스에 있는 구동기가 있는 장소와 반대편 장소에 제공되어야 한다.

케이블의 길이는 3.0 m 이상이어야 한다. 보수자의 안전을 위하여 보수자가 안전한 곳까지 도달할 수 있는 충분한 길이를 제공하여야 한다.

14.2.5.3 이 제어장치의 동작원리는 우발적인 작동에 대하여 보호되어야 한다. 에스컬레이터 또는 수평보행기는 손으로 눌러서 스위치-온 되는 동안만 운전되어야 한다. 각 제어장치는 한 번 작동되면 열림 위치로 유지되어야 하는 정지스위치(14.1.2.2항에 따름)를 가져야 한다.

14.2.5.4 이 제어장치가 사용될 때 다른 모든 기동 스위치는 효력이 없게(작동하지

않도록) 되어야 한다. 모든 검사용 콘센트는 하나 이상의 제어장치가 연결될 때, 그것들이 어느 것이든 효력이 없게 되거나 모두가 동시에 동작 할 수 있도록 그러한 방법에 의해서 정렬되어야 한다. 안전 스위치와 안전 회로(14.2.2.5항에 의해서)는 효과적인 상태로 유지되어야 한다.

15 사용상 주의 및 신호 표시

15.1 사용을 위한 지침과 주의 표지판

15.1.1 사용상 지침과 주의를 표시한 모든 표지판은 내구성이 있는 재료이어야 하고, 눈에 잘 보이는 장소에 설치하여야 하며 한글(필요시 기타 언어 병기 가능)로 명확하고 읽기 쉽게 표기하되, 그림이 사용되어야 한다.(그림 6, 그림 7, 그림 8 참조)



그림6



그림7



그림8

색상

바탕 - 흰색, 그림 - 청색

X표시 - 적색

사이즈 : 80 × 80 mm 이상

15.1.2 에스컬레이터 또는 수평보행기 승강장 지역의 주의

15.1.2.1 주의 표지판에는 “어린이는 반드시 잡고 탈 것”, “애완동물은 반드시 안고 탈 것”, “몸은 주행방향 쪽을 향하고, 발을 바깥쪽으로 내밀지 말 것”, “핸드레일을 잡고 탈 것”이라는 의미를 반드시 포함하여야 하며, “신발을 신은 상태에서 탈 것”, “크고 무거운 짐을 운반하지 말 것”, “유모차나 손수레를 신지 말 것”(다만, 에스컬레이터 탑재를 위하여 구름 및 전도방지를 위한 제동장치와 걸림 홈이 설치된 전용 손수레를 사용하며 경사각이 25도 이하이고 상·하 수평디딤판이 4디딤판 이상 (1 디딤판 0.4 m 이상), 주행속도가 30 m/min 이하이고 비상정지버튼 스위치가 콤에서 각각 2 m이내의 출구지역에 있어야 하며, 출구지역 승강장 공간 5 m 이상, 콤의 경사도가 19도 이하, 에스컬레이터 디딤판이 트롤리(카트)보다 최소 0.4 m 이상의 여유를 확보하였을 경우에는 “유모차나 손수레를 신지 말 것”이라는 항목의 적용을 제외한다, 수평보행기는 제외)이라는 의미를 부가적으로 포함할 수 있다.

15.1.2.2 14.2.2.3에 관련된 비상정지장치는 붉은색이어야 하며, 비상정지장치 그 자체나 그것의 바로 근처에 ‘정지’ 또는 ‘STOP’ 또는 ‘E-STOP’ 표시를 하여야 한다.

15.1.2.3 보수, 수리, 검사 또는 그와 유사한 작업을 하는 동안에는 주의를 알리는 적절한 장치를 사용하여 사용자가 에스컬레이터 또는 수평보행기에 접근하는 것을 막아야 한다. :

‘접근 금지’

15.1.3 수동 돌림(수권 조작) 장치(hand winding) 대한 지침

만약, 수동 돌림 장치(hand winding) 기구가 있는 경우에는 사용에 대한 지침이 근처에 있어야 하며, 에스컬레이터 또는 수평보행기의 운행방향이 분명하게 표시되어야 한다.

