



תחקור מקרה התחשמלות

בבית מגורים

הקדמה

בתאריך 09/08/2016 הוזמנו ע"י בעל הבית,
לחקור מקרה התחשמלות שקרה בביתו,

לפי דבריו, התחשמל כאשר נגע בחיבורי כבל האנטנה
שהיו מחוברים לממיר הכבלים.



עוצמת הזרם של ההתחשמלות לא אפשרה לו להשתחרר בכוחות עצמו,
בנו בן ה-15, שהיה בבית באותה העת, היכה על הציוד (ממיר הכבלים
ומכשיר ה-DVD) באמצעות סלסלת נעלים וניתק אותו ממקור ההתחשמלות.

בעל הבית איבד את הכרתו ונחבל קלות בידו - לא ניזקק לטיפול רפואי.

עמוד 1



תאור כללי של מקום ההתחשמלות

בחדר ילדים הנמצא בקומה השניה של הבית,
קיימת עמדת טלוויזיה המזינה שלושה צרכנים:

- 1) ממיר כבלים
- 2) מכשיר DVD
- 3) טלוויזיה

שלושת הצרכנים קיבלו הזנה דרך מפצל שהיה מחובר לכבל מאריך (שאינו יצוק) שהתחבר לשקע שליד המיטה.

כבל ההזנה של ממיר הכבלים ומכשיר ה-DVD הינו דו פניי והמכשירים בעלי בידוד כפול.
כבל ההזנה של הטלוויזיה בעל 3 פינים הכולל את מוליך הארקה.

הטלוויזיה הייתה מחוברת לממיר הכבלים ע"י כבל HDMI,
לממיר הכבלים התחברה אנטנת הכבלים ע"י כבל קואקסיאלי
שהגיע מארון החשמל.

ראה תמונה מצורפת – תמונה מספר 1

עמוד 2



תמונה מספר 1



עמוד 3



הבדיקות והמדידות שבוצעו

- 1) נבדק הלוח הראשי של הבית, המכיל מפסק ראשי של 3x25A וממסר פחת: 4x40A דגם A, $I_{\Delta n}=30mA$
- 2) ערך לולאת התקלה שנמדד היה $L.T=0.12\Omega$ - תקין
ראה תמונה מצורפת - תמונה מספר 2



חשוב לציין:
שמפסק הפחת שהיה קיים בארון החשמל בזמן ההתחשמלות הוחלף ע"י חשמלאי

עמוד 4



3) בדיקת קיומה וערכה של הארקה בשקעים הנמצאים בקומה הראשונה של הבית.

נבדקו מספר שקעים באופן אקראי, ערך לולאת התקלה שהתקבל היה תקין – $L.T-0.4\Omega$

4) בדיקת קיומה וערכה של הארקה בשקעים הנמצאים בחדר שבו התרחשה ההתחשמלות.

א. נבדק ערך לולאת התקלה על המפצל שהזין את שלושת הצרכנים המוזכרים בתחילת הדוח.

מכשיר המדידה זיהה שמופיע מתח על מוליך הארקה, וכמובן שלא אפשר את בדיקת ערך לולאת התקלה.

ב. הוצאנו את המפצל וחיברנו את מכשיר המדידה ישירות לשקע של הכבל מאריך – אך התוצאה הייתה זהה לסעיף א'.

ג. נתקנו את הכבל מאריך ובדקנו את ערך לולאת התקלה בשקע שבקיר שהזין את הכבל המאריך – התקבלה תוצאה תקינה. $L.T-0.42\Omega$ וממסר הפחת הגיב.

5) בדיקת כבל המאריך שהזין את הצרכנים

לאחר שבודדנו את מקור הבעיה והבנו שכבל המאריך שהזין באמצעות מפצל את שלושת הצרכנים, הוא הבעיה,

פתחנו את התקע וגילינו שמוליך הארקה השתחרר מהפין האמצעי "ונדבק" למוליך הפאזה

ראה תמונה מצורפת – תמונה 3,4

עמוד 5



תמונה מספר 4



תמונה מספר 3



חשוב לציין – כאשר הגענו לחקור את ההתחשמלות,
 כבל המאריך היה מנותק מהחשמל.
 כשהגענו לחדר חיברנו אותו שוב כדי להבין את סיבת
 ההתחשמלות.

