

**הנחיות להתקנת מערכות אגירת אנרגיה במצברים המחוברות לרשת החלוקה**

**פרק א': פרשנות**

**1. הגדרות -**

- "**אי חשמלי**" – משטר עבודה של יצרן מבוזר המתנתק מרשת החלוקה ומספק חשמל לגיבוי מתקן חשמלי ;
- "**אספקה חלופית**" - אספקת חשמל ממערכת אגירה כחלופה מלאה או חלקית לאספקה מרשת חשמל בשעת הפסקתה לצורך גיבוי ;
- "**גודל מערכת אגירה בקו"א**" – הספק מערכת אגירה המתקבל מזרם מירבי בממיר בצד זרם חילופין, בטעינה או בפריקה (הגדול משניהם) ;
- "**זרם יתר**" (Over current) - זרם העולה על הזרם הנקוב של המבטח ויכול שיהיה זרם העמסת יתר או זרם קצר ;
- "**זרם פחת**" (Residual Current) – סכום וקטורי של הזרמים במוליכים חיים של מעגל, בנקודה כלשהי שבו ;
- "**זרם קצר**" – זרם יתר מתמיד המופיע כתוצאה מקצר ;
- "**מארז סגור**" – ארון או קופסא סגורה או נעולה ללא גישה חופשית לחלקים חשמליים שניתן לפתיחה באמצעות כלים או מפתח ;
- "**מבטח**" – אמצעי הגנה המיועד להפסקה אוטומטית של זרם יתר ; מבטח יכול שיהיה נתיך או מפסק אוטומטי ;
- "**מודול מצברים**" – מצבר אחד או מספר מצברים המחוברים ביניהם והמערכת שמחברת אותם לממיר אשר יכולה לכלול רכיבים אלקטרוניים למדידה, בקרת טעינה ו/או הגנות ;
- "**מחלק**" – בעל רישיון חלוקה כהגדרתו בחוק משק החשמל, התשנ"ו-1996, או מחלק היסטורי ;
- "**מחלק דומיננטי**" – כהגדרתו באמות המידה ;
- "**ממיר**" – ציוד המשמש להמרת בין זרם החילופין לזרם ישר ובכלל זה מיישר, מטען, מהפך, מהפך היברידי ;
- "**מערכת אגירה**" – מיתקן הכולל מצברים, מערכת טעינה, מערכת בקרה, ממירים והציוד הנלווה אליהם, אשר אוגר אנרגיה לצריכה עצמית ו/או לצרכי הזרמתה לרשת החשמל ;
- "**מצבר**" – מארז המכיל מספר תאים לאגירת אנרגיה המחוברים ביניהם ;
- "**מנהל מינהל החשמל (להלן: המנהל)**" – כהגדרתו בחוק משק החשמל, תשנ"ו-1996 ;
- "**מנתק עומס**" (Load Disconnecter) – מנתק להפסקת המעגל החשמלי תחת עומס והפרדתו ממקור זינה ;
- "**מפסק**" – אבזר למיתוג זרם עד לערכו הנומינלי ;
- "**מפסק זרם**" – מפסק בעל כושר הפסקה של זרם יתר מוגדר, הכולל מנגנון אוטומטי להפסקת מעגל או קו במקרה של זרם יתר, ויכול שיופעל באופן ידני ;
- "**מפסק פחת**" – מפסק המיועד להפסקה אוטומטית של מיתקן חשמלי ממקור זינה במקרה של הופעת זרם פחת כתוצאה מקצר לאדמה ;
- "**רשת פרטית**" – רשת מתח גבוה שאינה בבעלות בעל רישיון חלוקה לפי חוק משק החשמל ;
- "**שינוי יסודי**" – הגדלת הספק מותקן, או החלפת ממיר ;



