

מתקני תאורה חיצוניים

יישום ובדיקה של אמצעי ההגנה בפני חשמול

בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט), אין התייחסות מיוחדת לאופן ביצוע הגנה בפני חשמול של מתקני תאורה. יחד עם זאת בהתאם לתקנות הללו, כל מתקן חשמלי צריך להיות מוגן בפני חשמול תוך יישום אחד מאמצעי ההגנה בפני חשמול המותרים לשימוש.

אמצעי ההגנה בפני חשמול המקובל ומתאים למתקני תאורה הוא הארקה הגנה (TT), אולם ניתן ליישם גם אמצעי הגנה אחרים כגון: איפוס (TN-S, TN-C-S) ובידוד מגן.

מאמר זה שהוקם במסגרת עבודתה של ועדת צרכנות טכנית בחברת החשמל, והופץ כהנחיה טכנית בקרב בודקי המתקנים מטעם חברת החשמל, מגדיר את אמצעי ההגנה בפני חשמול אותם ניתן ליישם במתקני תאורה, תוך התייחסות להיבטים הטכניים של אופן היישום של כל אחד מאמצעי ההגנה בפני חשמול האפשריים במתקן וכן התייחסות לבדיקתם.

מתאים, בהתאם לעומק ההטמנה המוגדר בתקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך).

העומק המזערי של הנקודה העליונה של הכבל הטמון באדמה הוא:

- בקרקע סלעית - 60 ס"מ.
 - באדמה או בחול - 80 ס"מ.
 - לאורך מסלול של כביש או מתחת למשטח המיועד לנסיעה - 100 ס"מ.
- החיבור בין מוליך ההארקה הראשי לבין הגוף המתכתי של עמודי התאורה יבוצע בהתאם לאחת השיטות המתוארות באיור המפורט בהמשך.

במקרים בהם ההתנגדות של אלקטרודת ההארקה ביחס למסה הכללית של האדמה (לפני ביצוע האיפוס) תהיה מעל 20 אהם יש להוסיף אלקטרודות הארקה אנכיות עד לקבלת הערכים הנדרשים, או ליישם אמצעי הגנה בפני חשמול, אחר.

ביצוע השוואת פוטנציאליים

הגנה בפני חשמול בשיטת האיפוס מחייבת ביצוע השוואת פוטנציאליים.

יש לבצע השוואת פוטנציאליים בסביבת מרכזיית התאורה ובסביבה הקרובה של כל עמוד תאורה. ניתן לבצע זאת על ידי הטמנת מוליך נחושת חשוף בעל שטח חתך של 35 ממ"ר* לפחות מסביב למרכזיית התאורה ומסביב לכל אחד מעמודי התאורה (במרחק של כ-1 מטר מסביב למרכזיה ולכל אחד מעמודי התאורה). עומק ההטמנה של מוליך זה יהיה בהתאם לעומק ההטמנה המוגדר בתקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך). כל מוליך כזה יחובר אל פס ההארקות של מרכזיית התאורה/עמוד התאורה.

ניתן גם לבצע השוואת פוטנציאליים בסביבת מרכזיית התאורה ובסביבה הקרובה של כל עמוד תאורה על ידי אלקטרודות המונחזרות לאדמה בזווית של 45 מעלות מסביב למרכזיית התאורה או לעמוד התאורה.

אפשרות נוספת להארקה במקרים של הארקה הגנה (TT) או איפוס (TN-C-S, TN-S)

השיטה המועדפת להארקה עמודי תאורה כאשר אמצעי ההגנה המיושם הוא הארקה הגנה (TT) או איפוס (TN-C-S, TN-S) היא כאמור באמצעות מוליך נחושת חשוף, השלם לכל אורכו בחתך 35 ממ"ר* לפחות. יחד עם זאת ניתן גם לבצע את ההארקה של עמודי התאורה בהתאם לנדרש



אופן היישום של אמצעי הגנה בפני חשמול

הארקה הגנה (TT)

הארקה המיתקן תבוצע באמצעות מוליך נחושת חשוף, השלם לכל אורכו (מוליך הארקה ראשי) בעל שטח חתך של 35 ממ"ר* לפחות (מכיוון שהוא משמש כאלקטרודה אופקית). מוליך ההארקה יוטמן באדמה בעומק מתאים, בהתאם למוגדר בתקנות החשמל (התקנת כבלים במתח שאינו עולה על מתח נמוך). העומק המזערי של הנקודה העליונה של הכבל הטמון באדמה הוא:

- בקרקע סלעית - 60 ס"מ.
- באדמה או בחול - 80 ס"מ.
- לאורך מסלול של כביש או מתחת למשטח המיועד לנסיעה - 100 ס"מ.

החיבור בין מוליך ההארקה הראשי לבין הגוף המתכתי של עמודי התאורה יבוצע בהתאם לאחת השיטות המתוארות באיור המפורסם בהמשך.

במקרים שבהם עכבת לולאת התקלה לא מתאימה לנדרש בתקנה 42 בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט) יש להוסיף אלקטרודות הארקה אנכיות עד לקבלת הערכים הנדרשים או ליישם אמצעי הגנה, בפני חשמול, אחר.

איפוס (TN-S, TN-C-S)

הארקה המיתקן תבוצע באמצעות מוליך נחושת חשוף, השלם לכל אורכו (מוליך הארקה ראשי) בעל שטח חתך של 35 ממ"ר* לפחות (מכיוון שהוא משמש כאלקטרודה אופקית). מוליך ההארקה יוטמן באדמה בעומק

***הערה:** בהתאם לתקנה 25 בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט) שטח החתך המינימלי של מוליך הארקה חשוף שזור מנחושת הניתן להתקנה באדמה הוא 25 ממ"ר. בהתאם לתקנה 18 אם מוליך זה מיועד לשמש גם כאלקטרודה אופקית שטח החתך המיזערי שלו צריך להיות 35 ממ"ר.

