

הארקות והגנות בפני חישמול – חלק 2

שיטות איפוס

שיטת איפוס – TN – מחולק לשני סוגים:

□ TN-S – איפוס, שיטת הגנה TN,
שמוליכי N ו-PE נפרדים לכל אורך
הדרך.

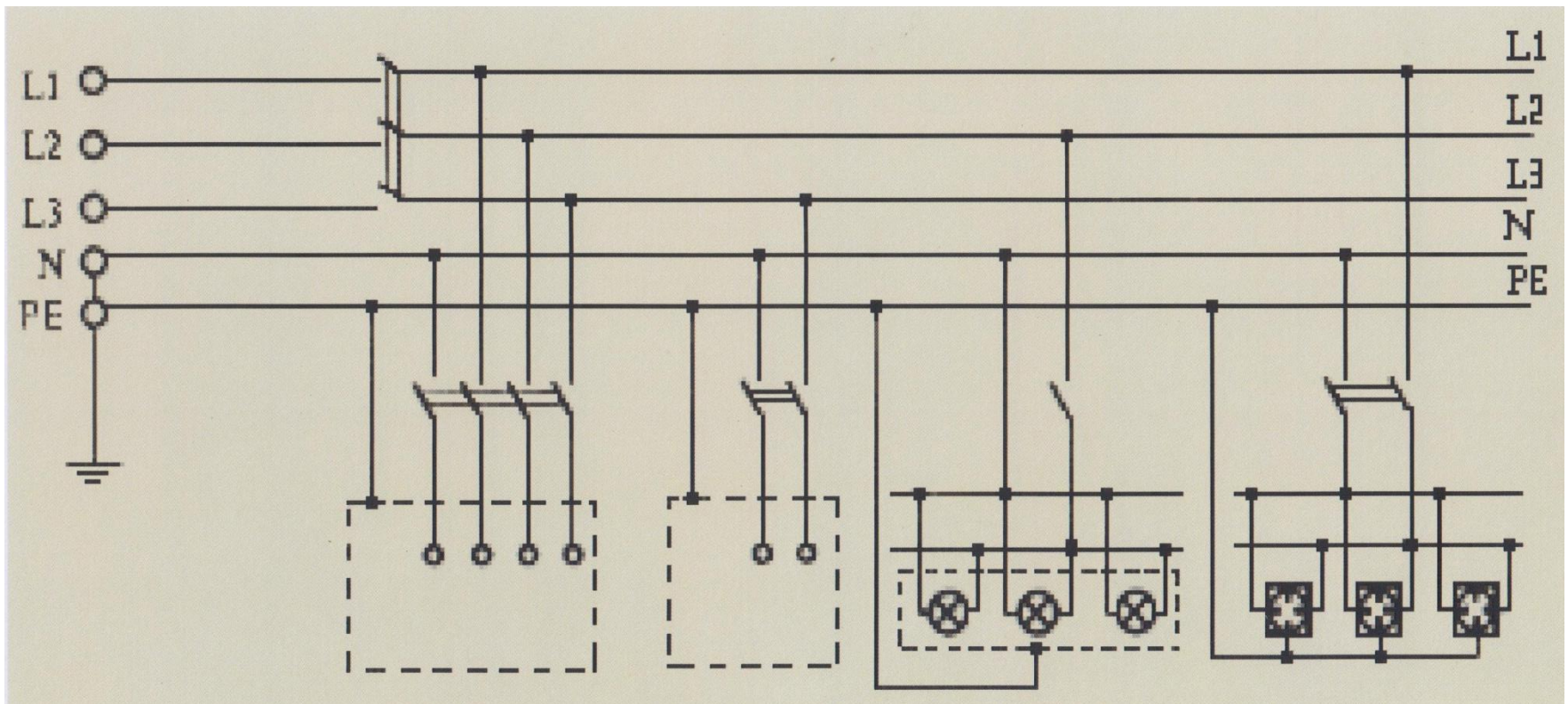
□ TN-C-S – איפוס, שיטת הגנה TN,
שמוליכי N – PE מחוברים בכניסה
למקורות זינה

ונפרדים בהמשך חיבורי צרכני הרשת.

