

איפוס במבנה ללא הארקת יסוד

[במבנה בעל יסודות בהם משולב זיון מתכתי]

רקע:

במתקני חשמל ישנים בהם אין הארקת יסוד, המוגנים בפני חשמול ב"הארקת הגנה" (TT), העוברים בדיקה תקופתית או בדיקה לצורך הגדלת חיבור, מתברר שערכי עכבת לולאת התקלה הנמדדים גבוהים מהערכים המרביים המותרים בהתאם לנדרש בתקנה 42 בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול במתח עד 1000 וולט) ערכים אלה מבטיחים כי במקרה של קצר יתפתח זרם קצר שיגרם להפסקת הזינה תוך חמש שניות לכל היותר.

אחת האפשרויות במקרה זה היא להתאים את כל מתקני החשמל במבנה לביצוע איפוס (TN-S, TN-C-S) ולשנות את שיטת ההגנה בפני חשמול במתקני החשמל שבמבנה לאיפוס.

עמודונים מבטון יחוברו זיוני העמודונים על ידי טבעת גישור מפס פלדה מגולוון 4 X 40 מ"מ לפחות, הטמונה באדמה בעומק של 0.5 מטר לפחות.

בהתאם לתקנות החשמל במבנה ללא הארקת יסוד, בו מעוניינים לבצע איפוס, אין חובה לחבר את ברזלי הזיון אל הפה"פ כחלק מביצוע השוואת הפוטנציאלים. למרות זאת סבורים בעלי המקצוע שללא חיבור של ברזלי הזיון אל הפה"פ לא ניתן לקבל השוואת פוטנציאלים ראויה. אין ספק שבמקרים בהם אין רציפות של ברזלי הזיון של המבנה, היעילות של חיבור ברזל זיון אל הפה"פ, לצורך יצירת השוואת פוטנציאלים, נמוכה יותר.

תנאים לביצוע איפוס במבנה ללא הארקת יסוד (בעל יסוד בו משולב זיון מתכתי):

ביצוע איפוס במבנה ללא הארקת יסוד מחייב אלקטרודת הארקה מקומית והשוואת פוטנציאלים ראויה, את התנאים הללו ניתן לקבל באופן הבא:

אלקטרודת הארקה מקומית

כאלקטרודת הארקה מקומית ניתן להשתמש באחד מסוגי האלקטרודות המותרים בהתאם לתקנה 18 בתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול) למשל:

- אלקטרודה אנכית בצורת מוט נחושת או מוט פלדה מצופה, בקוטר מזערי של 12.5 מ"מ ואורך מזערי של 2 מטר, הטמונים בקרקע.
- מוליך נחושת שזור חשוף בחתך מינימלי של 35

ממ"ר שאורכו 10 מטר לפחות, או פס פלדה מגולוון בחתך 50 ממ"ר ועובי 4 מ"מ לפחות, הטמונים בקרקע.

ההתנגדות המרבית של אלקטרודת ההארקה ביחס למסה הכללית של האדמה לא תעלה על 20 אוהם.

השוואת פוטנציאלים

השוואת פוטנציאלים ראויה ניתן לקבל על ידי חיבור כל השירותים המתכתיים במבנה אל פה"פ, כנדרש בתקנה 8 בתקנות החשמל (הארקות יסוד) ובנוסף הטמנת טבעת מתכתית היקפית באדמה מסביב למבנה, במרחק של עד 1 מטר מהמבנה. (עומק ההטמנה של הטבעת ההיקפית יהיה 60 ס"מ לפחות בקרקע סלעית או 80 ס"מ לפחות באדמה או בחול). הטבעת המתכתית ההיקפית מחליפה למעשה את טבעת הגישור הנדרשת בהארקת יסוד.

תקנות החשמל

בהתאם לתקנות החשמל (הארקות ואמצעי הגנה בפני חשמול) תקנת משנה 39:

(א) "לא ישתמש אדם באיפוס במבנה אשר אין בו הארקת יסוד בהתאם לתקנות הארקות יסוד".
(ב) "על אף האמור בתקנת משנה (א), מותר להשתמש באיפוס במבנה אשר אין בו הארקת יסוד, אם יש לו אלקטרודת הארקה מקומית וקיימת במבנה השוואת פוטנציאלים כנדרש בתקנות הארקות יסוד, למעט חובת חיבור לזיון המבנה. קיימים במבנה צרכנים נוספים המוגנים בשיטת הארקת הגנה (TT) תוסב ההגנה אצלם להגנה בשיטת האיפוס".

