

העמסה והגנה של מוליכים מבודדים וכבלים במתח עד 1,000 וולט

מבטח להגנה בפני זרם העמסת יתר

? בתקנה 6 בתקנות החשמל (העמסה והגנה על מוליכים מבודדים וכבלים במתח נמוך) המעודכנות (2014), חל שינוי בנוגע למשוואות המופיעות בדרישות בנוגע למבטח להגנה בפני זרם העמסת יתר. בתקנות הישנות הופיעו 3 משוואות שונות שביטאו את הקשר בין הזרם המתמיד המרבי (I_z) של המוליך לבין זרם הבדיקה הגבוה (I_2) של המבטח, כך שכל משוואה הייתה מיועדת למבטח מסוג אחר – נתיך, מא"ז, מפסק אוטומטי ניתן לכיוונון. לעומת זאת, התקנות המעודכנות אינן מבחינות בין נתיך, מא"ז ומפסק הניתן לכיוונון בנוגע לדרישה זו, וקובעות משוואה אחת:

$$I_z \leq 1.45 \times I_2$$

יתרה מזאת, בתקנה 6(א) שבתקנות המעודכנות נוספה טבלה שבה ערכי זרם הבדיקה הגבוה (I_2) של מבטחים שונים ביחס לזרם הנקוב שלהם (I_n). למעשה, על מנת לחשב את כושר ההעמסה הנדרש של מוליך, יש להציב את ערכי I_2 הנ"ל במשוואה $I_z \leq 1.45 \times I_2$. לאחר ההצבה נקבל משוואות חדשות המבטאות את הקשר בין הזרם המתמיד המרבי של המוליך לבין הזרם הנקוב של המבטח (הן מבטאות את כושר ההעמסה הנדרש למוליך), בהתאמה לסוג המבטח, כמתואר בטבלה שלהלן.

משמעות השינוי לגבי בחירת כושר העמסה של המוליך,
הנדרש לקיום התנאי של הגנה בפני זרם העמסת יתר

כושר העמסה הנדרש של מוליך על-פי התקנות החדשות	כושר העמסה הנדרש של מוליך על-פי התקנות הישנות	זרם הבדיקה הגבוה I_2	סוג המבטח	נתיך
$I_z \geq 1.21 I_n$	$I_z \geq 1.21 I_n$	$I_n \times 1.75$	$10A < I_n \leq 25A$	
$I_z \geq 1.1 I_n$	$I_z \geq 1.1 I_n$	$I_n \times 1.6$	$I_n \geq 25A$	
$I_z \geq 1.0 I_n$	$I_z \geq 1.12 I_n$	$I_n \times 1.45$	מפסק אוטומטי זעיר (מא"ז)	
$I_z \geq 0.89 I_n$	$I_z \geq 1.18 I_n$	$I_n \times 1.3$	מפסק אוטומטי הניתן לכיוונון	

ניתן להבחין בטבלה, שהמשוואה שהתקבלה עבור מפסק אוטומטי הניתן לכיוונון אינה עומדת בדרישת משוואה (1) שבתקנה 6(א): $I_b \leq I_n \leq I_z$.

נשאלת השאלה: האם נפלה טעות בתקנות החדשות?

תשובת הוועדה !

תקנה 6(א) בתקנות הנ"ל קובעת:

"מבטח המגן על מוליך מפני זרם העמסת יתר בלבד, יתאים לכל הדרישות האלה ... " (ההדגשה אינה במקור).

בהמשך מוצגות 3 דרישות המתוארות באמצעות סימבולים מתמטיים. המשמעות של הנאמר היא, שהתנאי המחמיר יותר הוא הקובע, מפני שהוא מתאים גם לתנאי המקל. להלן המחשה באמצעות שתי דוגמאות:

דוגמא ראשונה:

מוליך המוגן באמצעות מבטח מסוג נתיך עם זרם נקוב מעל 25 אמפר לפי התנאי הראשון:

$$I'z \geq 1.0 \times In$$

לפי התנאי השני:

$$I'z \geq 1.10 \times In$$

במקרה זה, התנאי השני הוא המחמיר, ואילו הראשון הוא המקל יותר, ולכן התנאי השני הוא הקובע – ולפיו בוחרים את חתך המוליך בעל זרם מתמיד מרבי המקיים את שני התנאים האמורים גם יחד.

דוגמא שנייה:

מוליך המוגן באמצעות מבטח מסוג מפסק אוטומטי הניתן לכיוונון לפי התנאי הראשון:

$$I'z \geq 1.0 \times In$$

לפי התנאי השני:

$$I'z \geq 0.9 \times In$$

במקרה זה, התנאי הראשון הוא המחמיר, ואילו השני המקל יותר, ולכן התנאי הראשון הוא הקובע – ולפיו בוחרים את חתך המוליך בעל זרם מתמיד מרבי המקיים את שני התנאים האמורים גם יחד.

לסיכום:

אין ניגוד בצורת ניסוח התנאים כפי שהם מופיעים בתקנות. הלוגיקה של בחירת המבטח והמוליך בדוגמא הראשונה זהה לזאת שבדוגמא השנייה. השוני בין סוגי המבטיחים בא לידי ביטוי בטבלת Iz שבסעיף.