## פרק ב': תנאים כלליים

### 2. תכנון, התקנה והפעלה

- (א) לא יתכנן אדם ולא יתקין מערכת אגירה אלא אם הוא חשמלאי בעל רישיון מתאים ;
- (ב) גודל מערכת אגירה חד מופעי לא יעלה על - 5 קו"א ;
- (ג) לא יפעיל אדם מערכת אגירה, העובדת במקביל לרשת, אלא לאחר בדיקת התחברות ע"י המחלק ;
- (ד) על אף האמור בסעיף (ג) לעיל, במערכת אגירה בגודל הקטן מ - 10 קו"א, נדרש רק ליידע את המחלק ;
- (ה) לפני הפעלת מערכת אגירה באספקה חלופית נדרש ליידע את המחלק ;
- (ו) תכנון, חיבור והפעלה של מערכת או מערכות אגירה, אשר יכולות להזרים בנקודת החיבור לרשת המחלק הדומיננטי, הספק הגדול מ- 630 קו"א, יבוצע בתיאום עם המחלק הדומיננטי ובהתאם לאמות המידה ;
- (ז) תכנון, התקנה, בדיקה והפעלה של מערכת אגירה ייעשו בהקפדה על הוראות יצרן הציוד, כמפורט בדפי הנתונים הטכניים של הציוד המותקן, בדגש על הוראות הבטיחות ועל פי כל דין ;

### 3. התאמה לתקנות ותקנים

- (א) ציוד חשמלי לרבות מצברים המהווה חלק ממערכת אגירה, יתאים לנדרש בתקן הרלוונטי ;
- (ב) מערכת האגירה תתאים לדרישות ת"י 15470, חברור ותאימות תפעולית בין מקורות אנרגיה מבוזרים לבין ממשקים של רשתות חשמל קשורות. נדרשת הצהרת המתכנן לגבי התאמה לתקן ;
- (ג) ממיר במערכת האגירה יתאים לדרישות ת"י 2-4777, חיבור מערכות אנרגיה לרשת חשמל באמצעות ממירים : דרישות לממירים ;
- (ד) לצורך הוכחת התאמת הממיר לתקן יציג המתקין אישור של מכון התקנים, או הצהרת המתכנן במערכות בהספק הגדול מ- 630 קו"א ;



**פרק ג': התקנת מערכת אגירה**

**4. דרישות כלליות**

- (א) מערכת אגירה תותקן על פי הוראות היצרן;
- (ב) מתכנן המערכת יבצע הערכת סיכונים (פליטת חומרים מסוכנים, התחממות, פיצוץ ושריפה) ממצברים במערכת אגירה בהתאם לסוג המצברים, סוג המיתקן, תקנים ומידע מקצועי, בהתאם לכך יקבע את מקום התקנת מערכת האגירה ואת הצורך באיוורור, קירור ומערכות כיבוי;
- (ג) מערכת אגירה יכולה להיות מותקנת במתחם חיצוני מגודר, בחדר חשמל ייעודי (כולל מכולה), במארז סגור, כך שתהייה גישה למורשים בלבד;
- (ד) חדר חשמל יתאים לדרישות חדרי חשמל המעוגנות בתקנה 6 לתקנות החשמל (מיתקן חשמל ציבורי בבניין רב קומות), התשס"ג-2003;
- (ה) מערכת אגירה תתוכנן ותותקן באופן המאפשר גישה נוחה למטרות תפעול ותחזוקה. מקום התקנתה יהיה מואר ומאוורר בצורה נאותה;
- (ו) כל הציוד החשמלי המותקן בקרבת מערכת האגירה (תאורה, אוורור, בתי תקע וכו'), נדרש להתאים לתנאים במקום ההתקנה, לרבות אוירה קורוזיבית, ואו נפיצה, רטיבות, פגיעה מכנית וכו';
- (ז) לפני התקנה והפעלה של מערכת אגירה יש לוודא שלמות ותקינות המצברים;
- (ח) יש להגן על כל החלקים החיים של מערכת אגירה מפני מגע מקרי;
- (ט) אין להתקין מערכת אגירה במקומות סגורים המיועדים לשהייה ממושכת של אנשים ובכלל זה חדרי מגורים, משרדים ומקומות ציבוריים;
- (י) הקיר או הרצפה או התקרה המפרידים בין החדר שבו הותקנה מערכת אגירה לבין מקום אחר שבו שוהים אנשים, יהיו מחומר לא דליק בהתאם לת"י 755, תגובות בשרפה של חומרי בנייה - שיטות בדיקה וסיווג;
- (יא) מערכת אגירה תותקן כך שתאפשר מעבר חופשי של 0.6 מ' לפחות מקיר או מתקן אחר. מרווחים ומעברים מלוחות חשמל של המערכת יתאימו לתקנות החשמל (התקנת לוחות במתח עד 1000 וולט), התשנ"א – 1991;
- (יב) יש לשמור על מרחק אנכי של 1.2 מ' לפחות בין מערכת אגירה המותקנת מתחת לדרך מילוט ללא מחיצה חסינת אש לבין דרך המילוט;
- (יג) התקנת מערכת האגירה תתאים לדרישות הוראות מכ"ר המפורסמות של הרשות הארצית לכבאות והצלה;



