

**מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות מיוחדות
להובלת נוסעים ומשא – מעלונים אנכיים המותקנים בפיר סגור
לשימוש אנשים עם מוגבלות תנועה**

Lifts: Safety rules for the construction and installation of lifts –
Special lifts for the transport of persons and goods – Vertical lifting
platforms installed in enclosed liftway intended for use by persons with impaired mobility

תקן זה ייכנס לתוקף ב- 22 במרץ 2017

תקן זה הוכן על ידי ועדת המומחים 40206 – מעלונים אנכיים לאנשים עם מוגבלות תנועה, בהרכב זה: שמואל חפץ, עמי יכין, מיכאל סויסה, משה עינב (יו"ר), משה רווח, חיים שנקר
כמו כן תרם להכנת התקן זאב מרקוס.

תקן זה אושר על ידי הוועדה הטכנית 402 – מעליות, בהרכב זה:

- | | |
|---------------------------|--|
| - משה עינב | - איגוד התעשייה הקיבוצית |
| - מריאן פוליפודי | - איגוד לשכות המסחר |
| - שלמה איציקובסקי | - המוסד לבטיחות ולגיהות |
| - גדעון אורבך | - המועצה הישראלית לצרכנות |
| - יעקב טל | - התאחדות בוני הארץ |
| - ישראל טייטל | - התאחדות המלאכה והתעשייה בישראל |
| - אורן מייטוס, ניסים סתיו | - התאחדות התעשיינים בישראל |
| - שמחה לוסטיג (יו"ר) | - לשכת המהנדסים והאדריכלים |
| - מיכה סויסה | - מכון התקנים הישראלי – אגף התעשייה |
| - שמואל חפץ | - משרד הכלכלה – מינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית |
| - גדעון כץ | - רשות ההסתדרות לצרכנות |

חיים גורביץ ריכז את עבודת הכנת התקן.

הודעה על מידת התאמת התקן הישראלי לתקנים או למסמכים זרים	הודעה על רויזיה
תקן ישראלי זה, למעט השינויים והתוספות הלאומיים המצוינים בו, זהה לתקן של הוועדה האירופית לתקינה (CEN)	תקן ישראלי זה, ת"י 2481 חלק 41, והתקן הישראלי ת"י 2252 חלק 1 מנובמבר 2016
EN 81-41: December 2010	באים במקום
	התקן הישראלי ת"י 2252 חלק 1 מנובמבר 2001

מילות מפתח:

מעליות, מעליות נוסעים, אמצעי בטיחות, מניעת תאונות, בחינה, התקנים מופעלי חשמל, התקנים מופעלים באופן הידרולי, תחזוקה, אנשים עם מוגבלות.

Descriptors:

lifts, passenger lifts, safety measures, accident prevention, inspection, electrically-operated devices, hydraulically-operated devices, maintenance, disabled people.

עדכניות התקן

התקנים הישראליים עומדים לבדיקה מזמן לזמן, ולפחות אחת לחמש שנים, כדי להתאימם להתפתחות המדע והטכנולוגיה. המשתמשים בתקנים יודאו שבדיהם המהדורה המעודכנת של התקן על גיליונות התיקון שלו. מסמך המתפרסם ברשומות כגיליון תיקון, יכול להיות גיליון תיקון נפרד או תיקון המשולב בתקן.

תוקף התקן

תקן ישראלי על עדכוני נכנס לתוקף החל ממועד פרסומו ברשומות. יש לבדוק אם התקן רשמי או אם חלקים ממנו רשמיים. תקן רשמי או גיליון תיקון רשמי (במלואם או בחלקם) נכנסים לתוקף 60 יום מפרסום ההודעה ברשומות, אלא אם בהודעה נקבע מועד מאוחר יותר לכניסה לתוקף.

סימון בתו תקן

כל המייצר מוצר, המתאים לדרישות התקנים הישראליים החלים עליו, רשאי, לפי היתר ממכון התקנים הישראלי, לסמנו בתו תקן:

זכויות יוצרים

© אין לצלם, להעתיק או לפרסם, בכל אמצעי שהוא, תקן זה או קטעים ממנו, ללא רשות מראש ובכתב ממכון התקנים הישראלי.

The national standard SI 2481 part 41: November 2016 is an implementation of EN 81-41: December 2010 with modifications and is reproduced with the permission of CEN, Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. All exploitation rights of the European Standards in any form and by any means are reserved world-wide to CEN and its National Members, and no reproduction may be undertaken without expressed permission in writing by CEN through the Standards Institution of Israel.

הקדמה לתקן הישראלי

תקן ישראלי זה הוא התקן של הוועדה האירופית לתקינה (CEN) EN 81-41 מדצמבר 2010, שאושר כתקן ישראלי בשינויים ובתוספות לאומיים.

תקן זה דן במעלונים אנכיים המותקנים בפיר סגור.

מעלונים אנכיים המותקנים בפיר שאינו סגור נידונים בתקן הישראלי ת"י 2252 חלק 1.

התקן כולל, בסדר המפורט להלן, רכיבים אלה:

- תרגום סעיף חלות התקן האירופי בשינויים ובתוספות לאומיים (בעברית)

- פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן האירופי (בעברית)

- תרגום חלקו העברי של התקן (באנגלית)

- התקן האירופי (באנגלית)

לנוחות הקורא מובא בסוף התקן, למידע בלבד, מוסף ובו תרגום התקן האירופי (בעברית).

הערות לאומיות לתקן הישראלי מובאות כהערות שוליים ומצוינות באותיות האלף-בית.

מהדורה זו של התקן הישראלי ת"י 2481 חלק 41 (הדנה במעלונים המותקנים בפיר סגור), יחד עם מהדורת התקן הישראלי ת"י 2252 חלק 1 (הדנה במעלונים המותקנים בפיר שאינו סגור), באה במקום מהדורת התקן הישראלי ת"י 2252 חלק 1 מנובמבר 2001, שאימצה את התקן הבין-לאומי ISO 9386-1 (מהדורה ראשונה) מנובמבר 2000 בשינויים ובתוספות לאומיים.

לנוחות המשתמש מובאים בטבלה שלהלן השינויים העיקריים שבין מהדורה זו לבין המהדורה הקודמת:

הנושא	השינויים בתקן זה
גובה ההרמה	הוסרה המגבלה לגובה הרמה. יש לעיין בתקנות הרלוונטיות.
מעלון מטיפוס תא סגור	נוספו דרישות מיוחדות למעלון מטיפוס תא סגור
מהירות מרבית של המעלון	המהירות המרבית של המעלון השתנתה מ-0.2 מ' לשנייה ל-0.15 מ' לשנייה
שטח המעלון	שונו מידות המעלונים
לחצני תחנה	נוספה אפשרות ללחצן מטיפוס לחיצה רגעית (במקום מטיפוס לחיצה רציפה) בתחנה
התקני בקרה במעלון מטיפוס תא סגור	נוספה אפשרות ללחצן מטיפוס לחיצה רגעית (במקום מטיפוס לחיצה רציפה) במעלונים מטיפוס תא סגור
לחצני התא	הורחבו ההגדרות והאפיון של לחצני התא לפי התקן הישראלי ת"י 2481 חלק 70
תחזוקת המעלון	נוספו דרישות לקופסת שירות, להפעלה מבור המעלון (במקרים מסוימים) ועל גג התא
תקשורת חירום	נוספה דרישה לתקשורת חירום לרבות אינטרקום אם נדרש
בקרת עומס יתר	נוספה דרישה לבקרת עומס יתר בתא המעלון
הגנות להתקנה חיצונית	הורחבו דרישות האטימות
שיטת הנעה	נאסרה שיטת הנעה בכבל ובכדורים מונחים
תאורת התא והתחנות	נוספה דרישה לתאורת התא והתחנות
תאורת חירום	נוספה דרישה לתאורת חירום
אבזרי בטיחות חשמליים	נוספו אלמנטים בטבלה 1
פנל לחצנים	הוסרה הדרישה למפתח בפנל לחצנים חיצוני
דלת תא אוטומטית	נוספה האפשרות להתקין דלת תא אוטומטית
שילוט	הורחבו דרישות השילוט
הגדרת אבזרי בטיחות	הוסף Annex E הדן בדרישות לאבזרי בטיחות
מרווחי בטיחות	נוספו מרווחי בטיחות בראש הפיר

לשם השוואה מדוקדקת של כל השינויים בין המהדורות, יש לעיין בנוסח המלא שלהן.

תקן זה הוא חלק מסדרת תקנים החלים על מעליות.

חלקי הסדרה הם אלה:

- ת"י 2481 חלק 0 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – דרישות יסוד
- ת"י 2481 חלק 1 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות חשמליות
- ת"י 2481 חלק 2 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות הידרוליות
- ת"י 2481 חלק 21 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות חדשות להובלת נוסעים ומעליות חדשות להובלת נוסעים ומשא בבניינים קיימים
- ת"י 2481 חלק 31 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות להובלת משא בלבד
- ת"י 2481 חלק 41 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות מיוחדות להובלת נוסעים ומשא – מעלונים אנכיים המותקנים בפיר סגור לשימוש אנשים עם מוגבלות תנועה
- ת"י 2481 חלק 70 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – יישומים מיוחדים לנגישות עבור אנשים, לרבות אנשים עם מוגבלות
- ת"י 2481 חלק 72 - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – יישומים מיוחדים למעליות נוסעים ולמעליות נוסעים ומשא – מעליות כבאים
- ת"י 2481 חלק 80^(א) - מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – כללים לשיפור הבטיחות במעליות קיימות

חלות התקן (תרגום סעיף 1 של התקן האירופי בשינויים ובתוספות לאומיים)

הערה:

השינויים והתוספות הלאומיים בסעיף זה מובאים בגופן שונה.

1.1. תקן זה דן בדרישות הבטיחות לבנייה, לייצור, להתקנה, לתחזוקה ולפירוק של מעלונים אנכיים חשמליים המצורפים למבנה של בניין והמיועדים לשימוש של אנשים עם מוגבלות תנועה. המעלונים שתקן זה דן בהם הם אלה:

- נעים אנכית בין קומות שהוגדרו מראש לאורך נתיב מונחה שזווית נטייתו אינה גדולה מ-15° כלפי האנך;
- מיועדים לשימוש על ידי אנשים עם כיסא גלגלים או בלעדיו;
- נתמכים או מחוזקים במערכת גלגל ופס שיניים^(ב), בכבלי תיל, בשרשרות, בברגים ואומים, בכוחות חיכוך/משיכה בין הגלגלים והמסילה, בשרשרות מונחות, במנגנון מספריים או במגנפה הידרולית (ישיר או לא ישיר);
- נעים בפיר סגור (enclosed liftway);
- נעים במהירות שאינה גדולה מ-0.15 מטר לשנייה;
- מעלונים אנכיים מאחד הטיפוסים המפורטים בהגדרה 3.18.

1.2. תקן זה דן בכל גורמי הסיכון המשמעותיים הרלוונטיים למעלונים, כאשר נעשה בהם השימוש המיועד ובתנאים שנצפו מראש על ידי היצרן (ראו סעיף 4).

^(א) התקן בהכנה.

^(ב) לפי קביעת האקדמיה ללשון העברית: תשלובת בפס שיניים – rack and pinion.

- 1.3.** תקן זה אינו מפרט את הדרישות הנוספות עבור המפורט להלן:
- תפעול בתנאים קשים (כגון תנאי אקלים קיצוניים, שדות מגנטיים חזקים);
 - הגנה מפני ברקים;
 - תפעול הכפוף לכללים מיוחדים (כגון אטמוספרות העלולות להיות נפיצות);
 - שינוע חומרים שמטבעם עלולים לגרום למצבים מסוכנים;
 - מעלונים אנכיים שהפונקצייה העיקרית שלהם היא הובלת משא;
 - הפריט ("vertical lifting platforms whose carriers are completely enclosed;" - אינו חל (וראו סעיף 5.10);
 - מעלונים אנכיים המועדים למעשי משחיתנות (vandalism);
 - גורמי סיכון המתרחשים במהלך תהליך הייצור;
 - רעידות אדמה, שיטפונות;
 - כיבוי אש, פינוי והתנהלות במהלך שרפה;
 - רעש ורעידות;
 - תכן הבטון, החצץ (hardcore), העץ או החומרים האחרים המשמשים למערך היסודות או הבנייה;
 - תכן בורגי העיגון (anchorage bolts) למבנה התומך;
 - כיסאות גלגלים מטיפוס C כפי שהם מוגדרים בתקן הישראלי ת"י 1279 חלק 1 או/וגם בתקן האירופי EN 12184.
 - **הערה** עבור טיפוס המכונות שתקן זה דן בו, רעש אינו נחשב גורם סיכון משמעותי או רלוונטי.
- 1.4.** הסעיף אינו חל.
- 1.5.** תקן זה אינו חל על מעלונים אנכיים המותקנים בפיר שאינו סגור, שעליהם חל התקן הישראלי ת"י 2252 חלק 1.

פירוט השינויים והתוספות הלאומיים לסעיפי התקן האירופי

Assumptions

- בסוף הסעיף, לאחר המילים שבסוגריים ("see Annex B") יוסף:
וכן ראו מידע על מעלונים המתוכננים לפי חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, התשנ"ח – 1998
ולפי חוק התכנון והבנייה, התשכ"ה – 1965, על עדכוניהם.

2. Normative references

- במקום חלק מהתקנים האירופיים המאוזכרים בתקן והמצוינים בסעיף זה חלים חוקים או תקנים ישראליים, כמפורט להלן:

הערות	החוק או התקן הישראלי שחל במקומו	התקן האירופי או המסמך האירופי המאוזכר
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן האירופי EN 81-1: August 1998 +A1: November 2005 +A2: October 2004	ת"י 2481 חלק 1 – מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות חשמליות	EN 81-1:1998
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן האירופי EN 81-1: August 1998 +A1: November 2005 +A2: October 2004	ת"י 2481 חלק 2 – מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – מעליות הידרוליות	EN 81-2:1998
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן האירופי EN 12183: March 1999	ת"י 1279 חלק 1 – כיסאות גלגלים: כיסאות מונעים ידנית	EN 12183
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן הבין-לאומי ISO 2408 – Third edition: 2004-02-01	ת"י 565 חלק 1 – כבלים עשויים תילי פלדה: שימושים כלליים – דרישות מינימום	EN 12385-4
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן הבין-לאומי IEC 60227-6 - Third edition: 2001-06	ת"י 60227 חלק 6 – כבלים מבודדים בפוליויניל כלורי למתחים נקובים שאינם גדולים מ-450/750 וולט: כבלים למעליות וכבלים לחיבורים גמישים	EN 50214
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן הבין-לאומי IEC 60950-1 – Edition 2.0: 2005-12 Amendment 1: 2009-12	ת"י 60950 חלק 1 – ציוד טכנולוגיית המידע – בטיחות: דרישות כלליות	EN 60950-1 (IEC 60950-1:2005, modified)
התקן הישראלי זהה, למעט שינויים ותוספות לאומיים, לתקן הבין-לאומי IEC 61558-1 – Second edition: 2005-09 Amendment 1 – Edition 2.0: 2009-02	ת"י 61558 חלק 1 – בטיחות של שנאי הספק, ספקי כוח, מגובים ומוצרים דומים: דרישות כלליות ובדיקות	EN 61558-1 (IEC 61558-1:2005)
-	חוק החשמל התשי"ד-1954, על תקנותיו	HD 384.6.61 S1

- לסעיף יוסף:

תקנים ישראליים

- ת"י 565 חלק 2 כבלים עשויים תילי פלדה: מעליות – דרישות מינימום
- ת"י 2481 חלק 70 מעליות: דרישות בטיחות לבנייה ולהתקנה – יישומים מיוחדים לנגישות עבור אנשים, לרבות אנשים עם מוגבלות

3. Terms and definitions

3.18 lifting platform

בסוף ההגדרה יוסף:

קיימים 3 טיפוסים של מעלונים:

- 3.18.1 מעלון ללא קירות או/וגם ללא תקרה;
- 3.18.2 מעלון עם קירות ועם תקרה פריקה (להלן: "תא");
- 3.18.3 מעלון עם קירות, עם דלתות ועם תקרה פריקה (להלן: "תא סגור").

5. Safety requirements and/or protective measures

5.2 Platform support/guide system (including any scissor mechanism)

5.2.1 Platform support/guide system

5.2.1.1 בסוף הסעיף יוסף:

כאשר המעלון הוא מטיפוס תא סגור (ראו הגדרה 3.18.3), המרווחים בין המעלון לפיר יהיו כנדרש בסעיף 5.10.10.

5.4 Driving units and drive systems

5.4.3 Emergency/manual operation

בפסקה השביעית המתחילה במילים "Maximum speed", בפריט הסימון השני:

- פריט הסימון "slack rope device", אינו חל.
- לאחר פריט הסימון "emergency stop" תוסף הערה כמפורט להלן:
הערה:

הכוונה ללחצן "עצירה בחירום" המותקן בתא (ראו הגדרה 3.18.2) בלבד ושניתן לבצע גישור רק אליו.

5.4.5 Additional requirements for rope and chain suspension drive

5.4.5.2 Ropes and chains

5.4.5.2.2 לאחר סעיף משנה b) יוסף:

או לפי התקן הישראלי ת"י 565 חלק 2.

5.5 Electrical installation and equipment

5.5.15 Control devices

5.5.15.1 בסוף הסעיף לפני הטבלה יוסף:

במעלונים מטיפוס תא סגור (ראו הגדרה 3.18.3) המותקנים במבני ציבור ושיש להם פיקוד אוטומטי, הדרישות מלוח הבקרה בתא יהיו לפי טבלה 2 שבתקן הישראלי ת"י 2481 חלק 70.

- 5.5.15.2.** לאחר ה-NOTE יוסף סעיף משנה iii, כמפורט להלן:
- iii. כאשר המעלון הוא מטיפוס תא סגור (ראו הגדרה 3.18.3), אין חובה שקתקן הבקרה המותקן בתא יהיה מטיפוס לחיצה רציפה (hold-to-run).
- 5.5.15.3.** בסוף הסעיף תוסף הערה, כמפורט להלן:
- הערה:**
- דרישה זו אינה חלה על מעלונים מטיפוס תא סגור (ראו הגדרה 3.18.3).

5.9 Platform

5.9.5 Ceilings

- בפסקה השנייה המתחילה במילים "The opening", בשורה הראשונה לאחר המילים "to the ceiling" יוסף:
- לרבות פתח בגג התא
- לאחר הפסקה השנייה יוסף:
- הפעלת יחידת שירות המותקנת על גג התא, למעט לחצן עצירה בחירום, מחייבת פתיחה של תקרת התא (אם קיימת).
- לאחר סעיף 5.9 יוסף סעיף 5.10, כמפורט להלן:
- 5.10 דרישות מיוחדות למעלון מטיפוס תא סגור**
- מעלון מטיפוס תא סגור (ראו הגדרה 3.18.3), יעמוד בדרישות המפורטות להלן:
- 5.10.1 חיפויי הקירות והתקרה של התא הסגור**
- חיפוי קירות התא יתאים לדרישות התקנים הישראליים ת"י 2481 חלק 1 או ת"י 2481 חלק 2 (לפי העניין), סעיף 8.3, למעט סעיף משנה 8.3.2.5;
- תקרת התא תתאים לדרישות סעיף 5.9.5.
- 5.10.2 גובה התא הסגור וגובה הפיר**
- הגובה החופשי של התא הסגור יהיה 2 מ' לפחות.
- במקרים מיוחדים, כאשר גובה תקרת התא בתחנה העליונה אינו מאפשר עמידה בדרישה זו, ניתן להתקין את התא הסגור בגובה חופשי של 1.80 מ' לפחות.
- 5.10.3 דלתות התא הסגור ודלתות הפיר**
- 5.10.3.1** הגובה החופשי של דלתות התא הסגור ושל דלתות הפיר יהיה 2 מ' לפחות.
- במקרים מיוחדים, כאשר גובה התקרה בתחנה העליונה אינו מאפשר עמידה בדרישה זו, ניתן להתקין את דלתות התא הסגור ואת דלתות הפיר בגובה חופשי של 1.80 מ' לפחות.
- 5.10.3.2** דלתות התא הסגור ודלתות הפיר יתאימו לדרישות התקנים הישראליים ת"י 2481 חלק 1 או ת"י 2481 חלק 2 (לפי העניין), סעיפים 8.6 עד 8.10.
- 5.10.4 פתיחת דלתות התא הסגור במקרה של תקלה**
- פתיחת דלתות התא הסגור במקרה של תקלה תהיה לפי התקנים הישראליים ת"י 2481 חלק 1 או ת"י 2481 חלק 2 (לפי העניין), סעיפים 8.11.1 ו-8.11.2.
- נוסף על כך תותקן מערכת גיבוי חשמלית אוטומטית שתפתח את הדלתות בתחום הקומה (במקרה של הפסקת חשמל).

5.10.5. זיהוי תחנה

יהיו ציונים או אותות חזותיים שיאפשרו לנוסעים בתא הסגור לדעת באיזו תחנה נעצר התא.

5.10.6. התקן בקרה

התקן הבקרה יכול להיות מטיפוס לחיצה רציפה (hold-to-run) או מטיפוס לחיצה רגעית.

5.10.7. השהיה בסגירת דלת אוטומטית

כאשר בתא הסגור או/וגם בפיר מותקנות דלתות אוטומטיות, פעולתן תושהה לפני סגירתן לפי סעיף 5.8.7.3.

5.10.8. אורור

פתחי האורור בתא הסגור יעמדו בדרישות התקנים הישראליים ת"י 2481 חלק 1 או ת"י 2481 חלק 2 (לפי העניין), סעיף 8.16.

5.10.9. הפיר

5.10.9.1. מעטפת הפיר (Enclosure construction)

מעטפת הפיר תתאים לדרישות סעיף 5.6, למעט סעיפים 5.6.2 ו-5.6.4.2.

5.10.9.2. מרווחים עליונים

כאשר סף רצפת התא הסגור עובר במהלך נסיעתו את סף רצפת התחנה העליונה, והתא מגיע למעצור המכני העליון:

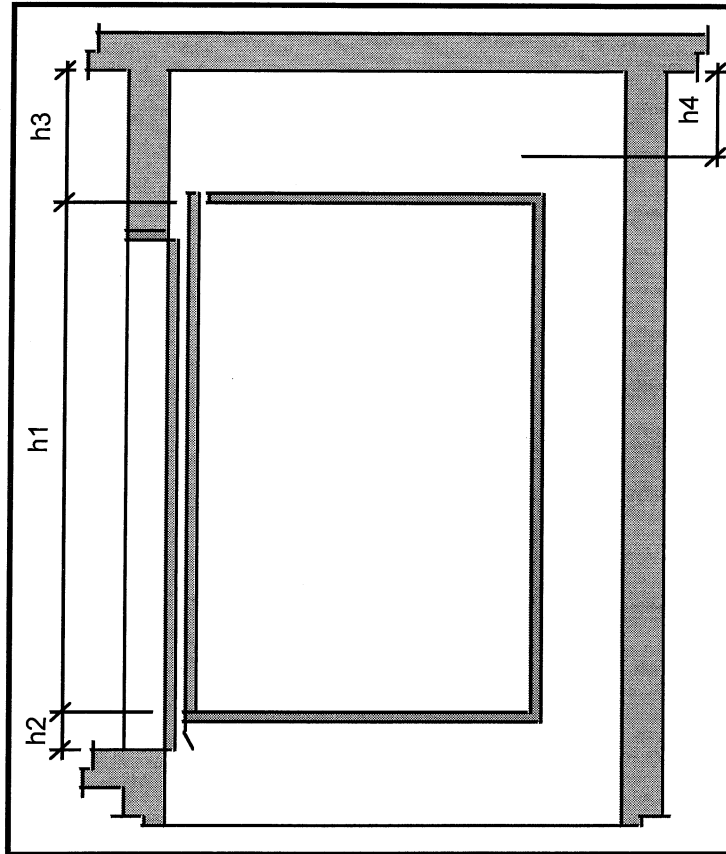
- המרווח האנכי בין סף רצפת התא הסגור לבין רצפת הקומה העליונה יהיה (100 ± 50) מ"מ.
מרווח אנכי זה יכוסה ברובו על ידי מגן רגל (ראו הגדרה 3.42).

- המרווח העליון המינימלי בין הצד הפנימי של תקרת התא הסגור לחלק הבולט ביותר של תקרת הפיר יהיה 500 מ"מ.

- המרווח בין החלק הבולט מגג התא לבין תקרת הפיר יהיה 200 מ"מ לפחות.

5.10.10. מרווחים בין התא לבין הקיר הנמצא מול הכניסה למעלון ובין התא למשקולת המאזנת

המרווחים בין התא לבין הקיר הנמצא מול הכניסה למעלון ובין התא למשקולת המאזנת יהיו כמפורט בתקנים הישראליים ת"י 2481 חלק 1 ות"י 2481 חלק 2, סעיף 11 (וראו ציור א).



סמל	מידה (מ"מ)	סעיף	תיאור
h1	≥ 2000	5.10.3.1	הגובה החופשי של דלתות התא הסגור
h1	≥ 1800	5.10.3.1	הגובה החופשי של דלתות התא הסגור במקרים מיוחדים
h2	100 ± 50	5.10.9.2	מרחק הנסיעה העודף מעל מפלס התחנה העליונה
h3	≥ 500	5.10.9.2	המרווח העליון בין תקרת הפיר לתקרת התא הסגור
h4	≥ 200	5.10.9.2	המרווח העליון בין תקרת הפיר לבין המפורט להלן: חלקים בולטים אחרים מגג התא הסגור

ציור א – מעלון אנכי הנע בפיר סגור

7. Information for use

7.3. Signals and warning devices

7.3.1. Information to be displayed

7.3.1.6. Emergency manual operation

7.3.1.6.3. בשורה השנייה המילה: "value" אינה חלה, ובמקומה יחול: של השסתום

Annex B (informative) **Guidance in selection of lifting platforms**

בתחילת ה-ANNEX יוסף סעיף B.0, כמפורט להלן:

B.0. מונחים והגדרות

מונחים והגדרות אלה כוחם יפה בנספח זה:

B.0.1. בניין מגורים חדש

כהגדרתו בתקנות התכנון והבניה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות), תש"ל-1970, חלק ח'1, פרק ב: בניין או חלק מבניין, שיש בו 6 יחידות דיור או יותר, שלהן כניסה משותפת או חדר מדרגות משותף, והבקשה להיתר לבנייתו או לשימוש בו הוגשה לוועדה המקומית החל מה-1 באוגוסט 2010.

B.0.2. בניין ציבורי חדש

כהגדרתו בתקנות התכנון והבניה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות), תש"ל-1970, חלק ח'1, פרק א: בניין ציבורי שהבקשה להיתר לבנייתו או לשימוש בו הוגשה לוועדה המקומית לתכנון ולבניה אחרי ה-1 באוגוסט 2009

B.0.3. בניין ציבורי קיים

כהגדרתו בתקנות שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות (התאמות נגישות למקום ציבורי שהוא בניין קיים), תשע"ב-2011: בניין ציבורי שהבקשה להיתר לבנייתו או לשימוש בו הוגשה לוועדה המקומית לתכנון ולבניה לפני ה-1 באוגוסט 2009.

B.0.4. מקום שאינו בניין

כהגדרתו בתקנות שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות (התאמות נגישות למקום ציבורי שאינו בניין), התשע"ד-2013: מקום ציבורי מסוים שאינו בניין, שהוכשר לשימוש הציבור. [הערה: בהגדרה זו נכללים שטחים פתוחים כמו בית עלמין, גן ציבורי, אתר משחקים, אתר שעשועים, מקום רחצה, מקום קדוש המשמש לעלייה לרגל, גן חיות, אתר הנצחה, גן אירועים בשטח פתוח, מגרש ספורט].

B.0.5. נגישות

כהגדרתה בחוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, התשנ"ח – 1998, סעיף 19(א): אפשרות הגעה למקום, תנועה והתמצאות בו, שימוש והנאה משירות, קבלת מידע הניתן או המופק במסגרת מקום או שירות או בקשר אליהם, שימוש במתקניהם והשתתפות בתכניות ובפעילויות המתקיימות בהם, והכל באופן שוויוני, מכובד, עצמאי ובטיחותי.

- לאחר סעיף B.2.1.5 יוסף סעיף ב-2.1.6, כמפורט להלן:
- ב.2.1.6. במקום שמחייב נגישות לפי חוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, התשנ"ח - 1998 או לפי חוק התכנון והבניה, התשכ"ה - 1965, יש להתייחס לדרישות מהמעלון המאפשרות נגישות כמפורט בחוק שוויון זכויות לאנשים עם מוגבלות, בסעיף 19(א).**

B.2.4 Duty cycle

הכתוב בסעיף אינו חל, ובמקומו יחול:

B.2.4 מעלונים במקומות ציבוריים ובניין מגורים חדש

א) מאחר שמדובר במקום ציבורי, ושהמשתמש במעלונים אלה אינו אדם מסוים; יש להביא בחשבון כי במעלון ישתמשו גם אנשים עם מוגבלות בעלי טווח יכולות מוגבל מאוד. לדוגמה: קושי בלחיצה רצופה וממושכת על לחצן הפעלה עקב מגבלה בידיים, העדר יכולת להפעיל כוח לצורך פתיחת דלת. נוסף על כך, יש להביא בחשבון, שבמקום ציבורי צפוי שאנשים עם מוגבלות ישתמשו במגוון אמצעים להתניידות כגון כיסא גלגלים, כיסא גלגלים ממונע, הליכון, וכן יגיעו עם מלווה צמוד.

ב) בנוגע למעלון אנכי בפיר סגור שטווח תנועתו 2 מטרים לפחות, המתוכנן לבניין ציבורי חדש, לבניין מגורים חדש, לבניין ציבורי קיים, או למקום שאינו בניין יש להביא בחשבון את המפורט להלן:

i. האם לחצני התחנה ולחצני התא הם מטיפוס לחיצה רגעית;

הערה:

יש לשים לב שהדבר אפשרי רק במעלון מטיפוס תא סגור (ראו הגדרה 3.18.3);

ii. האם דלת התא הסגור ודלת הפיר נפתחות בתנועה אופקית

(הכוונה לדלת שאינה סובבת על צירה);

iii. האם דלתות התא הסגור ודלתות הפיר נפתחות באופן אוטומטי;

iv. האם מידות התא, מידות המעבר החופשי בדלת, מיקום הדלת ביחס למידת עומק התא, ודרך הגישה למעלון, מאפשרים לאדם עם מוגבלות כמצוין בסעיף (א) לעיל להשתמש במעלון;

v. האם המעלון יוכל לשאת אדם בכיסא גלגלים ממונע, והאם יוכל לשאת נוסף על כך גם מלווה.

- לאחר סעיף B.2.4 יוסף סעיף ב-2.5, כמפורט להלן:

2.5.ב מחזור פעולה

מספר הנסיעות המקסימלי הצפוי לשעה ייקבע על ידי הלקוח ויועבר לספק.

מוסף – תרגום EN 2481-41:2010 לעברית

(למידע בלבד)

מוסף זה הוא תרגום לעברית לנוסח האנגלי של התקן האירופי.
במקום שיש אי-התאמה בין המקור לבין התרגום, קובע המקור באנגלית.

תוכן העניינים

1	הקדמה
1	מבוא
2	1. חלות התקן
3	2. אזכורים נורמטיביים
5	3. מונחים והגדרות
9	4. רשימת סכנות משמעותיות
14	5. דרישות בטיחות ו/או אמצעי מגן
14	5.1. דרישות כלליות לגבי מעלונים
18	5.2. מערכת התמיכה/הובלה של המעלון (כולל מנגנון מספריים כלשהו)
19	5.3. ממסרת אבטחה ווסת מהירות יתר
20	5.4. יחידות הנעה ומערכות הינע
38	5.5. התקנה חשמלית וציוד חשמלי
50	5.6. דרישות מיוחדות לגבי חיפוי מעלונים
53	5.7. הגנה מפני אש
54	5.8. כניסות לפיר סגור
57	5.9. מעלון
62	6. אימות דרישות בטיחות ו/או אמצעי מגן
62	6.1. אימות התכן
66	6.2. בדיקות אימות
66	6.3. בדיקות אימות בכל מכונה לפני שימוש בפעם הראשונה
67	7. מידע שימושי
67	7.1. מבוא
67	7.2. כללי
67	7.3. אותות והתקני אזהרה
69	7.4. מסמכים נלווים (ובמיוחד: ספר הוראות)
71	נספח א (נורמטיבי) - רכיבים אלקטרוניים: מניעת כשל
78	נספח ב (אינפורמטיבי) - הנחיות לבחירת מעלונים
78	1. מבוא

- 78..... 2. בחירת מעלונים
- 78..... 3. הספקת חשמל ותאורה
- 78..... 4. תחזוקה
- נספח ג (אינפורמטיבי) - המלצות לגבי הספקת התקני בקרה, מתגים וחיישנים מותאמים
- 79..... במיוחד ולגבי השימוש בהם
- 79..... 1. התקני בקרה
- 79..... 2. עזרה
- 79..... 3. מתגים מותאמים במיוחד
- 80..... נספח ד (אינפורמטיבי) - בחינות, בדיקות ופעולות שירות תקופתיות במהלך שימוש
- 80..... 1. בחינות ובדיקות תקופתיות
- 80..... 2. ביצוע שירות
- 81..... נספח ה (נורמטיבי) - רכיבי בטיחות – נוהלי בדיקה לאימות התאימות
- 81..... 1. הוראות כלליות
- 81..... 2. דוח בדיקה
- 82..... 3. התקן התפיסה למערכת בורג ואום (מערכת לא עצמאית)
- 84..... 4. מערכת עצמאית
- 85..... נספח ו (אינפורמטיבי) - חישוב לפס מוביל מפלדה
- 86..... נספח ז (אינפורמטיבי) - הינע חיכוך/גרירה – חישוב ובדיקה לאימות של תאימות הגרירה
- 86..... 1. הוראות כלליות
- נספח ח (אינפורמטיבי) - הקשר בין תקן אירופי זה לבין הדרישות החיוניות של הנחיית
- 87..... האיחוד האירופי 2006/42/EC
- 88..... רשימת המקורות

הקדמה

מסמך זה (EN 81-41:2010) הוכן על ידי הוועדה הטכנית CEN/TC 10 (Technical Committee CEN/10) 'מעליות, מדרגות נעות ומסועי לכת', שמזכירותה מתנהלת במסגרת מכון התקנים הצרפתי (AFNOR). תקן אירופי זה יקבל מעמד של תקן לאומי על ידי פרסום של טקסט זה או בדרך של אימוץ, וזאת ביוני 2011 לכל המאוחר, ותקנים לאומיים שאינם מתיישבים עמו יוצאו מכלל שימוש ביוני 2011 לכל המאוחר. תשומת הלב מופנית בזאת לאפשרות שאחדים מרכיביו של מסמך זה עשויים להיות כפופים לזכויות פטנט. הוועדה האירופית לתקינה (CEN ; ו/או CENELEC) אינה נושאת באחריות לזיהוי זכויות פטנט כלשהן. מסמך זה הוכן מכוח הסמכות שהוענקה לוועדה האירופית לתקינה (CEN) בידי נציבות האיחוד האירופי (European Commission) ובידי האיגוד האירופי לסחר חופשי (EFTA), והוא תומך בדרישות החיוניות של הנחיית הקהילייה האירופית 2006/42/EC. לעניין הקשר להנחיית הקהילייה האירופית 2006/42/EC, ראה נספח ח (אינפורמטיבי), המהווה חלק בלתי נפרד ממסמך זה.

