

29.12.19

טיוטת הנחיות להתייחסות הציבור :

הנחיות למערכת אגירת אנרגיה במצברים בהספק עד 10 מו"א

פרק א': פרשנות

1. הגדרות -

"**אי חשמלי**" – משטר עבודה המאפשר למתקן חשמלי להתנתק מרשת החלוקה ולעבוד עם מקור אנרגיה עצמאי ללא חיבור לרשת בצורה זמנית ;

"**זרם יתר**" (Over Current) – זרם העולה על הזרם הנקוב של המבטח ויכול שיהיה זרם העמסת יתר או זרם קצר ;

"**מערכת אגירת אנרגיה במצברים**" (להלן : "מערכת אגירה") – מיתקן חשמלי הכולל מצברים, ממירים, מערכת טעינה, מערכת בקרה, מהפכים כך שהמיתקן יכול לעבוד במקביל לרשת החשמל לצריכה עצמית ו/או להעברת אנרגיה לרשת החשמל ;

"**נקודת חיבור המיתקן**" – נקודת החיבור של המיתקן לרשת חשמל פנימית בלוח קיים או בלוח חדש שבו יש חיבור לרשת החשמל של המחלק ;

"**נקודת חיבור לרשת**" (PCC- Point of Common Coupling) – נקודת החיבור של המיתקן לרשת חשמל של המחלק בסמוך למונה החשמל ;

"**מצבר**" – מארז המכיל מספר תאים לאגירת אנרגיה המחוברים ביניהם ;

"**מודול מצברים**" – מצבר או מספר מצברים המחוברים ביניהם ; יכול לכלול רכיבים אלקטרוניים למדידה, בקרת טעינה והגנות ;

"**מערך מצברים**" – מצברים או מודולים של מצברים המחוברים בטור ו/או במקביל שיכולים לספק את המתח הנדרש, זרם ויכולת האחסון במיתקן אגירה ;

"**ממיר**" – ציוד המרה בין זרם חילופין לזרם ישר ובכלל זה מיישר, מטען, מהפך, מהפך היברידי ;

"**מבטח**" – אמצעי מיתוג המיועד להפסקה אוטומטית של זרם יתר וזרם קצר ; מבטח יכול שיהיה נתון או מפסק זרם ;

"**מחלק**" – בעל רישיון חלוקה כהגדרתו בחוק משק החשמל, התשנ"ו-1996, או מחלק היסטורי ;

"**מנתק עומס**" – התקן המיועד להפריד בין שני חלקי מיתקן חשמלי ;

"**מפסק**" – אמצעי מיתוג המיועד להפסקה וחיבור של זרם חשמלי ;



29.12.19

"מפסק זרם אוטומטי" – מפסק בעל כושר הפסקה של זרם יתר מוגדר הכולל מנגנון אוטומטי להפסקת מעגל במקרה של זרם יתר אשר יכול שיופעל גם באופן ידני ;

"ספק שירות חיוני" – בעל רישיון לניהול המערכת, בעל רישיון הולכה או בעל רישיון חלוקה, כהגדרתם בחוק, כולל חח"י כבעלת הרישיון שניתן לה לפי סעיף 60 (ד) לחוק ולרבות בעל רישיון ייצור שהשר קבע, לפי סעיף 18 (ב) לחוק, כי הוא מרכז חלק מהותי מהייצור במשק החשמל ;

"חדרי מגורים" – מקום בו שוהים אנשים כולל מטבח וסלון ;

"שינוי יסודי" – הגדלת הספק, שינוי באמצעי ההגנה בפני חישמול, הוספה או החלפה של לוח חשמל, החלפת או הוספת ממירים או/ו הוספת מודולים ;

פרק ב': תנאים כלליים

2. תכנון, התקנה והפעלה

- (א) לא יתכן אדם ולא יתקין מערכת אגירה אלא אם הוא חשמלאי בעל רישיון מתאים ;
- (ב) לא יפעיל אדם מערכת אגירה בהספק הגדול מ- 15 קו"ט אלא לאחר רישום אצל המחלק ;
- (ג) לא יפעיל אדם מערכת אגירה בהספק הגדול מ- 630 קו"ט אלא לאחר שקיבל אישור מספק שירות חיוני ;
- (ד) הספק מערכת אגירה חד מופעית לא יעלה על 5 קו"ט ;
- (ה) תכנון, התקנה, בדיקה והפעלה של מערכת אגירה ייעשו בהקפדה על הוראותיו של יצרן הציוד, כמפורט בדפי הנתונים הטכניים של הציוד המותקן, בדגש על הוראות הבטיחות ועל פי כל דין ;