**פרק ה': מערכת החשמל בצד זרם ישר**

**5. אמצעי מיתוג והגנה בצד זרם ישר**

- (א) המתכנן יקבע את אמצעי ההגנה בפני חשמול ובפרט הגנות זליגה ובידוד בהתאם להנחיות של יצרן הממיר ;
- (ב) יותקן מבטח לכל אחד משני המוליכים (החיובי והשלילי) שיתאים לדרישות לציוד לזרם ישר ולמתח המרבי שיכול להתפתח ;
- (ג) כל מודול מצברים יוגן ע"י מבטח המיועד להגנה על המוליכים מכיוון המצברים, קרוב ככל האפשר למודול ובכל מקרה לא יותר מ- 3 מ' מהמודול ;
- (ד) לכל מודול מצברים יותקן מנתק עומס דו קוטבי, קרוב ככל האפשר, למודול בטווח ראייה ממנו ובכל מקרה לא יותר מ- 3 מ' מהמודול, המאפשר ניתוק המודול מהממיר ו/או ממודולים אחרים. מבטח יכול לשמש כמנתק עומס ;
- (ה) לכל ממיר יותקן מנתק עומס דו קוטבי, קרוב ככל האפשר לממיר, בטווח ראייה ממנו ובכל מקרה לא יותר מ- 3 מ' מהממיר, המאפשר ניתוק הממיר מכל המצברים ;
- (ו) כאשר מנתק עומס מופעל בפיקוד מרחוק, הוא יהיה עם מצב ידני המאפשר נעילתו במצב מופסק בלבד ;
- (ז) בסמוך למנתק עומס יוצב שלט "מפסק של מודול/ממיר מס \_\_\_" ;
- (ח) כאשר המערכת מותקנת במארז, יש להתקין מפסק/מנתק עומס לכל המארז ;

**6. כבלים ומוליכים**

- (א) רמת בידוד בכבלים ובמוליכים תתוכנן בהתאם לרמת המתח המרבי שיכולה להתפתח במצב ריקס או במצב עבודה ;
- (ב) חתך מוליכים יתוכנן בהתאם לזרם העבודה, לזרם הטעינה ולהגנות בפני זרם יתר ;
- (ג) הכבלים ממערכת המצברים לאמצעי מיתוג חיצוניים ולממיר יותקנו במובל המספק הגנה מכאנית נאותה ;