על פי התקנות הפנימיות של CEN/CENELEC, ארגוני התקינה הלאומיים של הארצות הבאות מחויבים ליישם תקן אירופי זה: אוסטריה, איטליה, איסלנד, אירלנד, אסטוניה, בולגריה, בלגיה, בריטניה, גרמניה, דנמרק, הולנד, הונגריה, הרפובליקה הצ'כית, יוון, לוקסמבורג, לטביה, ליטא, מלטה, נורווגיה, סלובניה, סלובקיה, ספרד, פולין, פורטוגל, פינלנד, צרפת, קפריסין, קרואטיה, רומניה, שוודיה ושווייץ.

מבוא

אוכלוסיית אירופה הולכת ומזדקנת, ומידת שכחותן של מוגבלויות שונות, לרבות כאלה הקשורות לתהליך ההזדקנות, גם היא הולכת וגדלה. מספר הקשישים והאנשים בעלי המוגבלויות מוערך כיום בכ-80 מיליון נפש – חלק גדול מאוכלוסיית האיחוד האירופי, ההולך וגדל. הדמוגרפיה המשתנה מציבה הזדמנויות ואתגרים בפני האיחוד האירופי. מלוא הפוטנציאל החברתי והתרבותי של קשישים ואנשים עם מוגבלויות אינו מנוצל כיום. אולם קיימת הכרה הולכת וגדלה בכך שעל החברה לנצל את הפוטנציאל הזה לתועלתה הכלכלית והסוציאלית של החברה בכללותה.

זהו אחד הגורמים שהביאו ליצירת תקן זה למעלונים אנכיים עבור אנשים עם ניידות מוגבלת – בהיותם אחד האמצעים כדי להבטיח נגישות לבניינים.

זהו תקן סוג C, כמפורט בתקן EN ISO 12100 (לכל חלקיו). המכונות הנוגעות בדבר והמידה שבה עוסק תקן זה בסכנות ובמצבים ואירועים מסוכנים – אלה מצוינים בסעיף לגבי חלות התקן.

כאשר הוראות תקן סוג C זה שונות מאלה המפורטות בתקנים סוג A ו-B, הוראות תקן C יגברו על הוראות התקנים האחרים בכל הנוגע למכונות שנתכנו ונבנו בהתאם להוראות תקן C זה. המעלונים המוגדרים בתקן זה מתאימים לכיסאות גלגלים סוג A וסוג B כמוגדר בתקנים EN 12183 ו/או EN 12184.

הפריטים הרלוונטיים למעלונים המאוזכרים בתקן EN 81-70 נכללו גם בתקן זה. תקן זה אינו עוסק רק בדרישות הגהות והבטיחות החיוניות של ההנחיה בדבר מכונות, אלא גם מפורטים בו כללי מינימום לגבי התקנת מעלונים בבניינים או מבנים. במדינות מסוימות קיימות תקנות לבניית בניינים ומבנים אחרים שלא ניתן להתעלם מהן.

חיוני שמעברים מינימליים יעמדו בתקנות בנייה לאומיות ולא יהיו חסומים בדלתות רגילות או מכשול אחר כלשהו ו/או מאמצי הגנה אשר מותקנים באזורי עבודה שמחוץ למעטפת הפיר על פי הוראות מחלקת תחזוקה של המבנה.

הנחות

- במטרה להבהיר את כוונותיו של תקן זה ולמנוע ספקות בהחלתו, הונחו בעת יצירתו ההנחות הבאות:
- מעלונים אנכיים ניתנים להתקנה הן בבניינים חדשים והן בבניינים קיימים;
- בבניינים קיימים שאין בהם די מקום פנוי, ניתן לשקול מידות אחרות. יש להקפיד על תקנות הבנייה המקומיות;
- להלן רכיבים ללא דרישות מיוחדות:
- א) מתוכננים בהתאם לנהלים הנדסיים ושיטות חישוב מקובלים, לרבות כל איפיוני הכשל;
- ב) הם בעלי מבנה מכני וחשמלי איתן/אמין;
- ג) סכנות כלליות שמקורן בצידוד הידרולי, פנימטי וכד' נידונות בהתאם לתקנים רלוונטיים סוג B המיועדים לשימוש רגיל;
- ד) אסור להשתמש בחומרים הידועים כמזיקים, כגון אזבסט, כחלק מהמכונה;
- הרכיבים נשמרים במצב עבודה טוב ותקין, בהתאם למדריך התחזוקה, כך שכל מאפייניהם החיוניים נותרים בעינם למרות הבלאי;
- על ידי תיכון של הרכיבים נושאי העומס מובטחת פעולה בטוחה של המכונה בהעמסה המשתנה מאפס עד לעומס העבודה המקסימלי בפעולה דינמית ובהעמסה סטטית ועד לעומס הסטטי המקסימלי;
- כדי להבטיח תפקוד בטוח, תחום טמפרטורות העבודה של הצידוד צריך לקחת בחשבון את התנאים במקום השימוש במכונה, בתוך טווח טמפרטורות סביבה מקסימלי של $+5$ עד $+40$ מע' צלזיוס. לגבי סביבה חמה או קרה מאוד ייתכנו דרישות נוספות;
- בין הלקוח לבין היצרן התנהל משא ומתן על:
- תנאי הסביבה;
- בעיות של הנדסת בניין;
- היבטים נוספים הקשורים למקום ההתקנה;
- השימוש במכונה ומקומות השימוש בה;
- מקום ההתקנה יאפשר שימוש בטוח במכונה;
- כל דרישה נוספת לגבי הגנה מפני אש;
- התאמה למשתמש (ראה נספח ב).

1. חלות התקן

- 1.1. תקן אירופי זה עוסק בדרישות בטיחות לגבי בנייה, ייצור, התקנה, תחזוקה ופירוק של מעלונים אנכיים מונעי חשמל המותקנים בבניינים והמיועדים לשימושם של אנשים עם ניידות מוגבלת:
 - הנוסעים אנכית בין מפלסים מוגדרים מראש לאורך מסלול מוביל שנטייתו כלפי האנך אינה מעל 15 מעלות;
 - המיועדים לשימושם של אנשים עם או בלי כיסא גלגלים;
 - הנתמכים או הנישאים באמצעות ממסרת פס שנייים, כבלים, שרשרות, בורג ואום, חיכוך/גרירה בין הגלגלים לבין הפס, שרשרת מובלת, מנגנון מספרים או מגבה הידרולי (ישירות או בעקיפין);
 - עם פירים סגורים;
 - במהירות שאינה מעל 0.15 מ'/שנ';
 - עם מעלונים שבהם התא אינו סגור לחלוטין.
- 1.2. תקן זה דן בכל הסכנות המשמעותיות הרלוונטיות למעלונים, כאשר נעשה בהם השימוש המיועד ובתנאים שנצפו מראש על ידי היצרן (ראה סעיף 4).

1.3. תקן אירופי זה אינו מפרט את הדרישות הנוספות לגבי:

- הפעלה בתנאים קשים (כגון תנאי אקלים קיצוניים, שדות מגנטיים חזקים);
 - הגנה מפני ברקים;
 - ההפעלה כפופה לכללים מיוחדים (כגון היעדר אטמוספירה נפיצה);
 - טיפול בחומרים בעלי אופי מסוכן העלול לחולל מצבים מסוכנים;
 - מעלונים אנכיים שתפקידם העיקרי הוא הובלת מטען;
 - מעלונים אנכיים בעלי תא סגור לחלוטין;
 - מעלונים אנכיים מועדים להשחתה במזיד;
 - סכנות המתרחשות במהלך הייצור;
 - רעידות אדמה, שיטפונות;
 - כיבוי אש, פיגועי ומהדורות בשעת שריפה;
 - רעש ורעידות;
 - תיכון של יסודות או סידורי מבנה אחרים העשויים מבטון, מאבן גרוסה או מעץ;
 - תיכון של בורגי עגינה למבנה התומך;
 - כיסאות גלגלים סוג C כמוגדר בתקן EN 12183 ו/או EN 12184.
 - הערה: רעש אינו נחשב כסכנה משמעותית או רלוונטית לעניין סוג המכונה בשטח.
- 1.4. תקן זה אינו חל על מעלונים אנכיים לאנשים עם ניידות מוגבלת שיוצרו לפני מועד פרסומו כתקן אירופי.

2. אזכורים נורמטיביים

המסמכים המאזכרים להלן הכרחיים לצורך החלת תקן זה. בכל הנוגע לאזכורים מתוארכים חלה אך ורק המהדורה המצוינת. בכל הנוגע לאזכורים בלתי מתוארכים, חלה המהדורה האחרונה של המסמך המאזכר (על כל תיקוניו).

EN 81-1:1998, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Part 1: Electric lifts*

EN 81-2:1998, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Part 2: Hydraulic lifts*

EN 81-58, *Safety rules for the construction and installation of lifts — Examination and tests — Part 58: Landing doors fire resistance test*

EN 349, *Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body*

EN 953, *Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards*

EN 12015, *Electromagnetic compatibility — Product family standard for lifts, escalators and moving walks — Emission*

EN 12016, *Electromagnetic compatibility — Product family standard for lifts, escalators and moving walks — Immunity*

EN 12183, *Manual wheelchairs — Requirements and test methods*

EN 12184, *Electrically powered wheelchairs, scooters and their chargers — Requirements and test methods*

- EN 12385-4, *Steel wire ropes — Safety — Part 4: Stranded ropes for general lifting applications*
- EN 13411 (all parts), *Terminations for steel wire ropes* EN 50214, *Flat polyvinyl chloride sheathed flexible cables*
- EN 60204-1:2006, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (IEC 60204-1:2005, modified)*
- EN 60204-32, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 32: Requirements for hoisting machines (IEC 60204-32:2008)*
- EN 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code) (IEC 60529:1989)*
- EN 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests (IEC 60664-1:2007)*
- EN 60747-5 (all parts), *Discrete semiconductor devices and integrated circuits — Part 5: Optoelectronic devices*
- EN 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules (IEC 60947-1:2007)*
- EN 60947-4-1, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 4-1: Contactors and motor-starters — Electromechanical contactors and motor-starters (IEC 60947-4-1:2000)*
- EN 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices (IEC 60947-5-1:2003)*
- EN 60950-1, *Information technology equipment — Safety — Part 1: General requirements (IEC 609501:2005, modified)*
- EN 61249-2 (all parts), *Materials for printed boards and other interconnection structures — Part 2: Sectional specification set for reinforced base materials, clad and unclad*
- EN 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (IEC 61558-1:2005)*
- EN 62326-1, *Printed boards — Part 1: Generic specification (IEC 62326-1:2002)*
- EN ISO 12100-1:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology (ISO 12100-1:2003)*
- EN ISO 12100-2:2003, *Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles (ISO 12100-2:2003)*
- EN ISO 13850, *Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design (ISO 13850:2006)*
- EN ISO 13857:2008, *Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857:2008)*
- ISO 606, *Short-pitch transmission precision roller and bush chains, attachments and associated chain sprockets*

ISO 6336 (all parts), *Calculation of load capacity of spur and helical gears* ISO 7000, *Graphical symbols for use on equipment — Index and synopsis* IEC 60417-DB, *Graphical symbols for use on equipment*

HD 384.6.61 S1, *Electrical installations of buildings —Part 6-61: Verification —Initial verification*

3. מונחים והגדרות

למטרות מסמך זה יחולו המונחים וההגדרות שבתקן ISO 12100-1:2003 ואלה המפורטים להלן.

3.1.

משקולת מאזנת

מסה החוסכת אנרגיה על ידי איזון כל המסה של מעלון לא מועמס או חלקה.

3.2.

אדם מוסמך

אדם אשר קיבל הדרכה נאותה וזכה להסמכה הודות לידע ולניסיון המעשי שרכש ואשר נמסרו לו ההוראות הנחוצות לביצוע העבודה הנדרשת בצורה בטוחה.

3.3.

שסתום ירידה

שסתום מבוקר חשמלית במעגל הידרולי לבקרה של ירידת המעלון.

3.4.

מערכת הינע

מערכת הגורמת למעלון לנוע במצב הספקת כוח.

3.5.

יחידת הנעה

יחידה כלשהי, לרבות המנוע, המניעה והעוצרת את המעלון.

3.6.

מעגל שרשרת בטחונות חשמלי

סה"כ התקני בטיחות חשמליים, שיכולים להיות מתגים או מעגלי בטיחות המחוברים זה לזה בטור.

3.7.

מעגל בטיחות חשמלי

מעגל חשמלי או אלקטרוני עם דרגת בטיחות שוות ערך למפסק הכולל מגעות בטיחות חשמליות.

3.8.

מגעת בטיחות חשמלית (מגע מאולץ)

מגעת שבה הפרדת רכיבי הפסקת המעגל נעשית באמצעים ישירים.

3.9.

התקן התפיסה חשמלי

מפסק חשמלי הכולל מגעת בטיחות חשמלית אחת או יותר, או מעגל בטיחות חשמלי.

3.10.

פיר סגור

חלל התחום במלואו בתחתית הפיר ובחיפוי קשיח (אך לא בהכרח בתקרה) וכן דלתות תחנה.

3.11.

בניין קיים

בניין שהיה מאוכלס קודם לכן ונבנה לפני קבלת הדרישה להקמת מעלון.

3.12.

התקן גובל סופי

התקן התפיסה חשמלי המופעל על ידי המעלון במקרה של מהלך עודף מעבר למעצור ההפעלה הרגיל.

3.13.

לחץ בעומס מלא

לחץ סטטי המופעל על הצנרת המחוברת ישירות למגבה כאשר המעלון ובו העומס הנקוב נמצא במצב מנוחה במפלס התחנה הגבוהה ביותר.

3.14.

פס מוביל

רכיבים קשיחים המובילים את המעלון.

3.15.

שרשרת מובלת

שרשרת קבועה או נעה המובלת לחלוטין לכל אורכה, כך שביכולתה להעביר עומס בדחיפה ובמתיחה כאחד.

3.16.

מערכת של שרשרת מובלת

תמיכת המעלון, העלאתו והורדתו ייעשו באמצעות יחידת תמסורת שרשרת אחת או יותר.

3.17.

ניידות מוגבלת

קושי להשתמש במדרגות עקב מוגבלות.

הערה: דוגמות לאנשים עם ניידות מוגבלת הן, בין היתר, משתמשי כיסאות גלגלים, משתמשי עגלות טיול, אנשים עם קשיי הליכה, משתמשי עזרי הליכה, עובדי סיעוד של אנשים עם ניידות מוגבלת ו/או של ילדים עם ניידות מוגבלת וכן אנשים קשישים.

3.18.

מעלון

התקן בהתקנה קבועה המיועד להגיע לתחנות מוגדרות מראש ואשר כולל משטח הרמה מובל שמאפייניו מיועדים בעיקרם לאפשר נגישות לאנשים עם ניידות מוגבלת.

3.19.

אום נושאת עומס

רכיב בעל הברגה פנימית הנושא את העומס ביחד עם בורג.

3.20.

עומס סטטי מקסימלי

עומס נקוב + עומס יתר נוסף אפשרי כקשר בין התקנים EN 81-1 ו-EN 81-2 לעניין חישובי שטח רצפה.

3.21.

עומס עבודה מקסימלי

עומס נקוב בתוספת עומס יתר של נוסע אחד.

3.22.

התקן חסימה מכני

התקן שלאחר הצבתו במקומו מבטיח אזור בטיחות מינימלי מתחת למעלון לצורכי תחזוקה וביקורת.

3.23.

וסת מהירות יתר

התקן שבמקרה שהמעלון מגיע למהירות מסוימת, מוגדרת מראש, גורם לעצירת המעלון, ולפי הצורך גם גורם להפעלת ממסרת האבטחה.

3.24.

עומס יתר

עומס נוסף המותר על בסיס של נוסע אחד.

3.25.

שסתום הקלת לחץ

שסתום המגביל את הלחץ לערך מוגדר מראש על ידי פליטת נוזל.

3.26.

גישה ציבורית

מקום שבו המשתמש אינו ידוע ומוכר.

3.27.

פס שיניים

מוט משונן שבו משתלבת סבבת הנעה ליצירת אמצעי הנעה ללא החלקה תוך הפיכת תנועה סיבובית לתנועה קווית.

3.28.

עומס נקוב

העומס שעברו נתכן הציוד.

3.29.

מהירות נקובה

מהירות המעלון שעבורה נתכן הציוד.

3.30.

שסתום מגביל

שסתום שמבואו ומוצאו מחוברים דרך מעבר מוגבל.

3.31.

שסתום שבר צינור (שש"צ)

שסתום המתוכן להיסגר באופן אוטומטי כשנפילת הלחץ בשסתום, הנגרמת עקב הזרימה המוגברת בכיוון שנקבע מראש, עולה על שיעור מוגדר מראש.

3.32.

מעגל בטיחות

מעגל חשמלי או אלקטרוני בעל דרגת בטיחות שוות ערך למעגל הכולל מגעות בטיחות חשמליות.

3.33.

מקדם בטיחות

היחס בין עומס הכניעה, או עומס המתיחה המוחלט, לבין העומס שניתן להפעיל על רכיב באמצעות העומס הנקוב לגבי חומר מסוים בתנאים סטטיים או דינמיים.

3.34.

התקן התפיסה

התקן מכני לעצירת המעלון ולהחזקתו במצב נייח במקרה של ירידה במהירות יתר ו/או שבירת המתלה.

3.35.

אום אבטחה

רכיב בעל הברגה פנימית המחובר לאום נושאת העומס אשר מסוגל לשאת את העומס במקרה שהאום נושאת העומס תישבר – אף כי הוא עצמו אינו מועמס במהלך עבודה רגילה.

3.36.

בורג

רכיב בעל הברגה חיצונית הנושא את העומס יחד עם האום נושאת העומס, ובנסיבות מסוימות – את העומס המופעל על ידי אום האבטחה.

3.37.

מערכת עצמאית

מערכת בורג ואום שמבטיחה את הפחתת מהירות המעלון בתנאי הפעלה חופשית.

3.38.

סף רגיש (סרגל רגישות)

התקן המחובר לשפה במטרה להבטיח הגנה מפני סכנת לכידה, גזירה או הימחצות.

3.39.

שסתום ניתוק (ברז ידני)

שסתום דו-כיווני מופעל ידנית המסוגל לאפשר זרימה או למנוע אותה בכל אחד מהכיוונים.

3.40.

התקן לריפיון כבל/שרשרת

התקן, או צירוף של התקנים, שתפקידו לעצור את המעלון במקרה שכבל התלייה ושרשרת התלייה ייעשו רפויים בשיעור שהוגדר מראש.

3.41.

התקן התפיסה

התקן מכני לעצירת הסיבוב היחסי בין הבורג והאום במקרה של מהירות יתר ולעצירת המעלון והחזקתו במצב נייח.

3.42.

מגן רגל (סינר הגנה)

רכיב אנכי המתארך כלפי מטה מכניסת המעלון.

3.43.

יחידת תמסורת

מכלל הכולל את השרשרת ואת רכיביה הקשורים, גלגל שרשרת, מעטה מחזיר ורכיבים מובלים של השרשרת.

3.44.

תחום קומה (תחום פתיחת דלת)

אזור מעל לתחנה ומתחתיה שבו יש להציב את רצפת המעלון כדי לאפשר את פתיחת דלתות התחנה המתאימה.

3.45.

משתמש

אדם המשתמש בשירותי המעלון.

4. רשימת סכנות משמעותיות

סעיף זה כולל את כל הסכנות המשמעותיות, המצבים והאירועים המסוכנים, ככל שהם נידונים בתקן זה, המזוהים בדרך של הערכת סיכונים כמשמעותיים לגבי מכוונות מסוג זה והדורשים פעולה כדי למנוע או לצמצם את הסיכון.

בטבלה 1 מוצגות הסכנות שזוהו מול הדרישות המתאימות שגובשו לגביהן בתקן זה כדי להגביל את הסיכון או לצמצם את הסכנות האלה בכל אחד מהמצבים.

הסכנות המשמעותיות מבוססות על תקן EN ISO 14121-1. כמו כן, מתוארים האזכורים של סעיפי המשנה לגבי דרישות הבטיחות ו/או אמצעי המגן בתקן זה.

לפני הספקת מעלון כלשהו, חשוב לסקור את הסיכונים בטבלה 1 כדי לוודא שזוהו כל הסכנות הייחודיות לאתר בפסקה זו.

הערה: סכנות הנובעות מתגובות אלרגיות של אנשים אינן נידונות בתקן זה, אולם מידע על חומרים כאלה מובא בנספח D לתקן EN 81-70:2003.

טבלה 1 – סכנות משמעותיות בקשר לתכן הכללי ולבנייה של מעלונים

סכנות	סעיפים רלוונטיים בתקן EN 81-41
1 סכנות מכניות	
(א) צורה ; (ב) מיקום יחסי ; (ג) מסה ויציבות (אנרגיה פוטנציאלית של רכיבים הנעים בהשפעת כוח הכבידה) ; (ד) מסה ומהירות (אנרגיה קינטית של רכיבים בתנועה מבוקרת) ; (ה) רמת אנרגיה בלתי מספקת במכונה, לדוגמה ;	5.6.4.2 , 5.6.4.1 , 5.9 5.4.1 , 5.4.6 , 5.3 , 5.1.6
- הצטברות אנרגיה במכונה, לדוגמה : (ו) רכיבים אלסטיים (קפיצים) ; (ז) נוזלים וגזים הנתונים ללחץ ; (ח) השפעת הוואקום.	5.4.10
1.1 סכנת הימחצות	5.1.3 , 5.1.4.1.2 , 5.1.4.2.1 , 5.9 , 5.6.4 , 5.6.2
1.2 סכנת גזירה	5.1.3 , 5.6.4 , 5.8.4 , 5.9
1.3 סכנת חיתוך או גדיעה	5.1.2 , 5.1.4.1.2 , 5.1.4.4.1 , 5.6.4 , 5.9 , 5.8.2 , 5.6.6
1.4 סכנת הסתבכות	5.1.3 , 5.1.4.1.2 , 5.1.4.4.1 , 5.5.5 , 5.6.4 , 5.9 , 5.4.1.7
1.5 סכנת היגררות פנימה או הילכדות	5.1.3 , 5.1.4.1.2 , 5.1.4.4.1 , 5.1.11.3 , 5.4.5 , 5.4.5.4.4 , 5.9 , 5.8.4 , 5.6.6 , 5.5.5
1.6 סכנת התנגשות	5.1.2 , 5.1.4.1.2 , 5.1.4.4.1 , 5.8.7
1.7 סכנת דקירה או ניקוב	5.1.4 , 5.9
1.8 סכנת חיכוך או שפשוף	5.1.3 , 5.6.4 , 5.9
1.9 סכנה כתוצאה מפליטת נוזל בלחץ גבוה	5.1.4.4.1 , 5.4.10
1.10 סכנת נפילה	5.1.3 , 5.1.4.1.2 , 5.1.4.2.3 , 5.3 , 5.6.4 , 5.8.2 , 5.8.3 , 5.9.5.1 , 7.3.1.6.5
2 סכנות חשמליות	
2.1 מגע חשמלי של אנשים עם חלקים המצויים תחת מתח	5.1.4.4.1 , 5.5.1 , 5.5.3 , 5.5.8 , 5.5.13
2.2 מגע חשמלי של אנשים עם חלקים המצויים תחת מתח עקב תנאי תקלה	5.5.3
2.3 התקרבות לחלק תחת מתח גבוה	5.1.2 , 5.5.8 , 5.5.2

סעיפים רלוונטיים בתקן EN 81-41	סכנות	
	סכנות תרמיות	3
5.5.12, 5.1.5, 5.1.4.4.1, 5.5.14	כוויות וצריבות	3.1
5.5.14.9, 5.1.5	השפעות מזיקות לבריאות	3.2
5.5.9	סכנות כתוצאה מקרינה	6
5.5.14.9	מגע עם נוזלים, גזים, ערפל, עשן ואבק גורמי נזק או שאיפתם	7.1
5.5.14.9	שריפה או פיצוץ	7.2
	סכנות כתוצאה מהתעלמות מעקרונות ארגונומיים בתיכון מכונות	8
5.5.15, 5.4.3, 5.1.8, 5.1.4.2.2, 5.8.7, 5.8.2	תנוחות לא בריאות או מאמץ מופרז	8.1
5.8.7, 5.5.14, 5.4.3	התחשבות בלתי מספקת באנטומיית היד/הזרוע או הרגל/השוק	8.2
5.5.4, 5.5.3	תאורת שטח לקויה	8.4
5.5.15, 5.4.3	טעות אנוש	8.6
5.5.15	תכן, מיקום או זיהוי לקויים של פקדים ידניים	8.7
5.5.15	תכן או מיקום לקויים של יחידות תצוגה חזותיות	8.8
נחשבות כפתורות לאחר שכל הסכנות הפרטניות טופלו בהצלחה	צירופי סכנות	9
	סכנות כתוצאה מכשלים בהספקת הכוח, מקלקול חלקי מכונה ומליקויים תפקודיים אחרים	10
5.5.11, 5.4.3, 5.4.2, 5.1.12, 5.5.7	כשל/ליקוי במערכת הבקרה	10.1
5.5.11	חידוש הספקת הכוח לאחר ניתוק	10.2
5.1.11	השפעות חיצוניות על הציוד החשמלי	10.3
5.1.11, 5.1.4	השפעות חיצוניות אחרות (כוח הכבידה, רוח, וכו')	10.4
5.5.15.6, 5.5.15.5	טעויות בתוכנה	10.5
5.5.15, 5.4.3	טעויות של המפעיל (עקב אי התאמה של הציוד למאפיינים/יכולות אנושיות)	10.6
5.5.15.7, 5.5.15.5	היעדר כל אפשרות לעצור את המכונה בתנאים המיטביים	11
5.4.2	מצב לא בטוח	11.1
5.4.2, 5.3	נסיעה במהירות יתר	11.2
	כשל בהספקת הכוח	13
5.4.2, 5.3	נסיעה במהירות יתר	13.1
5.5.13, 5.5.11, 5.4.2	התנעה בלתי צפויה	13.2

סעיפים רלוונטיים בתקן EN 81-41	סכנות	
5.5.13, 5.5.11, 5.5.6.4	שינוי כיוון	13.3
5.5.14, 5.5.11	איבוד זיכרון	13.4
5.4.2	מצב לא בטוח	13.5
5.5.14, 5.5.11, 5.5.4, 5.4.3, 5.8.6, 5.5.16	מלכוד	13.6
	כשל במעגל הבקרה	14
5.5.15.6, 5.5.15.5	טעויות תוכנה	14.1
5.5.11.5, 5.5.11, 5.5.7, 5.5.6, 5.5.17	כשל בעצירה	14.2
5.5.14, 5.5.11, 5.5.7, 5.5.6, 5.5.17	עצירה בלתי צפויה	14.3
5.5.8.2, 5.5.7, 5.5.6, 5.5.1.1, 5.5.11.5, 5.5.13, 5.5.12, 5.5.17	התנעה בלתי צפויה	14.4
5.5.17, 5.5.8, 5.5, 5.4.3	השפעות חיצוניות	14.5
	התנעה בלתי צפויה – ראה 14.4 לעיל	14.6
5.5.17, 5.5.11.3, 5.5.6, 5.4.3	כשל בהתנעה	14.7
5.5.6.4, 5.5.6.3, 5.5.5, 5.5.1, 5.5.13, 5.5.11	פעולת תחזוקה	14.8
5.5.17, 5.5.13, 5.5.1.1	הפעלה בלתי צפויה	14.9
5.4.2	הבלם נשאר מורם	14.10
5.5.11, 5.4.2	מניעת עצירה	14.11
5.5.1	הגנה לא יעילה	14.12
5.5.1	בידוד	14.13
5.5.13, 5.3	שגיאות אבזור	15
	התפרקות במהלך הפעלה	16
5.3, 5.1.6, 5.1.10, 5.1.2, 5.4.5, 5.4.4, 5.4.2, 5.4.1, 5.4.9, 5.4.8, 5.4.7, 5.4.6, 5.4.10	כשל מאמץ (ועייפות)	16.1
5.1.6, 5.1.4.2.3, 5.1.4.1.2, 5.4.5, 5.4.4, 5.4.2, 5.4.1, 5.3, 5.4.9, 5.4.8, 5.4.7, 5.4.6, 5.4.10	נפילה	16.2
	חפצים נופלים או נוזלים נפלטים	17
5.8.2, 5.6.6, 5.6.5, 5.6.4, 5.8.3	חפצים נופלים	17.1

סעיפים רלוונטיים בתקן EN 81-41	סכנות	
	18 אובדן יציבות / התהפכות המכונה	18
5.2.1, 5.1.7	התהפכות	18.1
5.2.1, 5.1.7	נפילה	18.2
	19 החלקה, מעידה ונפילה של אנשים (בקשר למכונה)	19
5.9, 5.8.4.6, 5.5.4	החלקה	19.1
5.8.4.6, 5.5.15.7, 5.5.4, 5.4.2, 5.9, 5.8.5	מעידה	19.2
5.6.4, 5.5.15.7, 5.5.4, 5.1.4.3, 5.8.3, 5.8.2, 5.6.6, 5.6.5, 5.8.5	נפילה	19.3
5.6.5, 5.6.4, 5.5.4, 5.1.4.3, 5.8.4.7, 5.8.4, 5.8.3, 5.8.2, 5.8.5	נפילה מהתחנה	19.4
	27 סכנות מכניות ואירועים מסוכנים	27
5.6.4	כתוצאה מנפילת מטענים, התנגשויות והתהפכות מכונה עקב:	27.1
5.2.1.2, 5.2.1.1	חוסר יציבות	27.1.1
5.4.3, 5.4.2, 5.1.7, 5.1.5	העמסה בלתי מבוקרת, העמסת יתר, חריגה ממומנטי התהפכות	27.1.2
5.5.7, 5.4.2, 5.1.5	אמפליטודה לא מבוקרת של תנועות	27.1.3
5.9.7	התקני/אבזרי אחיזה לקויים	27.1.5
5.4.7, 5.3, 5.4.6, 5.4.5, 5.4.4, 5.8, 5.4.8	כתוצאה מגישה של אנשים למתמכי העומס	27.2
5.2.1, 5.1.10	כתוצאה מירידה מן הפסים המובילים	27.3
5.4.5, 5.4.4, 5.1.10, 5.1.2, 5.4.9, 5.4.8, 5.4.7, 5.4.6, 5.6.4.3, 5.8.4.7, 5.9, 5.4.10, 5.6.4.4	כתוצאה מחוזק מכני לא מספיק של חלקים	27.4
5.4.5.4	כתוצאה מתכן לקוי של גלגלות ותופים	27.5
5.4.8, 5.4.5	בחירה לקויה של שרשרות, כבלים ואבזרי הרמה והרכבתם במכונה בצורה לא מתאימה	27.6
5.4.3, 5.4.2	כתוצאה מנסיעה מטה בעומס בקרת בלם חיכוך	27.7
6.3, 7	כתוצאה מתנאים חריגים של הרכבה, בדיקה, שימוש או תחזוקה	27.8
5.8.7, 5.8.5	כתוצאה מהשפעת העומס על הנוסעים (הולם שמקורו בעומס או במשקל נגדי)	27.9

סעיפים רלוונטיים בתקן EN 81-41	סכנות	
	סכנות מכניות ואירועים מסוכנים עקב:	34
5.1.6, 5.1.8, 5.1.10, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.7, 5.4.8, 5.4.9, 5.4.10, 5.6.4, 5.9	חוזק מכני לקוי – מקדמי עבודה לקויים	34.1
5.1.7	כשל של בקרת העומס (לרבות התקן עומס היתר)	34.2
5.5.7, 5.5.11, 5.5.15.3	כשל של לחצני ההפעלה ממשטח המעלון (תפקוד, קדימות)	34.3
5.1.5, 5.3, 5.4.2	מהירות יתר של מנשא הנוסעים	34.4
5.1.10, 5.8.4.7, 5.8.5	אובדן השלמות של אבזרי קיבוע	34.5
5.6.4.3, 5.6.4.4, 5.8.5	נפילה של אדם ממנשא הנוסעים	35
	נפילה או התהפכות של משטח המעלון	36
5.1.6, 5.1.7, 5.3	מניעת נפילה או התהפכות	36.1
5.1.5, 5.3, 5.4.2	תאוצה ובלימה	36.2
7.3	טעות אנוש, התנהגות אנושית	37

5. דרישות בטיחות ו/או אמצעי מגן

5.1. דרישות כלליות לגבי מעלונים

5.1.1 כללי

המכונה חייבת לעמוד בדרישות הבטיחות ו/או אמצעי המגן המפורטים בסעיף זה. נוסף לכך, תיכון המכונה ייעשה בהתאם לעקרונות תקן EN ISO 12100 (לכל חלקיו) בדבר סכנות רלוונטיות אך לא משמעותיות, שאינן נידונות במסמך זה (כגון שפות חדות). יש לוודא שהמידות המפורטות בתקן זה נשמרות למרות הבלאי. יש לשקול גם את הצורך בהגנה מפני השפעות שיתוך. יש למזער את רמת ההעברה של רעש ורעידה לקירות סובבים כלשהם ולמבנים תומכים אחרים. כל החומרים יהיו נטולי אזבסט.