3. התאמה לתקנות ותקנים

- (א) יש לוודא שמערכות ההגנה בפני חישמול במערכת תואמות את הנדרש בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חישמול), התשמ"א-1991, הן בעבודה במקביל לרשת והן בעבודה באי חשמלי ;
- (ב) ציוד חשמלי המהווה חלק ממערכת אגירה, יתאים לנדרש בתקן הרלוונטי ;
- (ג) הפעלת מערכת אגירה בכל עת לא תגרום לפגיעה באיכות החשמל ברשת שאלה היא מחוברת ;
- (ד) מערכת אגירה המשולבת עם מיתקן פוטו וולטאי תתאים לנדרש בהנחיות להתקנת מיתקן פוטו וולטאי ;

4. התאמת הדרישות לסוג מערכת האגירה

הנחיות אלו חלות על מערכת אגירה ייעודית להתקנה במיתקן חשמלי. כאשר מותקנת במיתקן מערכת שהורכבה ע"י היצרן במארז סגור, חלק מהדרישות לגבי אמצעי מיתוג והגנה בהנחיות אלו מיושמות בתוך המערכת. באחריות המתכנן לוודא :



29.12.19

- (א) שעל פי מפרט היצרן, קיימת התאמה בין מאפייני מערכת האגירה המורכבת מראש לבין הנדרש בהנחיות אלו, לרבות קיום שילוט מתאים, אמצעי מיתוג הנדרשים בצד זרם חילופין ואמצעי הפרדה והגנה של מודולים ;
- (ב) מערכת אגירה המיועדת לתפעול על ידי ספק שירות חיוני, תתאים לדרישות נוספות של ספק השירות החיוני ;

פרק ג': התקנת מערכת אגירה

5. התקנת מערכת אגירה

- (א) מתכנן המערכת יבצע הערכת סיכונים (פליטת חומרים מסוכנים, התחממות, פיצוץ ושריפה) ממצברים במערכת אגירה בהתאם לסוג המצברים, סוג המיתקן, הנחיות היצרן, תקנים ומידע מקצועי ; **בהתאם לכך יקבע את הצורך בחדר מצברים נפרד או את הצורך במקום אחר להתקנת מערכת האגירה ;**
- (ב) מערכת אגירה יכולה להיות מותקנת בחדר מצברים ייעודי, במתחם או ארון נעול או במארז ייעודי, כך שתהיה גישה למורשים בלבד ;
- (ג) חדר מצברים יתאים לדרישות חדרי חשמל המעוגנות בתקנה 6 לתקנות החשמל (מיתקן חשמל ציבורי בבניין רב קומות), התשס"ג-2003 ;
- (ד) מערכת אגירה תתוכנן, תיבנה ותמוקם תוך שמירה על בטיחותה ובטיחות הסובבים אותה, מקום התקנתה יהיה מואר ומאוורר בצורה נאותה ומוגן בפני פגיעה מכנית ; וכן תתאפשר גישה נוחה לכל חלק מחלקיה למטרות תפעול ותחזוקה ;
- (ה) בסמוך למערכת האגירה יותקן בית תקע ;
- (ו) לפני התקנה והפעלה של מערכת אגירה יש לוודא שלמות ותקינות המצברים ;
- (ז) יש להגן על החלקים החשופים של מערכת אגירה מפני כל מגע שאינו לצרכי תחזוקה ;
- (ח) גובה מערכת אגירה לא יעלה על 2.2 מ' מהרצפה או ממשטח עליו היא מותקנת ;
- (ט) יש לשמור על מרחקי בטיחות אופקי של 0.6 מ' לפחות בין מערכת אגירה לבין המעבר אל דרך מילוט ;
- (י) יש לשמור על מרחק אנכי של 1.2 מ' לפחות בין מערכת אגירה המותקנת מתחת לדרך מילוט ללא מחיצה בעלת רמה מתאימה של עמידות באש ;
- (יא) אין להתקין מיתקן אגירה בחדרי מגורים, במשרדים ובמקומות ציבוריים שבהם שוהים אנשים ;
- (יב) הקיר או הרצפה או התקרה המפרידים בין החדר שבו יתקנה מערכת אגירה לבין חדר מגורים או חדר אחר שבו שוהים אנשים, יהיו מחומר לא דליק בהתאם ל ת"י 755 ;