שיאפשר את העברת הזרמים הגבוהים הנדרשים במקרה זה. שימוש במוליכים בעלי שטח חתך גדול מייקר את המתקן ומסרביל את בניית המתקן. אמצעי זה מומלץ רק במקרים בהם ההספק הכולל של מתקן התאורה נמוך ביותר.

מפסק מגן הפועל בזרם דלף (פחת) כהגנה בלעדית

שימוש במפסק מגן הפועל בזרם דלף (פחת) כהגנה בלעדית אפשרי אולם אינו מומלץ משתי סיבות:

1. בידוד לקוי באחד מפנסי התאורה עלול לגרום להפעלת מפסק המגן ולהפסקת מתקן התאורה בשלמותו, הדבר שעלול לגרום לליקוי בטיחותי עקב העדר תאורה.

2. המנגנון האלקטרו-מכני העדין והרגיש שבמפסק המגן עלול להיות מושפע מהרעידות ומהזעזועים הנוצרים ברחוב בעת מעבר כלי רכב (בעיקר כבדים), ועלול לגרום להפסקת מתקן התאורה ללא סיבה.

הגנה בפני חשמול של בית תקע המיועד לשירות, המותקן במרכזית התאורה

הגנה בפני חשמול של בית תקע המיועד לשירות, המותקן במרכזית התאורה יכולה להתבצע על ידי מפסק מגן הפועל בזרם דלף או בשיטת הפרד מגן.

מפסק מגן הפועל בזרם דלף

יש להזין את בית התקע באמצעות מפסק מגן הפועל בזרם העולה על 0.03 אמפר.

הפרד מגן

יש להזין את בית התקע דרך שנאי מבדל. כל שנאי מבדל יזין בית תקע אחד בלבד.

בדיקת מערכת ההגנה בפני חשמול של מתקן תאורה

ההנחיה הטכנית שניתנה לבודקי חברת החשמל היא לבצע בדיקה של מתקני התאורה בטרם חיבורם לרשת האספקה. עמידה בבדיקה מהווה תנאי לחיבורם.

החשמלאי נדרש להציג את תוכנית ההארקות של מתקן התאורה. הבדוק יבדוק שאמצעי ההגנה בפני חשמול המיושם במתקן עומד בנדרש בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט) וכן על פי הנדרש כאמור לעיל. ■

בתקנות החשמל (מתקני חשמל לתמרורי הוריה (רמזורים) במתח שאינו עולה על מתח נמוך), זאת מכיוון שבתקנות הללו קיימת התייחסות לעמודים מתכתיים המותקנים בשטחים ציבוריים ומשולבת בהם מערכת חשמלית.

בתקנת משנה 11(ב) בתקנות החשמל (מתקני חשמל לתמרורי הוריה (רמזורים) במתח שאינו עולה על מתח נמוך) העוסקת בהגנה בפני חשמול של עמודי הרמזורים, נקבע:

"עמוד מתכת במתקן תהר"ם קבוע, המוגן בפני חשמול באמצעות איפוס (TN-C-S, TN-S) או באמצעות הארקה הגנה (TT), יוארק באמצעות מוליך הארקה (PE) מנחושת בחתך של 10 מ"מ לפחות, אשר יתחבר ישירות או בעקיפין לפס ההארקה שבלוח הראשי של התהר"ם, נוסף על מוליך ההארקה (PE) הכלול בכבל הזינה".

כלומר ניתן להאריק את עמודי התאורה המתכתיים באמצעות מוליך הארקה מנחושת בעל שטח חתך 10 מ"מ לפחות, אשר יחובר אל פס ההארקות הראשי שבמרכזית התאורה, זאת בנוסף למוליך ההארקה הכלול בכבל הזינה (אופן החיבור בין מוליך ההארקה הראשי לבין עמודי התאורה יבוצע לפי אחת השיטות המתוארת באיור).

בידוד מגן

ככדי ליישם את אמצעי ההגנה הזה במתקן תאורה יש להקפיד על כך שהציוד המותקן במתקן יהיה מסוג בידוד כפול:

פנסי התאורה - יהיו בעלי בידוד כפול.

מרכזית התאורה - תותקן בתוך ארגז מבודד (מפוליאסטר) המיועד להתקנה חיצונית (בעל הגנה מכנית, עמיד בקרינת שמש, ועמיד בתנאי מזג אוויר קשים).

מגש האבזרים - המותקן בתוך העמוד, יהיה בעל בידוד כפול. המוליכים - כל המוליכים במתקן יהיו כבלים (בעלי בידוד כפול).

אמצעי הגנה בפני חשמול המותרים ליישום במתקני תאורה, למרות שאינם מומלצים

אמצעי ההגנה בפני חשמול המותרים ליישום במתקני תאורה, למרות שאינם מומלצים הם:

- מתח נמוך מאד.
 - מפסק מגן הפועל בזרם דלף (פחת) כהגנה בלעדית.
- להלן התייחסות לאופן היישום שלהם:

מתח נמוך מאד

שימוש במתח נמוך מאד כאמצעי הגנה בפני חשמול אפשרי אולם אינו מומלץ מכיוון שהוא מחייב שימוש במוליכים בעלי שטח חתך גדול,