**7. הארקות**

- (א) מתכנן המערכת יקבע את הצורך ומיקום הארקה השיטה בצד זרם ישר, בהתאם להוראות תקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול), התשנ"א–1991, להוראות היצרן ו/או סוג הממיר ;
- (ב) הגנות ואמצעי מדידה והתראה בפני תקלות בידוד לאדמה יותקנו בהתאם להוראות היצרן ;
- (ג) מערכת אגירה תתוכנן ותותקן כך שהחלקים המתכתיים בה יחוברו אל פס השוואת פוטנציאליים במבנה עם הארקה יסוד, או אל פס הארקה ראשי במבנה ללא הארקה יסוד, באמצעות מוליך חיבור או מוליך הארקה בחתך מתאים ;

**8. התראות**

- (א) במערכת אגירה שבה התקין היצרן התראות (חזותיות או קוליות), יש לתכנן ולהתקין את ההתראות במקום בו אנשים שמשמשים במערכת יוכלו להיות מודעים להתראה ;
- (ב) הייתה במערכת התראה באמצעות תקשורת, יש לוודא את חיבור ההתראה למשתמש ;



**פרק ו': ממירים**

**9. כללי**

- (א) ממיר יותקן במיקום נגיש ונוח לתפעול ולתחזוקה, בהתאם להוראות היצרן ;  
 (ב) הממיר יכול להיות חלק ממערכת אגירה או נפרד ;  
 (ג) כאשר הממיר משמש גם מערכת ייצור חשמל (לדוגמא מיתקן פוטו-וולטאי) הוא יתאים גם לדרישות לגבי מערכת הייצור האחרת ;

**10. מערכות בקרה**

- (א) תותקן מערכת לניהול המצברים (Battery Management System - BMS) ובקרת הטעינה והפריקה ;  
 (ב) מערכת זו יכולה להיות מותקנת בממיר או להיות חלק ממודול המצברים או נפרדת ;  
 (ג) מערכת ניהול המצברים תאפשר תקשורת להעברת נתונים בהתאם לדרישות ת"י 15470 ;

**פרק ז': מערכת החשמל בצד זרם חילופין**

**11. כללי**

- (א) מערכת אגירה תחובר ללוח חשמל ; בלוח יותקן שילוט : "הלוח מוזן גם ממערכת אגירת אנרגיה" ;

**12. מפסק זרם לממיר**

- (א) בצד זרם החילופין, ביציאה מהממיר בטווח ראייה ובמרחק שלא יעלה על 3 מטר, יתוכנן ויותקן מפסק זרם המאפשר זיהוי ברור של מצב המפסק ("מופסק" או "מחובר") ;  
 (ב) נעשה שימוש במפסק הזרם הניתן להפעלה מרחוק, מפסק זה יכול גם מנגנון להפעלה ידנית ;  
 (ג) על אף האמור בסעיף (א) לעיל, רשאי המתכנן לתכנן התקנת מפסק או מנתק עומס כהגדרתם בהנחיות אלה בתנאי שהמרחק עד למפסק זרם במעלה הזינה אינו עולה על 25 מטר ;  
 (ד) אמצעי המיתוג ימתגו את כל הקטבים (כולל קוטב האפס) ;  
 (ה) על אף האמור בסעיף (ד) לעיל, מותר להשתמש באמצעי מיתוג ללא ניתוק האפס במערכת אגירה המיועדת לגיבוי ומתוכננת לעבוד באי חשמלי בהתאם לדרישות סעיף 17 ;

**13. מפסק זרם ראשי**

למערכת האגירה יתוכנן ויותקן מפסק זרם ראשי המאפשר הפסקת מערכת אגירה בשלמותה העונה על האמור להלן :