29.12.19

פרק ה': מערכת החשמל בצד זרם ישר

- 6. ניתוק של מודולים וממירים**
- (א) לכל מודול מצברים יותקן מנתק עומס או מפסק דו קוטבי המאפשר ניתוק המודול מהממיר או ממודולים אחרים ;
- (ב) לכל ממיר יותקן מנתק עומס או מפסק דו קוטבי המאפשר ניתוק הממיר מכל המצברים ;
- (ג) במערכת המורכבת ממודול אחד וממיר אחד מותר להתקין רק אחד משני אמצעי המיתוג המפורטים בסעיפי משנה (א) ו- (ב) לעיל בתנאי שהממיר והמודול נמצאים בטווח ראייה אחד מהשני במרחק שלא עולה על 3 מטר ;
- (ד) מנתק עומס או מפסק יותקנו במקום נגיש, קרוב ככל האפשר למודול או לממיר ובכל מקרה לא יותר מ- 2 מ' מהמודול או מהממיר בהתאמה ;
- (ה) מנתק עומס או מפסק המופעלים בפיקוד מרחוק, יהיו מצוידים במנגנון נעילה במצב מופסק ;
- (ו) בסמוך למנתק עומס או מפסק יוצב שלט המציין את השתייכותם לממיר או למודול המוגדרים ;
- (ז) ניתן להשתמש במנתק נתיכים במקום מנתק עומס או מפסק המפורטים בסעיפי משנה (א) ו- (ב). במקרה זה יחולו על מנתק הנתיכים הדרישות של סעיפי משנה (ג), (ד) ו- (ו) לעיל ;

- 7. הגנות בצד זרם ישר**
- (א) בקרבת כל מודול במרחק שלא יעלה על 2 מטר, יותקן מבטח להגנה על המוליכים בפני זרם יתר מכיוון המצברים ;
- (ב) בקרבת כל ממיר במרחק שלא יעלה על 2 מטר, יותקן מבטח להגנה על המוליכים בפני זרם יתר מכיוון הרשת ;
- (ג) מבטח לפי סעיפי משנה (א) ו- (ב) לעיל יכול שיהיה מפסק אוטומטי דו קוטבי או שני נתיכים למוליך של הקוטב החיובי ולמוליך של הקוטב השלילי בעלי זרם נקוב וכושר ניתוק המתאימים ;
- (ד) המבטח שבסעיפים משנה (א)-(ג) יכול שיותקן במארז או בארון יחד עם חלקים אחרים של המערכת או שיותקן במארז נפרד ;
- (ה) מפסק אוטומטי או נתיכים במנתק נתיכים, המותקנים במארז נפרד, יכולים לשמש הן להגנת המוליכים בפני זרם יתר, כנדרש בסעיפי משנה (א) – (ד) בסעיף זה, והן לניתוק המודולים או הממירים כנדרש בסעיף 6 לעיל ;

- 8. כבלים ומוליכים**
- (א) בידוד כבלים ומוליכים יתאים לרמת מתח הריקס המרבי ;
- (ב) חתך המוליכים יתאים לזרם העבודה, לזרם הטעינה ולהגנה בפני זרם יתר ;
- (ג) כבלים ומוליכים שמחוץ למארז או לארון יותקנו באופן שימנע פגיעה מכנית בהם ;
- (ד) מפל המתח בין המצברים לממיר לא יעלה על 2% בזרם נומינלי של המצברים ;



29.12.19

9. הארקות

- (א) מתכנן מערכת האגירה יקבע את הצורך בהארקת השיטה בצד זרם ישר, בין היתר בהתאם להוראות היצרן ו/או סוג הממיר ;
- (ב) אם מבוצעת הארקות שיטה של אחד המוליכים, היא תבוצע צמוד לממיר ;
- (ג) הגנות ואמצעי מדידה והתראה בפני תקלות בבידוד יותקנו בהתאם להוראות היצרן ;
- (ד) יש להאריק חלקים מתכתיים של מערכת האגירה ;