5.1.2 דפוס שימוש

התכן המכני של המעלון צריך לקחת בחשבון את תדירות השימוש הצפויה לו.
הערה: ראה 'הנחות' – משא ומתן.

5.1.3 מיגון

רכיבים כגון גלגלי שיניים של יחידת ההנעה ימוגנו כדי למנוע סכנה של פגיעה גופנית. לוחות גישה יאובטחו באמצעים הדורשים שימוש בכלי או במפתח לשחרורם. כאשר מסירים את המגנים, אמצעי הקיבוע שלהם יישארו מחוברים למגנים או למכונה.
המיגון יתוכן וייבנה לפי תקנים EN 953, EN ISO 13857 ו-EN 349.

5.1.4. גישה לתחזוקה, תיקון וביקורת

5.1.4.1. אזורי עבודה במעלון עצמו

5.1.4.1.1. כללי

כאשר יש לבצע תחזוקה או ביקורת של המכונה מתוך המעלון, ואם עבודה זו מחייבת תנועה של המעלון או עלולה לגרום בו לתנועה בלתי מבוקרת ובלתי צפויה, יחולו הכללים הבאים:

5.1.4.1.2. יש למנוע באמצעות התקן מכני כל תנועה בלתי מבוקרת ובלתי צפויה של המעלון כתוצאה מפעולות תחזוקה או ביקורת העלולות לסכן את מבצעי התחזוקה או הביקורת. כאשר קיימת סכנת הימחצות, התקן כזה צריך להבטיח מרווח פנוי של 300 מ"מ לפחות בין חלקי המעלון לבין החלקים הקשיחים של הפיר. ניטור התקן זה במטרה לוודא שהוא במצב סביל לפני הפעלה רגילה יבוצע באמצעות התקן התפיסה חשמלי לפי סעיף 5.5.11.

5.1.4.1.3. כל ההתקנים הנחוצים לפעולת חירום ולבדיקות דינמיות (כגון בדיקות בלימה, בדיקות גרירה, בדיקות של התקן התפיסה) יסודרו כך שיהיה ניתן להפעילם מחוץ לפיר הסגור.

5.1.4.2. אזורי עבודה מתחת למעלון

5.1.4.2.1. כאשר יש לתחזק את המעלון או לבדוק אותו מתחת למשטח ההרמה, יחולו הכללים הבאים:

א) אם אין מתחת למשטח ההרמה מרווח פנוי של 500 מ"מ לפחות כשהוא במצבו התחתון ביותר, יש להציב התקן חסימה מכני באופן ידני כדי להחזיק את המעלון במצב מורם ולהבטיח מרווח פנוי של 500 מ"מ לפחות בין רצפת אזור העבודה לבין החלקים הנמוכים ביותר של המעלון. ההתקן חייב להיות מסוגל לעצור את המעלון הנמצא בירידה במהירות הנקובה עם עומס עבודה מקסימלי.

ב) התקן החסימה חייב להימצא במקומו לפני הכניסה לפיר ויש לציידו בהתקן התפיסה חשמלי לגילוי מקום ההצבה הנכון של התקן החסימה. התקן הבטיחות ישבית את לחצני התא והתחנות ויאפשר הפעלת לחצני שרות. תפקודו יסומן בבירור יחד עם מטרתו ומיקומו המיועדים.

ג) פתיחתה של דלת כלשהי המאפשרת גישה לפיר תיעשה באמצעות מפתח (ראה סעיף 5.8.6) והיא תמנע הפעלה רגילה של המעלון. אם התקן החסימה אינו נמצא במקומו הפעיל, מידע על כך יוצג בצורה בולטת לעין. החזרת המעלון לעבודה רגילה תיעשה רק על ידי הפעלת התקן איפוס הממוקם מחוץ לפיר והנגיש לאנשים מורשים בלבד.

ד) כאשר יש להניע את המעלון מתוך בור הפיר, תהיה אפשרות להשתמש בתחנת ביקורת לפי סעיף 5.5.18.

ה) רצפת הפיר תהיה מסוגלת לשאת את העומסים והכוחות (N) המופעלים עליה, וכן עליה לשאת בכל מצב, וללא עיוותים קבועים, את מסתם של שני נוסעים שכל אחת שקולה כנגד 1,000 ניוטון.

5.1.4.2.2. כאשר המעלון נמצא במצב המפורט בסעיף 5.1.4.2.1 א), תהיה אפשרות לעזוב את אזור העבודה בקלות ובאופן בטוח.

5.1.4.2.3. כל ההתקנים הנדרשים לפעולת חירום ולבדיקות דינמיות, כגון בדיקות בלימה, בדיקות חיכוך או בדיקות של התקן התפיסה, יסודרו כך שתתאפשר הפעלתם גם מחוץ לפיר הסגור.

5.1.4.3. אזורי עבודה מחוץ לפיר הסגור

כאשר המכונה נמצאת בתוך הפיר הסגור ויש כוונה לבצע תחזוקה/ביקורת מחוץ לפיר, הגישה לציוד זה תהיה אפשרית רק באמצעות דלת בקרה לפי סעיף 5.6.6.

5.1.4.4. מכונה הנמצאת מחוץ לפיר הסגור

5.1.4.4.1. אם חלק כלשהו של המכונה נמצא מחוץ לפיר – לדוגמה, לוח בקרה או מנוע הנעה – יש למקם אותו בתוך ארון.

5.1.4.4.2. ארון המכונה יהיה בנוי מקירות, רצפה, גג ודלתות ללא חירור. הדלת:

- (א) לא תיפתח כלפי החלק הפנימי של הארון;
 - (ב) תהיה מצוידת במנעול מופעל מפתח;
 - (ג) תהיה מסוגלת להיסגר ולהינעל ללא מפתח.
- הפתחים המותרים היחידים הם:
- (i) פתחים הדרושים לתפקוד המעלון בין הפיר לבין ארון המכונה;
 - (ii) פתחי אוורור לפליטת גזים ועשן במקרה של שריפה. אם פתחים אלה נגישים לאנשים לא מורשים, עליהם לעמוד בדרישות הבאות:
- הגנה מפני מגע עם אזורים מסוכנים לפי תקן EN ISO 13857:2008, טבלה 5;
- IP2XD לפי תקן EN 60529.

5.1.5. מהירות נקובה

המהירות הנקובה של המעלון לא תהיה מעל 0.15 מ"שני.

5.1.6. עומס נקוב

העומס הנקוב יחושב כ-250 ק"ג/מ"ר לפחות בשטח ההעמסה הנקי, למעט מעקות. הערה: עומס של 250 ק"ג/מ"ר לוקח בחשבון את השטח והמשקל של נוסע יחיד המשתמש בכיסא גלגלים חשמלי סוג A או B. העומס הנקוב המקסימלי יהיה 500 ק"ג. הערכים המינימליים יהיו כדלהלן:

- (א) משתמש יחיד בעמידה או בכיסא גלגלים סוג A, 250 ק"ג;
- (ב) משתמש בכיסא גלגלים סוג A או B עם מלווה, 315 ק"ג.

כיסאות גלגלים סוג A או B כמוגדר בתקן EN 12183 ו/או EN 12184. הערה: ראה טבלה 2.

5.1.7. בקרת עומס

המעלון יצויד בהתקן למניעת התנעה רגילה במקרה של עומס יתר על המעלון, למעט מצב פילוס חוזר של הינע הידרולי. העומס ייחשב כעומס יתר כאשר יעלה על העומס הנקוב ב-75 ק"ג. במקרה של עומס יתר:

- (א) יש ליידע את המשתמשים באמצעות אות נשמע ואות נראה במעלון עצמו;
- (ב) יש להשאיר את הדלתות בלתי נעולות או בלתי ניתנות לנעילה באזור הפתיחה.

5.1.8. מידות המעלון

5.1.8.1. שטח ההעמסה הנקי של המעלון, לרבות סף רגיש כלשהי, תא פוטו-אלקטרי או מסך אור, אך למעט מעקות, לא יעלה על 2 מ"ר.

5.1.8.2. מידות שטח של רצפת המעלון בבניינים חדשים, לרבות סף רגיש כלשהי, תא פוטו-אלקטרי או מסך אור, אך ללא מעקות, באופן שייכנס כיסא גלגלים תקני סוג A או B לפי תקן EN 12183 ו/או EN 12184, יהיו

שוות לאלה המובאות בטבלה 2 או גדולות מהן.
בבניינים קיימים שאין בהם די מקום פנוי, ניתן לשקול מידות אחרות. יש להקפיד על תקנות הבנייה המקומיות.

טבלה 2 – מידות מינימום של מעלון

(מידות במילימטרים)

שימוש עיקרי	מידות תכן מינימליות (רוחב × אורך)	עומס נקוב מינימלי (ק"ג)
כיסאות גלגלים סוג A ו-B עם מלווה וכניסות סמוכות	1400 × 1100	385
כיסאות גלגלים סוג A ו-B עם מלווה	1400 × 900	315
משתמש יחיד, בעמידה או בכיסא גלגלים סוג A	1250 × 800	250

5.1.8.3. בבניינים ציבוריים, אורך המעלון לא יהיה פחות מ-1,400 מ"מ כדי לאפשר מקום מספיק למלווה.

5.1.9. חוזק מכני של המעלון

החוזק המכני של המעלון יהיה כזה שיביא בחשבון אפשרות של שימוש לרעה (כגון מספר רב מדי של נוסעים).
לכן, יש לתכנן את המעלון ואת אבזרי התלייה הנלווים שלו כך שישאו בעומס סטטי מקסימלי כמוגדר בטבלה 3 בתוספת 25%, דהיינו להשתמש במקדם בדיקה סטטית של 1.25 (ראה סעיף 4.1.2.3 ציר קליעה של מכונות).

טבלה 3

עומס סטטי מקסימלי, מסה (ק"ג)	שטח פנוי מקסימלי של מעלון (מ"ר)	עומס סטטי מקסימלי מסה (ק"ג)	שטח פנוי מקסימלי של מעלון (מ"ר)
100	0.37	525	1.45
180	0.58	600	1.60
225	0.70	630	1.66
300	0.90	675	1.75
375	1.10	750	1.90
400	1.17	800	2.00
450	1.30		

השטח לעומסי הביניים נקבע באמצעות אינטרפולציה לינארית.

5.1.10. עמידות בכוחות מופעלים

5.1.10.1. התקנת המעלון בשלמותה תעמוד בכוחות הפועלים עליה, ללא עיוות קבוע – וזאת הן בהפעלה רגילה, הן במהלך יישום התקני הבטיחות והן במגע עם המעצורים המכניים בשעת נסיעה במהירות הנקובה. עם זאת, מותר עיוות מקומי שאינו פוגע בפעולת המעלון ושמקורו בהפעלת התקן התפיסה.

5.1.10.2. רכיבים מובילים, אבזריהם וחיבוריהם יעמדו בסטיות עקב העמסה לא אחידה מבלי שתיפגע פעולתם הרגילה.

5.1.10.3. יש לבצע ניתוח של מאמץ ההתעייפות לגבי כל הרכיבים והמחברים נושאי העומס הנחשבים כקריטיים להתעייפות. ניתוח זה ייקח בחשבון את רמת המאמץ ואת מספר מחזורי המאמץ, אשר יכול להיות מכפלה של מספר מחזורי העמסה. כל מחזור העמסה צריך להתבצע בתנאים הגרועים ביותר ולכלול לפחות התנעה אחת (האצה ממצב נייח עד למהירות הנקובה), נסיעה של 5 מ' ועצירה אחת (האטה מן המהירות הנקובה). הניתוח יבוצע באמצעות בדיקה של 33.33% ללא עומס, 33.33% במחצית העומס ו-33.33% בעומס הנקוב. המספר המינימלי של מחזורי העמסה יהיה 50,000. יש לפרט את אבזרי הקיבוע כדי להבטיח את שלמותם במהלך הפעלה רגילה.

5.1.11. הגנה על הציוד מפני השפעות חיצוניות מזיקות

5.1.11.1. כללי

כל הרכיבים המכניים והחשמליים יהיו מוגנים מפני השפעות מזיקות ומסוכנות חיצוניות העלולות להתרחש באתר המתקן המוצע, לדוגמה:

- חדירת מים ומוצקים;
- השפעות של לחות, טמפרטורה, שיתוך, זיהום אטמוספרי, קרינת שמש וכד';
- השפעות של עולם הצומח והחי.

5.1.11.2. הגנה

יש למנוע חדירת לחות לפיר או לספק ניקוז. תיכנון ויישום ההגנה יבוצעו באופן שההשפעות הנזכרות בסעיף 5.1.11.1 לא ימנעו הפעלה בטוחה ואמינה שלו. אסור לאפשר הצטברות של לחות על רצפת הפיר הסגור.

5.1.11.3. הגנת הציוד מפני נזק מכני

המיגון יתוכן וייבנה לפי תקנים EN 953, EN ISO 13857 ו-EN 349.

5.1.12. דרגת הגנה לשימוש חיצוני

מעלונים המיועדים לשימושי חיצוני יהיו בעלי דרגת הגנה מספקת לציוד חשמלי, בהתאם לתנאי האתר (ראה "הנחות") – ובכל מקרה לא פחות מדרגה IP54 כמוגדר בתקן EN 60529.

5.2. מערכת התמיכה/הובלה של המעלון (כולל מנגנון מספריים כלשהו)

5.2.1. מערכת התמיכה/הובלה של המעלון

5.2.1.1. תפקיד מערכת התמיכה/הובלה של המעלון הוא לאבטח ולהוביל את המעלון במהלך נסיעתו. המערכת תבטיח שיישמר מרווח אופקי מקסימלי של 20 מ"מ בין הצדדים הפתוחים הנגשים של המשטח הפנימי של חיפוי הפיר הסגור לבין רכיבי המעלון, לאורך כל נסיעת המעלון בתנאים של עומס עבודה מקסימלי.

5.2.1.2. מערכת התמיכה של המעלון תבטיח כי קצות המשטח לא יוכלו לסטות מעל ± 10 מ"מ ביחס לקו האופקי, כאשר:

- א) העומס הנקוב מחולק על פני מחצית האורך של המעלון; וכן
- ב) העומס הנקוב מחולק על פני מחצית הרוחב של המעלון.

5.2.1.3. הרכיבים המבניים של מערכת התמיכה/הובלה של המעלון יהיו עשויים ממתכת.

5.2.1.4. הוראות כלליות לגבי פסים מובילים

כדי להבטיח פעולה בטוחה של המעלון, הפסים המובילים, מחבריהם ואבזריהם יהיו חזקים מספיק כדי לעמוד בעומסים ובכוחות המופעלים עליהם.

היבטי ההפעלה הבטוחה של המעלון הקשורים לפסים המובילים הנם:

(א) יש להבטיח הובלה המעלון;

(ב) הטיות המעלון יוגבלו למידה כזו, שכתוצאה מהן:

- לא תתרחש פתיחה בלתי מכוונת של הדלתות;

- לא תיפגע פעולת התקני הבטיחות; וכן

- לא תתאפשר התנגשות של חלקים נעים בחלקים אחרים.

המאמצים יוגבלו בהתחשב בחלוקת העומס הנקוב על המעלון כמוגדר בסעיפים G.2, G.3 ו-G.4 בתקן

EN 81-1:1998 או בהתאם לשימוש המיועד.

הערה: נספח G לתקן EN 81-1:1998 מתאר שיטה לבחירת פסים מובילים.

5.3. התקן התפיסה ווסת מהירות יתר

5.3.1. התקן התפיסה

5.3.1.1. כללי

המעלון יצויד בהתקן התפיסה. התקן התפיסה יפעל לעצירתו ולהחזקתו של המעלון בעומס הסטטי המקסימלי כמוגדר בטבלה 3.

לדרישה זו ישנם שני חריגים כדלהלן:

(א) הינע פעולה ישירה של מגבהים הידרוליים אינם מחייבים ממסרת אבטחה (ראה סעיפים 5.4.10.12 ו-5.4.10.13);

(ב) כאשר המעלון מונע באמצעות בורג או אום מסתובב עצמאי, יחד עם אום אבטחה (ראה סעיף 5.4.6). התקן התפיסה יהיה מותקן במעלון, אלא אם מדובר במעלון המונע בשרשרת מובלת. במקרה כזה ניתן לבצע חיבור מרוחק של התקן התפיסה – ובלבד שמתקיימות דרישות סעיף 5.4.8 לעניין הינע שרשרת מובלת. לאחר הפעלת התקן התפיסה, הוא לא ישתחרר עקב הפחתת המתיחה של כבל או שרשרת כלשהם או של מנגנון אחר המשמש להפעלת התקן התפיסה ואף לא עקב תנועה של המעלון בכיוון מטה. התקן התפיסה יהיה מסוגל לעצור את המעלון ולהחזיקו, תוך נשיאת העומס הנקוב שלו, במרחק 150 מ"מ מן המקום שבו הוא משולב.

תכן התקן התפיסה יבטיח לו אחיזה בטוחה בפס המוביל, או ברכיב שווה ערך.

כל גל, זרוע, טריז או מתמך המהווה חלק מהתקן התפיסה ונתון למאמץ בעת פעולתו, יהיה עשוי ממתכת.

הפעלת התקן התפיסה לא תגרום לשינוי של יותר מ-5 מעלות בנטיית המעלון.

5.3.1.2. הפעלה

התקן התפיסה יופעל מכנית לפני שמהירות המעלון תעלה על 0.3 מ"שני באמצעות וסת מהירות יתר, אלא אם מדובר במעלונים הידרוליים תלויים. באלה, מופעל על ידי כבל אבטחה שהוא עצמאי ביחס לאמצעי התלייה, או על ידי הרפיה או ניתוק של כבל התלייה או שרשרת התלייה.

אם וסת מהירות היתר מקבל הנעה באמצעות שרשרת או כבל תלייה ראשיים, גם הפעלת התקן התפיסה תיעשה באמצעות מנגנון המופעל על ידי ניתוק או הרפיה של אמצעי התלייה.

5.3.1.3. שחרור

לאחר ש התקן התפיסה הופעל, שחרור יחייב התערבות של אדם מוסמך.
שחרור התקן התפיסה יתאפשר רק על ידי העלאת המעלון. לאחר שחרור התקן התפיסה, עליו להישאר תקין לשימושים נוספים.

5.3.1.4. גישה לביקורת

התקן התפיסה יהיה נגיש לביקורת ולבדיקה.

5.3.1.5. בדיקה חשמלית

כאשר התקן התפיסה משולב, התקן חשמלי לפי סעיף 5.5.11, המופעל על ידי התקן התפיסה, יתחיל בעצירה מידית וימנע את התנעת המכונה.

5.3.2. וסת מהירות יתר

5.3.2.1. כללי

כל הינע חיכוך המונע על ידי וסת מהירות היתר יהיה בלתי תלוי בהינע החיכוך הראשי במעלונים בעלי הינע חיכוך.

וסת מהירות היתר, או התקן מתאים אחר, ייזום את עצירת מכונת ההרמה באמצעות התקן התפיסה חשמלי לפי סעיף 5.5.12, וזאת לכל המאוחר עם השגת מהירות ההפעלה של וסת מהירות היתר.

לאחר שחרור התקן התפיסה (סעיף 5.3.1.3), אם וסת מהירות היתר אינו מתאפס באופן אוטומטי, התקן

התפיסה חשמלי לפי סעיף 5.5.11 ימנע את התנעת המעלון כל עוד הווסת אינו במצב מאופס.

שבירה או מתיחה מופרזת של כבל הווסת תגרום לעצירת המכונה באמצעות התקן הבטיחות החשמלי לפי

סעיף 5.5.11.

כוח המתיחה בכבל וסת מהירות היתר אשר נוצר על ידי אותו וסת עם הפעלתו, יהיה לפחות בערך הגבוה מבין

שני הערכים הבאים:

- כוח כפול מהדרוש לשילוב ממסרת האבטחה; או

- 300 ניוטון.

5.3.2.2. כבל וסת מהירות יתר, כבל אבטחה

הכבל יהיה כבל פלדה שנתכן למטרה זו.

יש לייחס לעומס הקריעה המינימלי של הכבל מקדם ביטחון של 8 לפחות:

א) לכוח המתיחה הנוצר בכבל של וסת מהירות היתר או בכבל האבטחה אם הופעל, יש לקחת בחשבון מקדם

חיכוך $\mu_{\max}$ השווה ל-0.2 לגבי וסת מהירות יתר מסוג הפעלה בחיכוך;

ב) לכוח הדרוש להפעלת התקן התפיסה או התקן ההידוק של כבלי האבטחה. הקוטר הנקוב של הכבל יהיה

6 מ"מ לפחות.

היחס בין קוטר הגלגל של כבל וסת מהירות היתר לבין הקוטר הנקוב של הכבל יהיה 30 לפחות.

5.4. יחידות הנעה ומערכות הינע

5.4.1. דרישות כלליות

5.4.1.1. מערכת ההינע הנבחרת תהיה תואמת לאחת מהמערכות המפורטות בסעיפים 5.4.4 עד 5.4.10.

5.4.1.2. כל סוגי מערכות ההינע, למעט הידרוליות, יוכלו לפעול בשני כיווני הנסיעה.

5.4.1.3. מקדמי ביטחון המשמשים לתיכון של יחידות הנעה בעלות גלגלי שיניים יחושבו תוך שימוש בחיי השירות המתוכננים למעלון – גם לאחר שהובאה בחשבון מלוא השפעת הבלאי.

כל גלגלת, תוף כבל, גלגל שיניים גלילי, חילזון וממסרת חלזונית או תוף בלם שאינם מהווים חלק בלתי נפרד מהגל או מיחידת ההנעה שלהם יירתמו לאותו גל או יחידת הנעה באחת מהשיטות הבאות:

(א) שגמים שקועים;

(ב) שגמים (רב שגם);

(ג) פין עובר.

מגינים של גלגלי שיניים ייעשו מחומר לא מחורר.

5.4.1.4. אם נעשה שימוש בהינעי ביניים של שרשרת או כבל, עליהם לעמוד בתנאים הבאים:

(א) ממסרת המוצא תהיה בצד העומס של הינע הביניים של השרשרת או הרצועה; וכן

(ב) או שממסרת הינע המוצא תהיה עצמאית;

(ג) או שהבלם יהיה בצד העומס של הינע הביניים של השרשרת או הרצועה ויש להשתמש בשתי רצועות או שרשרות לפחות. יש לנטר את שלמות השרשרת או הרצועה באופן חשמלי.

5.4.1.5. כחלופה לתנאים המפורטים בסעיף 5.4.1.4, ניתן להשתמש במערכת הנעת ביניים בעלת שתי שרשרות. יש לנטר את שרשרת הביניים באמצעות התקן התפיסה חשמלי לפי סעיף 5.5.11, המנתק את הזנת המנוע והבולם במקרה של שבירת שרשרת כלשהי.

5.4.1.6. מערכות בעלות כבל תלייה או שרשרת תלייה יכללו התקן מיוחד אשר יפעיל התקן התפיסה חשמלי לפי סעיף 5.5.11 במקרה של רפיון בכבל או בשרשרת. התקן זה ייזום ניתוק של הספקת הכוח למנוע ולבלם וכך ימנע כל תנועה של המעלון עד למתיחה חוזרת תקינה של הכבל או השרשרת.

5.4.1.7. הגנה על גלגלות גרירה, תופים וגלגלי שיניים.

במקרה של גלגלות גרירה, תופים וגלגלי שיניים, יש לספק אמצעים כדי למנוע:

(א) פגיעה גופנית;

(ב) ירידה של הכבלים או השרשרות מהגלגלות, תופים או גלגלי שיניים, אם הם רפויים;

(ג) הכנסת חפצים בין כבלים או שרשרות לבין גלגלות, תופים או גלגלי שיניים.

ההתקנים שבשימוש יהיו בנויים כך שחלקיהם המסתובבים יהיו גלויים ולא יפריעו לבחינה ולפעולות

התחזוקה. אם המגנים מחוררים, הרווחים יעמדו בדרישות תקן EN ISO 13857:2008, טבלה 4.

הפירוק יהיה נחוץ רק במקרים דלהלן:

(ד) החלפת כבל/שרשרת;

(ה) החלפת גלגלת / תופים / גלגל שיניים;

5.4.2. מערכת הבלימה

5.4.2.1. כללי

יש להתקין בלם חיכוך אלקטרו-מכני (למעט במעלונים הידרוליים העומדים בדרישות סעיף 5.4.10) שיהיה מסוגל להביא את המעלון ללא תקלות למצב נייח ולהחזיקו במקומו בצורה יציבה עם עומס יתר של 25%, או שיהיה מסוגל להחזיקו בצורה יציבה כשהוא נתון לעומס הסטטי המקסימלי המפורט בטבלה 3. הבלם יופעל באופן מכני ויופסק באופן חשמלי. בהפעלה רגילה, אין לשחרר את הבלם אלא אם קיימת הספקת כוח בו-זמנית למנוע המעלון.

5.4.2.2. בלם אלקטרו-מכני

5.4.2.2.1. כללי

רפידות הבלם ייעשו מחומר מעכב אש הכבה מעצמו ויאובטחו כך שהידוקן לא ייחלש עקב בלאי רגיל. מגנטיות שיורית לא תמנע את הפעלת הבלם עם ניתוק הספקת הכוח למנוע ההנעה.

5.4.2.2.2. כל הרכיבים המכניים של הבלם המשתתפים בהפעלת כוח הבלימה על התוף או על הדיסק יותקנו בשתי מערכות. אם אחד הרכיבים אינו פועל, תימשך הפעלתו של כוח בלימה מספיק להאטת המעלון היורד במהירות נקובה ועם עומס נקוב, מהמערכת השנייה. כל טובלן של סולנואיד נחשב כחלק מכני, וכל סליל של סולנואיד אינו נחשב כזה.

5.4.2.2.3. במקרה של מערכות הינע בלתי תלויות, ניתן להשמיט את סעיף 5.4.2.2.2.

5.4.2.2.4. כל בלם שניתן לשחררו באופן ידני ידרוש כוח קבוע כדי להשאיר את הבלם במצב משוחרר.

5.4.2.2.5. אם משתמשים בקפיצים ספירליים להפעלת סנדלי הבלם, קפיצים אלה יהיו לחוצים ונתמכים.

5.4.2.2.6. הרכיב שעליו פועל הבלם יהיה מוצמד לתוף או לגלגל השרשרת או לאום או לבורג בעזרת אמצעי מכני ישיר, אלא אם רכיב ההנעה הסופי הוא עצמאי או שמערכת ההינע עומדת בדרישות סעיף 5.4.1.5.

5.4.2.2.7. הפסקת הכוח לבלם תבוצע על ידי שני התקנים חשמליים בלתי תלויים לפחות, בין אם הם אלה הגורמים להפסקה של הספקת הכוח למכונת ההרמה ובין אם לאו. אם אחד המגעונים לא פתח את המגעות הראשיות בשעה שהמעלון במצב נייח, יש למנוע תנועה נוספת של המעלון לכל המאוחר לפני השינוי הבא בכיוון התנועה.

5.4.2.2.8. כאשר מנוע המעלון מתפקד כגנרטור, ההתקן החשמלי המפעיל את הבלם לא יוכל להיות מוזן בידי מנוע ההנעה.

5.4.2.3. עצירה / דיוק הפילוס

במסגרת השימוש המיועד:

- דיוק העצירה של המעלון יהיה ± 10 מ"מ.
- יש לשמור על דיוק הפילוס החוזר ברמה של ± 20 מ"מ.
- כתגובה להפעלת התקן התפיסה חשמלי, מרחקי העצירה לא יעלו על 20 מ"מ.

5.4.3. הפעלת חירום / הפעלה ידנית

יש לספק התקן בקרת חירום (התקן חילוץ חרום).

הזמן המקסימלי להנעת המעלון אל תחנה הקרובה ביותר שבה ניתן לפתוח את הדלת יהיה 15 דקות.

פעולת חירום זו תתאפשר רק לאדם מורשה או מוסמך מעמדה שמחוץ לפיר, אך תוך שליטה מלאה בתנועה.

כאשר הפעלת החירום נעשית ידנית באמצעות התקן סיבוב ידני, נדרש התקן התפיסה חשמלי כדי למנוע הפעלה מקרית של הלחצנים הרגילים. כאשר המאמץ הדרוש לשחרור הבלם במצב חירום עולה על 30 ניוטון, יש לספק אמצעי לשחרור הבלם. יש לאפשר ירידה מבוקרת בכל הנסיבות.

הפעלת החירום במעלונים הידרוליים תעמוד בדרישות סעיף 5.4.10.17.

לחלופין, ניתן להשתמש בספק כוח רזרבי או בהתקן רזרבי אחר לצורכי הפעלה. ספק הכוח הרזרבי יהיה מסוגל להביא את המעלון לתחנה בעומס עבודה מקסימלי. התקן התפיסה חשמלי יספק הגנה מפני הפעלה מקרית של הלחצנים הרגילים. במצב של הפעלת חירום חשמלית, חובה לעמוד בתנאים הבאים: מהירות מקסימלית שאינה מעל 0.05 מ'/שני.

- לחצני הפעלה בהחזקה קבועה (hold torun) ;
- להלן התקני הבטיחות החשמליים הניתנים לגישור :

- התקן כבל רפוי ;

- עצירת חירום ;

- התקן התפיסה חשמלי להתקן התפיסה והתקן התפיסה חשמלי לווסת מהירות יתר ;

- ספים רגישים, תאים פוטו-אלקטריים או מסכי אור.

יש להציב תווית לציון כיוון הנסיעה, לפי סעיף 7.3.1.6.2.

5.4.4. דרישות נוספות לגבי הינע ממסרת פס שיניים

5.4.4.1. כללי

תמיכת המעלון, העלאתו והורדתו ייעשו באמצעות סבבת אחת או יותר המשתלבת בפס השיניים. ההנעה תהיה באמצעות מנוע אחד או יותר.

יש לנקוט אמצעים למניעת חדירה של גופים זרים בין כל הינע או סבבת בטיחות לבין ממסרות פס שיניים.

5.4.4.2. חלוקת עומס

במקרה שיותר מסבבת הנעה אחת אמורה להשתלב בפס השיניים, אזי יש לספק אמצעי מתכוונן מעצמו לחלוקה יעילה של העומס על כל אחת מהסבבות או להבטיח תכן שבו מערכת ההנעה תוכל להתאים את עצמה לכל התנאים הרגילים בחלוקת העומס בין הסבבות.

5.4.4.3. סבבת

ערך מקדם הביטחון של סבבת ההנעה לא יהיה פחות מ-2 כנגד גבול העמידות לעניין חוזק השן. כל סבבת תהיה בעלת מקדם ביטחון של 1.4 לפחות כנגד גבול העמידות לעניין גימום השן. מקדמי הביטחון המשמשים בתכן של סבבת הנעה כלשהי יישמרו גם לאחר התחשבות מלאה בהשפעות ההעמסה הדינמית, הבלאי וההתעייפות, אשר נוטים לעלות במשך חיי השירות המתוכננים לסבבת ההנעה ולרכיבים המשוויכים לה. אסור לבצע תיקון בצורת הנמכה של גלגלי השיניים. הסבבת תקובע לגל המוצא ללא החלקה וללא בלאי לפי סעיף 5.4.1.3.

5.4.4.4. פס שיניים

5.4.4.4.1. פס השיניים צריך להיות מאובטח היטב. מחברי הפס יהיו מיושרים במדויק כדי למנוע השתלבות לקויה או נזק לשיניים.

5.4.4.4.2. פס השיניים יהיה עשוי מחומר בעל תכונות בלאי המתאימות לאלה של הסבבת, ולעניין רמת החוזק והגימום של השן הוא יתוכן לפי תקן ISO 6336 (לכל חלקיו). אם מופעל על פס השיניים עומס לחיצה, יחול מקדם ביטחון של 3 לפחות כנגד קריסה.
פס השיניים יהיה בעל מקדם ביטחון של 2.0 לפחות כנגד הגבול הסטטי של חוזק השן, וזאת תוך התחשבות בבלאי המקסימלי כמפורט בספר ההוראות של היצרן.

5.4.4.5. השתלבות של פס שיניים וסבבת

5.4.4.5.1. יש לנקוט אמצעים כדי להבטיח כי השתלבות פס השיניים וכל סבבות ההנעה והתקני האבטחה תתבצע היטב בכל תנאי העומס. אמצעים כאלה לא יסתמכו על הגלילים או המובילים של המעלון.
ההשתלבות הנכונה תתקיים כשקוטר החלוקה של הסבבת תואם לזה של המודול או אינו עולה על שליש מקו החלוקה של פס השיניים.

5.4.4.5.2. יש לספק אמצעים נוספים כדי להבטיח שבמקרה של כשל באמצעים המפורטים בסעיף 5.4.4.5.1. קוטר החלוקה של הסבבת לא יעלה לעולם על שני שלישים מן המודול מעבר לקו החלוקה של פס השיניים.

5.4.4.5.3. יש לנקוט אמצעים כדי להבטיח כי רוחב פס השיניים נמצא תמיד בשילוב רוחבי מלא עם שיני סבבת בעלות פרופיל מלא.