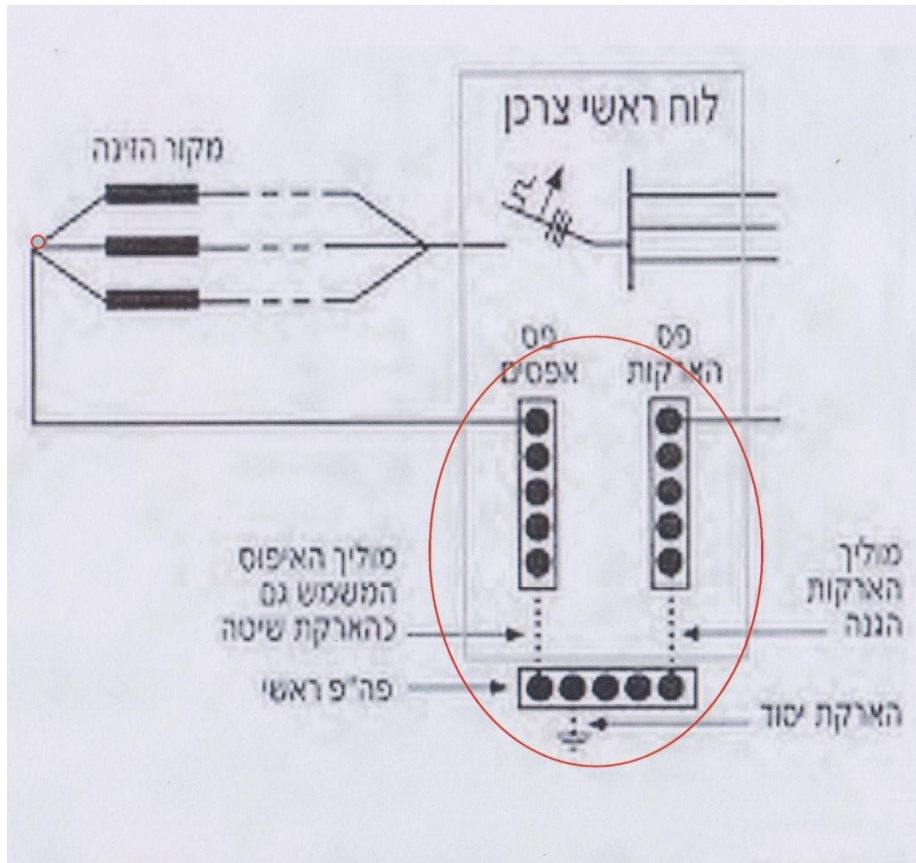
תנאים המאפשרים ביצוע איפוס

1. הארקת יסוד או אלקטרודה מקומית והשוואת פוטנציאלים.
2. חתך מתאים של מוליך ה-PEN.
3. ההתנגדות בין האלקטרודה לבין המסה הכללית של האדמה לא תעלה על 20 אוהם.
4. החיבור בין מוליך האפס והאדמה (איפוס) יעשה פעם אחת בלבד.
5. אישור בעל הרשת (חברת חשמל).
6. עכבת לולאת התקלה תאפשר פעולת המבטח תוך 5 שניות לכל היותר.