- (א) מפסק הזרם דו-קוטבי למערכת חד-מופעית וארבע קוטבי למערכת תלת מופעית ומצויד בהתקן נעילה במצב מופסק בלבד ;  
 (ב) גודל וכיוונון מפסק הזרם הראשי מתאימים לדרישות תקנות החשמל (העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח נמוך), התשע"ד - 2014, כך שהמפסק מספק הגנה לקו הזינה למערכת אגירה בפני זרם קצר ובפני זרם העמסת יתר ;  
 (ג) בסמוך למפסק זרם ראשי מותקן שלט ובו יירשם "מפסק ראשי של מערכת אגירת אנרגיה" ;  
 (ד) המפסק מותקן במקום נוח לגישה ;  
 (ה) במתקן אגירה בהספק הגדול מ - 630 קו"א, המפסק הראשי יהיה ניתן גם לשליטה מרחוק (כך שניתן יהיה בפיקוד מרחוק להפסיק את ייצור החשמל) ;



#### 14. התקן הדממה – מפסק חירום

- (א) יותקן מפסק חירום שיאפשר ניתוק של מתקן הייצור בצד זרם חילופין והפסקת הוצאת אנרגיה מהממיר ;
- (ב) ניתן להשתמש בממסר המופעל מלחצן חירום הממוקם במקום אחר ;
- (ג) בסמוך למפסק חירום יותקן שלט – **”מפסק חירום להפסקת מערכת אגירת אנרגיה”** ;

#### 15. מפסק פחת בצד זרם החילופין

- (א) תכנן המתכנן את המערכת כך שהותקן מפסק פחת בקו הזינה לממיר, יהיה מפסק פחת מטיפוס B העומד בדרישות של תקן IEC 62423 ;
- (ב) על אף האמור בסעיף א' לעיל, אין חובה בהתקנת מפסק פחת מטיפוס B כאשר מתקיים אחד מהתנאים הבאים :
1. היצרן מצהיר שהממיר מספק הפרדה בין צד זרם ישר לצד זרם חילופין ;
  2. צורת ההתקנה מספקת הפרדה בין הממיר למפסק הפחת באמצעות שנאי מבדל או אמצעי אחר ;
  3. הממיר תואם את דרישות תקן IEC 62109-1 והוראות היצרן אינן דורשות מפסק פחת מטיפוס B, במקרה זה טיפוס מפסק הפחת יהיה בהתאם להוראות היצרן ;

#### 16. הפרדה מהרשת

- (א) המתכנן יתכנן את מערכת אגירה באופן בו יחידת הייצור תתנתק מהרשת בעת הפסקת הזינה מהרשת תוך 0.2 שנייה ;
- (ב) הניתוק יכול להתבצע בממיר או במפסק הראשי ;
- (ג) הניתוק יבטיח הפרדה מלאה מהרשת ;

#### 17. עבודה באי חשמלי

- (א) מערכת אגירה המיועדת לאספקה חלופית תכלול אמצעי מיתוג להפרדה בין מוליכי המופעים של הרשת לבין מוליכי המופעים של מערכת האגירה ;
- (ב) רציפות מוליך האפס בהתאם לתקנות החשמל (התקנת מערכות אל-פסק סטטיות במתח נמוך), התשנ”ג - 1993 ולהנחיות היצרן ;
- (ג) התאמת ההגנה בפני חשמול לדרישות תקנות החשמל בעת עבודה ללא רשת ;
- (ד) לוח או חלק מלוח המוזן מיציאה המיועדת לעבודה גם בהפסקת ההזנה ברשת, יהיה נפרד ויותקן שילוט בר קיימא עם הכיתוב **” זהירות – קיים מתח גם לאחר הפסקת הרשת ”** ;
- (ה) לצורך הפעלת מערכת אגירת אנרגיה במקביל לגנרטור העובד במנותק מהרשת, יודא מתכנן המיתקן התאמת מערכות הבקרה של מיתקני הייצור, לניהול הייצור במשטרי עבודה שונים, תוך מניעת חיבור לרשת ללא סנכרון ;
- (ו) בהחזרת ההזנה מהרשת יובטח סנכרון של מערכת האגירה לרשת ;