15.1.4 기계실, 구동과 리턴장소로의 문에 대한 접근 시 주의

기계실과, 구동기, 돌아오는 문에는 설명과 함께 주의표시가 있어야 한다. : ‘기계실-위험, 허가된 사람 외 접근 금지’

15.1.5 에스컬레이터 또는 수평보행기의 표시

적어도 하나의 승강장에 :

- 제조사의 이름과 주소
- 설치 년도

- 시리즈 또는 형식의 명칭

15.2 자동으로 시동하는 에스컬레이터 또는 수평보행기에 대한 특별 주의 사항

에스컬레이터 또는 수평보행기가 자동적으로 시동하는 경우, 도로교통표시와 같은 확실한 신호시스템이 에스컬레이터 또는 수평보행기가 사용 가능한지 아닌지 그리고 운행방향이 어느 쪽인지 사용자가 알 수 있도록 하여야 한다.

16 <공란>

부속서 A

안전회로 - 구성요소, 설계 및 시험

A.1 적용분야

14.1은 에스컬레이터 또는 수평보행기의 전기장치의 많은 결함을 관찰한다.
고장분석 중 일부결함이 어떠한 상황에서는 배제될 수 있다.
이 부속서는 이러한 조건을 기술하고 이행에 필요한 요건을 알려준다.

A.2 고장 배제 : 조건

표A.1은 다음을 보여준다. :

- 현재 전자기술에 사용되는 중요하고 가장 통상적인 구성요소의 목록. 그 부품은 '집단'으로 분류된다.

- 수동부품(소자) 1
- 반도체 2
- 기타 3
- 조립된 인쇄 회로 4

- 많이 확인된 고장

- 방해 I
- 단락회로 II
- 더 높은 값으로의 변환 III
- 더 낮은 값으로의 변환 IV
- 기능의 전환 V

- 고장 배제의 가능성과 조건들

고장 배제의 첫 번째의 조건은 구성요소들이 '최악의 조건'한계 안에서 항상 사용되어야 한다는 것이다. 온도, 습도, 전압 및 진동의 분야에 있어서 규격에 의해 열거된 '최악의 조건' 상황일지라도.

- 몇 가지 주의

A.3 설계 지침

제어목적, 원격제어, 경보제어 등을 위한 안전체인으로부터 정보가 수집된 경우에 위험한 상황을 피하기 위한 권장사항 :

위험은 하나 혹은 여러 개의 다른 고장들과 합쳐진 공통단자(접지)의 국지적인 방해에 의한 하나 혹은 여러 개의 안전접점을 연결한 가능성에서 나온다.

- 표 A.1의 설명 3.1항과 3.6항에 따라 거리를 두고 기판과 회로를 설계
- 에스컬레이터 또는 수평보행기의 제어를 위한 공통단자가 전자부품 뒤에 오도록 공통단자를 구성.

어떠한 파열도 제어의 비 작동을 가져올 수 있다.(에스컬레이터 또는 수평보행기의 수명동안 결선의 변경에 따른 위험이 존재한다.)

- 최악의 경우의 상황에 관한 계산을 하라(...하면 무슨 일이 일어날까? ; 전류가 컨택터(접촉기)를 계속 유지할 만큼 높은 가능한 고장의 모든 조합에서 나온 것일까?)
- 입력소자의 보호 장치로서 저항기를 소자밖에 항상 사용하라. 장치의 내부저항기가 안전하다고 여겨서는 안 된다.
- 표에 나열된 사양에 따라서 부품을 사용하라.
- 전자부품에서 발생하는 역 전압은 반드시 고려되어야 한다. 흐르는 전기와 회로를 분리하는 것은 어떤 경우에는 문제해결이 된다.
- 전기적 설치는 **KS C IEC 60364-6-61**에 따라야 하다.
- 어떤 설계라도 '최악의 경우' 계산은 피할 수 없다.

만약 에스컬레이터 또는 수평보행기가 설치된 후에 변경이나 추가 장비가 설치된 경우에는 신규 그리고 추가 장비를 포함하여 '최악의 경우' 계산이 다시 수행되어야 한다.