TN-S



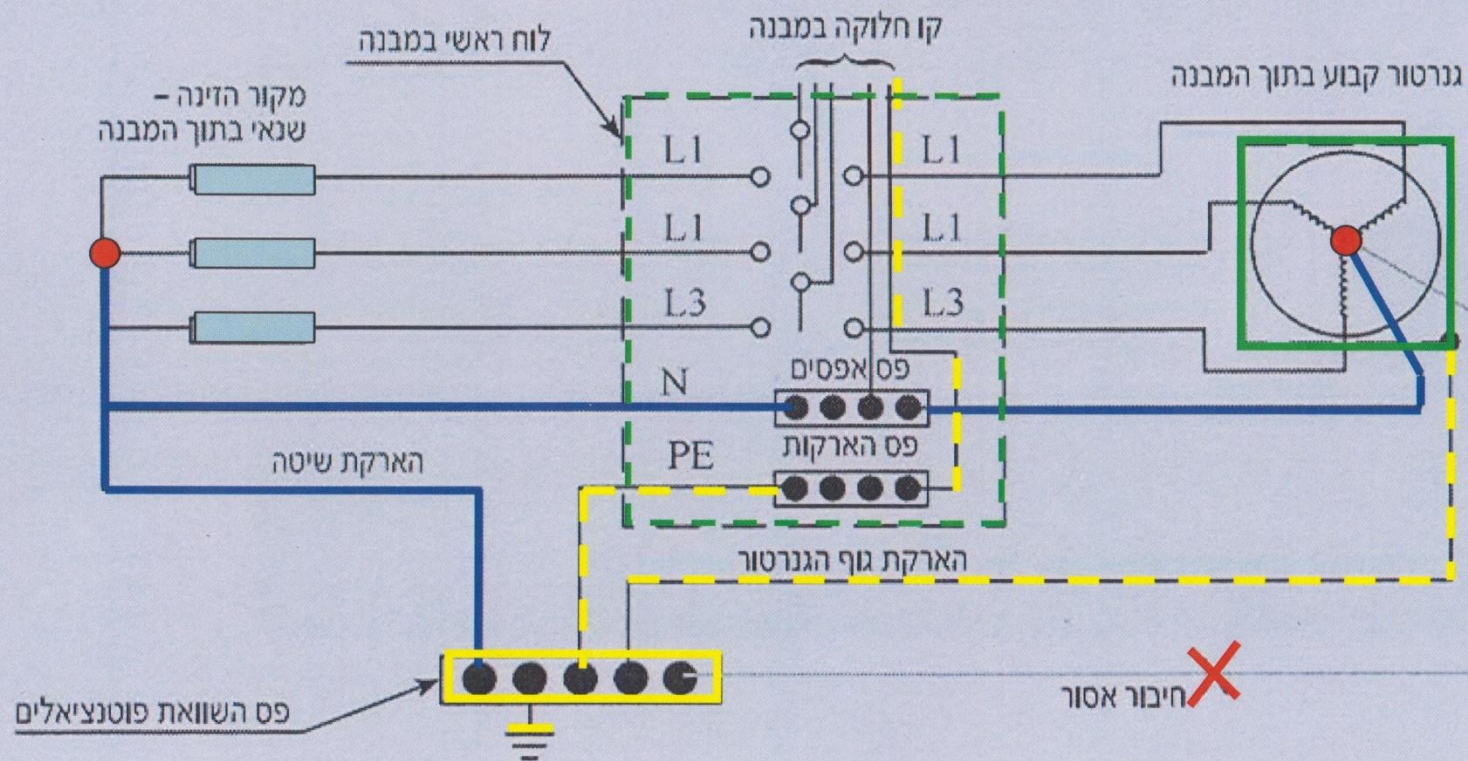
אופן ביצוע TN-S



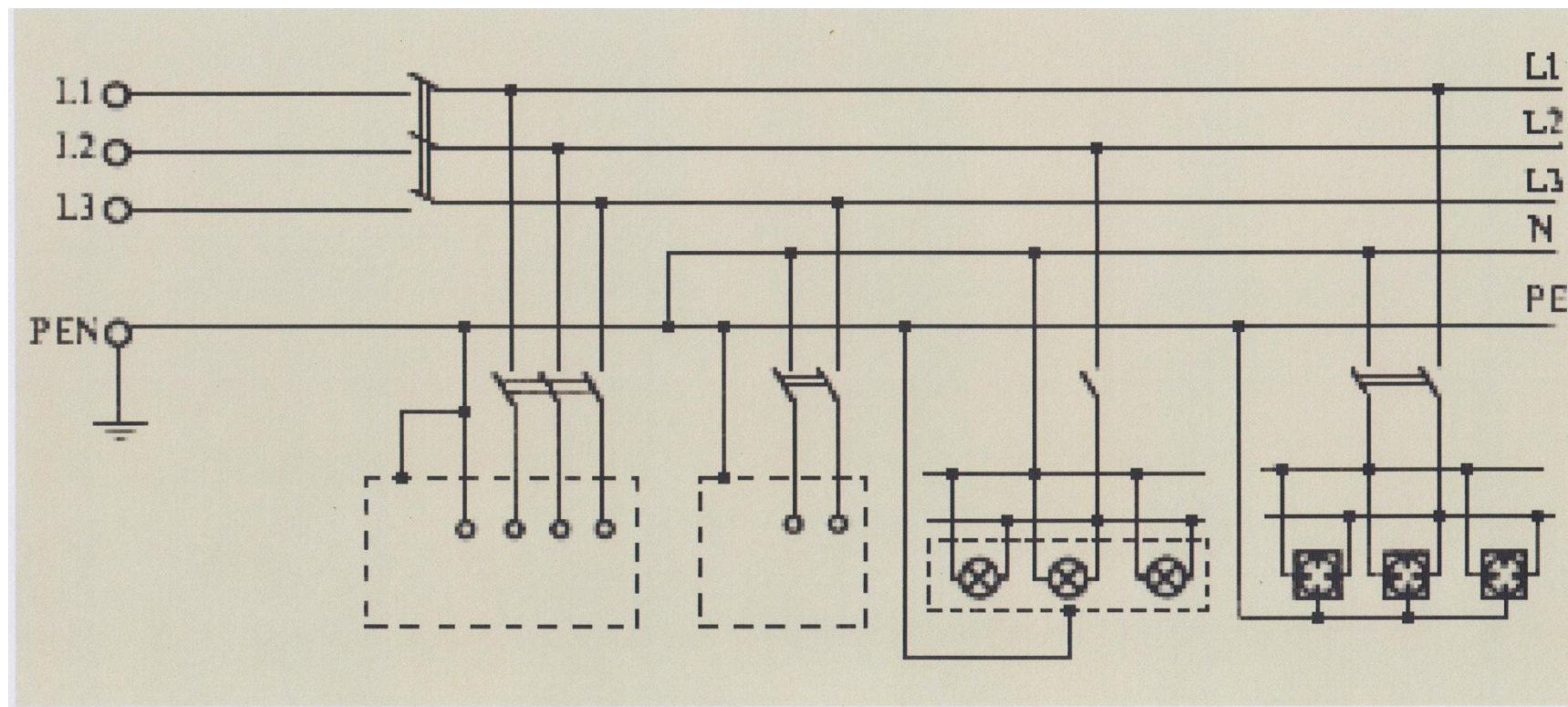
- מותר לחבר חיבור יחיד בין הכוכב של השנאי לבין פס האפס בלוח ראשי של הצרכן.
- במפעלים בעלי יותר ממקור זינה אחד (שנאי, גנרטור, אל פסק), יש לוודא שבכל מצב של זינה מתקיים איפוס יחיד.

הזנה דרך שנאי ולאספקה חלופית-גנרטור חיבור כוכב הגנרטור אל פה"פ אסורה במצב זה (איפוס כפול)