**פרק ח': בדיקות**

**18. כללי**

- (א) כל מערכת אגירה תיבדק לאחר התקנתה ולאחר החלפת/הוספת ממירים או/ו הוספת מודולים ;
- (ב) הבדיקה תבוצע על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק ובהתאם לתנאי הרישיון ;
- (ג) באחריות הבודק לבצע את כל הבדיקות הנדרשות ובכלל זה את הבדיקות המפורטות בהמשך. תיעוד הבדיקה יבוצע בהתאם לתעודת הבדיקה שיפרסם המנהל ;
- (ד) האחריות לביצוע הבדיקה הינה של בעל המערכת ושל המתקין המערכת ;

**19. בדיקה ראשונית**

- מערכת אגירה תיבדק ע"י חשמלאי בודק לפני הפעלה ראשונה ; הבדיקה תכלול את הבדיקות והמדידות המופיעות בדו"ח הבדיקה שמפרסם המנהל מעת לעת ובכלל זה הבדיקות המפורטות להלן :
- (א) בדיקת התאמתה של המערכת לדרישות תקנות החשמל והנחיות אלו ;
  - (ב) בדיקת התאמת המערכת לתכנון ;
  - (ג) בדיקת התאמת מיקום ההתקנה לדרישות בהנחיות אלו ;
  - (ד) בדיקת הגנה בפני חישמול בצד הזרם הישר ובצד זרם החילופין (כולל מקור הארקה, רציפות הארקה והשוואת פוטנציאלים) ;
  - (ה) בדיקת אמצעי מיתוג והפרדה בצד זרם ישר ובצד זרם חילופין בהתאם לסוג מערכת האגירה ;
  - (ו) בדיקת מפסק חירום ;
  - (ז) בדיקת הפרדה מהרשת בהפסקת חשמל ;
  - (ח) בדיקת עבודה באי חשמלי (במידה וקיימת) ואמצעי הגנה בפני חישמול ;
  - (ט) בדיקת התיעוד של המערכת כולל תכניות, תקניות הציוד, כיוונון ממירים, הצהרות ואישורים ;
  - (י) בדיקת שילוט ;

**20. בדיקת התחברות**

- (א) המחלק יערוך בדיקת התחברות של מערכת אגירה בגודל מעל 10 קו"א, המחוברת לרשת במקביל ;
- (ב) בדיקת ההתחברות כאמור תכלול :
  1. בדיקת הפרדה מהרשת וכיוונון הממירים לעבודה בחריגות מתח ותדר ;
  2. בדיקת פעולת המערכת במצבים של אי חשמלי והחזרת ההזנה מהרשת ;
  3. בדיקת הפעולה של מערכת השליטה והבקרה במתקן בעל אישור הזרמה הגדול מ- 630 קו"א ;



## 21. תחזוקה ובדיקה תקופתית

באחריותו של בעל המיתקן ומפעילו לתחזק את מערכת האגירה ולהזמין את הבדיקות הנדרשות, בהתאם לאמור להלן:

(א) יש לוודא גישה נאותה למערכת אגירה בכל עת ושלא בוצעו שינויים במבנה העלולים לגרום לחריגה מהדרישות בהנחיות אלו;

(ב) התחזוקה תבוצע לפי הוראות היצרן בדגש על בדיקת תקינות המצברים, דליפת חומרים מסוכנים והתחממות;

(ג) בדיקת תקינות מפסקי פחת תבוצע אחת לשנה באמצעות לחיץ הבדיקה. בדיקה זו יכולה להתבצע ע"י מי שאינו חשמלאי;

(ד) אחת לשלוש שנים תבוצע ביקורת ע"י חשמלאי בעל רישיון מתאים שתכלול:

1. ביקורת חזותית של המצברים ומערכת זרם ישר;

2. בדיקת הפעלת אמצעי מיתוג;

3. בדיקת מפסקי פחת עם מכשיר מתאים;

(ג) אחת לשש שנים תבוצע בדיקה ע"י בודק בעל רישיון מתאים שתכלול את הבדיקות הראשוניות ובבדיקת מפסקי פחת באמצעות מכשיר;