- 표 A.1에 따라 일부 고장 배제는 수용될 수 있다.
- 에스컬레이터 또는 수평보행기의 환경 밖의 고장은 고려되어질 필요가 없다.
- 설치가 **KS C IEC 60364-6-61**에 따라 이루어진 경우에는 건물의 주 전원에서 제어기 집합접지봉(레일)까지 접지의 방해는 배제될 수 있다.

표 A.1

부 품	배제된 고장					고장 배제에 대한 조건-비고
	I	II	III	IV	V	
1 소자						
1.1 고정된 저항기	No	(1)	No	(1)	-	(1) 적용할 수 있는 IEC 규격에 따라서 니스를 입히거나 봉입저항필름을 가지는 필름저항기와 축 결선에 대해서만, 그리고 에나멜 또는 봉입에 의해서 보호되는 단일층 권선에 의해 제작된 권선저항기에 대해서만.
1.2 저항, 가변	No	No	No	No	-	
1.3 저항, 비선형						
1.3.1 NTC	No	No	No	No	-	
1.3.2 PTC	No	No	No	No	-	
1.3.3 VDR	No	No	No	No	-	
1.3.4 IDR	No	No	No	No	-	
1.4 캐패시터	No	No	-	No	-	
1.5 유도성분 - 코일 - 초오크	No	No	-	No	-	
2 반도체						
2.1 다이오드 LED	No	No	-	-	No	기능의 변화는 역전류 값의 변화를 나타냄.
2.2 제너다이오드	No	No	-	No	No	값이 적게 변화는 것은 제너전압의 변화를 나타냄. 기능의 변화는 역 전류값의 변화를 나타냄
2.3 사이리스터 triac. GTO	No	No	-	-	No	기능의 변화는 부품의 자기 트리거링 또는 래칭을 나타냄.
2.4 Optocoupler	No	(1)	-	-	No	'I'는 두 개의 기본부품(LED와 포토 트랜지스터)중 하나의 방해를 의미하며,'II'는 그들 사이의 단락을 의미함. LEC 747-5와 나란히 있다는 조건 하에서 배제될 수 있으며, 절연전압은 적어도 KS C IEC 664-1, 표1에 따른다.

표 A.1(계속)

부 품	배제된 고장					고장 배제에 대한 조건-비고														
	I	II	III	IV	V															
						<table border="1"> <tr> <td>정격시스템 전압으로부터 유도된 대지상전압 Vr.m.s와 D.C포함</td> <td>설치를 위한 볼트에서 내충격 전압의 우선(표준)시리즈</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>6000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8000</td> </tr> </table>	정격시스템 전압으로부터 유도된 대지상전압 Vr.m.s와 D.C포함	설치를 위한 볼트에서 내충격 전압의 우선(표준)시리즈	50	800	100	1500	150	2500	300	4000	1000	6000		8000
정격시스템 전압으로부터 유도된 대지상전압 Vr.m.s와 D.C포함	설치를 위한 볼트에서 내충격 전압의 우선(표준)시리즈																			
50	800																			
100	1500																			
150	2500																			
300	4000																			
1000	6000																			
	8000																			
2.5하이브리드회로	No	No	No	No	No															
2.6 집적 회로	No	No	No	No		'and'게이트가 'or'게이트가 되는 발전에 대한 기능의 변화														
3 기타																				
3.1 컨택터 단자 플러그	No	(1)	-	-	-	<p>(1) 컨택터의 보호가 IP 4X보다 좋지 않은 경우, 만약 최소값이 적어도 아래와 같다면 컨택터의 단락은 배제될 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연면거리 4 mm ; - 간극 3 mm. <p>이러한 것은 피치치수나 이론적인 값이 아니라 접속된 유닛에 근거한 절대적인 최소값이다.</p> <p>컨택터의 방호가 IP 4X(KS C IEC 60529 : 에 따름)보다 좋다면, 연면거리는 3 mm까지 줄일 수 있다.</p>														
3.2 내온전구	No	No	-	-	-															
3.3 변압기	No	(1)	(2)	(2)	-	<p>(1) 단락은 1차 또는 2차권선 또는 1차와 2차 코일사이의 단락을 포함한다.</p> <p>(2) 값의 변화는 권선에 있어서 부분적인 단락의 비(ratio)의 변화를 나타낸다.</p> <p>(1)(2)는 권선과 코어사이의 절연전압이 EN 60742 : 1989, 17.2와 17.3에 일치한다는 조건하에서 배제될 수 있다.</p> <p>작동전압은 표6의 가장 높은 가능한 전압이다.</p>														