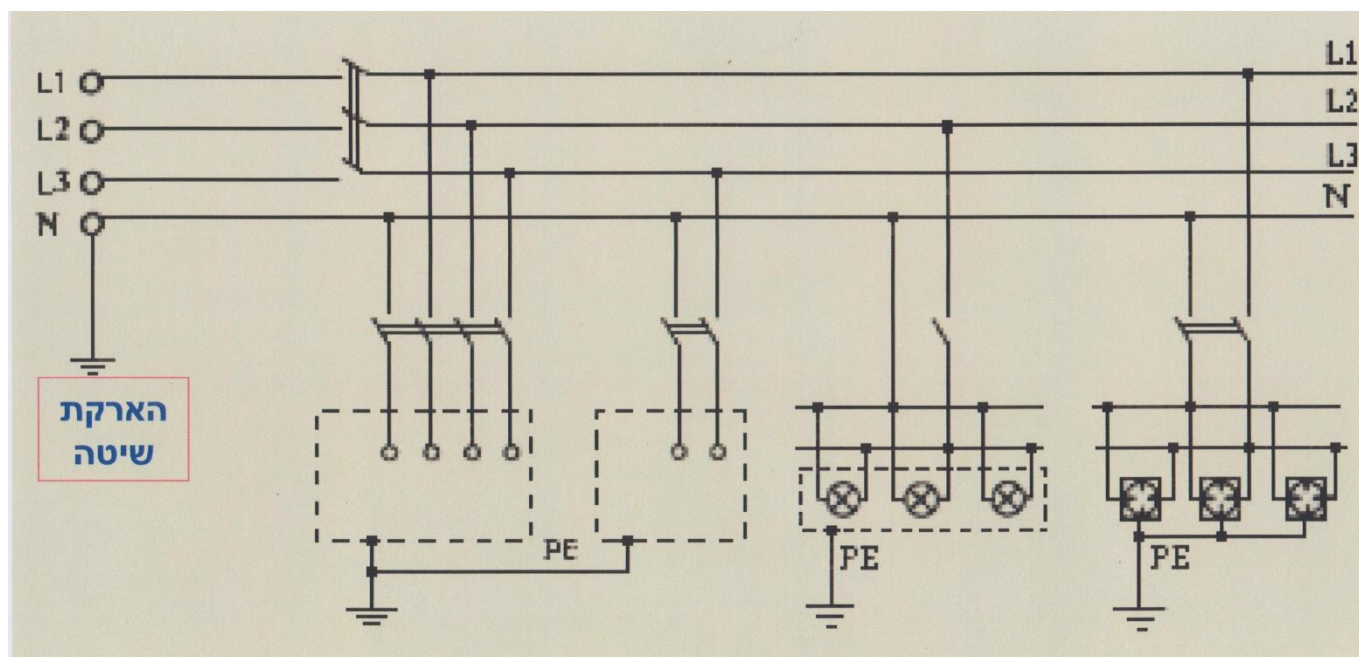
איפוס TN-S במתקן המוזן על ידי שנאי וגנרטור הממוקמים באותו מבנה