5.4.4.5.4. יש לספק אמצעים נוספים כדי להבטיח שבמקרה של כשל באמצעים המפורטים בסעיף 5.4.4.5.3, שיעור של 90% לפחות מרוחב פס השיניים יימצא בשילוב רוחבי עם שיני סבבת בעלות פרופיל מלא.

5.4.4.5.5. שיני הסבבת ושיני פס השיניים יהיו ניצבות זו לזו בכל המישורים, בסבולת של ± 0.5 מעלות.

5.4.5. דרישות נוספות לגבי הינע מתלה כבל ושרשרת

5.4.5.1. כללי

שתי שיטות ההנעה המפורטות להלן מותרות:

א) שימוש בתוף וכבלים, או

ב) שימוש בגלגלי שרשרת ושרשרות.

5.4.5.2. כבלים ושרשרות

5.4.5.2.1. מעלוניים ומשקולות איזון יהיו תלויים על כבלי פלדה או על שרשרות פלדה בעלות חוליות מקבילות (מסוג Galle) או שרשרות גלילים.

5.4.5.2.2. הכבלים יעמדו בדרישות המפורטות להלן:

א) הקוטר הנקוב של הכבלים יהיה 6 מ"מ לפחות;

ב) המאפיינים האחרים (מבנה, התארכות, אליפטיות, גמישות, בדיקות ועוד) יתאימו לפחות לאלה המפורטים בתקן EN 12384-4^(*).

5.4.5.2.3. השרשרות יעמדו בדרישות ISO 606.

5.4.5.2.4. מקדם הביטחון של כבלי/שרשרות התלייה יהיה 12 לפחות לגבי כבלים ו-10 לפחות לגבי שרשרות.

5.4.5.2.5. מספר הכבלים/השרשרות יהיה שניים לפחות. הכבלים או השרשרות יפעלו באופן עצמאי.

5.4.5.3. סיומות כבל/שרשרת

5.4.5.3.1. החיבור בין הכבל או השרשרת לבין הסיומת שלהם יהיה מסוגל לעמוד ב-80% לפחות מעומס השבירה המינימלי של הכבל או השרשרת.

5.4.5.3.2. קצות הכבלים יחוברו למעלון, למשקולת האיזון או לנקודות התלייה באמצעים מתאימים לפי תקן EN 13411 (לכל חלקיו), או בכל שיטה אחרת ברמת בטיחות שוות ערך.

(*) הערת המתרגם: יש להניח שהכוונה ל-EN 12385-4.

5.4.5.4. גלגלת, תוף וגלגל שרשרת

5.4.5.4.1. היחס בין קוטר החלוקה של הגלגלות או התופים לבין הקוטר הנקוב של כבלי התלייה יהיה 25 לפחות, ללא תלות במספר הגדילים.

5.4.5.4.2. התוף יהיה בעל חירוץ ספירלי, והחריצים יתאימו לכבלים שבשימוש. תהיה רק שכבה אחת של ליפוף כבל על התוף. כאשר המעלון נשען על פגושות תחתונים כאשר הם לחוצים במלואם, תישאר בחריצי התוף כריכה וחצי של כבל. זוויית הסטייה של הכבלים ביחס לחריצי התוף לא תעלה על 4 מעלות.

5.4.5.4.3. כל גלגלי השרשרת המניעים יהיו עשויים ממתכת ויכללו 16 שיניים מעובדות בשיבוב לפחות. יש לשלב שמונה שיניים לפחות. זוויית השילוב המינימלית תהיה 140 מעלות.

5.4.5.4.4. יש לספק אמצעים כדי למנוע היתקעות עקב תקלה או התרופפות של שרשרות וכדי למנוע נפילה של שרשרות מהגלגלים או רכיבה של שרשרות על שיני הגלגלים. יש להתקין מגינים כדי למנוע סכנת לכידה בין גלגל השרשרת לבין השרשרת או בין השרשרת לבין כל חלק אחר.

5.4.5.5. חלוקת העומס בין הכבלים או השרשרות

5.4.5.5.1. יש לספק התקן אוטומטי להשוואת מתיחתם של כבלי/שרשרות תלייה, לפחות באחד מקצותיהם.

5.4.5.5.2. במקרה של שרשרות המשתלבות בגלגלי שרשרת, הקצוות המקובעים במעלון והאלה המקובעים במשקולת האיזון יסופקו עם התקני השוואת מתיחה כאלה.

5.4.5.5.3. במקרה של שרשרות בעלות כמה גלגלי שרשרת המותקנים על אותו ציר, והם בצד החוזר של השרשרת, גלגלים אלה יוכלו להסתובב באופן עצמאי.

5.4.5.5.4. הקפיצים המשמשים להשוואת המתיחה יהיו קפיצי לחיצה.

5.4.6. דרישות נוספות לגבי הינע בורג ואום

5.4.6.1. אמצעי זהירות נגד נפילה חופשית וירידה במהירות מופרזת של המעלון

5.4.6.1.1. יש לספק התקנים, או צירופי התקנים ואמצעי הפעלה, לפי טבלה 4 כדי למנוע מצב מהמעלון:

(א) נפילה חופשית; או

(ב) ירידה במהירות מופרזת.

טבלה 4 – צירופים של אמצעי זהירות נגד נפילה חופשית וירידה במהירות מופרזת של המעלון

נפילה חופשית	ירידה במהירות מופרזת
אום אבטחה (5.4.6.1.4)	התקן התפיסה לפי סעיף 5.4.6.1.3 מופעל על ידי וסת מהירות יתר לפי סעיף 5.3.2. או מערכת בורג ואום עצמאית.

יש להשתמש בהתקנים או בצירופי התקנים ואמצעי הפעלתם רק אם אלה מקנים רמת בטיחות הזזה לפחות לזו שמקנים ההתקנים המפורטים בטבלה 4.

5.4.6.1.2 מערכת בורג ואום עצמאית

מקדם החיכוך של מערכת בורג ואום עצמאית יחושב כך שלא יהיה מעל 0.06.
הערה: האיור דלעיל מבוסס על מקדם חיכוך של 0.075 עם מקדם בטיחות של 1.25.

5.4.6.1.3 התקן התפיסה

5.4.6.1.3.1 מבוא

כאשר הדבר נדרש לפי סעיף 5.4.6.1.1, התקן התפיסה יעמוד בתנאים הבאים:

5.4.6.1.3.2 הוראות כלליות

התקן התפיסה יפעל רק בכיוון מטה ויהיה מסוגל לעצור את הסיבוב היחסי בין הבורג והאום ולהחזיקו במצב נייח, כאשר המעלון נתון לעומס העבודה המקסימלי במהירות ההפעלה של וסת מהירות היתר.

5.4.6.1.3.3 תנאי שימוש לגבי סוגים שונים של התקן התפיסה

התקן התפיסה יהיו מסוג מתקדם.

5.4.6.1.3.4 שיטות הפעלה

5.4.6.1.3.4.1 הפעלת התקן התפיסה תיעשה בהתאם לאמצעים המפורטים בסעיף 5.4.6.1.1.

5.4.6.1.3.4.2 התקן התפיסה לא יהיו מסוג המופעל באמצעות התקנים המבוססים על שיטה חשמלית, הידרולית או פנימטית.

5.4.6.1.3.5 האטה

ההאטה הממוצעת במקרה של ירידה במהירות ההפעלה המוגדרת בסעיף 5.3.1.2 ועם עומס עבודה מקסימלי תהיה 0.2g עד 1g.

5.4.6.1.3.6 שחרור

5.4.6.1.3.6.1 שחרור התקן התפיסה יתאפשר רק על ידי העלאת המעלון.

5.4.6.1.3.6.2 לאחר שחרור התקן התפיסה, עליו להיות במצב תקין לפעולה רגילה.

5.4.6.1.3.7 תאים מבניים

אם התקן התפיסה מתכוונן, יש לחתום את הכוונון הסופי.

5.4.6.1.3.8 נטייתה של רצפת המעלון במקרה של הפעלת התקן התפיסה.

כאשר התקן התפיסה פועל, נטייתה של רצפת המעלון לא תעלה על 5 מעלות לעומת מצבה הרגיל – בין אם העומס מחולק בצורה אחידה ובין אם לאו.

5.4.6.1.3.9 בדיקה חשמלית

כאשר התקן התפיסה משולב והמעלון נמצא בירידה, התקן חשמלי לפי סעיף 5.5.12 יתחיל בעצירה מיידית וימנע את התנעת המכונה.

5.4.6.1.3.10 התקן התפיסה נחשב כרכיב בטיחות ויש לבדוק אותו בהתאם לדרישות נספח ה.

5.4.6.1.4. אום אבטחה

כדי להגיע לדרגת בטיחות שוות ערך לזו המפורטת בסעיף 5.3.1, יש לספק אום אבטחה נטולת עומס נוספת כדי לשאת בעומס וכן להפעיל התקן התפיסה חשמלי במקרה של כשל באום ההינע. התקן הבטיחות החשמלי יפעל כדי לגרום להפסקת הזרם החשמלי למנוע ולבלימה במקרה של כשל באום ההינע. יישקל הצורך בהגנה על התקן האבטחה החשמלי מפני השפעות של זיהום ורעידה. כאשר הדבר נדרש לפי סעיף 5.4.6.1.1, יש לספק אום אבטחה שנתכנה לפי סעיף 5.4.6.2.3.2.

5.4.6.2. הינע המעלון

5.4.6.2.1. סוגי ההינע האפשריים

מותר הינע פעולה ישירה בלבד. אם נעשה שימוש בכמה מערכות בורג ואום, לא תהיה אפשרות להפר את האיזון ביניהן מבחינת עומס ונסיעה. אם נטיית המעלון עולה על 1%, יש לעצור את המעלון. השימוש במשקולת איזון אסור.

5.4.6.2.2. הוראות כלליות לגבי הבורג

5.4.6.2.2.1. יש לספק אמצעים מכניים ישירים כדי למנוע היפרדות של מקטעים של עמודת בורג רב-מקטעית. מחברי הבורג יהיו מיושרים במדויק כדי למנוע השתלבות לקויה או נזק לאומים.

5.4.6.2.2.2. חישוב הבורג

5.4.6.2.2.2.1. חישוב מאמץ המתיחה

ברגים הנתונים לעומסי מתיחה יתוכנו להבטיח מקדם ביטחון של 5 לפחות. הדבר כולל מחברים תחת עומס ומומנט מקסימלי המופעלים על ידי המכונה והמעלון.

5.4.6.2.2.2.2. חישוב קריסה

בורג הנתון לעומסי לחיצה יתוכן כך שכאשר ייחשף ללחיצת עומס מלא לכל אורכו כתוצאה מהפעלת העומס המקסימלי (כולל המעלון), יובטח מקדם ביטחון של 3 לפחות נגד קריסה.

5.4.6.2.3. הוראות כלליות לגבי אומים

5.4.6.2.3.1. דרגת הקשיות של חומר האום נושאת העומס תהיה נמוכה מזו של הבורג המיועד לה.

5.4.6.2.3.2. תהיה אפשרות לבצע ביקורת ולקבוע את רמת הבלאי של האום נושאת העומס.

5.4.6.2.3.3. חישוב אומים

5.4.6.2.3.3.1. תכן האום נושאת העומס במצב של בלאי מקסימלי יבטיח מקדם ביטחון של 5 לפחות בתנאי עומס ומומנט מקסימליים.

5.4.6.2.3.3.2. תכן אום האבטחה והחיבור שלה לאום נושאת העומס יהיה כזה שיבטיח מקדם ביטחון של 5 לפחות בתנאי עומס ומומנט מקסימליים, כולל כוחות דינמיים הנגרמים על ידי קריסה של האום נושאת העומס.

5.4.6.2.4. חיבור מעלון-אום

5.4.6.2.4.1. במקרה של מעלון בעל עומסי לחיצה על הבורג, החיבור בין המעלון לבין האום יהיה גמיש.

5.4.6.2.4.2. מנגנון הבורג נושא העומס יתוכן למניעת היפרדות המעלון מהמנגנון במהלך השימוש, וזאת באמצעים מכניים ישירים.

5.4.7. דרישות נוספות לגבי הינע חיכוך/גרירה

5.4.7.1. גלגלי גרירה

גלגלי הגרירה יהיו עשויים ממתכת, אולם משטח הנסיעה יכול לכלול צמיג או חומר אחר. החיפוי לא יפחית את כח החיכוך.

נסיעה רציפה עם עומס מקסימלי בתנאי נסיעה רגילים של המעלון האנכי לא תגרום נזק למשטח הנסיעה או לחיבור בין המתכת לבין החומר האחר.

5.4.7.2. משטח נסיעה

משטח הנסיעה של הפס יהיה עשוי ממתכת, והתכן יבטיח אחיזת גרירה גם כשהפס רטוב. לדוגמה, הוספת חומר בעל חיכוך גבוה.

יש לוודא שהפס נקי משמן, ממשחת סיכה ומקרח.

5.4.7.3. גרירה (חיכוך)

רמת החיכוך בין גלגלי הגרירה לבין הפס תתברר על ידי חישוב ובדיקה – ראה נספח ז. יש להבטיח כי הדבר יושג גם לאחר השפעות הבלאי במהלך עבודה רגילה. גלגלי הגרירה יתכווננו באופן אוטומטי וישיר כדי להבטיח שאחיזת הגרירה תישמר למרות השפעה כלשהי של הבלאי.

בגרירה חייבים להתקיים שני התנאים הבאים:

- כאשר המעלון נתון לעומס הסטטי המקסימלי כמוגדר בטבלה 3, הוא יישאר במפלס הרצפה ללא החלקה.
- יש להבטיח כי בלימת חירום כלשהי תגרום למעלון, בין אם הוא ריק ובין תחת העומס הנקוב, להאט בשיעור שאינו מעל 1g לעומת העומס הנקוב במהירות ההפעלה של התקן גילוי המהירות.

5.4.8. דרישות נוספות לגבי מערכת שרשרת מובלת

5.4.8.1. כללי

5.4.8.1.1. מבוא

תמיכת המעלון, העלאתו והורדתו ייעשו באמצעות יחידת תמסורת אחת או יותר ההנעה תהיה באמצעות מנוע אחד או יותר.

יש לנקוט אמצעים למניעת חדירה של גופים זרים בין השרשרת לבין הרכיבים המשוויכים לה.

5.4.8.1.2. גל, גלגלי שרשרת והתקן תפיסה

כל גלגלי השרשרת והתקן התפיסה לפי סעיף 5.4.8.2.3 יקובעו היטב בגל המוצא שלהם בהתאם לדרישות סעיף 5.4.1.3.

5.4.8.1.3. חלוקת עומס

כאשר קיימת יותר מיחידת תמסורת אחת, גלגלי השרשרת יהיו מחוברים זה לזה באופן ישיר לפי סעיף 5.4.1.3.

5.4.8.1.4. גלגלי שרשרת

כל גלגל שרשרת יתוכן בהתייחס לגורמי חוזק השן וגימום השן, ויילקחו בחשבון דרישות סעיף 5.1.10.3 לעניין ניתוח מאמצי התעייפות.

כל גלגל שרשרת יהיה בעל מקדם ביטחון של 2.0 לפחות כנגד גבול העמידות לעניין חוזק השן, תוך התחשבות בבלאי המקסימלי כמפורט בספר ההוראות של היצרן.

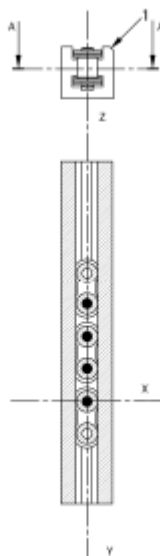
כל גלגל שרשרת יהיה בעל מקדם ביטחון של 1.4 לפחות כנגד גבול העמידות לעניין גימום השן.

5.4.8.1.5 רכיבים מובילים עבור השרשרת

השרשרת תהיה מובלת לחלוטין לכל אורכה, כך שתוכל להעביר עומס הן בדחיפה והן במתיחה. כל גלגלי השרשרת המניעים יהיו עשויים ממתכת ויכללו 16 שיניים מעובדות בשיבוב לפחות. יש לשלב שמונה שיניים לפחות.

תכן רמת הבלאי ברכיבים המובילים של השרשרת בכיוון X (ראה איור 1) לא יעלה על 5% מקוטר גליל השרשרת.

תכן רמת הבלאי בחלקים כלשהם של הרכיבים המובילים של השרשרת בכיוון Z (ראה איור 1) לא יעלה על 15% מהרוחב הפנימי של גליל השרשרת.



מקרא

1 פס מוביל של השרשרת

איור 1 – רכיבים מובילים עבור השרשרת

5.4.8.1.6 שרשרת מובלת

השרשרת תהיה מסוג שרשרת גלילים לפי תקן ISO 606, ושיעור המתיחה המוקדמת שלה יהיה 50% מחוזק המתיחה. מקדם הביטחון של השרשרת הפועלת ביחידת התמסורת לא יהיה פחות מ-3.

5.4.8.1.7 חישוב קריסה

יש לתכן את הרכיבים של מובילי השרשרת לעומסי לחיצה ולבלאי מקסימלי לפי סעיף 5.4.8.1.5, כך שבתנאי עומס לחיצה מלא על רכיבי המוביל באורכם המקסימלי המופעלים על ידי העומס המקסימלי לרבות המעלון, יובטח להם מקדם ביטחון של 3 לפחות נגד קריסה.

5.4.8.2 יחידת תמסורת

5.4.8.2.1 כללי

כל אחת מיחידות התמסורת תתוכן בהתחשב בכך שכוח השרשרת פועל בשני הכיוונים. ניתוח מאמצי ההתעייפות ייעשה לפי סעיף 5.1.10.3.

5.4.8.2.2 הינע המעלון

הנעת המעלון תיעשה באמצעות יחידת תמסורת אחת או יותר ובאמצעות מנוע אחד או יותר.

מנוע ההנעה יחובר ליחידת התמסורת באמצעות מערכת הינע ישיר שאינה ניתנת לניתוק, לפי סעיף 5.4.1.3.

5.4.8.2.3. התקן תפיסה

המעלון יצויד בהתקן התפיסה המסוגלת לפעול בכיוון מטה וכן לעצור מעלון הנושא עומס עבודה מקסימלי, במהירות ההפעלה של וסת מהירות היתר, גם במצב של כשל במכונת ההרמה. ממסרת האבטחה יכולה להיות ממוקמת ישירות על יחידות התמסורת, בתנאי שהיא מחוברת ישירות לשתי יחידות אלה לפי סעיף 5.4.1.3.

5.4.9. דרישות נוספות לגבי הינע מנגנון מספריים

הדרישות החלות על כל סוגי ההינעים המפורטים בתקן זה, יחולו במידה שווה על ההינע של מנגנון המספריים.

5.4.10. דרישות נוספות לגבי הינע הידרולי

5.4.10.1. הוראות כלליות

שיטות ההנעה הבאות מותרות:

(א) פעולה ישירה;

(ב) פעולה עקיפה;

אם נעשה שימוש בכמה מגבהים כדי להרים את המעלון, עליהם להיות מחוברים הידרולית כדי להבטיח איזון לחצים.

בכל הנוגע להינעי פעולה לא ישירה, הדרישות לגבי שרשרות תלייה וכבלי תלייה יהיו לפי סעיפים 5.4.5.2 ו-5.4.5.3.

5.4.10.2. מגבה (צילינדר וטובלן)

5.4.10.2.1. חישובי לחץ

הצילינדר והטובלן יתוכנו כך שתחת הכוחות הנוצרים מלחץ הגדול פי 2.3 מלחץ העומס המלא, יובטח מקדם ביטחון של 1.7 לפחות בהתייחס לגבול האלסטיות $R_{p0,2}$.
 בחישוב¹ רכיביהם של מגבהים טלסקופיים בעלי אמצעי סנכרון הידרולי, לחץ העומס המלא יוחלף בלחץ הגבוה ביותר הנוצר ברכיב הודות לאותו אמצעי סנכרון.
 בחישובי העובי של מגבהים יחידים וטלסקופיים, יש להוסיף 1.0 מ"מ לדופנות הצילינדר ולבסיסו, וכן 0.5 מ"מ לדפנות של מגחים חלולים.
 החישובים יבוצעו לפי נספח K לתקן EN 81-2: 1998.

5.4.10.2.2. חישובי קריסה

מגבהים הנתונים לעומסי לחיצה יעמדו בדרישות הבאות:
 - המגבהים יתוכנו כך שבמצבם השלוף ביותר ותחת הכוחות הנוצרים כתוצאה מלחץ הגדול פי 1.4 מלחץ העומס המלא, יובטח מקדם בטיחות נגד קריסה של 2 לפחות.
 - החישובים יבוצעו לפי נספח K לתקן EN 81-2: 1998.

5.4.10.2.3. חישובי מאמץ המתיחה

מגבהים הנתונים לעומסי מתיחה יתוכנו כך שתחת הכוחות הנוצרים מלחץ הגדול פי 1.4 מלחץ העומס המלא, יובטח מקדם ביטחון של 2 לפחות בהתייחס לגבול האלסטיות $R_{p0,2}$.

(1) ייתכן שבמהלך ההתקנה ייווצרו תנאי לחץ גבוה חריגים עקב כוונון לא נכון של אמצעי הסנכרון ההידרולי. יש להביא זאת בחשבון.

5.4.10.2.4. הגבלה של מהלך הבוכנה (טובלן)

יש לספק אמצעים לעצירת הבוכנה (טובלן) בסוף מהלכה.

תכן המעצור יהיה כזה ששיעור ההאטה הממוצע של המעלון לא יעלה על 1 g וכן שבמקרה של מעלון פעולה עקיפה של המעלון ההאטה לא תגרום להרפיית הכבל או השרשרת.

5.4.10.2.5. אמצעי הגנה

אם המגבה מתארך לתוך הקרקע, יש להתקין אותו בתוך צינור מגן. אם הוא מתארך לתוך חללים אחרים, יש להגן עליו בצורה מתאימה. התקנת המגבה תתבצע כך שתאפשר בדיקה נוחה של ההגנה מפני שיתוך. באופן דומה:

(א) שסתומי שבר צינור או שסתומי צמצם;

(ב) הצינורות הקשיחים המחוברים שסתומים אלה עם הבוכנה;

(ג) הצינורות הקשיחים המחוברים שסתומים אלה זה לזה יהיו מוגנים.

יש לאסוף את הנוזל הנפלט ודולף מראש הצילינדר. המגבה יצויד בהתקן שיחרור אוויר.

5.4.10.3. חיבור מעלון-בוכנה (טובלן)

5.4.10.3.1. במקרה של מעלון פעולה ישירה, החיבור בין המעלון לבין הבוכנה לא יהיה קשיח.

5.4.10.3.2. החיבור בין המעלון לבין הבוכנה ייבנה כך שיתמוך במשקל הבוכנה ובכוחות הדינמיים הנוספים. יש לאבטח את אמצעי החיבור.

5.4.10.3.3. במקרה של הבוכנה העשוי יותר מקטע אחד, החיבורים בין המקטעים ייבנו כך שיתמכו במשקל מקטעי הבוכנה התלויים ובכוחות הדינמיים הנוספים.

5.4.10.3.4. במקרה של מעלון פעולה עקיפה, ראש הבוכנה יהיה מובל.

הדרישה אינה חלה על מגבהי משיכה, בתנאי שמערך המשיכה מונע הפעלת כוחות כפיפה על הבוכנה.

5.4.10.3.5. במקרה של מעלון פעולה לא ישירה, אין לכלול חלק כלשהו של מוביל ראש הבוכנה בהיטל האנכי של המעלון.

5.4.10.4. מגבהים טלסקופיים

הדרישות הבאות יחולו גם הן:

5.4.10.4.1. יש לספק מעצורים בין מקטעים עוקבים כדי למנוע מהבוכנות לעזוב את הצילינדרים המתאימים שלהם.

5.4.10.4.2. אורך המסב של כל מקטע במגבה טלסקופי ללא מוביל חיצוני יהיה לפחות פעמיים קוטר של הבוכנה המתאימה.

5.4.10.4.3. המגבהים יצוידו באמצעי סנכרון מכני או הידרולי.

5.4.10.4.4. כאשר כבלים או שרשרות משמשים כאמצעי סנכרון, יחולו הדרישות הבאות:

(א) צריכים להיות לפחות שני כבלים או שרשרות בלתי תלויים;

(ב) הגלגל וגלגלי השרשרת יהיו מוגנים;

(ג) מקדם הביטחון יהיה לפחות:

(1) 12 עבור כבלים;

2) 10 עבור שרשרות.

מקדם הביטחון הוא היחס בין עומס הקריעה המינימלי ביחידות ניוטון של כבל אחד (או שרשרת אחת) לבין הכוח המקסימלי בכבל זה (או בשרשרת זו).

לצורך חישוב הכוח המקסימלי, יש לקחת בחשבון את הדברים הבאים:

- הכוח כתוצאה מלחץ העומס המלא;

- מספר הכבלים (או השרשרות);

ד) יש לספק התקן שימנע את עליית מהירות המעלון בירידה מעבר למהירות הנקובה V_d ביותר מ-0.15 מ"שני במקרה של כשל באמצעי הסנכרון.

5.4.10.5 צנרת

5.4.10.5.1 כללי

צינורות ואבזרי חיבור הנתונים ללחץ (חיבורים, שסתומים, וכד'), כמו גם כל רכיבי המערכת ההידרולית:

- יתאימו לנוזל ההידרולי שבשימוש;

- יתוכנו ויותקנו כך שלא ייווצר כל מאמץ חריג עקב קיבוע, פיתול או רעידה;

- יהיו מוגנים מפני נזק, בעיקר ממקור מכני.

צינורות ואבזרי חיבור יחוברו כיאות ויהיו נגישים לביקורת.

אם צינורות (קשיחים או גמישים) עוברים דרך הקירות או הרצפה, עליהם להיות מוגנים בטבעות מגן

שמידותיהן יאפשרו, לפי הצורך, פירוק של הצינורות לצורכי ביקורת.

אין להתקין מחבר כלשהו בתוך טבעת מגן.

5.4.10.5.2 צינורות קשיחים

הצינורות הקשיחים ואבזרי החיבור שבין הצילינדר לבין השסתום האל-חוזר או שסתום הירידה יתוכנו כך

שתחת כוחות עקב לחץ השווה לפי 2.3 מלחץ העומס המלא יובטח מקדם ביטחון של 1.7 לפחות בהתייחס

למאמץ קריעה של $R_{p0,2}$.

בחישובי העובי יש להוסיף 1.0 מ"מ לצינור המחבר בין הצילינדר לבין השסתום המנתק, אם קיים, וכן 0.5 מ"מ

לצינורות הקשיחים האחרים.

החישובים יבוצעו לפי נספח K לתקן EN 81-2:1998.

כאשר נעשה שימוש במגבהים טלסקופיים בעלי יותר משני שלבים ובאמצעי סנכרון הידרולי, יש לקחת בחשבון

מקדם ביטחון נוסף של 1.3 בחישוב הצינורות ואבזרי החיבור שבין השסתום המנתק לבין שסתום האל-חוזר

או שסתום הירידה.

צינורות ואבזרי חיבור, אם קיימים, בין הצילינדר לבין השסתום המנתק יחושו על פי אותו בסיס לחץ כמו

הצילינדר.

5.4.10.5.3 צינורות גמישים

הצינור הגמיש בין הצילינדר לבין השסתום האל-חוזר או שסתום הירידה ייבחר עם מקדם ביטחון של 8 לפחות

ביחס ללחץ העומס המלא וללחץ הפריצה.

הצינור הגמיש ואבזרי החיבור שלו בין הצילינדר ושסתום האל-חוזר או שסתום הירידה יעמדו בלחץ הגבוה פי

חמישה מלחץ העומס המלא מבלי להינזק. בדיקה זו תבוצע על ידי היצרן של מכלל הצינור.

הצינור הגמיש יסומן באופן בלתי מחיק באמצעות:

א) שם היצרן או הסמל המסחרי;

ב) לחץ הבדיקה;

(ג) תאריך הבדיקה.

הצינור הגמיש יקובע עם רדיוס כיפוף שאינו קטן מזה המצוין בידי יצרן הצינור.

5.4.10.6. עצירת המכונה ובדיקת מצבה בעצירה

עצירת המכונה עקב הפעלה של התקן התפיסה חשמלי תיבדק כמפורט להלן.

תנועה מעלה

בתנועה מעלה, ההזנה למנוע החשמלי תופסק על ידי שני מגעונים בלתי תלויים לפחות, שבהם המגעות הראשיות מותקנות בטור במעגל הזנת המנוע.

תנועה מטה

לגבי תנועה מטה, ההזנה לשסתומי הירידה תופסק:

(א) באמצעות לפחות שני התקנים חשמליים בלתי תלויים המחוברים בטור; או

(ב) ישירות על ידי התקן הבטיחות החשמלי.

5.4.10.7. אם אחד המגעונים לא פתח את המגעות הראשיות בשעה שהמעלון במצב נייח, או שאחד מההתקנים החשמליים לא נפתח, יש למנוע התנעה נוספת של המעלון לכל המאוחר לפני השינוי הבא בכיוון התנועה.

5.4.10.8. שסתום ניתוק

יש להתקין שסתום ניתוק. יש להתקין אותו במעגל המחבר את הצילינדרים לשסתום האל-חוזר ולשסתומי הירידה.

5.4.10.9. שסתום אל-חוזר

יש להתקין שסתום אל-חוזר. יש להתקין אותו במעגל שבין המשאבות לבין שסתום הניתוק. השסתום האל-חוזר יהיה מסוגל להחזיק את המעלון עם עומס סטטי מקסימלי בכל נקודה גם כאשר לחץ ההזנה נופל אל מתחת ללחץ העבודה המינימלי. סגירת השסתום האל-חוזר תושפע מן הלחץ ההידרולי של המגבה ולפחות מקפיץ לחיצה מובל אחד ו/או מכוח הכבידה.

5.4.10.10. שסתום הקלת לחץ

יש להתקין שסתום הקלת לחץ. יש לחבר אותו למעגל שבין המשאבות לבין השסתום האל-חוזר. הנוזל ההידרולי צריך לחזור למכל. יש לכווון את שסתום הקלת הלחץ כך שהלחץ יוגבל לשיעור של 140% לכל היותר מלחץ העומס המלא. אם הדבר נדרש עקב הפסדים פנימיים (הפסד ראש, חיכוך), ניתן לכווון את שסתום הקלת הלחץ לערך גבוה יותר אך לא מעל 170% מלחץ העומס המלא. במקרה כזה, בחישובי הציוד ההידרולי (כולל המגבה) יש להשתמש בלחץ עומס מלא פיקטיבי לפי הנוסחה:

$$\text{כוונון הלחץ הנבחר} \\ 1.4$$

עבור חישובי הציוד ההידרולי (כולל מגבה).

בחישוב הקריסה יש להחליף את מקדם לחץ היתר 1.4 בערך מקדם המתאים לכוונון המוגדל של שסתום הקלת הלחץ.

5.4.10.11. שסתומי ירידה

שסתומי ירידה יוחזקו במצב פתוח ע"י הפעלה חשמלית. סגירתם תושפע מן הלחץ ההידרולי של המגבה ומקפיץ לחיצה מובל אחד לפחות לכל שסתום.

5.4.10.12. הגנה מפני כשל של המערכת ההידרולית

יש להשתמש באחת משלוש השיטות הבאות:

5.4.10.12.1. שסתום שבר צינור (שש"צ)

שסתום שבר צינור יחובר ישירות למוצא הצילינדר ויעצור את ירידת המעלון במקרה של כשל בחלק כלשהו של המעגל ההידרולי (למעט המגבה). השש"צ יהיה:

- חלק מהצילינדר; או
- מורכב ישירות ובאופן קשיח באמצעות אוגן; או
- ממוקם בקרבת הצילינדר ומחובר אליו באמצעות צינורות קשיחים קצרים בעלי חיבורים מרותכים, מאוגנים או מתוברים; או
- מחובר ישירות לצילינדר באמצעות הברגה. השש"צ יצויד בקצה מתוברג בעל כתף, וזו תישען כנגד הצילינדר. סוגים אחרים של חיבורים, כגון אבזרי לחיצה או אבזרים מתפצלים אסורים לשימוש בין הצילינדר לבין השסתום שבר צינור.
- השסתום שבר צינור יהיה מסוגל לעצור את המעלון בתנועה מטה ולהחזיקו במקומו. השסתום שבר צינור יופעל לכל המאוחר כאשר המהירות תגיע לערך השווה למהירות הנקובה ברידה V_d פלוס 0.15 מ"שני. שסתומי שבר יחושבו כמו הצילינדר.

5.4.10.12.2. שילוב של שסתום מגביל, שסתום ירידה ושסתום אל-חוזר

- צירוף של שסתום מגביל, שסתום ירידה ושסתום אל-חוזר אשר ימנע את הגדלת מהירות הירידה של המעלון עם עומס עבודה מקסימלי מעל המהירות הנקובה במקרה של כשל בחלק כלשהו של המעגל ההידרולי (למעט המגבה). נוסף לכך, הפעלת עצירת חירום או סף רגיש תביא לעצירה של ירידת המעלון. כל שלושת ההתקנים יהיו:
- חלק מהצילינדר;
 - או מורכב ישירות ובאופן קשיח באמצעות אוגן;
 - או ממוקם בקרבת הצילינדר ומחובר אליו באמצעות צינורות קשיחים קצרים בעלי חיבורים מרותכים, מאוגנים או מתוברים.
 - סוגים אחרים של חיבורים, כגון אבזרי לחיצה או אבזרים מתפצלים אסורים לשימוש בין הצילינדר לבין ההתקנים.