표 A.1(계속)

부 품	배제된 고장					고장 배제에 대한 조건-비고														
	I	II	III	IV	V															
						<table border="1"> <tr> <td>정격시스템 전압으로부터 유도된 대지상전압 Vr.m.s와 D.C포함</td> <td>설치를 위한 볼트에서 내충격 전압의 우선(표준)시리즈</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>800</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1500</td> </tr> <tr> <td>150</td> <td>2500</td> </tr> <tr> <td>300</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>6000</td> </tr> <tr> <td></td> <td>8000</td> </tr> </table>	정격시스템 전압으로부터 유도된 대지상전압 Vr.m.s와 D.C포함	설치를 위한 볼트에서 내충격 전압의 우선(표준)시리즈	50	800	100	1500	150	2500	300	4000	1000	6000		8000
정격시스템 전압으로부터 유도된 대지상전압 Vr.m.s와 D.C포함	설치를 위한 볼트에서 내충격 전압의 우선(표준)시리즈																			
50	800																			
100	1500																			
150	2500																			
300	4000																			
1000	6000																			
	8000																			
2.5하이브리드회로	No	No	No	No	No															
2.6 집적 회로	No	No	No	No		'and'게이트가 'or'게이트가 되는 발전에 대한 기능의 변화														
3 기타																				
3.1 컨택터 단자 플러그	No	(1)	-	-	-	<p>(1) 컨택터의 보호가 IP 4X보다 좋지 않은 경우, 만약 최소값이 적어도 아래와 같다면 컨택터의 단락은 배제될 수 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 연면거리 4 mm ; - 간극 3 mm. <p>이러한 것은 피치치수나 이론적인 값이 아니라 접속된 유닛에 근거한 절대적인 최소값이다.</p> <p>컨택터의 방호가 IP 4X(KS C IEC 60529 :에 따름)보다 좋다면, 연면거리는 3 mm까지 줄일 수 있다.</p>														
3.2 내온전구	No	No	-	-	-															
3.3 변압기	No	(1)	(2)	(2)	-	<p>(1) 단락은 1차 또는 2차권선 또는 1차와 2차 코일사이의 단락을 포함한다.</p> <p>(2) 값의 변화는 권선에 있어서 부분적인 단락의 비(ratio)의 변화를 나타낸다.</p> <p>(1)(2)는 권선과 코어사이의 절연전압이 EN 60742 : 1989, 17.2와 17.3에 일치한다는 조건하에서 배제될 수 있다.</p> <p>작동전압은 표6의 가장 높은 가능한 전압이다.</p>														

표 A.1(계속)