TN-C-S



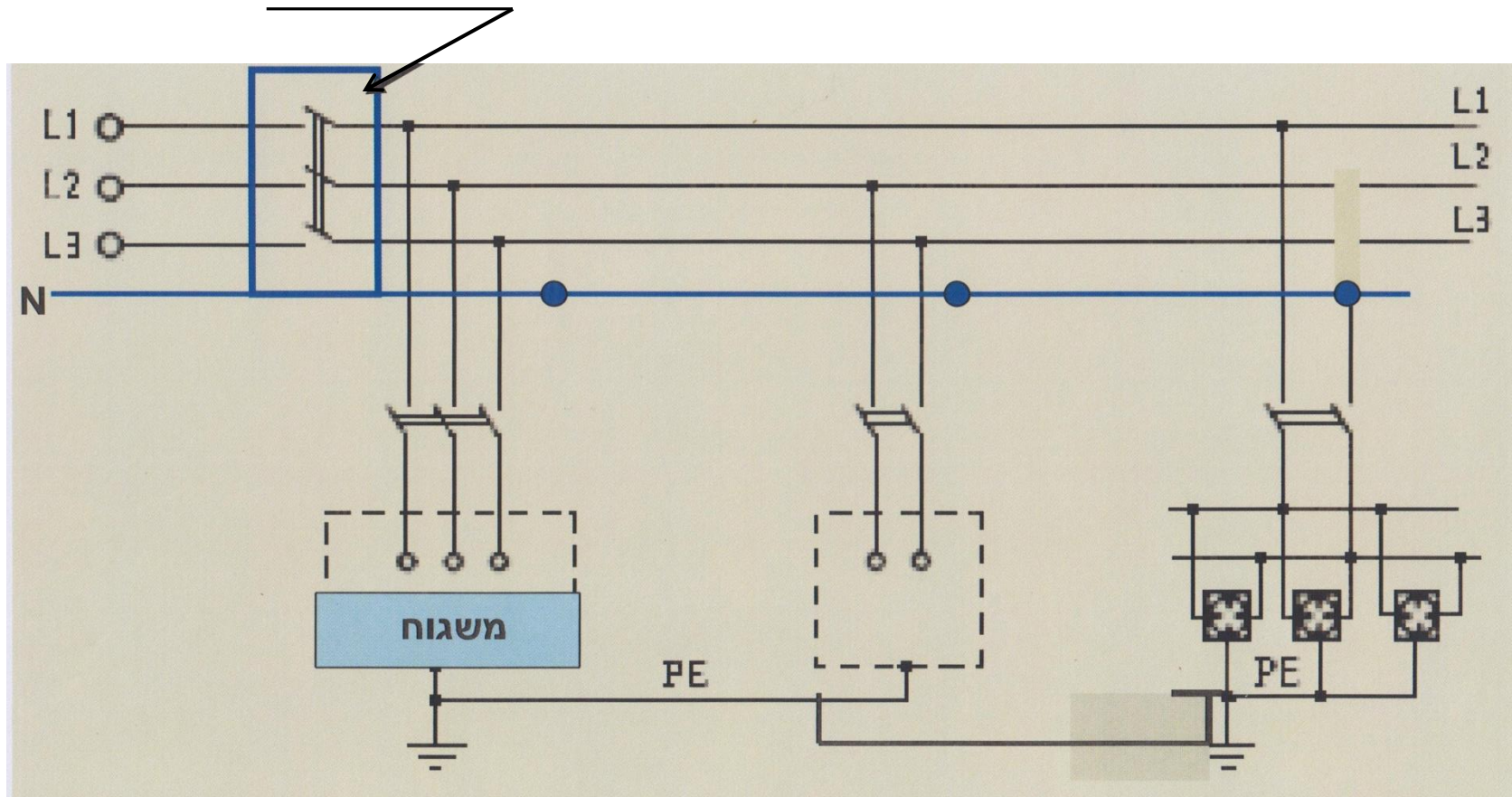
TT



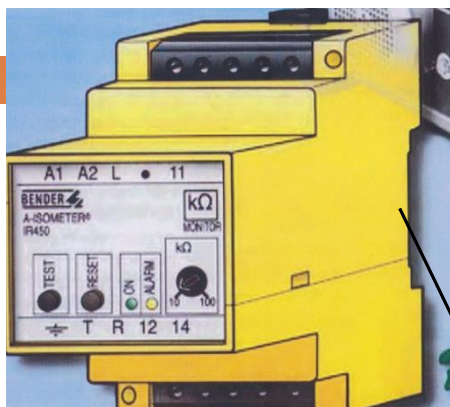
- זרם קצר חד מופעי גדול יותר בגלל קרבה למקור הארקה
- אפשרות חיבור מפסק מגן
- ניתוק מוליך PE לא גורם להופעת מתח על גופי ציוד אחרים.
- גרימת ניתוק המתקן בעת תקלה