5.4.10.13. שסתום מגביל

- שסתום מגביל, בחיבור ישיר למוצא הצילינדר, אשר במקרה של כשל בחלק כלשהו של המעגל ההידרולי (למעט המגבה) ימנע את התגברות מהירות הירידה של המעלון בעומס עבודה מקסימלי מעבר למהירות הנקובה. השסתום המגביל יהיה:
- חלק מהצילינדר; או
 - מורכב ישירות ובאופן קשיח באמצעות אוגן; או
 - ממוקם בקרבת הצילינדר ומחובר אליו באמצעות צינורות קשיחים קצרים בעלי חיבורים מרותכים, מאוגנים או מתוברים; או
 - מחובר ישירות לצילינדר באמצעות הברגה. השסתום המגביל יצויד בקצה מתוברג בעל כתף. הכתף תישען כנגד הצילינדר.
 - סוגים אחרים של חיבורים, כגון אבזרי לחיצה או אבזרים מתפצלים אסורים לשימוש בין הצילינדר לבין השסתום המגביל.

5.4.10.14. מסננים

במעגל שבין המכל לבין המשאבות ובמעגל שבין ברז הניתוק לבין שסתומי הירידה יותקנו מסננים או התקנים דומים. המסנן או ההתקן הדומה המותקן בין שסתום הניתוק לבין שסתום הירידה יהיה נגיש לביקורת ולתחזוקה.

5.4.10.15. בדיקת הלחץ

יש להתקין מד לחץ. יש לחבר את מד הלחץ למעגל שבין השסתום האל-חוזר או שסתומי הירידה לבין שסתום הניתוק.

יש להתקין שסתום הניתוק עבור המד בין המעגל הראשי לבין החיבור של מד הלחץ. החיבור יצויד בהברגה

פנימית של $1.5 \times 20 \mu$ או $\frac{1}{2}$ ". 6

5.4.10.16. מכל

המכל יתוכן וייבנה לצורך:

(א) בדיקה של מפלס הנוזל ההידרולי במכל בצורה נוחה;

(ב) מילוי וניקוז בצורה נוחה.

5.4.10.17. הפעלת חירום

5.4.10.17.1. הנעת המעלון מטה

המעלון יצויד בשסתום הורדת חירום מופעל ידנית, המאפשר להוריד את המעלון גם במקרה של הפסקת חשמל למפלס שבו יוכלו הנוסעים לצאת ממנו. שסתום הורדת החירום ימוקם מחוץ לפיר.

מהירות המעלון לא תעלה על 0.15 מ"מ/שני.

הפעלת השסתום הזה תדרוש כוח ידני רציף.

שסתום זה יהיה מוגן מפני הפעלה לא רצונית.

במקרה של מעלונני בהנעה לא ישירה, שבהם עלולה להתרחש הרפיה של כבל או שרשרת, הפעלתו הידנית של השסתום לא תגרום לשקיעת המגח מעבר לשקיעה הנגרמת על ידי הרפיית הכבל או השרשרת.

5.4.10.17.2. הנעת המעלון מעלה

משאבת יד הגורמת לתנועת המעלון מעלה תהיה מותקנת באופן קבוע בכל מעלון אשר מצויד בהתקן התפיסה או בהתקן הידוק.

משאבת היד תהיה מחוברת למעגל שבין השסתום האל-חוזר או שסתומי הירידה לבין שסתום הניתוק.

משאבת היד תהיה מצוידת בשסתום הקלת לחץ אשר יגביל את הלחץ לשיעור של פי 2.3 מלחץ העומס המלא.

5.4.10.18. הגנה מפני זחילת המעלון (פילוס מחדש)

5.4.10.18.1. במעלונים בעלי הינע הידרולי, כדי למנוע זחילה מעל ± 20 מ"מ ממפלס התחנה וכן זחילה אל

מתחת לקצה התחתון של אזור הפתיחה, יש לספק להם התקנים או צירופי התקנים ואמצעי הפעלה בהתאם

לטבלה 5.

יש להשתמש בהתקנים או בצירופי התקנים ואמצעי הפעלתם רק אם אלה מקנים רמת בטיחות הזזה לפחות לזו שמקנים ההתקנים המפורטים בטבלה 5.

5.4.10.18.2. התקן המיתוג למניעת זחילה יהיה מגעת בטיחות חשמלית או התקן התפיסה חשמלי לפי סעיף

5.5.11, טבלה 7.

במעלונים הידרוליים המצוידים בדלתות חשמליות חייבות הדלתות להיסגר גם במהלך הפסקת חשמל רגילה, אלא אם מותקן התקן זיזים המיועד להחזיק את המעלון במפלס התחנה.

טבלה 5 – צירופים של אמצעי זהירות נגד זחילה

אמצעי זהירות נגד זחילה					
מערכת חשמלית למניעת זחילה (5.4.10.21)	התקן זיזים (5.4.10.20)	התקני הידוק (5.4.10.19) המופעלים על ידי התנועה מטה של המעלון (5.3.2)	הפעלה נוספת של התקן התפיסה (5.3) על ידי התנועה מטה של המעלון		
X	X		X	התקן התפיסה (5.3.1) המופעלת על ידי וסת מהירות יתר (5.3.2)	מעלוני פעולה ישירה
X	X	X		שסתום שבר צינור (5.4.10.12.1)	
	X	X		שסתום מגביל (5.4.10.13)	
X	X		X	התקן התפיסה (5.3.1) המופעלת על ידי וסת מהירות יתר (5.3.2)	מעלוני פעולה לא ישירה
X	X		X	שסתום שבר צינור (5.4.10.12.1) התקן התפיסה אבטחה (5.3.1) המופעלת כתוצאה מכשל במערכת התילוי (5.3.1.2) או על ידי כבל הבטיחות (5.3.2.2)	
	X		X	שסתום מגביל (5.4.10.13) בתוספת התקן התפיסה (5.3.1) המופעל כתוצאה מכשל במערכת התילוי (5.3.1.2) או בידי כבל אבטחה (5.3.2.2)	
X = אפשרות שניתנת לבחירה					

5.4.10.19. התקן הידוק

5.4.10.19.1. מבוא

כאשר הדבר נדרש לפי סעיף 5.4.10.18, יש לספק התקן הידוק העומד בתנאים הבאים.

5.4.10.19.2. הוראות כלליות

התקן ההידוק יפעל רק בכיוון מטה ויהיה מסוגל לעצור את המעלון בעומס עבודה מקסימלי ובמהירות נקובה.

5.4.10.19.3. תנאי שימוש לגבי סוגים שונים של התקני הידוק

5.4.10.19.3.1. שיטות הפעלה

הפעלת התקני ההידוק תבוצע באמצעים מתאימים לפי סעיף 5.3.2.

5.4.10.19.3.2. שחרור

לאחר שהתקן הידוק הופעל, שחרורו יחייב התערבות של אדם מוסמך. שחרורו ואיפוסו האוטומטי של התקן ההידוק יתאפשר רק על ידי העלאת המעלון.

5.4.10.19.3.3. בדיקה חשמלית

כאשר התקן ההידוק משולב, התקן הבטיחות החשמלי שהוא מפעיל – העומד בדרישות סעיף 5.5.12 – יבצע עצירה מידית של המכונה אם המעלון יורד וכן ימנע את התנעת המכונה בתנועה מטה.

5.4.10.20. התקן זיזים

יש להתקין התקן זיזים העומד בתנאים הבאים:

- (א) התקן זיזים יפעל רק בכיוון מטה ויהיה מסוגל לעצור את המעלון בעומס עבודה מקסימלי ובמהירות נקובה. אם התקן הזיזים פעל כדי לעצור מעלון הנמצא בירידה, לא תהיה אפשרות לקפל את הזיז לפני שהמעלון מורם מעל המתמכים;
- (ב) יש לספק לפחות התקן זיזים מתקפל חשמלית אחד שנתכן לעצור – במצבו השלוף – את התנועה מטה של המעלון כנגד מתמכים קבועים;
- (ג) בכל תחנה יותקנו מתמכים תוך סידור בשני מפלסים:
 - (i) כדי למנוע את שקיעת המעלון אל מתחת למפלס התחנה בשיעור שמעל 20 מ"מ, וכן
 - (ii) כדי לעצור את המעלון בקצהו התחתון של אזור הפתיחה;
- (ד) תנועת התקן הזיזים למצבו השלוף תבוצע על ידי קפיץ לחיצה מובל ו/או על ידי כוח הכבידה;
- (ה) ההזנה להתקן המתקפל חשמלית תיפסק עם הדממת המכונה;
- (ו) התקני הזיזים והמתמכים יתוכנו כך שלא קשר למיקום התקן הזיזים, לא יהיה ניתן לעצור את המעלון ואף לא לגרום נזק כלשהו במהלך התנועה מעלה;
- (ז) כאשר מסופקים כמה התקני הזיזים, יש לנקוט אמצעי זהירות כדי להבטיח כי כולם ישתלבו במתמכים המיועדים להם גם במקרה של הפסקת חשמל במהלך ירידת המעלון;
- (ח) התקן חשמלי העומד בדרישות סעיף 5.5.12 ימנע כל תנועה מטה רגילה של המעלון כשהתקן הזיזים אינו במצב מקופל.

5.4.10.21. מערכת חשמלית למניעת זחילה (מערכת פילוס מחדש)

כאשר הדבר נדרש לפי סעיף 5.4.10.18 וכאשר המעלון נמצא באזור המשתרע ממקסימום 20 מ"מ מתחת למפלס התחנה ועד לקצהו התחתון של אזור הפתיחה, יש לספק מערכת חשמלית למניעת זחילה אשר תפעיל את המעלון בכיוון מעלה ללא תלות במצב הדלתות.

5.4.10.22. בקרת פילוס, פילוס חוזר ומניעת זחילה עם דלתות פתוחות

הפעלה עם דלתות פתוחות מותרת באזור אי הנעילה כדי לאפשר פילוס, פילוס חוזר ומניעת זחילה באופן חשמלי במפלס הרצפה המתאים.

תנועת המעלון עם דלתות תחנה פתוחות מותרת לצורכי פילוס, פילוס חוזר ומניעת זחילה, וזאת בתנאים האלה:

- (1) תימנע כל תנועה של המעלון מחוץ לאזור הפתיחה, וזאת באמצעות התקן מיתוג אחד לפחות המורכב במקביל למגע "דלת סגורה" ולמגע נעילת דלת;

(2) התקן מיתוג זה יהיה :

- מגעת בטיחות חשמלית העומדת בדרישות סעיף 5.5.11.2 ; או
- מחובר כך שיעמוד בדרישות לגבי בטיחות מעגלים לפי סעיף 5.5.11.3 ;

(3) אם פעולת ההתקנים תלויה בחוליית חיבור מכנית בלתי ישירה למעלון – לדוגמה, כבל, רצועה או שרשרת – ניתוק או רפיון של אותה חוליית חיבור יגרום לעצירת המכונה על ידי פעולה של התקן התפיסה חשמלי לפי סעיף 5.5.11 ;

(4) במהלך פעולות פילוס, האמצעים להשבתת התקני הבטיחות החשמליים יפעלו רק לאחר מתן אות העצירה לגבי תחנה זו.

5.5. התקנה חשמלית וציוד חשמלי

5.5.1. כללי

5.5.1.1. אספקת כוח (הזנה)

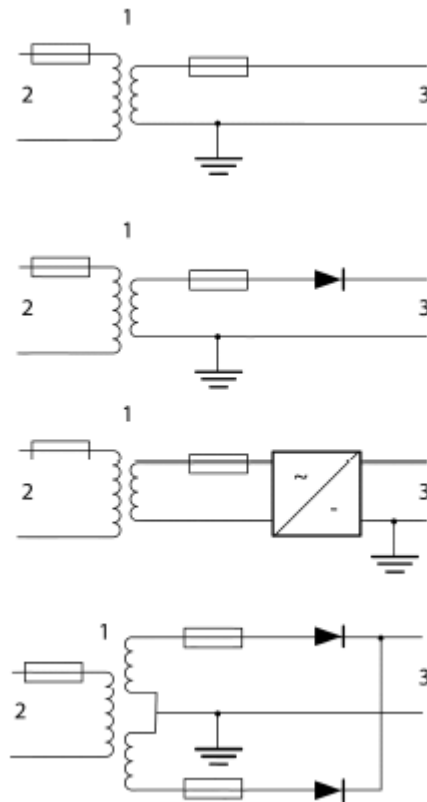
מעלונים יהיו מחוברים לקו הזנה ייעודי לפי תקן EN 60204-1, המסתיים במפסק ראשי ונתיך או במפסק עומס יתר, דהיינו אמצעי המיועד לנעול אותו במצב מופסק או מנותק (ראה סעיף 5.6 לתקן EN 60204-1:2006). ההזנה לשקעי המעלון תיעשה באמצעות ממסר פחת 30 מילי-אמפר. הדרישה לגבי הספקה ייעודית לא תחול על מעלונים מופעלי מצבר.

המפסק הראשי לא ינתק מעגלים האחראים להזנה כדלהלן :

- כל תאורה הקשורה למעלון (ראה סעיף 5.5.4) ;
 - שקע הכוח המסופק לצורכי תחזוקה (ראה סעיף 5.5.5).
- יחולו דרישות סעיף 4.3 וסעיף 5 לתקן EN 60204-1:2006.

5.5.1.2. התקנה חשמלית

ההתקנה החשמלית והציוד החשמלי יעמדו בדרישות תקן EN 60204-1. מתח הרשת הנקוב לז"י או לז"ח בין המוליכים או בינם לבין האדמה, עבור מעגלי בקרה ובטיחות לא יעלה על 250 וולט. מעגלי בקרה המוזנים מרשת החשמל שבה קו האפס אינו מוארק יוזנו ממעגל משני של שנאי מובדל בהתאמה לדרישות התקן EN 61558-1. אחד הקווים של מעגל הבקרה יוארק (או יוארק לאחר האביזר המבודד) והקו האחר יוגן על ידי נתיך לפי איור 2.



מקרא

- 1 שנאי מבודד
- 2 הזנה ראשית
- 3 מעגל בקרה

איור 2 – הזנת מעגל הבקרה

הערה: מעגלים מוגנים במתח נמוך מאוד (SELV) לפי תקן IEC 60364 נחשבים כחלופה, בתנאי שניתן לקיים רמת בטיחות שוות ערך.

דרישות שוות ערך לגבי מעלונים מונעי מצבר מובאות בסעיף 5.5.14.

יחולו דרישות סעיף 7.2.7 לתקן EN 60204-1:2006.

מתח ההפעלה של יחידת ההנעה לא יעלה על 500 וולט.

5.5.2 מוליכים של מעגלים שונים

יחולו דרישות סעיף 13.1.3 לתקן EN 60204-1:2006.

5.5.3 התנגדות הבידוד של ההתקנה החשמלית (CENELEC HD 384.6.61 S1)

התנגדות הבידוד תימדד בין כל מוליך תחת מתח לבין האדמה.

ערכי המינימום של הבידוד יילקחו מטבלה 6.

טבלה 6 – התנגדות הבידוד

מתח מעגל נקוב V	מתח בדיקה (ז"י) V	התנגדות הבידוד מגה-אוהם
מתח נמוך מאוד (SELV)	250	$0.25 <$
$500 >$	500	$0.5 <$
$500 <$	1,000	$1.0 <$

כאשר המעגל כולל התקנים אלקטרוניים, יש לחבר בין מוליכי המופע והאפס במהלך המדידה.

5.5.4. תאורה

התאורה ברצפת המעלון, בהתקני הבקרה שלו ובקרבת דלתות התחנות לא תהיה מתחת 50 לוקס. התאורה תפחית בובה, השתקפות, צללים מבלבלים או אזורים המוארים ומוחשכים לסירוגין. כאשר מסופק מתג תאורה, הוא יהיה מוגן מפני הפעלה בלתי מורשית. מעלוני יצוידו בספק כוח נטען אוטומטית לשעת חירום המסוגל להזין לפחות מנורה של 1 ואט במשך שעה אחת במקרה של הפסקת ההזנה הרגילה לתאורה. תאורת החירום תידלק אוטומטית עם התרחשות תקלה בתאורה הרגילה.

5.5.5. שקע חשמלי

יש להתקין שקע חשמלי בסמוך למעלון לצורכי תאורה מקומית במהלך פעולות ביקורת ושירות. יחולו דרישות סעיף 15 לתקן EN 60204-1:2006.

5.5.6. מגעוני הנעה

5.5.6.1. המגעונים הראשיים (כנדרש בסעיף 5.5.7) יעמדו במפרט המינימלי של:

א) קטגוריית שימוש AC-3 למגעונים עבור מנועי ז"ח; וכן

ב) קטגוריית שימוש DC-3 למגעונים עבור מנועי ז"י,

כמפורט בתקן EN 60947-4-1.

5.5.6.2. אם יש להשתמש בממסרים כדי להפעיל את המגעונים הראשיים כתוצאה מההספק שאותם מגעונים נושאים, הממסרים יהיו שייכים לקטגוריית הבאות – כמפורט בתקן EN 60947-5-1:

א) AC 15 עבור ממסרים השולטים במגעוני ז"ח;

ב) DC 13 עבור ממסרים השולטים במגעוני ז"י.

5.5.6.3. כל מגעון המפורט בסעיפים 5.5.6.1 ו-5.5.6.2 יפעל באופן אשר:

א) אם אחת ממגעות ה'ניתוק' (אלה שבדרך כלל סגורות) סגורה, אזי כל מגעות ה'חיבור' פתוחות; וכן

ב) אם אחת ממגעות ה'חיבור' (אלה שבדרך כלל פתוחות) סגורה, אזי כל מגעות ה'ניתוק' פתוחות; וכן

5.5.6.4. מגעונים להיפוך כיוון הנסיעה יהיו משולבים חשמלית.

5.5.7. מנועים המוזנים ישירות מרשת ז"ח

5.5.7.1. ההזנה למנוע החשמלי ולבלם תופסק על ידי שני מגעונים בלתי תלויים אשר מגעותיהם יהיו בטור במעגל הזנת המנוע והבלם. אם אחד המגעונים לא פתח את המגעים הראשיים בשעה שהמעלון במצב נייח, יש למנוע התנעה נוספת של המעלון לכל המאוחר לפני השינוי הבא בכיוון התנועה.

5.5.7.2. מנועי ז"ח או ז"י הנשלטים והמוזנים בידי רכיבי מצב מוצק. יש להשתמש באחת מהשיטות הבאות:

א) כמו בסעיף 5.5.7.1; או

(ב) מערכת המורכבת מאלה :

- (i) מגעון המפסיק את הזרם בכל הקטבים. יש לשחרר את סליל המגעון לפחות לפני כל שינוי כיוון. אם המגעון אינו מבצע שחרור, יש למנוע כל תנועה נוספת של המעלון ;
 - (ii) התקן בקרה בלתי תלוי החוסם את זרימת האנרגיה ברכיבים הסטטיים ;
 - (iii) התקן ניטור המשמש לאימות זרימת האנרגיה בכל פעם שהמעלון נמצא במצב נייח.
- אם חסימת הרכיבים הסטטיים במהלך עצירה רגילה אינה יעילה, התקן הניטור יגרום למגעון להשתחרר וכך תימנע כל תנועה נוספת של המעלון.

5.5.7.3. הספקת הכוח למנוע ההנעה ולבלם תופסק בעקבות סיום ההעברה של אות בקרת הכיוון או בעקבות כשל בהספקת הכוח, וכן ברגע ההפעלה של התקן ביטחון חשמלי כלשהו.

5.5.8. דרישות לגבי מרחקי זחילה ולגבי דרישות ממעטפת הלוח

5.5.8.1. דרישות לגבי לוחות

חלקי בקרים ומגעות בטיחות חשמליות הנתונים למתח ימוקמו בחיפוי מגן בעל דרגת הגנה של IP2X לפחות. המכסים יאובטחו באמצעות התקני הידוק המחייבים שימוש בכלי לצורך הסרתם. נוסף לכך, בחלקים אלקטרוניים יש לקחת בחשבון את טמפרטורת הסביבה לשימוש לפי הוראות היצרן. כאשר חורגים מגבולות טמפרטורת הסביבה המוגדרים בתקן EN 60204-32, יש להשתמש באמצעים המתאימים (כגון חימום או קירור). יחולו דרישות סעיפים 6.2.2 ו-11.2.1 לתקן EN 60204-1:2006.

5.5.8.2. מרחקי ומרווחי זחילה

מרחקי הזחילה והמרווחים לגבי מעגלי כוח, מעגלי בטיחות ורכיבים כלשהם המחוברים אחרי מעגלי בטיחות או מגעות בטיחות חשמליות שכשל בהם יכול לגרום למצב לא בטוח יעמדו בדרישות טבלה 15 לתקן EN 60947-1:2007, בהתאם למתח העבודה. דרגת זיהום מינימלית 2. אין להשתמש בעמודת חומר החיווט המודפס.

5.5.9. תאימות אלקטרו-מגנטית

התאימות האלקטרו-מגנטית תעמוד בדרישות סעיפים EN 12015 ו-EN 12016.

5.5.10. הגנה מפני תקלות חשמליות

תקלה אחת מאלה המפורטות להלן בצידוד החשמלי של המעלון לא תהיה אחראית לבדה לתפקוד לקוי מסוכן של המעלון :

- (א) היעדר מתח ;
- (ב) נפילת מתח ;
- (ג) היפוך מופע בהזנות רב-מופעיות ;
- (ד) תקלת בידוד בין מעגל חשמלי לבין חלק מתכתי או האדמה ;
- (ה) קצר חשמלי או מעגל פתוח, שינוי ערך או תפקוד של רכיב חשמלי כגון נגד, קבל, טרנזיסטור או נורה ;
- (ו) אי משיכה או משיכה חלקית בלבד של העוגן הנע של מגעון או ממסר ;
- (ז) אי הפרדה של העוגן הנע של מגעון או ממסר ;
- (ח) אי פתיחה או אי סגירה של מגעת ;
- (ט) אובדן הרציפות של מוליך.

יש להביא בחשבון אי פתיחה של מגעת בטיחות חשמלית. הארקת מעגל תחת מתח הכולל התקן התפיסה חשמלי תגרום לעצירה מיידית ותמנע התנעה חוזרת של המעלון.

5.5.11. התקני בטיחות חשמליים/אלקטרוניים

5.5.11.1. הוראות כלליות

5.5.11.1.1. במהלך הפעלתו של אחד מהתקני הבטיחות החשמליים הנדרשים בכמה מהסעיפים, יש למנוע את תנועת המכונה או לגרום לעצירתה המידית כמפורט בסעיף 5.5.11.1.3. רשימת התקנים כאלה מופיעה בטבלה 7. התקני הבטיחות החשמליים יכללו:

- א) מגעת בטיחות חשמלית אחת או יותר העומדת בדרישות סעיף 5.5.11.2 אשר מפסיקה ישירות את הזנת המגעונים המאוזכרים בסעיף 5.5.7 או את מגעוני הממסר שלהם; או
- ב) מעגלי בטיחות העומדים בדרישות סעיף 5.5.11.3 והמורכבים מאחד הפריטים המפורטים להלן או מצירוף שלהם:
 - 1) מגעת בטיחות חשמלית אחת או יותר העומדת בדרישות סעיף 5.5.11.2 אשר אינה מפסיקה ישירות את הזנת המגעונים המאוזכרים בסעיף 5.5.7 או את מגעוני הממסר שלהם;
 - 2) מגעות שאינן עומדות בדרישות סעיף 5.5.11.2;
 - 3) רכיבים לפי נספח א.

טבלה 7 – התקני בטיחות חשמליים

התקנים	סעיפים רלוונטיים
התקן לאבטחת נעילת הדלת לצורך:	
א) החזקת דלתות התחנה במצב סגור;	5.8.5.2
ב) נעילת דלתות התחנה במגבלות אזור הפתיחה.	5.8.5.3
התקן התפיסה לגילוי רפיון של כבל או שרשרת תלייה	5.4.1.6
התקן עצירת חירום	5.5.15.5
התקנים המופעלים באמצעות שפות רגישות, משטחים, תאים פוטו-אלקטריים או מסכי אור	5.9.2
התקן גובל קצה	5.5.15.6
התקן ממסרת אבטחה	5.3.1.5
התקן כשל של הינע בורג ואום	5.4.6.1.4
התקן דלת צונחת	5.6.6.3
התקן עצירה לאזור העבודה	5.1.4.1, 5.1.4.2.1
התקן התפיסה	5.4.6.1.3.9
בקרת הינע	5.5.7, 5.5.6
פילוס, פילוס חוזר ומניעת זחילה	5.4.10.18.2

- 5.5.11.1.2. מלבד חריגים המותרים בתקן זה (ראה סעיף 5.4.10.21 מערכת חשמלית למניעת זחילה, וכן סעיף 5.4.10.22 בקרת פילוס, פילוס חוזר ומניעת זחילה עם דלתות פתוחות) לא יחובר כל ציוד חשמלי במקביל להתקן התפיסה חשמלי.
- חיבורים לנקודות שונות של שרשרת הבטיחות החשמלית מותרים לצורכי איסוף מידע בלבד. ההתקנים המשמשים למטרה זו יעמדו בדרישות לגבי מעגלי בטיחות לפי סעיף 5.5.11.3.
- 5.5.11.1.3. השפעותיהן של השראה או קיבוליות פנימית או חיצונית לא יגרמו לכשל של התקני הבטיחות החשמליים.

5.5.11.1.4. אות מוצא הנשלח מהתקן התפיסה חשמלי לא ישונה על ידי אות חיצוני הנשלח מהתקן חשמלי אחר במורד אותו מעגל – כיוון שהדבר עלול לגרום למצב מסוכן.

5.5.11.1.5. במעגלי בטיחות המורכבים משני ערוצים מקבילים או יותר, כל המידע מלבד זה הדרוש לבדיקות הזוגיות יילקח מערוץ אחד בלבד.

5.5.11.1.6. מעגלים הרושמים או המעכבים אותות לא ימנעו ולא יעכבו משמעותית, גם לא במקרה של כשל, את עצירת המכונה באמצעות התקן התפיסה חשמלי – כלומר, העצירה תתרחש בזמן הקצר ביותר בהתאם למערכת.

5.5.11.1.7. בנייתם וסידורם של יחידות ספקי הכוח הפנימיים יהיו כאלה שתימנע הופעת אותות שווא במוצאות של התקני הבטיחות חשמליים עקב השפעות המיתוג.

5.5.11.2. מגעות בטיחות חשמליות

5.5.11.2.1. פעולתה של מגעת בטיחות חשמלית תיעשה על ידי היפרדות ישירה של מנתקי המעגלים. ההיפרדות תתרחש גם אם המגעים רותכו זו לזו.

תכן מגעת הבטיחות החשמלית יהיה כזה שיפחית את רמת הסיכון לקצר חשמלי כתוצאה מכשל רכיבים. **הערה:** פתיחה ישירה מתבצעת כאשר כל רכיבי ניתוק המגעות מובאים למצבם הפתוח וכאשר בחלק ניכר של המהלך אין רכיבים גמישים (כגון קפיצים) בין המגעות הנעות לבין אותו חלק של המפעיל הנתון לכוח ההפעלה.

5.5.11.2.2. מגעות הבטיחות החשמליות יסופקו למתח בידוד נקוב של 250 וולט כאשר דרגת אטימות הלוח היא לפחות IP 4X, או למתח בידוד של 500 וולט כאשר דרגת האטימות של הלוח נמוכה מ-IP 4X. מגעות בטיחות חשמליות ישתייכו לקטגוריות הבאות, כמוגדר בתקן EN 60947-5-1:

א) AC-15 עבור מגעות בטיחות במעגלי ז"ח;

ב) DC-13 עבור מגעות בטיחות במעגלי ז"י.

5.5.11.2.3. אם דרגת ההגנה שווה או קטנה מ-IP4X או טובה פחות, המרווחים יהיו 3 מ"מ לפחות, מרחקי הזחילה יהיו 4 מ"מ לפחות והמרחקים של מגעות הניתוק יהיו 4 מ"מ לפחות לאחר ההפרדה. אם דרגת ההגנה טובה מאשר IP4X, ניתן להקטין את מרחק הזחילה ל-3 מ"מ.

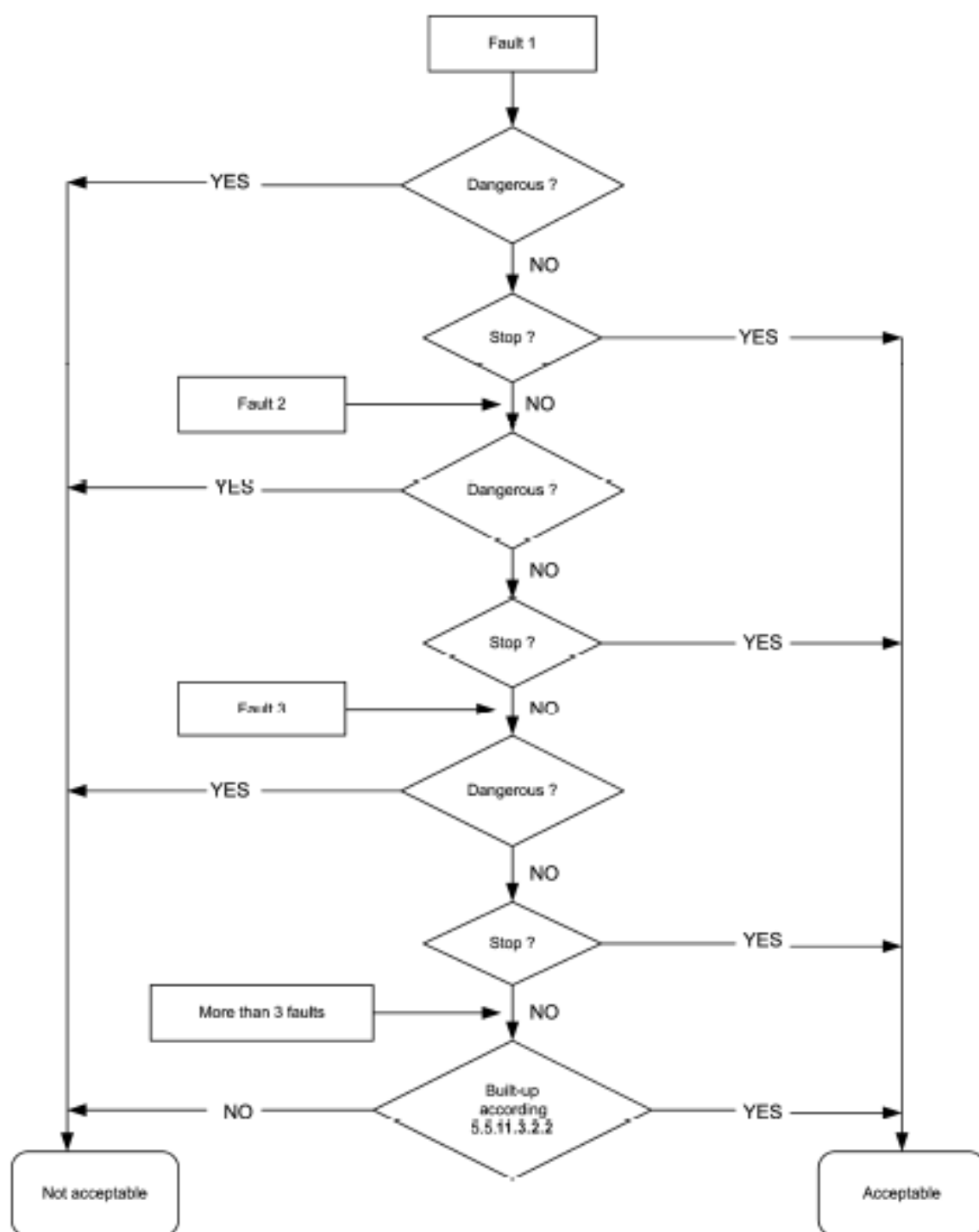
5.5.11.2.4. במקרה של ניתוקים רבים, המרחק בין המגעות לאחר ההפרדה יהיה 2 מ"מ לפחות.

5.5.11.2.5. שחיקת חומר מוליך לא תגרום לקצר חשמלי של המגעות.

5.5.11.3. מעגלי בטיחות

5.5.11.3.1. מעגלי בטיחות יעמדו בדרישות סעיף 5.5.11 בכל הנוגע להתרחשות תקלה.

5.5.11.3.2. יתר על כן, כמתואר באיור 3 – הדרישות דלהלן הן שיחולו.



איור 3 – תרשים להערכת מעגלי בטיחות

5.5.11.3.2.1. אם צירוף של תקלה אחת עם תקלה אחרת יכול להוביל למצב מסוכן, יש לעצור את המעלון לכל המאוחר ברצף ההפעלה הבא שבו אמור להשתתף הרכיב התקול הראשון.

המשך הפעלת המעלון אינו אפשרי כל עוד תקלה זו קיימת.
לא נלקחת בחשבון האפשרות שהתקלה השנייה תתרחש לאחר הראשונה ולפני שהמעלון ייעצר עקב הרצף הנזכר לעיל.

5.5.11.3.2.2. אם שתי תקלות, שכל אחת מהן אינה מובילה למצב מסוכן, עלולות להוביל למצב כזה בהצטרפן לתקלה שלישית, יש לעצור את המעלון לכל המאוחר ברצף ההפעלה הבא שבו אמור להשתתף אחד הרכיבים התקולים.

לא נלקחת בחשבון האפשרות שהתקלה השלישית תגרום למצב מסוכן לפני שהמעלון ייעצר עקב הרצף הנזכר לעיל.

5.5.11.3.2.3. אם קיימת אפשרות לצירוף של יותר משלוש תקלות, אזי יש לתכן את מעגל הבטיחות עם ערוצים מרובים ועם מעגל ניטור לבדיקת מעמדם השווה של הערוצים.
אם מתגלה מצב שונה, יש לעצור את המעלון.

במקרה של שני ערוצים, יש לבדוק את תפקוד מעגל הניטור לפני התנעתו מחדש של המעלון, לכל המאוחר, ובמקרה של כשל – לא תהיה אפשרות להתנעה מחדש.

5.5.11.3.2.4. עם חידוש הספקת הכוח לאחר הפסקת חשמל, אין צורך בתחזוקה של המעלון במצב עצירה – בתנאי שברצף הבא תבוצע עצירה יזומה בכל המקרים הנידונים בסעיפים 5.5.11.3.2.1 עד 5.5.11.3.2.3.