עמוד 6

מסלול ההתחשמלות

- 1) כתוצא מכך שמוליך הארקה התנתק בתקע של הכבל המאריך ונגע באופן מלא במוליך הפאזה, במצב זה כל שלישיית השקעים שהייתה מחוברת בצידו השני של הכבל קיבלה בעצם שני מוליכי פאזה ואפס.
- 2) כזכור, לשלישיית השקעים היו מחוברים שני צרכנים בעלי תקעים דו פינים וצרכן אחד עם שלושה פינים הכולל את מוליך הארקה. (חשוב לציין שבמידה וגם הצרכן השלישי היה בעל כבל הזנה דו פיני, לא הייתה מתרחשת ההתחשמלות)
- 3) הצרכן השלישי שצריך היה לקבל את מוליך הארקה קיבל בעצם שתי פאזות ומוליך אפס, דבר שגרם לחישמול הטלויזיה. במצב תקין, כאשר מוליך הארקה נוגע במוליך הפאזה צריך להתפתח זרם קצר שיגרום למא"ז להגיב ולהפסיק את האנרגיה החשמלית. אולם במצב שנוצר, מוליך הארקה ומוליך הפאזה היו בעלי אותו פוטנציאל, ולכן לא התפתח קצר והמא"ז לא הגיב.
- 4) כבל ה- HDMI שהיה מחובר מהטלויזיה לממיר הכבלים, גרם לחישמול הממיר וזה גרם לחישמול סיכוך כבל הקואקס שהיה מחובר בצידו האחד לממיר ובצידו השני לקופסאת החיבורים של האנטנה.