부 품	배제된 고장					고장 배제에 대한 조건-비고
	I	II	III	IV	V	
3.4 퓨즈	-	(1)	-	-	-	(1) 퓨즈가 KS C IEC 60269-1 에 따라 용량이 맞고 올바르게 설치되었다면 배제될 수 있다. 'II'는 용단퓨즈(blown fuse)의 단락을 의미한다.
3.5 릴레이	No	(1) (2)				(1) 만약 릴레이가 13.2.2.3(14.1.2.2.2)의 요건을 만족한다면 접점사이 그리고 접점과 코일사이의 단락은 배제될 수 있다. (2) 접점의 용접은 배제될 수 없다. 그러나, 만약 릴레이가 기계적인 힘으로 인터록된 접점을 가지도록 설치되고, KS C IEC 60947-5-1 에 따라 제작되었다면 13.2.1.3의 가정을 적용한다.
3.6 인쇄회로판	No	(1)	-	-	-	PCB의 일반사양은 IEC 326-1과 일치한다. 기본재료는 IEC 249-2와/또는 IEC 249-3을 따라야 한다. (1) PCB가 위의 요구조건에 따라 설치되고 방호가 IP 4X보다 좋지 않다면 단락은 배제될 수 있다. 만약 최소값이 적어도 다음과 같다면 : - 연면거리 4 mm ; - 간극 3 mm. 이러한 것은 피치치수나 이론적인 값이 아니라 접속된 유닛에 근거한 절대적인 최소값이다. 만약 PCB의 보호가 IP 4X보다 좋거나 포함된 재료가 더 높은 품질이라면 연면거리는 3 mm까지 줄일 수 있다. (1) 부품자체가 배제될 수 있고, 연면거리와 간극이 설치기술이나 PCB 자신에 의해서가 아니고 3.1과 3.6에 있는 목록과 같은 최소 허용값 아래로 줄일 수 있는 방법으로 설치되었다면 단락은 배제될 수 있다.
4 PCB 부품의 조립	No	(1)	-	-	-	
I 방해 / II 단락 / III 더 높은 값으로 값 변화 / IV 더 낮은 값으로 값 변화 / V 기능변화						

A.4 시험

인쇄회로기판에 대하여 검사자가 현장에서 실질적인 확인이 매우 어렵기 때문에 실험실 시험이 필요하다.

A.4.1 기계적인 시험

시험하는 동안 시험대상물(인쇄회로)은 작동상태로 유지된다. 시험 중과 시험 후 안전회로 내에서 불안전 동작과 조건이 나타나서는 안 된다.

A.4.1.1 진동

진동시험은 14.1.2.5항의 요구사항에 따라 수행된다.

시험 후, 간극과 연면거리는 허용된 최소치보다 더 작게 되어서는 안 된다.

A.4.1.2 충격(Bumping) (KS C 0241 참조)

충돌시험의 목적은 인쇄회로기판이 떨어질 경우, 부품의 파손 및 불안정한 상황을 초래하는 것을 가상하여 실시하는 것이다.

시험은 부분적인 충격시험, 연속적인 충격시험으로 나누어진다.

시험 중 회로의 작동은 필요하지 않다.

충격시험 :

이 시험대상은 다음과 같은 최소한의 요구사항을 만족해야 한다.

- 1) 충격펄스형상 half sine
- 2) 가속도의 진폭 15 g
- 3) 충격의 지속 11 ms

연속적인 충격시험 :

이 시험대상은 다음과 같은 최소한의 요구사항을 만족해야 한다.

- 1) 가속도의 진폭 10 g
- 2) 충격의 지속 16 ms
- 3) a) 충격의 횟수 1000 ± 10
b) 충격 주기 2/s

A.4.2 기후상의 스트레스시험

A.4.2.1 온도시험

작동 주위온도 한계 : 0°C , $\pm 65(+65)^{\circ}\text{C}$ (주위온도)는 안전장치의 온도이다.

시험조건 :

- 장치가 작동위치에 있어야 한다.
- 장치에 정상적인 공칭전압이 공급되어야 한다,
- 안전장치가 시험 중 및 시험 후에 작동되어야 한다.

인쇄회로기판이 안전회로와는 다른 부품을 포함하고 있다면, 그것 역시 시험 중에 작동해야 한다.(그것들의 고장은 고려되지 않는다.)

- 시험은 최저온도와 최고온도($0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\pm 65\text{ }^{\circ}\text{C}$)에 대하여 실시되고 최소 4시간 지속되어야 한다.
- 장치가 보다 광범위한 온도범위 내에서 작동되도록 설계되어 있다면 이러한 값에 대하여 시험되어야 한다.

A.4.2.2 습도시험

에스컬레이터 또는 수평보행기의 오염정도가 IEC 665 : 1980, 3등급으로 생각되고 상대적 연면거리와 간극이 이 규격에 규정되어 있을 때, 안전회로에 대한 습도시험은 필요 없다.