5.5.11.3.2.5. במעגלי גיבוי יש לנקוט אמצעים כדי להגביל, ככל האפשר, את הסיכון להיווצרות פגמים בו-זמנית ביותר ממעגל אחד ומאותה סיבה.

5.5.11.3.3. מעגלי בטיחות הכוללים רכיבים אלקטרוניים הרכיבים נחשבים לרכיבי בטיחות.

5.5.11.4. פעולה של התקן התפיסה חשמלי

בפעולתו להגביר את הבטיחות, התקן הבטיחות החשמלי ימנע את כניסתה של המכונה לתנועה או יזום את עצירתה המידית.

התקני הבטיחות החשמליים יפעלו ישירות על הציוד תוך בקרה על הזנת המכונה לפי סעיף 5.5.7.
אם נדרש שימוש במגעוני ממסר לצורך העברת הספק לשליטה במכונה, אותם מגעונים ייחשבו כציוד השולט ישירות בהספקה למכונה לצורך התנעה ועצירה.

5.5.11.5. הפעלת התקני בטיחות חשמליים

הרכיבים המפעילים את התקני הבטיחות החשמליים ייבנו כך שיהיו מסוגלים לתפקד כיאות במאמצים המכניים הנובעים מהפעלה רציפה רגילה.

אם האמצעים להפעלת התקני הבטיחות החשמליים נגישים לציבור עקב אופן התקנתם, יש לבנות אותם כך שלא יהיה ניתן להשביתם באמצעים פשוטים.

הערה: מגנט או גשר אינו נחשב כאמצעי פשוט.

במעגלי גיבוי יש לוודא שתקלה מכנית לא תגרום לאובדן הגיבוי, וזאת על ידי סידורים מכניים או גיאומטריים כאלה ואחרים של רכיבי המשדר.

5.5.12. הגנה על מנוע ההנעה

יש להגן על מנועי הנעה מפני עומס יתר ומפני זרמים חריגים המסוגלים לגרום להם נזק באמצעות התקן המנתק את הספקת הכוח באופן אוטומטי. ההתקן יכול להתאפס אוטומטית לאחר פרק זמן מתאים.

כאשר ההגנה מובטחת באמצעות התקן ניטור טמפרטורה, המעלון יוכל להמשיך לפעול עד לעצירה רגילה בתחנה כדי לאפשר לנוסעים לצאת מתוכו. המעלון יחזור לפעולה רגילה באופן אוטומטי רק לאחר התקררות מספקת של המנוע.

5.5.13. חיווט חשמלי

5.5.13.1. מוליכים, בידוד וחיבור הארקה

מידע על שטח החתך של מוליכים, ראה סעיף 12.4 לתקן EN 60204-1:2006.

5.5.13.2. בידוד

יחולו דרישות סעיף 13.1.3 לתקן EN 60204-1:2006.

כל חלקי המתכת החשופים שאינם מוליכים, העלולים להיטען חשמלית, יחוברו להארקה – למידע על בדיקת חיבור הארקה, ראה סעיף 6.3.1 ז).

5.5.13.3. כבלים נגררים (כבלים כפיפים)

כבלים חשמליים וכבלי בקרה נגררים יאובטח בכל אחד מהקצוות כדי לוודא שלא יועבר כל עומס מכני לסיומות הכבלים. כבלים שטוחים יבנו לפי תקן EN 50214.

5.5.13.4. הדקים ומחברים

5.5.13.4.1. כללי

מחברים והתקנים נשלפים יהיו מוגנים מפני החלפה אקראית וחיבור מוטעה בין שקע לתקע.

5.5.13.4.2. סיומות הכבל לא יגרמו נזק למוליכים או לבידוד.

5.5.13.4.3. הדקי הכניסה של רשת החשמל יהיו נגישים בצורה נוחה בתוך הציוד ויזוהו נכונה.

5.5.13.5. זיהוי חשמלי

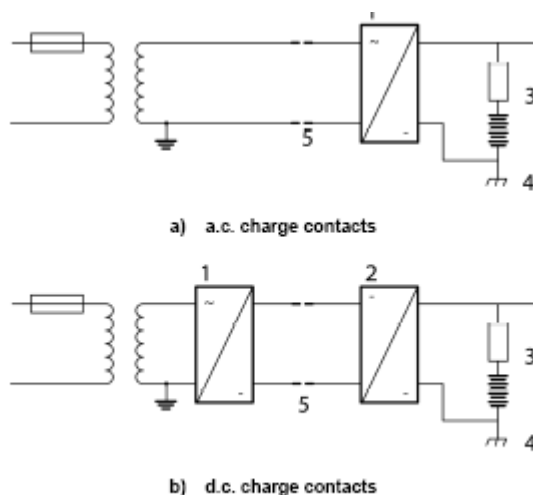
הדקים, מחברים ורכיבים חשמליים יסומנו באמצעי זיהוי מתאימים. ראה סעיף 13.2 לתקן EN 60204-1:2006.

5.5.14. דרישות נוספות לגבי הספקת כוח ממצבר

5.5.14.1. במעלונים מונעי מצבר, מתח יחידת הבקרה לא יעלה על 60 וולט.

5.5.14.2. בקו הזנת המצבר ישולב נתיך בקרבת הקוטב השלילי שלו, ויהיה ניתן לטפל בו באמצעות כלי מתאים בלבד. נתיך זה יבודד את הזנת המצבר תוך 0.5 שני מרגע הופעת קצר חשמלי בקו ההזנה או תוך 5 שני כאשר הזרם גבוה פי 2 מהזרם השיאי הממוצע.

5.5.14.3. סידור הטעינה של המצברים יהיה לפי איור 4 א) לטעינת ז"ח ולפי לאיור 4 ב) לטעינת ז"י. פוטנציאל המתח המקסימלי, במדידה ביחס לאדמה, יהיה כמפורט בסעיף 6.2 לתקן EN 60204-1:2006.



מקרא

- 1 ממיר ז"ח-ז"י
- 2 ממיר ז"ח-ז"י
- 3 מעגל בקרה מקסי' 60 וולט
- 4 ראה הערה
- 5 מגעות טעינה

הערה: הסמל *m* מציינ כי הקוטב השלילי של המצבר מחובר לשלדת המעלון.
אין דרישה להארקה של מעגלי טעינה מוגנים במתח נמוך מאוד (SELV)

איור 4 – הזנת טעינה למעלונים מונעי מצבר

- 5.5.14.4 הדקי המצבר ומגעות הטעינה יהיו מוגנים באופן פיזי מפני קצר חשמלי.
- 5.5.14.5 יש להקצות מקום בטוח למצברים או לקבע אותם היטב.
- 5.5.14.6 יש לספק מתג ניתוק מצבר אשר יבודד את מעגלי הבקרה ומנוע ההנעה.
- 5.5.14.7 סידורי הטעינה של המצבר יהיו כאלה שאם המעלון מגיע למצב נייח כאשר מגעות הטעינה מחוץ לתחום המגע, המשתמש יקבל יידוע חזותי ושמיעתי על כך.
- 5.5.14.8 יש להאריק את שלדת המעלון כמתואר באיור 4.
- 5.5.14.9 אסור שמצבר ידלוף. אסור שמצברים יפלטו עשן במהלך הפעלה רגילה, לרבות בזמן טעינה.

5.5.15 התקני בקרה

- 5.5.15.1 יש לספק התקני בקרה בכל תחנה ועל גבי המעלון. ראה טבלה 8 להלן.

טבלה 8 – התקני בקרה

דרישות	רכיב
מעגל חסום בקוטר 20 מ"מ	מידה מינימלית של החלק הפעיל של הלחצנים
ניתן לזיהוי חזותית ובמגע מהלוח הקדמי או מהסביבה	זיהוי החלק הפעיל של לחצנים
צבע היוצר ניגוד לסביבתו	זיהוי הלוח הקדמי
2.5 עד 5.0 ניוטון	כוח הפעלה
יש ליידע את המשתמש כי הלחצן שנלחץ הופעל	משוב להפעלה מכנית
עדיף על פני חלק פעיל (או 10 עד 15 מ"מ משמאלו)	מקום הסמל
15 עד 40 מ"מ	גודל הסמל (תבליט)
מינימום 0.8 מ"מ	גובה התבליט
10 מ"מ	המרחק בין חלקים פעילים של לחצני קריאה
לפחות פעמיים המרחק בין החלקים הפעילים של לחצני הקריאה	המרחק בין קבוצות של לחצני קריאה לבין קבוצות אחרות של לחצנים
900 מ"מ	גובה מינימלי בין מפלס הרצפה לבין קו האמצע של לחצן כלשהו
1,200 מ"מ (עדיף 1,100 מ"מ)	גובה מקסימלי בין מפלס רצפת המעלון לבין קו האמצע של הלחצן הגבוה ביותר של המעלון
1,100 מ"מ	גובה מקסימלי בין מפלס רצפת התחנה לבין קו האמצע של הלחצן הגבוה ביותר בתחנה
400 מ"מ	במעלון המותאם לכיסא גלגלים, המרחק הרוחבי המינימלי בין קו האמצע של לחצן כלשהו לבין פינה במעלון או מחוץ לתחנה

5.5.15.2. התקני הבקרה יפעלו באופן הבא:

i. התקני הבקרה במעלון אשר משמשים לשליטה בתנועת המעלון יהיו מסוג המחייב לחיצה רציפה לצורך הפעלה.

ii. התקני הבקרה בתחנות אשר משמשים לשליטה בתנועת המעלון לא יהיו מסוג המחייב לחיצה רציפה לצורך הפעלה. זאת, כדי להבטיח כי תנאי סעיף 5.5.15.3 מתקיימים.

הערה: כשהמשתמש מתקשה להפעיל אביזר פיקוד רגילים, יש לשקול שימוש בהתקנים מיוחדים, בהתאם למוגבלותו הספציפית – ובלבד שתישמר התכונה של לחיצה רציפה לצורך הפעלה. המלצות לגבי התקנים כאלה מובאות בנספח ג.

5.5.15.3. הפעלה מתוך המעלון תבטל את ההפעלה מהתחנה, וכן לא תהיה אפשרות ליזום קריאה למעלון מתחנה כלשהי אם הוא אינו נמצא בתחנה קבועה.

5.5.15.4. כאשר מתרחש אחד מהמצבים הבאים, יחול עיכוב של שנייה אחת בהתנעת המעלון:

- המעלון נקרא מתחנה אחרת;
- דלת התחנה שבה נמצא המעלון סגורה;
- עצירת המעלון והתנעתו מחדש בכל כיוון.

5.5.15.5. על המעלון יותקן התקן עצירת חירום לפי תקן EN ISO 13850, וזה ינתק ישירות את מעגל שרשרת הלוחות החשמלית עם הפעלתו.

התקן זה יהיה גלוי לעין, נגיש למשתמש ונוח להפעלה.

5.5.15.6. יש לספק התקנים גובלי קצה (מעצורים מכניים) והתקני בטיחות חשמליים מסוג גובל סופי. פתיחתו של התקן התפיסה חשמלי מסוג גובל סופי תמנע תנועה נוספת של המעלון בשני כיווני הנסיעה. החזרת המעלון לשירות לא תתרחש באופן אוטומטי.

5.5.15.7. האמצעים לעצירת המעלון יהיו בלתי תלויים בהתקן הבטיחות החשמלי מסוג גובל סופי.

5.5.15.8. במקרה של הינעים הידרוליים או הינעים הכוללים התקני בטיחות חשמליים לכבלים או שרשרות רפויים, אין צורך בהתקן הבטיחות החשמלי התחתון מסוג גובל סופי. נוסף לכך, כאשר תכן מערכת ההינע אינו מאפשר נסיעה מעבר לגבולות הנסיעה הרגילים, גם ללא שימוש במעצורי קצה מכניים, אין צורך בהתקני בטיחות חשמליים תחתונים מסוג גובל סופי.

אם מפסק הגבול הסופי התחתון הוא התקן התפיסה חשמלי ואם נסיעה עודפת תחתית גורמת להפעלת התקני הבטיחות החשמליים שמתחת למעלון, אזי התקן הבטיחות החשמלי התחתון מסוג גובל סופי ניתן להשמטה. ניתן לבטל את המפסק הסופי התחתון באם מפסק התחנה התחתונה הוא מפסק בטיחות ואם קיים על תחתית המעלון מפסק בטיחות אשר מופעל כאשר המעלון במצב של עודף מסלול מטה.

5.5.16. התקני אזעקת חירום

5.5.16.1. כדי להזעיק עזרה מבחוץ, יעמוד לרשות הנוסעים התקן קל לזיהוי ולגישה בתוך המעלון המיועד למטרה זו. התקן זה יאפשר תקשורת דיבור דו-כיוונית של איש קשר קבוע עם שירותי ההצלה.

5.5.16.2. התקן אזעקת החירום יצויד במקור אנרגיה עצמאי (כגון גיבוי סוללה ומטען), למקרה של הפסקת חשמל רגילה. מקור הכוח הרזרבי יהיה מסוגל לפעול שעה אחת לפחות. **הערה:** התקן אזעקת החירום יפעל גם במקרה של הפסקת חשמל. במקרה של חיבור לרשת טלפון ציבורית, ייתכן שלא יחולו דרישות סעיף 5.5.16.2.

5.5.16.3. אם לא ניתן לקיים תקשורת קולית ישירה בין חדר/ארון המכונה לבין הפיר, יש להתקין מערכת אינטרקום (או התקן דומה) שתזוין מהזנת החירום הנזכרת בסעיף 5.5.4 בין החלק הפנימי של המעלון או אזור העבודה שמתחת למעלון לבין חדר/ארון המכונה.

5.5.17. פקדים אל-חוטניים

5.5.17.1. התכן של מערכת הבקרה האל-חוטית יאפשר עבודה עם מעלון יחיד. התכן יבטיח כי המעלון לא יגיב לאותות המגיעים ממעלון אחר או ממערכת בקרה אל-חוטית דומה (על ידי שימוש בספקטרום תדרים מתאים, קידוד אותות וטווח וכדומה).

במעלונים המותקנים בבניינים ציבוריים, מערכת הבקרה האל-חוטית תהיה מקובעת היטב כדי למנוע את הסרתה.

5.5.17.2. מערכת התקשורת האל-חוטית תתוכן כך שתהיה חסינת כשל במקרה של תקלה באות השידור.

5.5.18. פיקוד אחזקה ושרות

כדי לאפשר ביקורת ותחזוקה, יש לספק תחנת ביקורת נגישה.

תחנת הביקורת תופעל על ידי התקן (מתג הפעלת שרות) שיעמוד בדרישות לגבי התקני בטיחות חשמליים לפי סעיף 5.5.11.

התקן זה יהיה דו-יציב ומוגן מפני הפעלה לא רצונית.

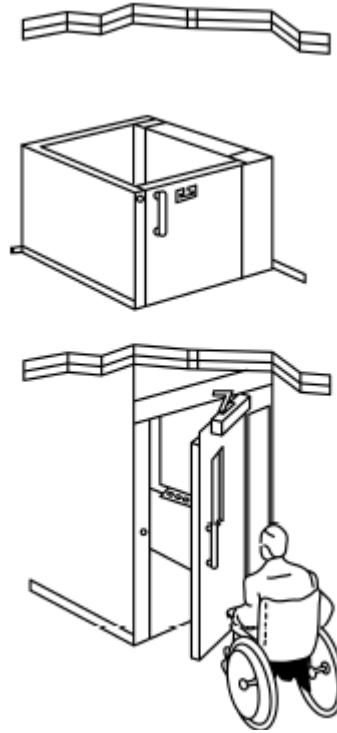
התנאים הבאים צריכים להתמלא בו-זמנית:

- א) שילוב פעולת הביקורת יביא לנטרול לחצני ההפעלה הרגילה;
- ב) תנועת המעלון תהיה תלויה בלחיצה רציפה על לחצן המוגן מפני הפעלה מקרית שכיוון התנועה מסומן עליו בבירור;

- (ג) התקן הבקרה יכול גם להתקן עצירה;
 (ד) הפעלת המעלון תמשיך להיות תלויה בהתקני הבטיחות החשמליים.

5.6. דרישות מיוחדות לגבי חיפוי מעלונים (פיר המעלון)

5.6.1. כללי



ראה דוגמה באיור 5.

איור 5 – דוגמה למעלון אנכי בעל פיר סגור

5.6.2. מרווח עליון

כאשר המעלון בא במגע עם המעצור המכני העליון, המרווח האנכי בין רצפת המעלון לבין החלקים הנמוכים ביותר במכשולים העליונים לא יהיה פחות מ-2 מ'.

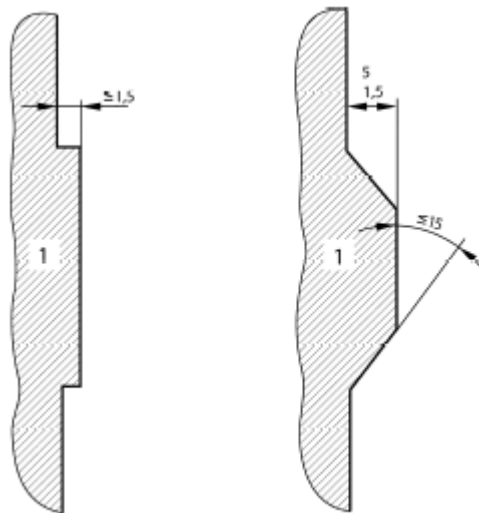
5.6.3. סיכונים לאנשים העובדים בפיר

אם אנשים העובדים בפיר חשופים לסכנת הילכדות ואין להם אמצעי מילוט דרך הפיר, יש להתקין התקני אזעקה במקומות שבהם קיימת סכנה כזו. התקני האזעקה יעמדו בדרישות סעיפים 5.5.16.2 ו-5.5.16.3. אין להתקין שירותים אחרים כלשהם בתוך הפיר מלבד אלה הקשורים להתקנת המעלון.

5.6.4. מבנה החיפוי

5.6.4.1. כל קיר של החיפוי ייצור משטח אנכי ורציף חלק ויהיה מורכב מרכיבים קשיחים.

5.6.4.2. שקעים או בליטות כלשהם במשטחים הפנימיים של קירות החיפוי לא יעלו במידתם על 5 מ"מ, ובליטות שמידתם מעל 1.5 מ"מ יעובדו לזווית של 15 מעלות כלפי האנך (ראה איור 6).

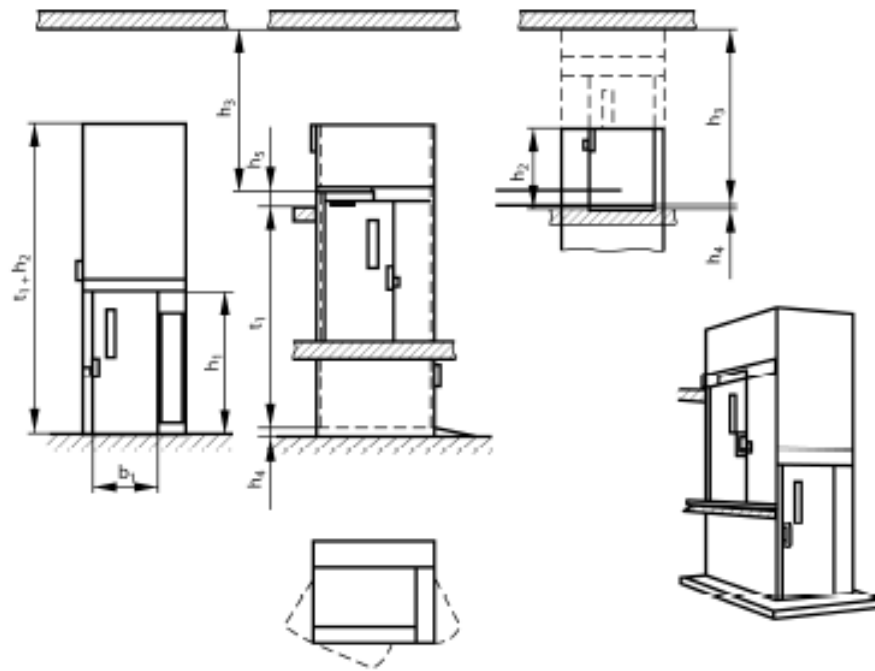


מקרא

1 משטח הדלת של קיר החיפוי

איור 6 – מידות של בליטות מותרות בפיר סגור (ראה סעיף 5.6.4.2)

- 5.6.4.3.** קירות החיפוי יהיו מסוגלים לעמוד בכוח של 300 ניוטון הפועל בזווית ישרה בכל נקודה על פני שטח של 5 סמ"ר בעל צורה עגולה או מרובעת, ללא עיוות אלסטי העולה על 15 מ"מ וללא כל עיוות קבוע. עם זאת, העיוות האלסטי של קירות החיפוי לא יעלה על מרווח התנועה בין המעלון לבין קירות החיפוי.
- 5.6.4.4.** במעלונים לגובה הרמה עד 3 מ', החיפוי יגיע עד לגובה שאינו פחות מ-1.1 מ' מעל לרצפת התחנה העליונה (ראה איור 7). לגובהי הרמה מעל 3 מ', החיפוי יגיע עד לגובה שאינו פחות מ-2.0 מ' מעל לרצפת התחנה העליונה.



הערה: h_5 הוא מרחק הנסיעה העודף מעל מפלס הרצפה העליונה.

תיאור	סעיף משנה	סמל	מידה (מ"מ)
נסיעה		t_1	—
גובה פנוי לגישה בכניסה	5.8.2	h_1	$2,000 \leq$
גובה החיפוי / גובה דלת התחנה העליונה	5.6.4.4 5.8.3.1	h_2	$1,100 \leq$ $2,000 \leq$ (אם גובה הנסיעה < 3 מ')
מרווח עליון	5.6.2	h_3	$2,000 \leq$
גובה מגן רגל (סינר תא)	5.9.3	h_4	$\leq$ מחצית מאזור הפתיחה

איור 7 – מעלון בעל פיר סגור

נוסף לכך, חיפוי הפיר הסגור יהיה בנוי כך שיגיע לפחות לשפה העליונה של חיפוי המעלון כאשר המעלון נמצא בנקודה הגבוהה ביותר של נסיעתו, כולל נסיעה עודפת.

5.6.5. זכוכית

כאשר משתמשים בזכוכית לבניית חיפוי הפיר הסגור או דלתות צריות, עליה לעמוד בתנאים המפורטים בטבלות 9 ו-10, לפי העניין. לוחות זכוכית יהיו מקובעים תמיד בתוך מסגרת מכל צדיהם.

טבלה 9 – לוחות זכוכית לשימוש בקירות של פיר סגור או של מעלון

(מידות במילימטרים)

סוג הזכוכית		עובי מינימלי במ"מ
		קוטר של מעגל חסום
	מקס' 1,000	מקס' 2,000
מוקשית ומרובדת	8 (0.76 + 4 + 4)	10 (0.76 + 5 + 5)
מרובדת	10 (0.76 + 5 + 5)	12 (0.76 + 6 + 6)

טבלה 10 – לוחות זכוכית לשימוש בדלתות צריות

(מידות במילימטרים)

סוג הזכוכית	עובי מינימלי	קוטר מקסימלי של מעגל חסום
מוקשית	8	100
מוקשית ומרובדת	8 (0.76 + 4 + 4)	1,000
מרובדת	10 (0.76 + 5 + 5)	1,000

כאשר דרישות טבלה 9 ו-10 אינן מתקיימות, יש לבדוק את הזכוכית לפי נספח J לתקנים EN 81-1:1998 ו-EN 81-2:1998.

5.6.6. דלתות ביקורת בקרה ובדיקה צריות

5.6.6.1. דלתות בקרה ובדיקה צריות לא יפריעו לנסיעת המעלון.

5.6.6.2. דלתות בקרה ובדיקה צריות יהיו ניתנות לפתיחה מבחוץ באמצעות מפתח או כלי מיוחד.

5.6.6.3. דלתות בקרה ובדיקה צריות יינעלו מכנית ויהיו מבוקרות חשמלית לפי סעיף 5.5.12.

5.7. הגנה מפני אש

דלתות תחנה יעמדו בתקנות הרלוונטיות להגנה מפני אש בבניינים הנוגעים בדבר. תקן EN 81-85 מגדיר שיטת בדיקה להגנה מפני אש.

5.8. כניסות לפיר סגור

5.8.1. כללי

הכניסות לפיר סגור יהיו מוגנות באמצעות דלתות התחנה.

5.8.2. דלתות כנף ציריות

הרוחב הפנוי של המעלון וכניסתו ושל כניסות התחנות לא יהיה קטן מ-800 מ"מ. עם זאת, כאשר מדובר במשתמשים יחידים הנוסעים בעמידה (לא מיועד לכיסאות גלגלים סוג A ו-B) בבניינים בעלי כניסה פרטית בלבד, הכניסות יכולות להיות בבעלות רוחב פנוי של 500 מ"מ – ובלבד שהתקנות הלאומיות מתירות זאת.

הגובה פנוי של הכניסה לא יהיה פחות מ-2,000 מ"מ.

פתחים המאפשרים כניסה למעלון יצוידו בדלתות תחנה אשר:

(א) אינן מנוקבות;

(ב) נסגרות אוטומטית, ותכונת ההחזקה במצב פתוח מותרת בתנאים אלה:

(i) אם הדלתות תורמות לדירוג ההגנה מפני אש של הבניין, עליהן להיסגר אוטומטית עם הפעלתו של התקן ניהול שריפה;

(ii) אם קיימת אפשרות שמעלון יתחיל להתרחק מהרצפה ללא ביקורת, הדלת חייבת להיסגר באופן אוטומטי.

(ג) אינן נפתחות לתוך הפיר הסגור;

(ד) הכוח הדרוש לפתיחתן אינו עולה על 40 ניוטון בידית; וכן

(ה) כאשר הדלת או השער עשויים מחומר בלתי שקוף וגובהם מעל 1.1 מ', יצוידו באשנב ראייה אשר:

(1) רוחבו לא יהיה קטן מ-60 מ"מ;

(2) שפתו התחתונה תהיה במרחק של 300 עד 900 מ"מ מעל למפלס הרצפה;

(3) השטח המזוגג המינימלי לכל דלת תחנה יהיה 0.015 מ"מ רכולל מינימום של 0.01 מ"ר לחלק השקוף.

דלתות המסופקות לפי סעיפים EN 81-1 ו-EN 81-2, כאשר גובה אשנב הראייה שלהן מעל 900 מ"מ מתחתית הדלת, מותרות בשימוש בתנאי שהן מצוידות בשלט 'המעלון כאן' לפי תקן EN 81-1 ולפי סעיף 7.6.2 לתקן

EN 81-2:1998.

5.8.3. גובה דלתות התחנה

5.8.3.1. המפלס העליון

במעלונים לגובה נסיעה עד 3 מ', הדלת תגיע עד לגובה שאינו פחות מ-1.1 מ' מעל לרצפת התחנה העליונה (ראה איור 7). לגובה נסיעה מעל 3 מ', הדלת תגיע עד לגובה שאינו פחות מ-2.0 מ' מעל לרצפה בכל קומה, כולל התחנה העליונה.

נוסף לכך, דלת התחנה העליונה תהיה בנויה כך שתגיע לפחות לשפה העליונה של חיפוי המעלון כאשר המעלון נמצא בנקודה הגבוהה ביותר של נסיעתו, כולל נסיעה עודפת.

5.8.3.2. המפלס התחתון ומפלס הביניים

גובהה של דלת התחנה אשר מגנה על הכניסה לפיר סגור במפלס התחתון או במפלס הביניים יתאים למלוא גובהה של הכניסה או יגיע לנקודה העליונה של הפיר הסגור, הקטן מביניהם.

5.8.3.3. בניינים קיימים

ניתן להקטין את הגובה הפנוי המינימלי של הכניסה בדלת התחנה, אך הוא יהיה המקסימום המותר בשל אילוצי הבניין – בכל מקרה לא פחות מ-1.80 מ'. כאשר הגובה פחות מ-2.0 מ', יש להציב במעלון ובתחנה אזהרות מתאימות בצורה הולמת.

5.8.4. מבנה דלתות התחנה

5.8.4.1. משטחים פנימיים

החלק הפנימי של דלתות התחנה ייצור משטח אנכי, חלק, קשיח ורציף. שקעים או בליטות כלשהם במשטחים הפנימיים של דלתות התחנה לא יעלו על 5 מ"מ, ובליטות מעל 1.5 מ"מ יעובדו בזווית של 15 מעלות כלפי האנך (ראה איור 6).

5.8.4.2. יישור

המשטחים הפנימיים של דלתות התחנה ייצרו מישור רציף עם המשטחים הפנימיים של הפיר הסגור.

5.8.4.3. זיגוג

כל חומרי הזיגוג המשמשים בדלתות תחנה יתאימו לסעיף 5.6.5.

5.8.4.4. מרווחים

כל מרווח מתחת לדלתות התחנה או מעליהן, או מרווח בצדיהן או ביניהן, לא יעלה על 6 מ"מ לכל מהלך הנסיעה והנסיעה העודפת של המעלון.

5.8.4.5. רכיבי הובלה של הדלתות

דלתות תחנה יתוכנו כך שתימנע תקיעה או עקירה של קצות המהלך בהפעלה רגילה.

5.8.4.6. ספי דלתות

הכניסה תצויד בסף או בכבש חזק מספיק כדי לעמוד במעבר של העומסים הנקובים אל המעלון. יש להתקין כבשים על כל שפות הכניסה למעלון, כולל מדרגה בגובה מעל 10 מ"מ. נטייתם לא תעלה על המפורט להלן. מדרגה שגובהה עד 10 מ"מ מותרת בשפתו הקדמית של כל כבש. שיפועי הכבש לא יעלו על:

(א) 1:4 על עלייה אנכית של עד 50 מ"מ;

(ב) 1:6 על עלייה אנכית של עד 75 מ"מ;

(ג) 1:8 על עלייה אנכית של עד 100 מ"מ; וכן

(ד) 1:12 על עלייה אנכית מעל 100 מ"מ.

5.8.4.7. חוזק דלתות התחנה

הדלתות, על מנעוליהן, יהיו בעלות חוזק מכני כזה אשר במצב נעול וכאשר כוח של 300 ניוטון המחולק בצורה שווה על פני שטח של 5 סמ"ר, בחתך עגול או מרובע, פועל בניצב ללוח בנקודה כלשהי בצד זה או אחר של הלוח, הן:

(א) יגלו עמידות ללא עיוות קבוע;

(ב) יגלו עמידות ללא עיוות אלסטי מעל 15 מ"מ;

(ג) התפקוד הבטיחותי של הדלת לא ייפגע במהלך בדיקה כזו ולאחריה.

פעולת הנעילה תתבצע ותקוים באמצעות כוח הכבידה, מגנטים קבועים או קפיצים. הקפיצים יהיו קפיצי לחיצה, בעלי מובילים ובמידות כאלה שסליליהם לא יילחצו עד הסוף בשעת הפתיחה.

אי תפקוד נאות של המגנט (או הקפיץ) הקבוע לא יגרום לפתיחה מכוח הכבידה.

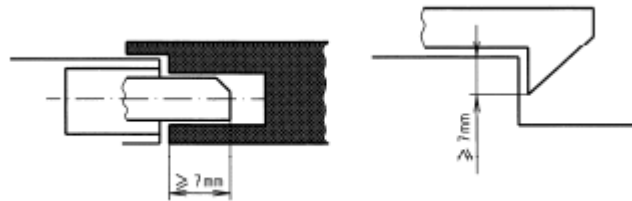
אם רכיב הנעילה מוחזק במקומו על ידי פעולה של מגנט קבוע, לא יהיה ניתן לנטרל את השפעתו באמצעים פשוטים (כגון חום או הלם).

התקן הנעילה יהיה מוגן נגד סיכון של הצטברות אבק, אשר עלול להפריע לתפקודו התקין.

5.8.5. נעילת הדלת

5.8.5.1. במהלך הפעלה רגילה לא תהיה אפשרות לפתוח דלת תחנה כאשר המעלון מרוחק מעל 50 מ"מ ממפלס המפתן של אותה דלת.

5.8.5.2. לא תהיה אפשרות להתניע את המעלון או לגרום להמשך תנועתו כאשר דלת התחנה פתוחה. גילוי המצב הסגור יבוצע על ידי התקן התפיסה חשמלי המתאים לדרישות סעיף 5.5.11. מגע הבטיחות החשמלי לא ייסגר עד אשר רכיבי הנעילה ישתלבו 7 מ"מ לפחות. ראה איור 8.



איור 8 – דוגמות לרכיבי נעילה

5.8.5.3. לא תהיה אפשרות להתניע את המעלון או לגרום להמשך תנועתו כאשר דלת התחנה פתוחה והמעלון מרוחק מעל 50 מ"מ ממפלס המפתן של אותה דלת. ניתן להשיג זאת על ידי מגעת בטיחות חשמלית המגשרת את מגעת הנעילה בתוך אזור הפתיחה. התקן התפיסה חשמלי העומד בדרישות סעיף 5.5.11 יוכל לגלות אם רכיבי הנעילה משולבים כראוי.

5.8.5.4. החיבור בין אחד מרכיבי המגעת הפותח את המעגל לבין התקן הנעילה המכני יהיה ישיר וחסיך כשל, אך מתכוונן לפי הצורך.

5.8.5.5. רכיבי הנעילה ואבזרי הקיבוע שלהם יהיו עמידים בהלם.

5.8.5.6. השלבת רכיבי הנעילה תבצע כך שהכוח המופעל בכיוון פתיחת הדלת לא יפחית את יעילות הנעילה.