10. התראות

- (א) במערכת האגירה שבה התקין היצרן התראות חזותיות או קוליות, יש למקם את ההתראות במקום בו אנשים המפעילים את המערכת יוכלו לזהות את ההתראה ;
- (ב) במערכת האגירה שבה מועברת התראה דרך אמצעי תקשורת, יש לוודא קיום אמצעי המאפשר קבלת ההתראה על ידי מפעיל המערכת ;

פרק ו': ממירים

11. כללי

- (א) ממיר יותקן במקום נגיש ונוח לגישה ולתפעול בגובה שבין 0.2 מ' ל- 2 מ' ממשטח העבודה ;
- (ב) מסד ממיר מתכתי יוארק ;
- (ג) המסד יהיה עשוי מחומר כבה מאיליו ;
- (ד) הממיר יכול להיות חלק ממערכת אגירה או נפרד ;
- (ה) כאשר הממיר משמש גם מערכת ייצור חשמל (לדוגמא מתקן פוטו-וולטאי) הוא יתאים גם לדרישות מערכות ייצור זו ;

פרק ז': מערכת החשמל בצד זרם חילופין

12. כללי

- (א) מערכת אגירה המשולבת במתקן ייצור (פוטו-וולטאי או טורבינת רוח) יכולה שממיר משותף ישמש את שתי המערכות, או שלכל מערכת יהיה ממיר נפרד ;
- (ב) מערכת אגירה תחובר ללוח חשמל קיים או חדש ; בלוח החשמל יותקן שילוט: "הלוח מוזן גם ממערכת אגירה" ;

13. מפסק זרם ראשי

- (א) בנקודת החיבור של מערכת אגירה לרשת החשמל, יותקן מפסק זרם ראשי המאפשר הפסקת מערכת אגירה בשלמותה ;



29.12.19

- (ב) המפסק הראשי יותקן במקום נוח לגישה ;
- (ג) גודל וכיוון המפסק זרם הראשי יתאימו לדרישות תקנות החשמל (העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח נמוך), התשע"ד-2014, כך שהמפסק יספק הגנה לקו הזינה למערכת אגירה בפני זרם קצר ובפני זרם יתר ;
- (ד) בסמוך למפסק זרם ראשי יותקן שלט בר קיימא ובו יירשם "מפסק ראשי של מערכת אגירה" ;
- (ה) צרכן ו/או מחלק שבחציריו מותקנים מערכות אגירה בהספק מצטבר הגדול מ- 630 קו"ט, יתקין מפסק זרם ראשי (או מערכת השולטת על המפסקים הראשיים של מערכות האגירה) המאפשר שליטה מרחוק ע"י ספק שירות חיוני עם שילוט המתאים ;

14. מפסק זרם בחיבור הממיר

- (א) בסמוך לממיר, בצד זרם חילופין, יותקן מפסק זרם המאפשר זיהוי ברור של מצב המפסק ("מופסק" או "מחובר") ;
- (ב) מפסק הזרם יהיה דו-קוטבי לממיר חד-מופעי וארבע קוטבי לממיר תלת מופעי ;
- (ג) מפסק הזרם יצויד בהתקן נעילה במצב "מופסק" ;
- (ד) מפסק הזרם הניתן להפעלה מרחוק, יצויד במנגנון המאפשר גם הפעלה ידנית ;

15. התקן הדממה – מפסק חירום

- (א) מערכת אגירה תצויד במפסק שינתק את המערכת בצד זרם חילופין במצב חירום ;
- (ב) ניתן להשתמש בממסר המופעל מלחצן חירום הממוקם במקום אחר ;
- (ג) מפסק זה ינתק הן את המערכת והן את מיתקן הצריכה ;
- (ד) בסמוך למפסק חירום יותקן שלט – "מפסק חירום להפסקת מערכת האגירה" ;