(ד) יש לתקן כל ליקוי באופן מידי;

### פרק ט': הוראות שונות

## 22. היתר

(א) מערכת אגירה בגודל מעל 10 קו"א חייבת בקבלת היתר הפעלה של המנהל למיתקן כאמור בסעיף 4 לחוק החשמל;

(ב) בקשה לקבלת היתר תוגש למנהל בטופס הייעודי שמפרסם המנהל בצירוף המסמכים הנדרשים;

(ג) על אף האמור בסעיף (א) לעיל, יכול בעל מערכת אגירה בגודל של עד - 630 קו"א לפעול על פי היתר סוג. לשם הוכחת העמידה בתנאי היתר הסוג, יציג המבקש למחלק את הדף הראשון בתעודת הבדיקה, החתומה בידי בעל רישיון חשמלאי בודק כמשמעותו בתקנה 7 לתקנות הרישיונות;

(ד) למערכת אגירה המותקנת במשולב עם מתקן פוטו וולטאי ניתן לקבל היתר הפעלה או היתר סוג משותף;

(ה) ביצוע שינוי יסודי ובכלל זה הוספת מערכת אגירה למתקן פוטו וולטאי קיים מחייבת קבלת היתר הפעלה או היתר סוג חדש;

## 23. מערכת אגירה במארז סגור

הוראות סעיף 5 (אמצעי מיתוג והגנה בצד זרם ישר) לא יחולו על מערכת אגירה שהורכבה ע"י היצרן בתוך מארז סגור;





**24. תיעוד**

(א) לפני הפעלת מערכת אגירה ולאחר סיום הבדיקות וקבלת האישורים יעביר המתכנן לידי בעל המערכת או מפעילו המסמכים הבאים : נתונים טכניים כולל הספק ומרכיבי המערכת ;

- (1) פרטי היצרן ונציגו בישראל ;
- (2) פרטי החשמלאי המתכנן והמבצע ;
- (3) תכניות חשמל ;
- (4) הוראות הפעלה בשגרה ובחירום כולל מיקום אמצעי מיתוג ;
- (5) סיכונים אפשריים ;
- (6) הוראות אחזקה טיפול ובדיקות כולל מועדי התחזוקה ;
- (7) הוראות תיקון והחלפת מצברים ;
- (8) תעודות בדיקה ;

(ד) בעל המערכת או מפעילו ישמור בצורה מסודרת את מסמכי המיתקן לצורך שימוש שלו ו/או לשימוש של תחזוקה וביקורת במיתקן ;

**25. הדרכה**

ספק המערכת ייתן הדרכה למפעיל המערכת כולל הוראות הפעלה, הפסקה, תחזוקה, מקרי חירום ;

**26. אחריות**

האחריות לביצוע ההנחיות הינה של המתכנן המבצע, הבודק ובעל המתקן ; הטבלה להלן מתארת את חלוקת האחריות לביצוע סעיפי הנחיות אלו :

באחריות				דגשים לביצוע	סעיף
בעל המתקן	הבודק	המבצע	המתכנן		
			✓	תיאום מול בעל הרשת	2
	✓		✓	התאמה לתקנים	3
	✓		✓	התאמה לדרישות היצרן ולסיכונים	4
	✓	✓	✓	דרישות למערכת החשמל בצד זרם ישר	5,6,7
			✓	התראות	8
			✓	ממירים ובקרה	9,10
	✓	✓	✓	מערכת החשמל בצד זרם חילופין	פרק ז'
✓	✓	✓	✓	בדיקה ראשונית	19
✓	✓	✓	✓	בדיקת התחברות	20
✓	✓			תחזוקה ובדיקה תקופתית	21
✓				רישום והיתר	22
✓	✓	✓	✓	תיעוד	24
✓			✓	הדרכה	25



אינג' איגור סטפנסקי  
מנהל מינהל החשמל