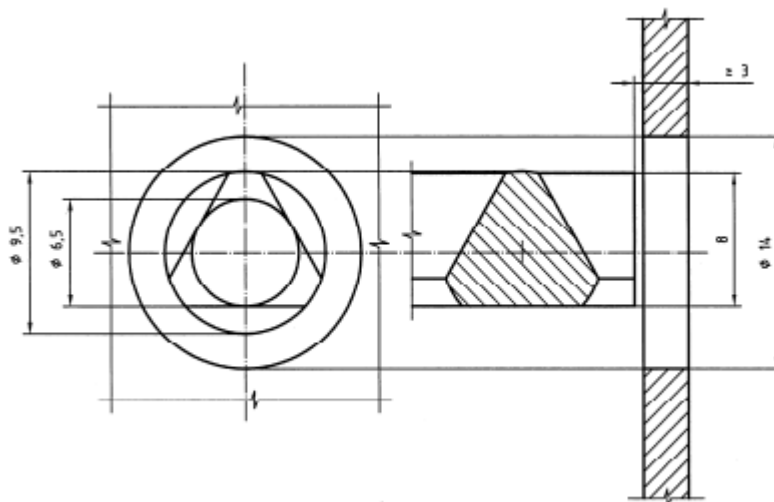
5.8.5.7. המנעול יעמוד בכוח מינימלי של 3,000 ניוטון המופעל על רכיב הנעילה בגובה המנעול ובכיוון פתיחת הדלת, ללא עיוות קבוע.

5.8.5.8. מנעולי דלתות התחנה ימוקמו בשפת הסגירה של הדלת או בקרבתה, והם ימשיכו לנעול את הדלת ביעילות גם אם תשקע.

5.8.5.9. התקני הנעילה יתוכנו וימוקמו כך שלא יהיו נגישים מחוץ או מתוך המעלון כשהם בשימוש רגיל ושיהיו מוגנים משימוש מכוון לרעה. הביקורת לחלקים פעילים תהיה נוחה – לדוגמה, אפשרות לצפות בהם דרך אשנב ראייה.

5.8.6. פתיחת חירום

תהיה אפשרות לפתוח כל דלת תחנה מבחוץ באמצעות מפתח או כלי מיוחד המתאים למשולש הפתיחה שמוצג באיור 9. לאחר פתיחת חירום, יש לאפשר סגירה ונעילה של הדלתות ללא שימוש בכלי.



איור 9 – משולש פתיחה (ראה סעיף 5.8.6)

5.8.7. הגנה במהלך פעולת הדלת

5.8.7.1. הכוח הנדרש כדי להתנגד לתנועת דלת ממונעת, במדידה בשפתה החזיתית, לא יעלה על 150 ניוטון.

5.8.7.2. האנרגיה הקינטית של דלת ממונעת כלשהי ושל הרכיבים המכניים המחוברים אליה באופן קשיח, כאשר היא מחושבת או נמדדת במהירות הסגירה הממוצעת, לא תעלה על 10 ג'אול.

5.8.7.3. כדי לאפשר למשתמשים כניסה למעלון ויציאה ממנו ללא הפרעות, יש לקבוע לדלת זמן ההשהיה ראשוני של 5 שני. מערכת הבקרה תאפשר לכוון לדלת זמן השהיה של 2 עד 20 שני. אמצעי הכוון לא יהיו נגישים למשתמשים.

5.9. מעלון

5.9.1. מבנה

חלקים אנכיים של המעלון יהיו מסוגלים לעמוד בכוח של 300 ניוטון הפועל בזווית ישרה בכל נקודה על פני שטח של 5 סמ"ר, בעל צורה עגולה או מרובעת, וזאת ללא עיוות אלסטי מעל 15 מ"מ וללא כל עיוות קבוע. כאשר מנגנוני ההנעה, ההובלה או ההרמה מהווים סכנה בצדי המעלון, יש למגן את המנגנונים במטרה להגן על המשתמשים. המיגון צריך להיות חלק, קשיח ורציף.

5.9.2. סף רגיש, תאים פוטו-אלקטריים או מסכי אור

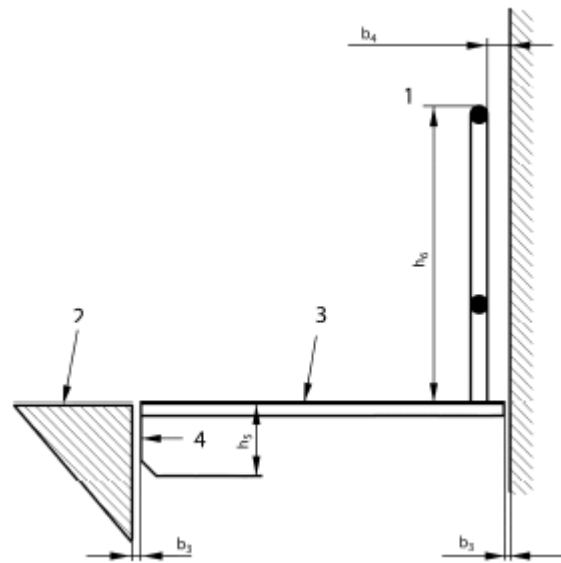
5.9.2.1. כללי

מעלונים יצוידו בסף רגיש, בתא פוטו-אלקטרי ובמסך אור בהתקנה לאורך שפות הרצפה של כל צד פתוח. סף רגיש, תאים פוטו-אלקטריים או מסכי אור נדרשים גם על גבי כל משטח אחר של המעלון אם קיימת סכנה של הימחצות בין חלקי המעלון לבין משטח סמוך. כאשר המרחק בין חלק המבנה לבין המשטח הסמוך קטן מ-100 מ"מ, ייתכן סיכון של הימחצות.

5.9.2.2. הפעלתם של שפה רגישה, תא פוטו-אלקטרי או מסך אור תגרום לניתוק הספקת הכוח למנוע ולבלם בכיוון תנועת המעלון. ניתן להשיג זאת על ידי שימוש במתג בטיחות או במעגל בטיחות בהתאם למפורט להלן: חלקי מערכת הבקרה הקשורים לבטיחות יתוכנו כך שתפקודם ייבדק במרווחי זמן מתאימים על ידי מערכת הבקרה. הבדיקה תבוצע:

- עם התנעת המעלון ולפני היווצרות מצב מסוכן כלשהו ;

- באופן תקופתי במהלך ההפעלה, אם הערכת הסיכונים מראה כי הדבר נדרש. ייזום הבדיקה הזו יכול להיות אוטומטי או ידני. בדיקת התפקוד הבטיחותי:
 - תאפשר הפעלה, אם לא התגלו תקלות; או
 - אם התגלתה תקלה, תפיק פלט היוזם פעולת בקרה מתאימה. פלט זה ייזום מצב בטוח בכל עת שהדבר אפשרי. כאשר אין אפשרות ליצור מצב בטוח (לדוגמה, ריתוך של המגעת בהתקן המיתוג הסופי), הפלט יספק אזהרה לגבי הסכנה.
- הבדיקה עצמה לא תגרום להיווצרות מצב מסוכן. ציוד הבדיקה יכול להיות כלול בחלקים הקשורים לבטיחות, או נפרד מהם, ועליו להבטיח תפקוד בטיחותי.
- לאחר גילוי תקלה, יש לקיים מצב בטוח עד לפתרון התקלה.
- הכוח הממוצע הדרוש להפעלתה של שפה רגישה כלשהי לא יעלה על 30 ניוטון, במדידה בכל אחד מהקצוות ובנקודת האמצע.
- 5.9.2.3.** הפעלת התקנים אלה תעצור את המעלון לפני שחלקים קשיחים כלשהם ייחבטו זה זה בעוצמה.
- 5.9.2.4.** המרחק האופקי בין השפות הרגישות, התאים הפוטו-אלקטריים או מסכי האור (סעיף 5.9.2) של המעלון לבין החיפוי או בין המעלון לבין מפתני התחנה לא יהיה מעל 20 מ"מ (ראה איור 10).

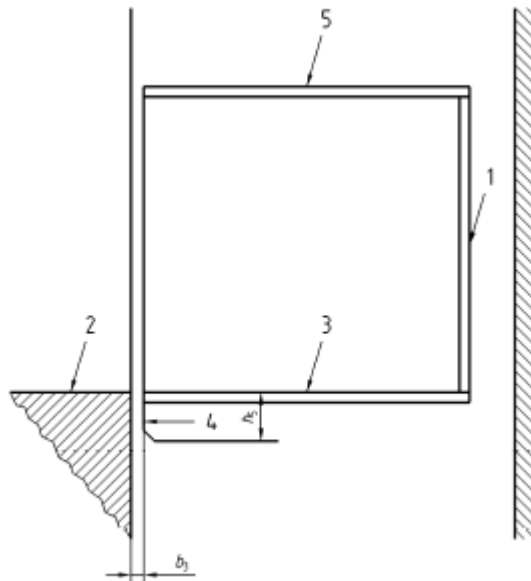


מקרא

- 1 אם $b_4 > 100$ מ"מ, נדרש התקן הגנה
- 2 מפלס תחנה
- 3 מעלון
- 4 מגן רגיל

מידה (מ"מ)	סמל	סעיף משנה	תיאור
$20 >$	b_3	5.9.2.4	המרחק בין החיפוי לבין קצות המעלון
$35 <$	b_4	5.9.7	מרחק בין המעקה לבין משטחים קבועים
$100 <$	b_4	5.9.7	מרחק בין המעקה לבין משטחים נעים
$<$ מחצית מאזור הפתיחה	h_5	5.9.3	גובה מגן רגיל
25 ± 900	h_6	5.9.7	גובה המעקה

איור 10א – מידות ומרווחים למעלון בעל פיר סגור
מעלון ללא קירות ותקרה



מקרא

- 1 קיר המעלון
- 2 מפלס תחנה
- 3 רצפת המעלון
- 4 מגן רגיל
- 5 תקרת המעלון

תיאור	סעיף משנה	סמל	מידה (מ"מ)
המרחק בין החיפוי לבין קצות המעלון	5.9.2.4	b_3	$20 >$
גובה מגן רגיל	5.9.3	h_5	$<$ מחצית מאזור הפתיחה

איור 10 – מידות ומרווחים למעלון בעל פיר סגור מעלון עם קירות ותקרה

5.9.3. מגן רגל המשתרע מעבר למלוא הרוחב של כניסת התחנה שמולה הוא נמצא יסופק מתחת לכל מפתן מעלון. מידותיו האנכיות של מגן החרטום יהיו שוות למחצית אזור הפתיחה לפחות (ראה איור 10).

5.9.4. חיפוי רצפה

ריצוף המעלון יהיה עמיד מפני החלקה וניגודי מבחינת צבע ובהיקות למשטח התחנה. ראה נספח ב (אינפורמטיבי)

5.9.5. תקרות

כאשר המעלון בנוי עם תקרה בלבד, התחזוקה תתבצע מרצפת המעלון. התקרה תהיה מסוגלת לשאת מסה של אדם אחד לפחות, בעומס של 1,000 ניוטון ועל פני שטח של 0.2×0.2 מ', ללא עיוות קבוע.

פתיחתה של דלת כלשהי המאפשרת גישה לתקרה תיעשה באמצעות מפתח, והיא תמנע הפעלה רגילה של המעלון. החזרת המעלון לעבודה רגילה תיעשה רק על ידי הפעלת התקן איפוס הממוקם מחוץ לפיר והנגיש לאנשים מורשים בלבד.

יסופק שילוט עם סימן אזהרה למניעת דריכה על התקרה.

הערה: השלט צריך להיות גדול מספיק (300 מ"מ לפחות) ומוצב בצורה בולטת, כדי שיראה מיד על ידי כל אדם שירצה לנסות להיכנס.



איור 11 – דוגמה לאזהרה נגד דריכה על התקרה

5.9.6. לוח בקרה

הציוד המפורט להלן ימוקם בצד אחד של המעלון:

(א) התקני בקרה (ראה סעיף 5.5.15);

(ב) התקן עצירת חירום (ראה סעיף 5.5.15.5);

(ג) התקן בקרה של אזעקת חירום (ראה סעיף 5.5.16);

פריטים א, ב) ו-ג) ימוקמו באזור המפורט בסעיף 5.5.15.1.

5.9.7. מעקה

יש להתקין מעקה באחד מקירות הצד של המעלון לפחות. מידות החתך בחלק האחזיה של מעקה זה יהיו 30 עד 45 מ"מ עם רדיוס של 10 מ"מ לפחות. המרווח הפנוי בין הקיר הקבוע לבין חלק האחזיה יהיה 35 מ"מ לפחות. אם המעקה נמצא בקרבת משטח נע, מידת המרווח תוגדל ל-100 מ"מ לפחות. גובה הקצה העליון של חלק האחזיה יהיה בתחום של 900 ± 25 מ"מ מרצפת המעלון.

אם מיקום המעקה חוסם את הלחצנים או הפקדים, יש לקטוע את המעקה כך שתהיה גישה נוחה ללחצנים או לפקדים.

כאשר המעקה בולט לתוך מרווח הכניסה הפנוי של הדלת בתחנה כלשהי, יש לכופף את קצוותיו הבולטים של המעקה כך שיפנו לעבר הקיר במטרה לצמצם את הסיכון לפגיעה.

5.9.8. זכוכית

כאשר משתמשים בזכוכית בחלקים אנכיים של המעלון, עליה לעמוד בתנאים המפורטים בטבלה 9.

5.9.9. מושב מתקפל

כאשר מסופק מושב מתקפל, הוא יהיה בעל המאפיינים הבאים :

- (i) גובה המושב מהרצפה יהיה 500 ± 20 מ"מ ;
- (ii) העומק יהיה 300 עד 400 מ"מ ;
- (iii) הרוחב יהיה 400 עד 500 מ"מ ;
- (iv) המושב יוכל לשאת משקל של 100 ק"ג.

6. אימות דרישות בטיחות ו/או אמצעי מגן**6.1. אימות התכן**

בטבלה 11 מפרטות השיטות שבהן יאומתו דרישות הבטיחות ואמצעי הבטיחות המתוארים בסעיף 5 על ידי היצרן של כל דגם מעלון חדש, יחד עם אזכור לסעיפי המשנה המתאימים בתקן זה. סעיפי משנה קטנים שאינם מפורטים בטבלה יאומתו כחלק מסעיף המשנה המצוטט. לדוגמה, סעיף משנה קטן 5.1.8.1 מאומת כחלק מסעיף משנה 5.1.8. כל רישומי האימות יישמרו על ידי היצרן.

טבלה 11 – אמצעים לאימות דרישות הבטיחות ו/או אמצעי הבטיחות

סעיף משנה	דרישות בטיחות	ביקורת חזותית ¹	מבחן/בדיקת ביצועים ²	מדידה ³	סרטוט/חישוב ⁴	פרטי המשתמש ⁵
5.1	דרישות כלליות לגבי מעלונים	✓	✓	✓	✓	✓
5.1.2	דפוס שימוש	✓	✓		✓	✓
5.1.3	מיגון	✓	✓	✓	✓	
5.1.4	גישה לתחזוקה, תיקון וביקורת	✓		✓		✓
5.1.5	מהירות נקובה			✓	✓	
5.1.6	עומס נקוב			✓	✓	✓
5.1.7	בקרת עומס		✓	✓		
5.1.8	מידות המעלון			✓		
5.1.9	חוזק מכני של המעלון		✓		✓	
5.1.10	עמידות בכוחות מופעלים		✓		✓	
5.1.11	הגנה על הציוד מפני השפעות חיצוניות מזיקות	✓	✓		✓	✓
5.1.11.3	הגנת הציוד מפני נזק מכני	✓	✓	✓	✓	

סעיף משנה	דרישות בטיחות	ביקורת חזותית ¹	מבחן/בדיקת ביצועים ²	מדידה ³	סרטוט/חישוב ⁴	פרטי המשתמש ⁵
5.1.12	דרגת הגנה לשימוש חיצוני	✓			✓	
5.2.1	מערכת התמיכה/הובלה של המעלון	✓	✓	✓	✓	
5.3	התקן התפיסה ווסת מהירות יתר ⁶	✓	✓	✓	✓	
5.4.1	יחידות הנעה ומערכות הינע – דרישות כלליות	✓	✓	✓	✓	
5.4.2	מערכת הבלימה	✓	✓	✓	✓	
5.4.3	הפעלת חירום / הפעלה ידנית	✓	✓			✓
5.4.4	דרישות נוספות לגבי הינע ממסרת פס שיניים	✓	✓	✓	✓	
5.4.5	דרישות נוספות לגבי הינע מתלה כבל ושרשרת	✓	✓	✓	✓	
5.4.6	דרישות נוספות לגבי הינע בורג ואום	✓	✓	✓	✓	
5.4.7	דרישות נוספות לגבי הינע חיכוך/גרירה	✓	✓	✓	✓	
5.4.8	דרישות נוספות לגבי מערכת שרשרת מובלת	✓	✓	✓	✓	
5.4.9	דרישות נוספות לגבי הינע מנגנון מספריים	✓	✓	✓	✓	
5.4.10	דרישות נוספות לגבי הינע הידרולי	✓	✓	✓	✓	
5.5	התקנה חשמלית וציוד חשמלי					
5.5.1.1	ספק כוח	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	התקנה חשמלית	✓		✓	✓	✓
5.5.1.2	מתח הפעלה	✓		✓	✓	✓

סעיף משנה	דרישות בטיחות	ביקורת חזותית ¹	מבחן/בדיקת ביצועים ²	מדידה ³	סרטוט/חישוב ⁴	פרטי המשתמש ⁵
5.5.2	מוליכים של מעגלים שונים	✓			✓	✓
5.5.3	התנגדות הבידוד של ההתקנה החשמלית (CENELEC HD) (S1 384.6.61)			✓	✓	
5.5.4	תאורה	✓		✓		✓
5.5.5	שקע חשמלי	✓			✓	✓
5.5.6	מגעוני הנעה	✓			✓	
5.5.7	מנועים המוזנים ישירות מרשת ז"ח	✓	✓	✓	✓	
5.5.8.1	דרישות לגבי החיפוי	✓	✓		✓	
5.5.8.2	מרחקי זחילה וריווח	✓		✓	✓	
5.5.10	הגנה מפני תקלות חשמליות	✓	✓		✓	✓
5.5.11	התקני בטיחות חשמליים/אלקטרוניים	✓	✓		✓	✓
5.5.11.3	מעגלי בטיחות	✓	✓	✓	✓	
5.5.12	הגנה על מנוע ההנעה		✓		✓	✓
5.5.13	חיווט חשמלי	✓			✓	
5.5.14	דרישות נוספות לגבי הספקת כוח ממצבר	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.15	התקני בקרה	✓	✓	✓		✓
5.5.15.4	זמן שיהוי			✓		✓
5.5.15.6	מפסקי גבול סופיים והתקני בטיחות חשמליים מסוג גובל סופי	✓	✓	✓	✓	✓
5.5.16	התקני אזעקת חירום	✓	✓			✓
5.5.17	פקדים אל-חוטניים		✓		✓	✓

סעיף משנה	דרישות בטיחות	ביקורת חזותית ¹	מבחן/בדיקת ביצועים ²	מדידה ³	סרטוט/חישוב ⁴	פרטי המשתמש ⁵
5.6	דרישות מיוחדות לגבי חיפוי מעלונים					
5.6.2	מרווח עליון			✓		
5.6.4.1	קיר חיפוי	✓				✓
5.6.4.2	המשטחים הפנימיים של בליטות החיפוי	✓		✓		✓
5.6.4.3	עמידות קירות החיפוי		✓	✓	✓	✓
5.6.4.4	גובה החיפוי מעל רצפת התחנה העליונה			✓		✓
5.6.5	שילוב של זכוכית בחיפוי פיר סגור			✓	✓	
5.6.6	דלתות בקרה ובדיקה ציריות	✓	✓			✓
5.7	הגנה מפני אש				✓	✓
5.8.2	דלתות כנף ציריות	✓		✓		
5.8.3	גובה דלתות התחנה			✓		
5.8.4	מבנה דלתות התחנה	✓	✓	✓	✓	
5.8.5	נעילת הדלת	✓	✓	✓	✓	
5.8.6	פתיחת חירום	✓	✓			✓
5.8.7	הגנה במהלך פעולת הדלת	✓	✓	✓		
5.9.1	מעלון – מבנה		✓	✓		
5.9.2	שפות רגישות	✓	✓			
5.9.2.4	המרחק בין המעלון לבין החיפוי			✓		
5.9.3	מגן רגל	✓		✓		
5.9.4	חיפוי רצפה	✓				✓
5.9.5	תקרות	✓				✓
5.9.6	לוח בקרה	✓	✓		✓	✓
5.9.7	מעקה	✓		✓		

סעיף משנה	דרישות בטיחות	ביקורת חזותית ¹	מבחן/בדיקת ביצועים ²	מדידה ³	סרטוט/חישוב ⁴	פרטי המשתמש ⁵
5.9.8	זכוכית	✓			✓	
5.9.9	מושב מתקפל	✓		✓		

1. ביקורת חזותית תשמש לאימות התכונות הנחוצות וכדי לעמוד בדרישה בדבר בחינה חזותית של הרכיבים המסופקים.

2. יש לוודא באמצעות מבחן/בדיקת ביצועים כי התכונות המסופקות ממלאות את תפקידן באופן המבטיח עמידה בדרישות.

3. מדידה באמצעות מכשירים אמורה לאמת כי קיימת עמידה בדרישות על פי הגבולות המפורטים.

4. סרטוטים/חישובים יאמתו כי מאפייני התכן של הרכיבים המסופקים עומדים בדרישות.

5. ודא שהנקודה הרלוונטית נידונה בספר ההוראות או על ידי סימון.

6. ראה בדיקות אימות להתקן התפיסה ולווסת מהירות יתר.

6.2. בדיקות אימות**6.2.1. התקן התפיסה למהירות יתר**

ראה סעיף F.4 לתקן EN 81-1:1998.

6.2.2. שסתום מנתק/מגביל

ראה סעיף F.7 לתקן EN 81-2:1998.

6.2.3. התקן התפיסה

ראה סעיף F.3 לתקן EN 81-1:1998.

6.2.4. מערכת עצמאית

ראה סעיף ה.4.

6.2.5. התקן התפיסה

ראה סעיף ה.3.

6.2.6. התקני נעילה של דלת תחנה

ראה סעיף F.1 לתקן EN 81-1:1998.

6.2.7. מעגלי בטיחות הכוללים רכיבים אלקטרוניים

ראה נספח א.

6.3. בדיקות אימות בכל מכונה לפני שימוש בפעם הראשונה**6.3.1. מיד לאחר השלמת התקנתם ולפני הכנסתם לשירות, יעברו המעלונים בחינה ובדיקה יסודית על ידי**

אדם מוסמך בהתאם למפורט להלן:

(ד) כל התקני הבקרה פועלים באופן תקין;

(ה) כל התקני הנעילה של הדלתות פועלים באופן תקין;

(ו) מרחק העצירה של המעלון נמצא בתוך הגבולות המפורטים;

(ז) כל התקני הבטיחות החשמליים פועלים באופן תקין;

(ח) רכיבי המתלה ואבזריהם תקינים;

- ט) המידות הנכונות של המרווחים מהמבנה המקיף נשמרות לכל מהלך נסיעת המעלון ;
 - י) המעלון יעבור בדיקות חשמליות באמצעות מכשירים, והן יכללו בדיקות בידוד ורציפות הארקה ;
 - יא) ודא שקוטביות החיבור לרשת החשמל נכונה ;
 - יב) יש לבצע בדיקות כדי לאמת את מהירות ההפעלה הנכונה של וסת מהירות היתר (ובמערכות הידרוליות – של השסתום המנתק) ואת תפקודו הנכון של התקן התפיסה בעומס ובמהירות הנקובים ;
 - יג) ודא שמנגנון ההפעלה בחירום או ההפעלה הידנית פועל באופן תקין ;
 - יד) פעולה תקינה של התקן האזעקה במצב הפעלה ;
 - טו) התקן החסימה המכני קיים ופועל ביעילות ;
 - טז) כל ההודעות למיניהן מוצגות בצורה נכונה ;
 - יז) הפעלה תקינה של ההתקן לגילוי עומס יתר (עומס נקוב + 75 ק"ג) ;
 - יח) מעבר של בדיקה דינמית ללא תקלה, בעומס העבודה המקסימלי ובמהירות הנקובה ;
 - יט) מעבר של בדיקה סטטית ללא עיוות קבוע, בעומס הנקוב כפול במקדם של 1.25 ;
 - כ) ודא שאום האבטחה מסתובבת, בדוק את המרחק בין האום הראשית לבין אום האבטחה וכן ודא את המיקום הנכון של אום האבטחה בהתקן המגעת החשמלית.
- 6.3.2. מסמך בדיקה ובחינה ובו לפחות כל המידע והתוצאות מכל הבדיקות שנעשו באתר, כמפורט לעיל, יוכן ויוחזק על ידי המתקין.

7. מידע שימושי

7.1. מבוא

הוראות ההפעלה יכללו סעיף אשר לפיו התקן התפיסה ישוחרר ויאופס אך ורק על ידי אדם מוסמך.

7.2. כללי

בתקן EN ISO 12100-2 מפורטות הדרישות הכלליות לגבי מידע, מיקומו ואופיו של המידע המיועד לשימוש, אותות והתקני אזהרה, סימונים, שלטים (נושאי סמלים), אזהרות בכתב, מסמכים נלווים (ובמיוחד ספר ההוראות).

7.3. אותות והתקני אזהרה

7.3.1. מידע לתצוגה

7.3.1.1. כללי

הודעות הכוללות את לפחות את המידע דלהלן יוצגו על גבי המעלון :

7.3.1.2. עומס נקוב

העומס הנקוב ומספר הנוסעים המקסימלי.

גודל הטקסט או הסמלים יהיה 10 מ"מ לפחות לאותיות גדולות ו-7 מ"מ לפחות לאותיות קטנות.

7.3.1.3. התקני פונקציות

יש לזהות את הפונקציות של כל ההתקנים השולטים בהפעלת המעלונים – ראה סעיף 5.5.15.1.

7.3.1.4. התקן אזעקת חירום

כל התקן אזעקת חירום המפורט בסעיף 5.5.16 ייצבע בצהוב ויזוהה על ידי סמל פעמון – סמל מס' 5013 בתקן IEC 60417-DB.

7.3.1.5. סמל נכה

במעלונים ציבוריים הנגישים לציבור, יש להציג בכל תחנה את סמל הנגישות בינלאומי (ISA) – סמל מס' 0100 בתקן ISO 7000. גובה הסמל לא יהיה קטן מ-50 מ"מ.

7.3.1.6. הפעלת חירום ידנית

7.3.1.6.1. הוראות מפורטות, שלב אחרי שלב, להפעלה ידנית בחירום לפי סעיף 5.4.3 יוצגו במקום בולט בסמוך להתקן הורדת החירום.

7.3.1.6.2. כאשר קיימת אפשרות שההתקן יופעל להנעת המעלון בשני הכיוונים, מעלה ומטה, יש להתקין במקום בולט לעין תווית המציינת את כיוון התנועה של המעלון בעת הפעלת ההתקן.

7.3.1.6.3. במעלונים הידרוליים, יש להציג הודעה ובה הכיתוב הבא בסמוך לשסתום(*) הירידה הידנית: 'סכנה – שסתום הורדת חירום'.

7.3.1.6.4. ליד המפסק החשמלי הראשי.

7.3.1.6.4.1. יש לזהות את המפסק הראשי של הספקת הכוח למעלון.

7.3.1.6.4.2. גם במעלונים הידרוליים זיהוי המפסק יציג את הכיתוב הבא: 'נתק רק כאשר המעלון נמצא במפלס התחתון ביותר'.

7.3.1.6.5. תקרה שבירה

הערה: ההודעה צריכה להיות גדולה מספיק ומוצבת בצורה בולטת כדי שתיראה מיד לכל אדם שירצה לנסות לבצע פעולות הצלה.



איור 11

יש לקבוע הודעה מתאימה בתקרה, במקום הבולט לעין מכל דלת כניסה.

7.3.1.6.6. על מגן הרגל של מפתן המעלון תוצב האזהרה הבאה:

'סכנת נפילה לתוך הפיר – העבר את המעלון למפלס התחנה –

אם הדבר אינו אפשרי, פעולות הצלה של נוסעים יבוצעו אך ורק על ידי אדם מוסמך'

7.3.1.6.7. השם המסחרי והכתובת המלאה של היצרן ושל נציגו המורשה (כשהדבר רלוונטי), וכן שם המכונה ושנת ההקמה.

7.3.2. הוראות הפעלה

7.3.2.1. במעלונים שבהם לא ניתן להגיש עזרה למשתמשים, חובה לספק הוראות הפעלה.

7.3.2.2. המידע עבור המשתמש יסופק כמפורט בסעיף 6 לתקן EN 12100-2:2003.

(*) בתקן בנוסח באנגלית נכתב בטעות המילה valve במקום valve (שסתום).

7.4 מסמכים נלווים (ובמיוחד: ספר הוראות)

7.4.1 כללי

7.4.1.1 המידע המסופק על ידי היצרן לבעל המעלון יתלווה אל המתקן כמפורט בסעיף 6.5 לתקן EN ISO 12100-2:2003, הכולל את:

- (א) הגדרת השימוש המיועד כמפורט בסעיף 1.1;
- (ב) אזהרות ספציפיות מפני כל שימוש צפוי לרעה;
- (ג) הדרכה לגבי הפעלתם המעשית של המעלונים;
- (ד) מרווחי זמן מומלצים לפעולות ביקורת ושירות שגרתיות, לרבות מפרט חלקי החילוף במקום שהשימוש בחלקים לא נכונים עלול לפגוע בבטיחות המעלון;
- (ה) אזהרה לגבי סיכונים שיוריים;
- (ו) מידע לגבי תנאי היציבות של המעלון במהלך הובלה, הרכבה, שימוש, פירוק לצורך תיקון, בדיקה או תקלה צפויה כלשהי;
- (ז) עותק של בדיקות האימות לפי סעיף 6.3.1;
- (ח) הודעה המדגישה כי אין להשתמש במעלון לצורכי כיבוי אש או לפינוי במהלך שריפה;
- (ט) חזרה על המידע המסומן על גבי המכונה;
- (י) הוראות שימוש בפקדים;
- (יא) מערכת אזעקה;
- (יב) פעולות חירום, לרבות השיטה שיש להשתמש בה במקרה של תאונה או תקלה;
- (יג) הוראות לגבי הסוג הנכון של מצברים תחליפיים, תקופת התחזוקה וסוג המטען;
- (יד) שיטת ההפעלה שיש להשתמש בה במקרה של תאונה או קלקול, ואם קיימת סבירות לחסימה – שיטת ההפעלה שתאפשר את ביטול החסימה בצורה בטוחה;
- (טו) המפרטים של חלקי החילוף המיועדים לשימוש כאשר הם עלולים להשפיע על רמת הגהות והבטיחות של המפעילים;
- (טז) דוח בדיקה המפרט את כל הבדיקות הסטטיות והדינמיות שבוצעו על ידי היצרן, או עבורו או עבור נציגו המורשה;
- (יז) הודעה כי עוצמת הקול בעמדת המפעיל אינה אמורה לעלות על 70 דציבל (A).

7.4.1.2 תרשים חיווט של מעגל חשמלי המראה את החיבורים והרכיבים החשמליים יחד עם כל סימוני הזיהוי הדרושים (ראה סעיף 5.5.14);

7.4.1.3 הוראות הרכבה, לרבות:

- (א) כוחות הפועלים על מבנה הבניין;
- (ב) דרישות עיגון.

7.4.2 סימון

כל מעלון יסומן בצורה קריאה ובלתי מחיקה בפרטים הבאים לכל הפחות:

- (א) השם המסחרי והכתובת המלאה של היצרן ושל נציגו המורשה (כשהדבר רלוונטי).
- (ב) שנת ייצור;
- (ג) כינוי הסידרה או הדגם, אם קיים;
- (ד) מספר סידורי או מספר זיהוי;

ה) פרטי דירוג; מתח, תדר, הספק, עומס נקוב.

7.4.3. דרישות לגבי מרווחים בבניין

המידע דלהלן יסופק במדריך ההתקנה ובספר ההוראות:

מידות אזורי העבודה בחזית ארון המכונה יהיו גדולות מספיק כדי לאפשר עבודה נוחה ובטוחה על הציוד. גובה פנוי של 2 מ' לפחות יובטח במיוחד באזורי העבודה, וכן:

א) אזור עבודה אופקי פנוי של 0.50×0.60 מ' לפחות לצורכי תחזוקה וביקורת של חלקים בנקודות שבהן הדבר נדרש;

ב) מרווח אופקי פנוי בחזית של לוחות הבקרה והארונו, המוגדר באופן הבא:

1) עומק של 0.70 מ' לפחות, במדידה מן המשטחים החיצוניים של החיפויים;

2) רוחב, בערך הגדול מבין הערכים הבאים: 0.50 מ' או מלוא רוחב הארון או הלוח.

בבניינים קיימים בלבד, ניתן להקטין את הגובה הפנוי המינימלי, אולם עליו להיות המקסימום המותר עקב אילוצי הבניין – ובכל מקרה לא פחות מ-1.80 מ'. כאשר הגובה פחות מ-2.0 מ', יש להציב על הארון אזהרות מתאימות בצורה הולמת.