16. מפסק מגן בצד זרם החילופין

- (א) הותקן מפסק מגן בקו הזינה לממיר או בקו הזינה ללוח שאליו מחוברים מספר ממירים ללא הפרדה גלוונית בין צד המתח הישר לצד מתח החילופין, יהיה מפסק המגן מדגם B העומד בדרישות של תקן IEC 62423 או מפסק מגן מסוג A יחד עם התקן לזיהוי זליגה בזרם ישר ;
- (ב) הותקן מפסק מגן בקו הזינה לממיר או בקו הזינה ללוח שאליו מחוברים מספר ממירים, עם הפרדה גלוונית בין צד המתח הישר לצד מתח החילופין יהיה מפסק המגן מסוג A או B ;
- (ג) במיתקן שבו הוחלף הממיר עם הפרדה גלוונית לממיר ללא הפרדה גלוונית, יוחלף גם מפסק המגן בהתאם לדרישות המפורטות לעיל ;
- (ד) המתכנן יקבע את הצורך בהתקנת מפסק מגן כהגנה נוספת במיתקן דירתי ואת ערכו של זרם הפחת המפעיל אותו בקו הזינה לממיר או ללוח המחבר מספר ממירים במיתקן דירתי ; החליט מתכנן המיתקן, שעל פי אופן החיבור של קו הזינה אל הלוח הדירתי הקיים או התנאים השוררים במקום



29.12.19

או אופי השימוש במיתקן, יש צורך בהתקנת מפסק מגן, יתאים המפסק לדרישות המפורטות בסעיפי משנה (א), (ב) ו-(ג) לעיל ;

17. הפרדה מהרשת

- (א) מערכת אגירה תתנתק מהרשת בעת הפסקת הזינה מהרשת תוך 0.2 שנייה ;
(ב) הניתוק יכול להתבצע בממיר או במערכת הבקרה או במפסק הראשי ;

18. עבודה באי חשמלי

- (א) מערכת אגירה המיועדת לספק גיבוי בעת הפסקת חשמל יכול אמצעי מיתוג להפרדה גלוונית של מוליכי המופעים של הרשת לבין מוליכי המופעים של מערכת האגירה ;
(ב) יש להבטיח את התאמת אמצעי ההגנה בפני חשמול לדרישות תקנות החשמל גם בעת עבודה ללא רשת ;
(ג) בהחזרת ההזנה מהרשת יובטח סנכרון של מערכת האגירה לרשת ;

פרק ח': בדיקות

19. כללי

- (א) כל מערכת אגירה תיבדק לאחר התקנתה ולאחר ביצוע שינוי יסודי בה ;
(ב) הבדיקה תבוצע על ידי בעל רישיון חשמלאי בודק ובהתאם לתנאי הרישיון ;
(ג) האחריות לביצוע הבדיקה הינה של בעל המערכת ושל המתקין המערכת ;

20. בדיקה ראשונית

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



29.12.19

21. תחזוקה ובדיקה תקופתית

- (א) תחזוקת מערכת אגירה תבוצע לפי הוראות היצרן בדגש לבדיקת תקינות המצברים, דליפת חומרים מסוכנים והתחממות ;
- (ב) יש לוודא גישה נאותה למערכת אגירה בכל עת ולוודא שלא בוצעו שינויים במבנה העלולים לגרום לחרیגה מהדרישות בהנחיות אלו ;
- (ג) כל ליקוי יתוקן באופן מידי והאחריות על כך הינה של בעל המיתקן, מחזיקו או מפעילו ;

פרק ט': הוראות שונות

22. תיעוד

- (א) לאחר סיום הבדיקות וקבלת האישורים ולפני הפעלת מערכת אגירה, יעביר המתקין לידי בעל המערכת או למפעילה את המסמכים הבאים :
- (1) נתונים טכניים כולל הספק ומרכיבי המערכת ;
 - (2) פרטי היצרן ונציגו בישראל ;
 - (3) פרטי החשמלאי המתכנן והמבצע ;
 - (4) תכניות חשמל ;
 - (5) הוראות הפעלה בשגרה ובחירום כולל מיקום אמצעי מיתוג ;
 - (6) סיכונים אפשריים ;
 - (7) הוראות אחזקה טיפול ובדיקות כולל מועדי התחזוקה ;
 - (8) הוראות תיקון והחלפת מצברים ;
 - (9) דוחות בדיקה
- (ג) בעל המערכת או מפעילו ישמור את מסמכי המיתקן לצורך שימוש עתידי בהם, לרבות לצרכי תחזוקה וביקורת במיתקן ;

בכבוד רב,

אינג' איגור סטפנסקי
מנהל מינהל חשמל