עמוד 7



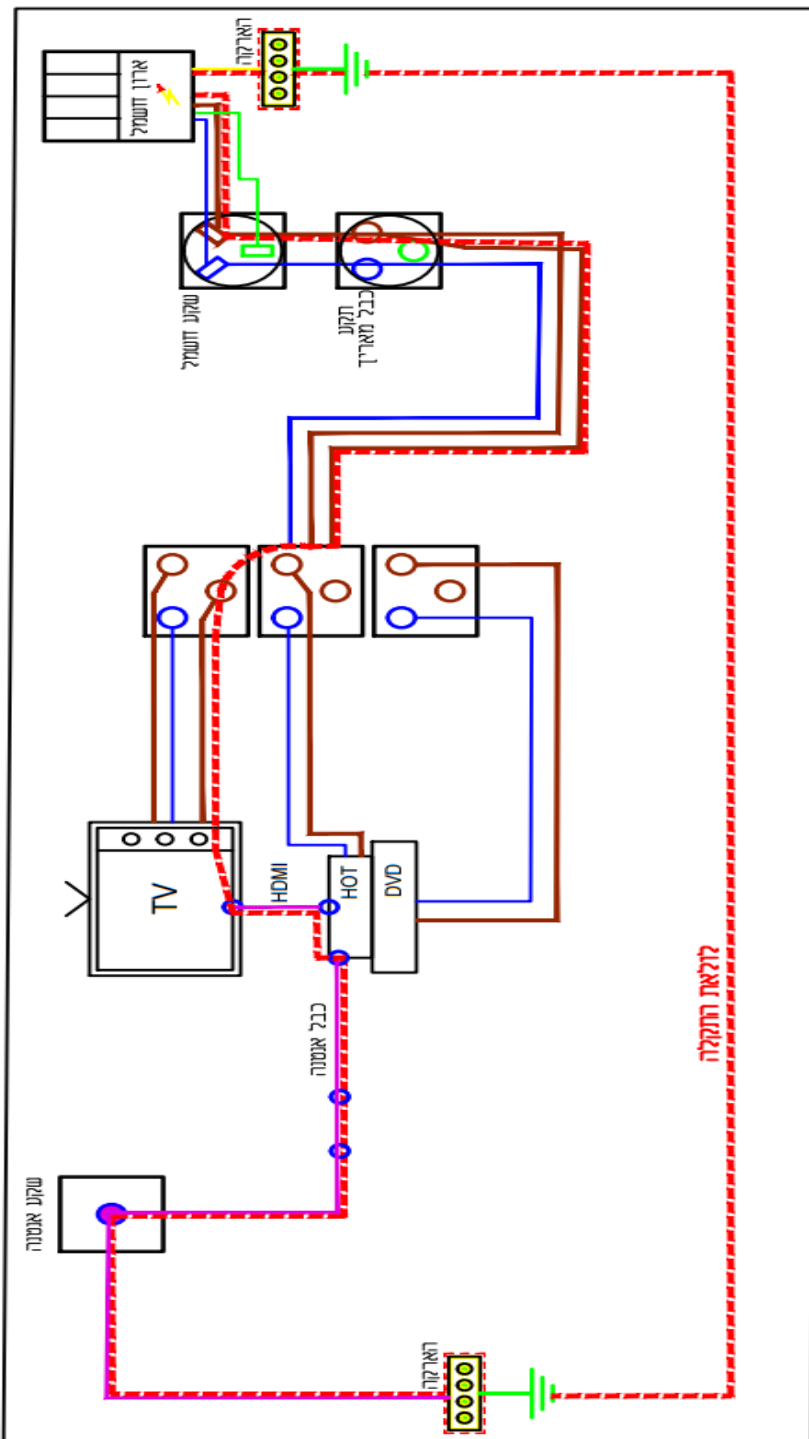
5) מכיוון שיחידת ההגברה של הכבלים הנמצאת בלוח הראשי, מוארקת ומחוברת לפס השוואת פוטנציאלים שנמצא ליד ארון החשמל, כל הצרכנים שחובר אליהם מוליך הארקה חושמלו גם הם.

מסלול ההתחשמלות מופיע בסרטוט 1

עמוד 8



מסלול ההתחשמלות - בית מגורים



עמוד 9



מסקנות

כדי שתגרם התחשמלות צריך להיווצר שתי תקלות:

1) מוליך הארקה שנגע במוליך הפאזה בכבל המאריך, יצר את התקלה הראשונה וגרם לחישמול של כל פס הארקות.

2) ממסר הפחת לא היה תקין ולא ביצע את עבודתו. (חשוב לציין כשהגענו לחקור את ההתחשמלות ממסר הפחת כבר הוחלף באחר, ולכן לא לכולנו לבדוק את תפקודו וערכיו) במידה וממסר הפחת היה תקין, למרות כל התקלה שנוצרה בגלל הכבל מאריך, אבי לא היה מתחשמל כלל. ממסר הפחת היה מרגיש זליגה גדולה לאדמה והיה מנתק את האנרגיה החשמלית בכל הדירה.

הערה: יש להחליף את ממסר הפחת (גם את זה שהוחלף) שנמצא כרגע בלוח החשמל, מפני שתוצאות המדידה וזרם התגובה שלו שנמדדו לא תקינים.

עמוד 10



סיכום

1) מומלץ לא להשתמש בכבלים מאריכים באופן קבוע, כבלים מאריכים נועדו לשימוש זמני בלבד. במידה ומשתמשים בכבל מאריך, שיהיה יצוק.

2) יש צורך לבדוק, לפחות אחת לחצי שנה, את ממסר הפחת ע"י לחצן ה- TEST ובתקופה ארוכה יותר ע"י מכשיר מדידה (זרם זליגה וזמן תגובה)

מבצעי תחקיר ההתחשמלות:

מזרחי דוד – בודק חשמל

מזרחי שמואל – מהנדס חשמל

מזרחי דוד
חשמלאי מבדק
רשיון מסי 016419

עמוד 11