נספח א - רכיבים אלקטרוניים: מניעת כשל

(נורמטיבי)

- התקלות שיש לקחת בחשבון בציוד החשמלי של המעלון מפורטות בסעיף 5.5.11.
- מניעת כשל תובא בחשבון רק בתנאי שמיישמים את הרכיבים בתוך הגבולות הגרועים ביותר לגבי מאפיינים, ערכים, טמפרטורה, לחות, מתח ורעידה.
- בטבלה א.1 מתוארים התנאים שבהם ניתן למנוע את התקלות החזויות בסעיף 5.5.11. בטבלה:
- הסימון 'NO' (לא) בתא פירושו שהכשל לא נמנע וחובה להתחשב בו;
 - תא לא מסומן פירושו שסוג התקלה המזוהה אינו רלוונטי.
- הערה:** הנחיות תיכון.
- ידוע כי מצבים מסוכנים מסוימים עשויים לנבוע מהאפשרות של גישור מגעת בטיחות חשמלית אחת או יותר עקב מצב קצר או עקב ניתוק מקומי של מוליך משותף (אדמה) ביחד עם כשל אחר, אחד או יותר. כאשר נאסף מידע משרשרת הבטיחות לצרכים כמו בקרה, שליטה מרחוק, בקרת אזעקה וכד', רצוי לפעול לפי ההמלצות הבאות:
- הלוח והמעגלים יתוכנו עם מרחקים לפי מפרטים 3.1 ו-3.6 בטבלה א.1;
 - יש להכין מוליך משותף של החיבורים לשרשרת הבטיחות על גבי המעגל המודפס, באופן שהמוליך המשותף למגעונים או למגעוני הממסר, כמצוין בסעיף 5.5.11, יתנתק עם ניתוק המוליך המשותף שעל גבי המעגל המודפס;
 - הקפד לבצע ניתוחי כשל למעגלי הבטיחות כמצוין בסעיף 5.5.14.6, ואם נעשו שינויים או תיקונים לאחר מועד התקנת המעלון – חזור עליהם תוך התחשבות בציוד הקיים והחדש;
 - התקני המגן של רכיבי מבוא יהיו תמיד נגדים חיצוניים (מחוץ לאותם רכיבים), ואילו נגדים פנימיים אינם נחשבים כבטוחים;
 - יש להשתמש ברכיבים העומדים במפרטי היצרן בלבד;
 - יש להתחשב במתח הפוך המגיע מהציוד האלקטרוני, ובמקרים מסוימים ניתן לפתור את הבעיה על ידי שימוש במעגלים המופרדים באמצעות גלון;
 - הארקת התקנות חשמליות צריכה להיות לפי HD 384.5.54.S1. במקרה כזה, ניתן למנוע גם את ניתוק הארקת הבניין אל פס הארקה של הבקר.

טבלה א.1 – מניעת כשלים

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
							1 רכיבים פסיביים
	(א) רק לגבי נגדים בעלי סרט התנגדות מצופה או אטים וחיבור צירי בהתאם לתקני ה-IEC החלים, וכן לגבי נגדים מלופפים אם הם עשויים משכבה יחידה שהיא אטימה או מוגנת אמייל.		(א)	לא	(א)	לא	1.1 נגד קבוע
			לא	לא	לא	לא	1.2 נגד משתנה
			לא	לא	לא	לא	1.3 נגד VDR, PTC, NTC, IDR לא לינארי
			לא	לא	לא	לא	1.4 קבל
			לא		לא	לא	1.5 רכיבים השראתיים סליל משנק
							2 מוליכים למחצה
שינוי התפקוד מתייחס לשינוי בערך הזרם ההפוך.		לא			לא	לא	2.1 דיודה, דפאו"ר LED (דיודה פולטת אור)
שינוי לערך נמוך יותר מתייחס לשינוי במתח זנר. שינוי התפקוד מתייחס לשינוי בערך הזרם ההפוך.		לא	לא		לא	לא	2.2 דיודת זנר

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
שינוי התפקוד מתייחס להצתה עצמית או לנעילה עצמית של רכיבים.		לא			לא	לא	2.3 התקני מיתוג Thyristor, GTO, Triac
מעגל פתוח פירושו מעגל פתוח באחד משני הרכיבים הבסיסיים (דפאו"ר ופוטו-טרנזיסטור). קצר חשמלי פירושו גישור חשמלי ביניהם.	(א) ניתן למניעה בתנאי שהמצמד האופטי הנו לפי תקן EN 60747-5 (לכל חלקיו) ובתנאי שמתח הבידוד הנו לפחות לפי הטבלה דלהלן – תקן EN 60664-1:2007, טבלה 1.	לא			(א)	לא	2.4 מצמד אופטי
	מתח בין מופע לאדמה הנובע ממתח מערכת נקוב עד/כולל ערך המתח היעיל (Vrms) וכן ז"י.						
	סידרה מועדפת של מתחים אדישים למתקפים בוולטים לצורך ההתקנה						
	סידרת פולסים של מתח עבודה (בוולטים) אשר הרכיב עמיד						
	קטגוריה III						
800	50						
1,500	100						

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים		מניעת כשל אפשרי					רכיב
			שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
	2,500	150						
	4,000	300						
	6,000	600						
	8,000	1,000						
			לא	לא	לא	לא	לא	2.5 מעגל היברידי
שינוי בפונקציית התנודה, כאשר שערי "כך" הופכים לשערי "או", וכן הלאה			לא	לא	לא	לא	לא	2.6 מעגל משולב
								3 שונות
	(א) אם דרגת ההגנה היא IP4X או טובה יותר, ניתן למנוע את הקצרים במחברים אם הערכים המינימליים יהיו בהתאם לטבלות (לקוחים מתקן EN 60664-1) בקריטריונים הבאים: דרגת הזיהום היא 3; קבוצת החומרים היא III; שדה לא אחיד; עמודת חומר החיווט המודפס לא בשימוש. אלה הם ערכי המינימום המוחלטים שניתן למצוא ביחידה המחוברת – לא מידת פסיעה או ערכים תיאורטיים. אם דרגת ההגנה של המחבר היא IP5X או טובה יותר, ניתן להקטין את מרחקי הזחילה לערך המרווח – לדוגמה, 3 מ"מ עבור 250 וולט מתח יעיל (Vrms).					(א)	לא	3.1 מחברים הדקים תקעים

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
					לא	לא	3.2 נורת ניאון
קצרים שונים, לרבות קצרים בין ליפופים ראשוניים ומשניים או קצרים בין סלילים ראשוניים ומשניים. שינוי הערך מתייחס לשינוי היחס עקב קצר חלקי בליפוף.	(א) ניתנים למניעה בתנאי שמתח הבידוד בין הליפופים לבין הליבה מתאים לתקן EN 61558-1 וכאשר מתח העבודה הוא המתח הגבוה ביותר האפשרי (בטבלה 6) בין מוליך תחת מתח לבין האדמה.		(ב)	(ב)	(א)	לא	3.3 שנאי
קצר חשמלי פירושו קצר חשמלי של הנתין השרוף.	(א) ניתן למניעה אם הנתין מדורג נכונה ובנוי בהתאם לתקני ה-IEC החלים.				(א)		3.4 נתיך
	(א) ניתן למנוע קצרים בין מגעות ובין מגעות וסליל אם הממסר עומד בדרישות סעיף 13.2.2.3 לתקן EN 81-1:1998 (סעיף 14.1.2.2.3 לתקן EN 81-1:1998). (ב) לא ניתן למנוע ריתוך של מגעות עם זאת, כאשר הממסר בנוי עם מגעות שולבות באילוף מכני, לפי תקן EN 60947-5-1, יחולו הנחות סעיף 13.2.1.3 לתקן EN 81-1:1998.				(א) (ב)	לא	3.5 ממסר

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח לא	
	(א) ניתן למנוע את הקצר בתנאים אלה : המפרטים הכלליים של לוח מעגל מודפס הם בהתאם לתקן EN 62326-1 ; חומר הבסיס יהיה בהתאם למפרטים של אחת מסדרות התקנים EN 61 249-2 ; המעגל המודפס יהיה בנוי בהתאם לדרישות האמורות, וערכי המינימום יהיו בהתאם לטבלות (לקוחות מתקן EN 60664-1), לפי הקריטריונים : דרגת הזיהום היא 3 ; קבוצת חומרים III ; שדה לא אחיד ; עמודת חומר החיווט המודפס לא בשימוש ; עבור 250 וולט מתח יעיל (Vrms), מרחקי הזחילה הם 4 מ"מ והמרווחים הם 3 מ"מ. לגבי מתחים אחרים, ראה תקן EN 60664-1.				(א)	לא	3.6 לוח מעגל מודפס

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
	אם דרגת ההגנה של המעגל המודפס היא IP5X או טובה יותר, או אם החומר שבשימוש הנו בעל איכות גבוהה יותר, ניתן להקטין את מרחקי הזחילה לערך המרווח – לדוגמה, 3 מ"מ עבור 250 וולט מתח יעיל (Vrms). בלוחות לבודים הכוללים לפחות שלוש יריעות מוספגות מראש או יריעות דקות אחרות מחומרים מבודדים ניתן למנוע קצר (ראה תקן EN 60950-1).						3.6 לוח מעגל מודפס
	(א) קצר ניתן למניעה רק כשהקצר של הרכיב עצמו ניתן למניעה וכשהרכיב מורכב כך שמרחקי הזחילה והמרווחים אינם יורדים מתחת לערכי המינימום המותרים לפי סעיפים 3.1 ו-3.6 בטבלה זו – ולא באמצעות טכניקת ההרכבה או המעגל המודפס עצמו.				(א)	לא	4 הרכבת רכיבים על לוח מעגל מודפס

נספח ב - הנחיות לבחירת מעלונים

(אינפורמטיבי)

ב.1. מבוא

ההנחיות המובאות בנספח זה מיועדות לסייע לך בבחירת המעלון. הן מזכירות לספקים, ללקוחות ולמתקינים גורמים נוספים המחייבים את תשומת לבם.

ב.2. בחירת מעלונים

ב.2.1. התאמה

ב.2.1.1. בבחירת מעלון, שקול את יכולות המשתמש ובחן אם צורכי המשתמש עשויים להשתנות בעתיד.

ב.2.1.2. בחר מעלון בעל עומס נקוב כזב שיהיה מסוגל לשאת את העומס המקסימלי הצפוי.

ב.2.1.3. ודא שניתן להסיע את המשתמש על גבי המעלון, בין בישיבה ובין בעמידה ובין כשהוא יושב בכיסא גלגלים.

ב.2.1.4. כאשר קיימת אופציה להפעלה ידנית או אוטומטית של התקנים כמו דלתות, שקול איזו מהן מתאימה יותר עבור המשתמש.

ב.2.1.5. ודא שקיימים אמצעי מילוט למקרה של שריפה.

הערה: תקן EN 81-41 מבוסס על פקדי מעלון המחייבים לחיצה רציפה לצורך הפעלה רגילה. כאשר מופעלת מערכת פינוי החירום של הבניין יש אפשרות להפעיל החזרה אוטומטית של המעלון לקומת יציאה בטוחה מתוך הבניין ולדומם את המעלון. רשויות הבנייה הלאומיות, הן שיחליטו אם מערכת כגון זו תישקל לשימוש במעלונים.

ב.2.2. התקני בקרה

ב.2.2.1. שקול את מיקום הפקדים, סוגיהם ומספרם, כך שיתאימו למשתמשים בעלי מוגבלויות שונות.

ב.2.2.2. שקול אם נדרש מתג מפתח, כרטיס אלקטרוני או אמצעי דומה כדי להגביל את השימוש במעלון למשתמשים מורשים.

ב.2.3. מיקום המעלון

בדוק את התאמת המיקום המוצע להקמת המעלון. לדוגמה, בדוק:

- (א) שההתקנה לא תפריע לפעילויות רגילות בבניין ומסביבו;
- (ב) שמיקום האתר והמבנה התומך המוצע חזקים מספיק כדי לשאת את המעלון;
- (ג) שקיים מרחב תמרון בלתי חסום של $1,500 \times 1,500$ מ"מ (נגיש לציבור) או של $1,200 \times 1,200$ מ"מ (לשימוש ביתי פרטי), או מסלול גישה ישר ברוחב 900 מ"מ לפחות;
- (ד) שדרגת ההגנה מפני השפעות חיצוניות מתאימה ליישום המתוכנן.

ב.2.4. מחזור פעולה

מספר הנסיעות המקסימלי הצפוי לשעה ייקבע על ידי הלקוח ויועבר לספק.

ב.3. הספקת חשמל ותאורה

ודא שהציוד החשמלי הזמין מתאים.

ודא שעוצמת התאורה בתחנות העצירה עומדת על 50 לוקס לפחות בעת השימוש במעלון.

ב.4. תחזוקה

ודא שהלקוח מיועד לגבי דרישות הבחינה, הבדיקה וביצוע השירות במעלון ולגבי דרישות אסדרה לאומיות כלשהן הקשורות לכך.

נספח ג - המלצות לגבי הספקת התקני בקרה, מתגים וחיישנים

מותאמים במיוחד ולגבי השימוש בהם

(אינפורמטיבי)

ג.1. התקני בקרה

ג.1.1. מומלץ שהפעלת המעלון תיעשה באמצעות לחצנים, ידיות היגוי או התקנים מקובלים דומים, למעט מקרים שאלה אינם מתאימים לשימוש עקב מוגבלות המשתמש.

ג.1.2. במקרים כאלה, מיקום התקן הבקרה – בין אם על הקיר או כיסא הגלגלים ובין אם בתלייה או בצורה דומה – יבטיח כמה שפחות אפשרויות להפעלה מקרית.

ג.1.3. ללא תלות בסוג מתג/התקני הבקרה שבשימוש, יש להתקין על גבי המעלון התקן התפיסה חשמלי דו-יציב בהתאם לפי סעיף 5.5.15.5. כמו כן, ניתן להתקין התקני עצירה נוספים – בין כמתגים מותאמים במיוחד ובין כאמצעי הפעלה מרחוק.

ג.2. עזרה

ג.2.1. אם מוגבלותו של משתמש ייעודי היא כזו שאינו מסוגל להפעיל מתג מותאם או שלט רחוק כדי לשלוט במעלון, ניתן לחפש פתרונות טכניים אחרים שיאפשרו לו להפעיל את המעלון. רק אם לא ניתן למצוא פתרון כזה, יש לחפש עזרה מגורמים אחרים.

ג.3. מתגים מותאמים במיוחד

ג.3.1. כאשר נעשה שימוש במתגים מיוחדים – כגון מתגי כוח חלש, מתגים מופעלי צינורית נשיפה או מתגים מופעלי חוט משיכה – התכן יבטיח שהם יהיו חסיני הפרעות חשמליות או מכניות כדי למנוע הפעלה מקרית של המעלון.

ג.3.2. ניתן להשתמש במתג מסוג זה כדי לעצור את המעלון לפי הצורך, וזאת בנוסף להתקני העצירה המאוזכרים בסעיף ג.1.3.

נספח ד - בחינות, בדיקות ופעולות שירות תקופתיות במהלך שימוש

(אינפורמטיבי)

ד.1. בחינות ובדיקות תקופתיות

המעלונים יעברו בדיקה יסודית בפרקי זמן שאינם מעל 12 חודשים (תקנות לאומיות עשויות לדרוש פרקי זמן אף קצרים מאלה), ויש להכין דוח תוצאות בדיקה תוך מתן תשומת לב מיוחדת ליעילות התכונות הבאות:

- (א) התקנים שולבים;
- (ב) מעגלי בטיחות חשמליים;
- (ג) רציפות ההארקה;
- (ד) אמצעי תמיכה ותלייה לצורכי הרמה;
- (ה) יחידת הנעה ובלמים;
- (ו) התקנים למניעת נפילה חופשית וירידה במהירות מופרזת, כגון ממסרת אבטחה;
- (ז) מערכת אזעקה;
- (ח) שפות בטיחות;
- (ט) ביקורת למשטחים פנימיים (מרחקים, שטחי פנים ושפות חדות);
- (י) ביקורת לרכיבים מובילים ולגלילים או סנדלים מובילים;
- (יא) תאורה ותאורת חירום.

ד.2. ביצוע שירות

יש לבצע שירות רגיל, כמפורט בספר ההוראות שמשפק היצרן.

נספח ה - רכיבי בטיחות – נוהלי בדיקה לאימות התאימות

(נורמטיבי)

ה.1. הוראות כלליות

דיוק מכשירי המדידה יאפשר ביצוע מדידות במסגרת הסבולות המפורטות להלן, אלא אם צוין אחרת במפורש:

- (א) $\pm 1\%$ לגבי מסות, כוחות, מהירויות;
- (ב) $\pm 2\%$ לגבי תאוצות, תאוצות;
- (ג) $\pm 5\%$ לגבי מתחים, זרמים;
- (ד) $\pm 5^{\circ}\text{C}$ לגבי הטמפרטורות;
- (ה) ציוד הרישום יהיה מסוגל לגלות אותות המשתנים תוך זמן של 0.01 שני;
- (ו) $\pm 2.5\%$ לגבי קצב הזרימה;
- (ז) $\pm 1\%$ לחץ $p > 200 \text{ kPa}$;
- (ח) $\pm 5\%$ לחץ $p > 200$ קילו-פסקל.

ה.2. דוח בדיקה

תעודת הבחינה תכלול את הפרטים הבאים.

דוח בדיקה

- שם הבוחן:
- אישור בחינה:
- מס' בחינה:
- 1 קטגוריה, סוג ותוצרת או שם מסחרי:
- 2 שם וכתובת של היצרן:
- 3 שם וכתובת של בעל התעודה:
- 4 תאריך הגשה לבחינה:
- 5 תעודה המונפקת על בסיס הדרישה הבאה:
- 6 מעבדת בדיקה (אם קיימת):
- 7 תאריך/מספר דוח:
- 8 תאריך בחינה:
- 9 המסמכים דלהלן, כשהם נושאים את מספר הבחינה המצוין לעיל, מצורפים לתעודה זו:
- 10 כל מידע נוסף:

מקום:

(תאריך)

.....

(חתימה)

ה.3. התקן התפיסה למערכת בורג ואום (מערכת לא עצמאית)

ה.3.1. הוראות כלליות

יצוין טווח השימוש האפשרי, דהיינו :

- (א) מסות כוללות מינימליות ומקסימליות ;
- (ב) מהירות נקובה מקסימלית ומהירות הפעלה מקסימלית ;
- (ג) יסופקו פרטים מפורטים על החומרים שבהם נעשה שימוש, על סוג הבורג ועל התכן שלו.

ה.3.2. בדיקת מאפייני התקן התפיסה

ה.3.2.1. מדגם בדיקה

יש להגיש מתקן בדיקה שלם, כולל : פסים מובילים, שלדה, מערכת בורג ואום, מנוע, בלמים, מעצורים מרופדים, וסת מהירות, עומס בדיקה והתקן התפיסה. נסיעת מתקן הבדיקה תהיה ארוכה מספיק כדי שהשלדה הנמצאת במצב נסיעה חופשית תגיע למהירות ההפעלה של וסת המהירות 2 מ' לפחות לפני פגיעתו במעצורים המרופדים בכל התנאים. השלדה תותאם לטעינת עומסי בדיקה כדי להגיע למסה הכוללת המינימלית והמקסימלית. מתקן הבדיקה יתוכן למסה הכוללת המקסימלית. תהיה אפשרות לשחרר את הבלמים כדי ליצור תנאים של נסיעה חופשית.

ה.3.2.2. בדיקה

ה.3.2.2.1. שיטת בדיקה

הבדיקה תבוצע בנסיעה חופשית. יש לבצע מדידות ישירות ועקיפות של :

- (א) הגובה הכולל של הנפילה ;
 - (ב) מרחק הבלימה על הבורג ;
 - (ג) מרחק ההחלקה של וסת מהירות היתר או של ההתקן בשימוש במקומו ;
 - (ד) המהלך הכולל של הרכיבים היוצרים את הקפיץ.
- מדידות (א) ו-(ב) יירשמו כפונקציה של הזמן. ייקבעו הגדלים הבאים :
- (ה) כוח הבלימה הממוצע ;
 - (ו) כוח הבלימה המידי הגדול ביותר ;
 - (ז) כוח הבלימה המידי הקטן ביותר.

ה.3.2.2.2. נוהל בדיקה

ה.3.2.2.2.1. התקן התפיסה למסה כוללת יחידה

יבוצעו ארבע בדיקות עם המסה הכוללת (P+Q). בין כל בדיקה ובדיקה, יש לאפשר לחלקי החיכוך לחזור לטמפרטורה הרגילה שלהם. במהלך הבדיקות, יהיה ניתן להשתמש בכמה חלקי חיכוך. עם זאת, ערכה אחת של חלקים תהיה מסוגלת לעבור שלושה מבחנים.

ה.3.2.2.2.2. התקן התפיסה מאושר למסות כוללות שונות

כוונון בשלבים או כוונון רציף. יבוצעו שתי סדרות של בדיקות :

- הערך המקסימלי ; וכן
- המינימלי המיושם.

ה.3.2.2.3. קביעת כוח הבלימה של התקן התפיסה

ה.3.2.2.3.1. התקן התפיסה למסה כוללת יחידה

כוח הבלימה שהתקן התפיסה יהיה מסוגל לפתח לצורך הכוונון הנתון ייחשב כשווה לכוחות הבלימה הממוצעים שנקבעו במהלך הבדיקה.

יש לוודא שהערכים הממוצעים שנקבעו במהלך הבדיקה נמצאים בתחום של $\pm 25\%$ ביחס לערך כוח הבלימה שנקבע לעיל.

ה.3.2.2.3.2. התקן התפיסה למסות כוללות שונות

כוונון בשלבים או כוונון רציף.

כוח הבלימה שהמעצור מסוגל לפתח יחושב כמפורט בסעיף ה.3.2.2.3.1 לגבי הערכים המקסימליים והמינימליים החלים.

ה.3.2.2.4. ביקורת לאחר בדיקות

- (א) ייבדקו העיוותים והשינויים (כגון סדקים, עיוותים או בלאי של רכיבי אחיזה, וכן הופעה של שטחי חיכוך);
(ב) אם נדרש, יש לצלם את מכלל התקן התפיסה ורכיבי האחיזה כדי לגלות עיוותים או סדקים.

ה.3.2.3. חישוב המסה הכוללת המותרת

ה.3.2.3.1. התקן התפיסה למסה כוללת יחידה

המסה הכוללת המותרת תחושב באמצעות הנוסחה הבאה:

$$\text{כוח בלימה} = \frac{(P+Q)}{16}$$

כאשר:

$(P+Q)$ מסה מותרת (ק"ג);

כוח בלימה (N) הכוח שנקבע לפי סעיף ה.3.2.2.3.

ה.3.2.3.2. התקן התפיסה למסות כוללות שונות

ה.3.2.3.2.1. כוונון בשלבים

המסה הכוללת המותרת תחושב לגבי כל כוונון כמפורט בסעיף ה.3.2.3.1.

ה.3.2.3.2.2. כוונון רציף

המסה הכוללת המותרת תחושב כמפורט בסעיף ה.3.2.3.1 עבור הערכים המקסימליים והמינימליים המיושמים ובהתאם לנוסחה המוצעת לגבי כוונוני הביניים.

ה.3.2.4. תיקון אפשרי של הכוונונים

אם הערכים שנמצאו בבדיקה שונים מאלה שצפה הלקוח ביותר מ-20%, ניתן לבצע – בהסכמתו – בדיקות אחרות תוך שינוי הכוונונים בהתאם לצורך.

הערה: אם כוח הבלימה גדול בהרבה מן המותר, המסה הכוללת שנעשה בה שימוש במהלך הבדיקה תהיה קטנה בהרבה מזו שעשויה להיות מאושרת בחישוב לפי סעיף ה.3.2.3.1, וכתוצאה מכך הבדיקה לא תאפשר את המסקנה שהתקן התפיסה מסוגל לפזר את האנרגיה הדרושה עם המסה הכוללת המתקבלת מן החישוב.

ה.3.3. הערות

(א) בהחלת המסה המוצהרת על ידי המתקין על מעלון נתון, אסור שהיא תחרוג מן המסה הכוללת המותרת מעל $\pm 7.5\%$, כמוגדר בסעיף ה.3.2.3;

(ב) כדי להעריך את תקפותם של החלקים המרותכים, תהיה התייחסות לתקנים הנוגעים לנושא זה;

(ג) יש לוודא שהמהלך האפשרי של רכיבי האחיזה גדול מספיק גם בתנאים הגרועים ביותר (הצטברות של סבולות ייצור);

- (ד) חלקי החיכוך יוחזקו בצורה מתאימה, כך שיהיה ניתן להבטיח כי הם במקומם ברגע ההפעלה;
(ה) יש לוודא שמהלך הרכיבים המהווים את הקפיץ מספיק.

ה.3.4. דוח בדיקה

דוח הבדיקה יציין את המפורט להלן:

- (א) מידע לגבי תקנים EN 81-1 ו-EN 81-2;
(ב) סוג המעצור וצורת יישומו;
(ג) הגבולות לגבי המסות הכוללות המותרות (ראה סעיף ה.3.3. א);
(ד) מהירות ההפעלה של וסת מהירות היתר;
(ה) סוג מערכת הבורג והאום;
(ו) מצב הסיכה של הבורג.

ה.4. מערכת עצמאית

המערכת תיבדק כדי להבטיח כי בתנאי נסיעה חופשית מהירות המעלון יורדת תוך 0.4 מ' בתנאי עומס עבודה מקסימלי.

נספח ו - חישוב לגבי פס מוביל מפלדה
(אינפורמטיבי)

ראה נספח E לתקנים EN 81-1:1998 ו-EN 81-2:1998.

נספח ז - הינע חיכוך/גרירה – חישוב ובדיקה לאימות של תאימות הגרירה
(אינפורמטיבי)

ז.1. הוראות כלליות

ז.1.1. יש לספק חישוב בכתב.

ז.1.2. המעלון יעבור בדיקה כדי להבטיח שכאשר מופעל עליו העומס הסטטי המקסימלי, הוא יישאר במקומו ללא החלקה.

ז.1.3. תבוצע גם בדיקה דינמית במהירות נקובה ובעומס עבודה מקסימלי כדי להבטיח שנשמרת הגרירה במהלך האצה והאטה. תנאים אלה יישמרו למרות הבלאי.

נספח ח - הקשר בין תקן אירופי זה לבין הדרישות החיוניות של הנחיית

האיחוד האירופי 2006/42/EC

(אינפורמטיבי)

תקן אירופי זה הוכן מכוח הסמכות שהוענקה לוועדה האירופית לתקינה (CEN) בידי נציבות האיחוד האירופי (European Commission) ובידי האיגוד האירופי לסחר חופשי (EFTA) במטרה לספק אמצעי יוצר התאמה לדרישות החיוניות של ההנחיה האירופית במסגרת הגישה החדשה (2006/42/EC (New Approach)).

מרגע שתקן זה מאוזכר בעיתון הרשמי של האיחוד האירופי (Official Journal of the European Union) במסגרת אותה ההנחיה ומיושם כתקן לאומי במדינה חברה אחת לפחות, כל תאימות לסעיפיו הנורמטיביים של תקן זה (למעט סעיף 7.4.3), יוצרת, בגבולות חלותו של תקן זה, חזקת תאימות לדרישות החיוניות המתאימות של אותה ההנחיה ושל תקנות האיגוד האירופי לסחר חופשי (EFTA) הקשורות בכך.

אזהרה – דרישות והנחיות נוספות של האיחוד האירופי עשויות לחול על מוצרים שתקן זה חל עליהם.

רשימת המקורות

- [1] EN 81-70:2003, *Safety rules for the construction and installations of lifts — Particular applications for passenger and goods passenger lifts — Part 70: Accessibility to lifts for persons including persons with disability*
- [2] EN 13501-1:2007, *Fire classification of construction products and building elements — Part 1: Classification using data from reaction to fire tests*
- [3] EN ISO 14121-1, *Safety of machinery — Risk assessment — Part 1: Principles (ISO 14121-1:2007)*
- [4] IEC 60364, *Low-voltage electrical installations*
- [5] HD 384.5.54 S1, *Electrical installation of buildings □ Part 5: Selection and erection of electrical equipment — Chapter 54: Earthing arrangements and protective conductors*

טבלה א.1 – מניעת כשלים

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
							1 רכיבים פסיביים
	(א) רק לגבי נגדים בעלי סרט התנגדות מצופה או אטים וחיבור צירי בהתאם לתקני ה-IEC החלים, וכן לגבי נגדים מלופפים אם הם עשויים משכבה יחידה שהיא אטימה או מוגנת אמייל.		(א)	לא	(א)	לא	1.1 נגד קבוע
			לא	לא	לא	לא	1.2 נגד משתנה
			לא	לא	לא	לא	1.3 נגד NTC, PTC, VDR, לא לינארי IDR
			לא	לא	לא	לא	1.4 קבל
			לא		לא	לא	1.5 רכיבים השראתיים סליל משנק
							2 מוליכים למחצה
	שינוי התפקוד מתייחס לשינוי בערך הזרם ההפוך.	לא			לא	לא	2.1 דיודה, דפאו"ר LED (דיודה פולטת אור)
	שינוי לערך נמוך יותר מתייחס לשינוי במתח זנר. שינוי התפקוד מתייחס לשינוי בערך הזרם ההפוך.	לא	לא		לא	לא	2.2 דיודת זנר

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
שינוי התפקוד מתייחס להצתה עצמית או לנעילה עצמית של רכיבים.		לא			לא	לא	2.3 התקני מיתוג Thyristor, GTO, Triac
מעגל פתוח פירושו מעגל פתוח באחד משני הרכיבים הבסיסיים (דפאו"ר ופוטו-טרנזיסטור). קצר חשמלי פירושו גישור חשמלי ביניהם.	(א) ניתן למניעה בתנאי שהמצמד האופטי הנו לפי תקן EN 60747-5 (לכל חלקיו) ובתנאי שמתח הבידוד הנו לפחות לפי הטבלה דלהלן – תקן EN 60664-1:2007, טבלה 1.	לא			(א)	לא	2.4 מצמד אופטי
	סידרה מועדפת של מתחים אדישים למתקפים בוולטים לצורך ההתקנה						
	סידרת פולסים של מתח עבודה (בוולטים) אשר הרכיב עמיד						
	קטגוריה III						
	800	50					
	1,500	100					

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים		מניעת כשל אפשרי					רכיב
			שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
	2,500	150						
	4,000	300						
	6,000	600						
	8,000	1,000						
			לא	לא	לא	לא	לא	2.5 מעגל היברידי
שינוי בפונקציית התנודה, כאשר שערי "כן" הופכים לשערי "או", וכן הלאה			לא	לא	לא	לא	לא	2.6 מעגל משולב
								3 שונות
	(א) אם דרגת ההגנה היא IP4X או טובה יותר, ניתן למנוע את הקצרים במחברים אם הערכים המינימליים יהיו בהתאם לטבלות (לקוחים מתקן EN 60664-1) בקריטריונים הבאים: דרגת הזיהום היא 3; קבוצת החומרים היא III; שדה לא אחיד; עמודת חומר החיווט המודפס לא בשימוש. אלה הם ערכי המינימום המוחלטים שניתן למצוא ביחידה המחוברת – לא מידת פסיעה או ערכים תיאורטיים. אם דרגת ההגנה של המחבר היא IP5X או טובה יותר, ניתן להקטין את מרחקי הזחילה לערך המרווח – לדוגמה, 3 מ"מ עבור 250 וולט מתח יעיל (Vrms).					(א)	לא	3.1 מחברים הדקים תקעים

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
					לא	לא	3.2 נורת ניאון
קצרים שונים, לרבות קצרים בין ליפופים ראשוניים ומשניים או קצרים בין סלילים ראשוניים ומשניים. שינוי הערך מתייחס לשינוי היחס עקב קצר חלקי בליפוף.	(א) ניתנים למניעה בתנאי שמתח הבידוד בין הליפופים לבין הליבה מתאים לתקן EN 61558-1 וכאשר מתח העבודה הוא המתח הגבוה ביותר האפשרי (בטבלה 6) בין מוליך תחת מתח לבין האדמה.		(ב)	(ב)	(א)	לא	3.3 שנאי
קצר חשמלי פירושו קצר חשמלי של הנתוך השרוף.	(א) ניתן למניעה אם הנתוך מדורג נכונה ובנוי בהתאם לתקני ה-IEC החלים.				(א)		3.4 נתוך
	(א) ניתן למנוע קצרים בין מגעות ובין מגעות וסליל אם הממסר עומד בדרישות סעיף 13.2.2.3 לתקן EN 81-1:1998 (סעיף 14.1.2.2.3 לתקן EN 81-1:1998). (ב) לא ניתן למנוע ריתוך של מגעות עם זאת, כאשר הממסר בנוי עם מגעות שולבות באילוץ מכני, לפי תקן EN 60947-5-1, יחולו הנחות סעיף 13.2.1.3 לתקן EN 81-1:1998.				(א) (ב)	לא	3.5 ממסר

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
	(א) ניתן למנוע את הקצר בתנאים אלה : המפרטים הכלליים של לוח מעגל מודפס הם בהתאם לתקן EN 62326-1 ; חומר הבסיס יהיה בהתאם למפרטים של אחת מסדרות התקנים EN 61249-2 ; המעגל המודפס יהיה בנוי בהתאם לדרישות האמורות, וערכי המינימום יהיו בהתאם לטבלות (לקוחות מתקן EN 60664-1), לפי הקריטריונים : דרגת הזיהום היא 3 ; קבוצת חומרים III ; שדה לא אחיד ; עמודת חומר החיווט המודפס לא בשימוש ; עבור 250 וולט מתח יעיל (Vrms), מרחקי הזחילה הם 4 מ"מ והמרווחים הם 3 מ"מ. לגבי מתחים אחרים, ראה תקן EN 60664-1.				(א)	לא	3.6 לוח מעגל מודפס

טבלה א.1 – מניעת כשלים (המשך)

הערות	תנאים	מניעת כשל אפשרי					רכיב
		שינוי תפקוד	שינוי לערך נמוך יותר	שינוי לערך גבוה יותר	קצר חשמלי	מעגל פתוח	
	אם דרגת ההגנה של המעגל המודפס היא IP5X או טובה יותר, או אם החומר שבשימוש הנו בעל איכות גבוהה יותר, ניתן להקטין את מרחקי הזחילה לערך המרווח – לדוגמה, 3 מ"מ עבור 250 וולט מתח יעיל (Vrms). בלוחות לבודים הכוללים לפחות שלוש יריעות מוספגות מראש או יריעות דקות אחרות מחומרים מבודדים ניתן למנוע קצר (ראה תקן EN 60950-1).						3.6 לוח מעגל מודפס
	(א) קצר ניתן למניעה רק כשהקצר של הרכיב עצמו ניתן למניעה וכשהרכיב מורכב כך שמרחקי הזחילה והמרווחים אינם יורדים מתחת לערכי המינימום המותרים לפי סעיפים 3.1 ו-3.6 בטבלה זו – ולא באמצעות טכניקת ההרכבה או המעגל המודפס עצמו.				(א)	לא	4 הרכבת רכיבים על לוח מעגל מודפס