A.4.3 전자기적 방해

상세한 시험조건은 CENELEC/TC 110의 결론에 기초하여 추후 발행 예정이다.

부속서 B

안전회로의 계획과 평가

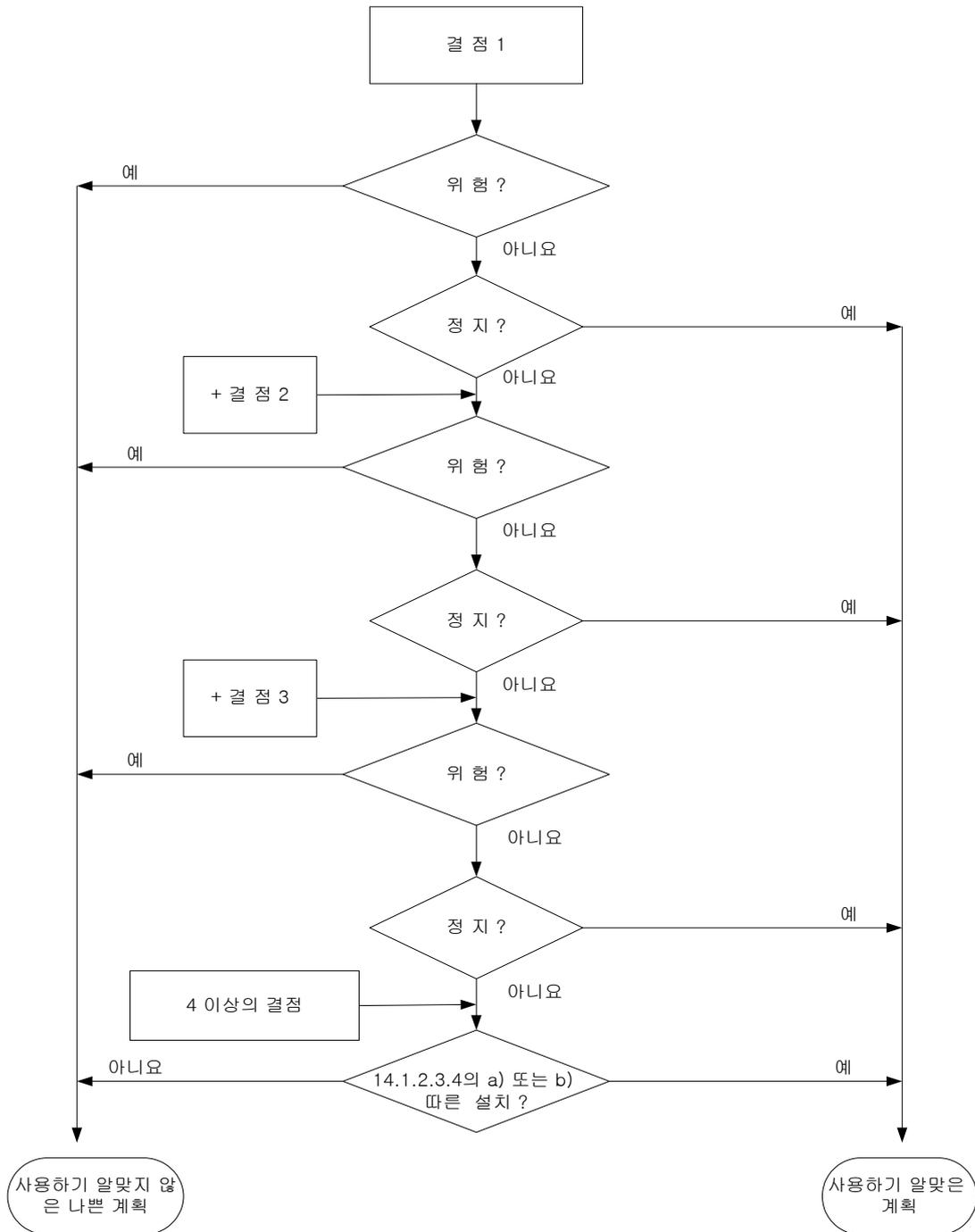


그림 B.1 안전회로의 계획과 평가에 대한 도해

부속서 C

위험목록

아래의 사람에게 영향을 줄 수 있는 위험은

- 작동 중 또는 정비중의 승객
- 보수 중인 점검자
- 검사 중인 검사자

위험성 평가 절차에 의해 확인되어지고 그에 따른 요구사항이 만들어져 있다.