ועדת הפירושים

בתשובה של ועדת

הפירושים בהתייחס להשוואת פוטנציאלים במבנה טרומי יביל, פסקה הוועדה: "במבנה קיים, לא תמיד אפשר להגיע לברזלי הזיון, אך תמיד אפשר לגשר אל פס השוואת הפוטנציאלים את כל השירותים המתכתיים בבניין בכדי ליצור "כלוב פראדי". הדבר נכון גם לגבי מבנה טרומי שאין לו הארקת יסוד ואין בו אפשרות להגיע לברזלי הזיון או שלא קיים זיון כלל, מאידך, אם ברזלי הזיון נגישים ואפשר לחברם לפס השוואת הפוטנציאלים, הרי שרצוי ונכון לעשות כן".

מפרט בתים יבילים

במפרט החשמל לבתים יבילים (מפמ"כ 412 - ספטמבר 1990) נקבע: "במבנה הנסמך על קורות יסוד מבטון ייעשה גישור בין הקורות לבין פה"פ באמצעות פס פלדה מגולוון 4 X 40 מ"מ לפחות", "במבנה המותקן על

הטבעת המתכתית ההיקפית יכולה להיות אחד מהשניים:

- פס פלדה מגולוון בחתך 50 מ"מ רועובי 4 מ"מ לפחות.
- מוליך נחושת חשוף בחתך 35 מ"מ לפחות.

טבעת מתכתית היקפית מתאימה (התואמת את הנדרש בסעיף קודם) יכולה לשמש גם כאלקטרודת הארקה מקומית.

יש להתקין פה"פ, העומד בנדרש בתקנות 6 ו-7 בתקנות החשמל (הארקות יסוד) במבנה, אליו יש לחבר את כל השרותים הבאים:

- את אלקטרודת ההארקה המקומית (אנכית או אופקית).
- את הטבעת המתכתית ההיקפית, בשתי נקודות לפחות.
- כל אחד מהשרותים המתכתיים הנמצאים בתוך המבנה, באמצעות מוליך חיבור נפרד, כנדרש בתקנה 8 בתקנות החשמל (הארקות יסוד).
- את ברזלי הזיון של המבנה, לפחות בשתי נקודות הממוקמות בצדדים שונים של המבנה, (אם הם לא חוברו אל הטבעת המתכתית ההיקפית שהותקנה סביב המבנה).

במקרים בהם תוואי השטח אינו מאפשר את הטמנת הטבעת המתכתית ההיקפית באדמה לכל היקפו של המבנה, ניתן להתקין קטעים מסויימים, קטנים ככל האפשר, של הטבעת המתכתית ההיקפית מעל פני הקרקע בצמוד למבנה.

במקרים אלה יש להתקין אלקטרודות הארקה אנכיות בקטעים הללו, בהתאם לצורך, ולחבר אותן אל הטבעת המתכתית ההיקפית או אל הפה"פ, בכדי להבטיח את רציפות תחום ההשפעה של מערך אלקטרודות ההארקה של המבנה.

כאשר ההתנגדות של ההארקה (למעט השרותים המתכתיים המחוברים לפה"פ), ביחס למסה הכללית של האדמה עולה על 20 אוהם, יש להתקין מסביב למבנה אלקטרודות הארקה נוספות ולחבר אותן ישירות אל הפה"פ שבתוך המבנה, באמצעות מוליך נחושת בעל שטח חתך המתאים לזרם קצר הצפוי, ולא פחות מ-25 מ"מ, עד לקבלת התנגדות הנמוכה מ-20 אוהם.

במקרים בהם לא מצליחים לשפר את התנגדות ההארקה, יש לשקול יישום אמצעי הגנה בפני חשמול אחר - לדוגמא מפסק מגן כהגנה בלעדית.

לאחר ביצוע אלקטרודת הארקה מקומית וביצוע השוואת פוטנציאלים ואיפוס במתקן, יש לוודא שעכבת לולאת התקלה הנמדדת מתאימה לנדרש בתקנות החשמל (בהתאם לגודל המעגל הסופי או קו ההזנה הגדול ביותר - כאשר לוח המבטחים עשוי מחומר פלסטי או בהתאם לנתיכים במעלה הזינה - כאשר הלוח עשוי מחומר מתכתי).