IT

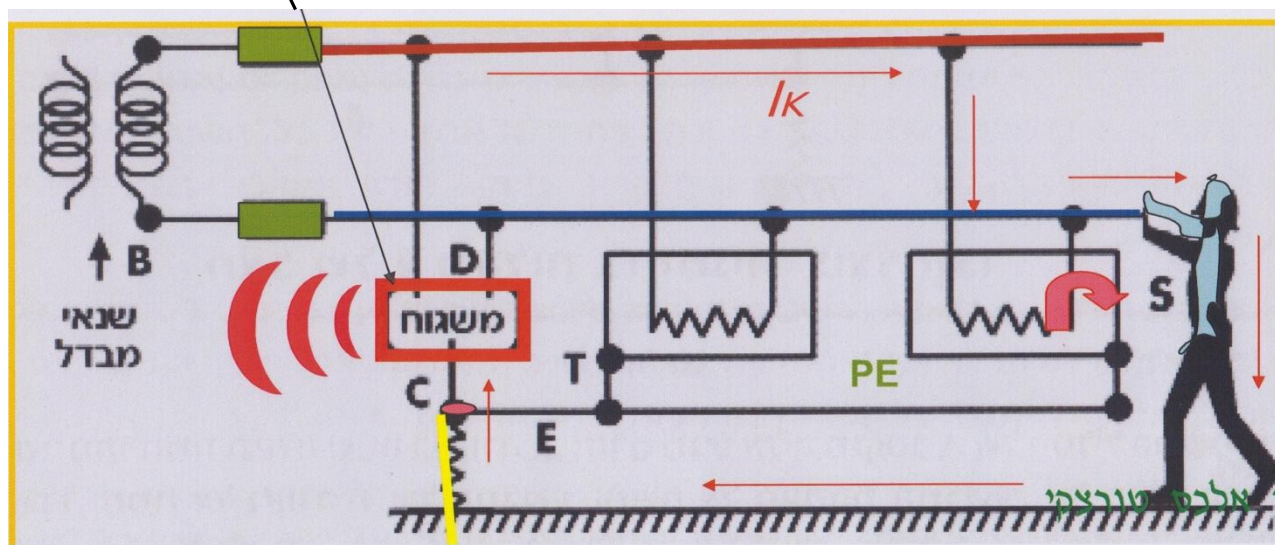
במקרה הזנת שיטה יש
צורך ב- שנאי מבדל



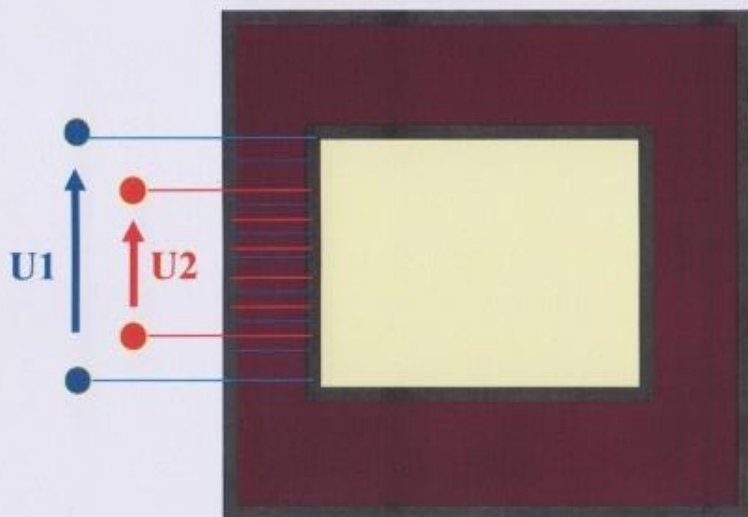
זינה צפה – IT



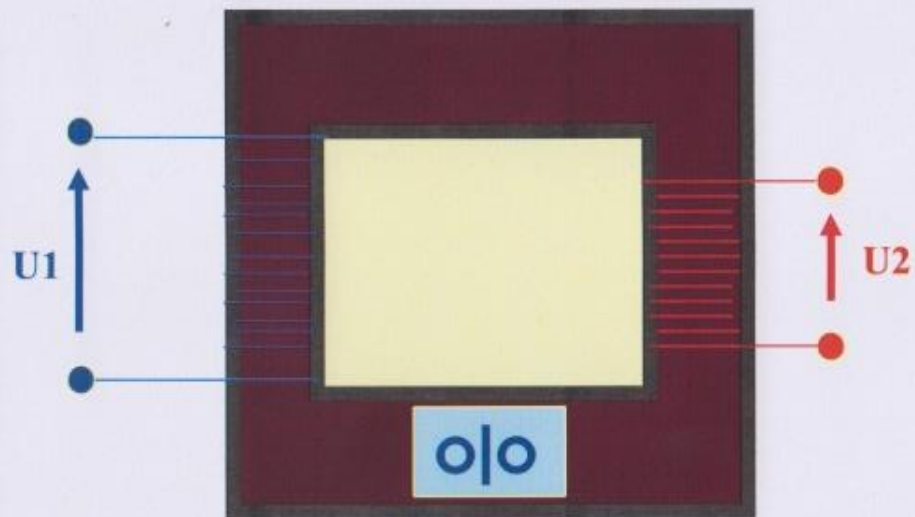
- מותרת רק בתנאי שיותקן משגוח (גשש) ליד מקור הזינה לפיקוח על רמת הבידוד.
- המשגוח יתריע על ליקוים בבידוד המתקן.
- במקרה הזנה מרשת עם הארקת שיטה יש צורך בשנאי מבדל.
- מאפשרת חיבור מספר מכשירים לשנאי מבדל אחד.



שנאי



שנאי מבדל



סימון של שנאי מסוג מבדל



יתרונות וחסרונות שיטות הארקה שונות

יתרונות וחסרונות 1

- רשתות TN-S מומלצות למתקנים קבועים, שלא ישתנו בעתיד.
- יתרונות TN-S: אפשרות שימוש במפסק מגן
- ניתוק מוליך N לא גורמת למתח U_{pf} על גופי הצידוד הנמצאים אחרי הניתוק.
- הגנה משריפות גבוה יותר בגלל שימוש ב-RCD
- אמינות הספקה ושדה חשמלי גבוהים
- חיסרון TN-S: רשת יקרה בגלל מוליך חמישי.

יתרונות וחסרונות 2

שיטה DD משתמשים בעיקר ברשתות מתך נמוך.
יתרונות DD:

- אפשרות שימוש במפסק מגן
- הגנה משריפה גבוהה יותר.