표 C.1은 확인된 위험과 그에 따른 요구사항이 이러한 기준으로 표준화된 위험들을 보여준다.

적용될 수 없거나 중요성이 없고 그리고 요구사항이 공식화될 수 없는 위험은 NA(not applicable)로 표시되어 있다.

표 C.1 위험 목록

위험		이 규격 안에 관계되는 항
1	기계적 위험	-
1.1	압착 위험	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5.4, 5.1.5.6, 6.1, 6.3.1.1, 7.3.1, 7.5, 8.2.3, 8.2.5, 8.3.2, 10, 11, 12.9
1.2	전단 위험	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4, 5.1.5.4, 5.1.5.6, 5.2.4, 6.1, 6.3.1.1, 12.9
1.3	절단 위험	5.1.5.5, 10, 12.9
1.4	엮힐 위험	5.1.1, 5.1.2, 5.1.5.4, 5.1.5.6, 6.1, 6.3.1.1, 12.7, 12.9
1.5	말려들거나 끼임 위험	5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.5.4, 5.1.5.6, 6.1, 6.3.1.1, 7.5, 8.2.3, 8.2.5, 8.3.2, 10, 11, 12.9
1.6	충격 위험	5.2.4, 6.2.1, 6.3.1.4, 7.3.1
1.7	찢림 위험	NA
1.8	마찰 위험	0.1.1, 6.1, 16.4
1.9	고압유체 주입위험	NA
1.10	부품의 돌출 위험	5.1.1
1.11	안정성 결여(기계나 기계부품의)	0.1.1, 0.1.2, 5.1.2, 5.3, 7.8, 8.2, 9, 12.3.2
1.12	미끄러짐, 넘어짐과 추락 위험	5.1.5.9, 6.2, 7.1, 7.2, 7.4, 7.6, 7.7, 8.3, 10, 12.2, 12.4.1, 14.2.1.1
2	다음과 같은 원인의 전기적 위험	13.1, 13.2, 13.3, 13.5, 13.6, 13.7
2.1	전기적 접촉(직접 또는 간접)	0.1.1, 13.1.2, 13.1.3, 13.1.4, 13.1.5
2.2	정전기 현상	0.1.1, 13.1
2.3	열복사	NA
2.4	전기설비에 대한 외부적 영향	13.1, 14.1.2.2.2, 14.1.2.2.5, 14.1.2.5
3	다음과 같은 열에 의한 위험	-
3.1	사람의 가능한 접촉, 화염이나 폭발 그리고 열원의 방사에 의한 화상 및 열상	NA
3.2	건강에 피해를 주는 덥거나 추운 작업환경	NA
4	다음과 같은 원인의 소음으로 인한 위험	-
4.1	청각장애, 다른 신체적 장애(균형상실, 지각상실)	NA
4.2	음향신호와 대화의 방해	NA

표 C.1 위험 목록(계속)

위험		이 규격 안에 관계되는 항
5	진동에 의한 위험(신경과 혈관의 다양한 장애초래)	NA
6	방사선에 의한 위험, 특히: 다음의 예에 의해	-
6.1	전기아크	NA
6.2	레이저	NA
6.3	이온화된 방사물질	NA
6.4	높은 주파수의 전자기장을 사용하는 기계	NA
7	기계에 의해 방출되거나 사용되는, 또는 진행되는 물질이나 성분에 의한 위험	-
7.1	유해한 액체, 가스, 안개, 먼지 또는 연기의 흡입 또는 접촉에 의한 위험	0.1.1
7.2	화재 또는 폭발 위험	0.5.1, 0.5.2, 5.1.1.3, 6.1
7.3	생물학적 또는 미생물학적 위험(바이러스나 박테리아)	NA
8	기계설계에서 인간공학적 원칙을 경시함으로써 오는 위험(기계와 사람간 특성 및 능력의 부조화)	7.3.2, 7.3.3, 7.4
8.1	건강에 안 좋은 자세 또는 과도한 노력	6.2.2, 6.3.1
8.2	사람 손-팔 또는 발-다리구조에 알맞지 않은 배려	NA
8.3	개인 보호구의 사용 무시	NA
8.4	부적합한 공간 조명	5.4, 6.3.2
8.5	정신적 과다 또는 부족한 부하, 스트레스 등	NA
8.6	사람의 실수	0.5.3, 0.7, 5.1.5.2, 5.1.5.7, 13.4.2, 13.7, 14.2.2.3.1, 14.2.5.3
9	위험결합	NA
10	에너지공급 실패, 기계부품의 고장, 다른 기능장애로 인한 위험, 예를 들면,	-
10.1	에너지공급 실패(에너지와/또는 제어회로)	12.6.5
10.2	기계부품 또는 액체의 예상치 못한 방출	5.1.1
10.3	제어시스템의 기능장애 또는 고장(예상치 못한 출발 또는 예상치 못한 오버런)	12.4.2, 12.5, 12.8, 14.2.1, 14.2.2.4.1e
10.4	설치실수	13.5.3, 13.5.4, 13.7
10.5	지나친 회전, 예상하지 못한 기계의 안정성 결여	7.8, 9.1.3, 9.2.2, 10.2.1, 14.2.2.4.1
11	안전과 관계되는 조치/방법을 하지 않거나 적절하지 않은 배치에 의한 위험, 예를 들면,	-
11.1	모든 종류의 방호(가드)	5.1, 7.5, 12.9, 15.1.2.3
11.2	모든 종류의 안전과 관련된(방호)장치	6.1, 14, 15.1.4

표 C.1 위험 목록(계속)

위험		이 규격 안에 관계되는 절
11.3	기동과 정지장치	12, 14.2
11.4	안전표시와 신호	6.3.3b, 15.1.4
11.5	모든 종류의 정보와 경고장치	13.4.4, 14.2.1.2, 15
11.6	에너지 공급 차단장치	6.3.3, 7.8, 12.4.2, 12.6.4, 12.8, 13.4, 13.6, 14.1.2.4, 14.2.2.3, 14.2.2.4
11.7	비상장치	7.8, 8.1.1, 12.5, 14.2.2.3, 14.2.2.4, 14.2.4
11.8	소재의 공급과 제거 수단	NA
11.9	안전한 조정과 유지를 위한 필요한 장치와 부속물	5.1.3, 5.5, 6, 8.3.2.4, 12.9, 13.1.2, 13.4, 13.5.3, 13.5.4, 13.6, 14.2.5, 15.1.3, 16.2.1.1.2, 16.2.3i, 16.3
11.10	가스를 배출하는 장비	NA

부속서 D (참 고)

공중서비스 에스컬레이터와 수평보행기를 위한 추가적인 권고

D.1 10.1.3항에서 : 정격속도가 0.65 m/s 이상인 공중서비스 에스컬레이터는 콤을 떠나는 디딤판의 앞쪽 가장자리와 콤으로 들어가는 디딤판의 뒤쪽 가장자리는 L_1 지점에서 측정하여 적어도 1.60 m의 길이를 수평으로 이동하여 에스컬레이터의 디딤판을 승강장까지 유도하도록 권장한다.(그림1과 상세도 X참조)

D.2 10.1.4항에서 : 정격속도가 0.65 m/s 이상인 공중서비스 에스컬레이터는 에스컬레이터의 수평에 대한 경사로부터 위쪽 변환에 있어서 최소곡률 반지름을 2.60 m까지 증가시키고, 에스컬레이터의 수평에 대한 경사로부터 아래쪽 변환에 있어서는 2.0 m까지 증가시키도록 권장한다.

D.3 12.6.1항에서 : 공중서비스 에스컬레이터와 수평보행기에 대하여 층고가 6 m 이하에서는 보조 제동장치를 설치하는 것을 권장한다.