- אין זרם במוליך PE במצב ללא תקלה.
- זרמי קצר חד פאזי יחסית נמוכים וזמן הפסקה קצר, מצב לא מאפשר לגרום נזקים לרשת.
- הפרעות משדה חשמלי ברשת זה נמוכות מ-TN.
- תכנון רשת DD קל יותר בגלל אי שינוי משמעותי של זרמי קצר גם בקווים ארוכים בעקבות שימוש במפסק מגן.
- קוטר מוליך PE קטן יותר בגלל זרמים נמוכים בו.

יתרונות וחסרונות 3

רשת זו: PE ו- N הופרדו, מוליך אפס של שנאי מחובר לאדמה יתרונות:

- הגנה מחישמול מקצר חד-פאזי גבוהה מכל השיטות הקודמות בגלל זרמי קצר נמוכים ומתח מגע לא גורם לסיכון מיידי.
 - הגנה משריפה גבוהה משיטות הקודמות בגלל זרמי קצר נמוכים.
 - הפרעות נמוכות משדות חשמליים.
- חסרונות: דרישה לרמה גבוהה של עובדי תפעול, דרוש מכשור לגילוי זליגות חשמל ותקלות. חיבורים נוספים לרשת זו גורמים להגדלת זרמי קצר.

יתרונות וחסרונות 4

- ברשתות TN-C-S קיימים יתרונות וחסרונות על פני שתי השיטות הקודמות.
- שיטות DD מומלצות למתקני חשמל משתנים ועומדים לשינויים.
- שיטות ID משמשים במתקנים הדורשים אמינות אספקת חשמל גבוהה במיוחד.