

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

כל הזכויות שמורות ל – יואל ג'רסי חשמלאי – [www.yoel-electric.co.il](http://www.yoel-electric.co.il)



## תוכן עניינים

סעיף	עמוד
1	5..... <b>בדיקות בצורה בטוחה</b>
2	7..... <b>אופן הורדת המכסה</b>
3	8..... <b>תכונות המכשיר</b>
3.1	8..... מבנה המכשיר
3.2	9..... כבלי בדיקה ומדידה
3.3	9..... כבל הצמדה אופטי להעברת נתונים דגם 8212 (אופציה תמורת תוספת מחיר)
3.4	9..... תחום הבדיקה
3.5	9..... תקנים לפיהם פועל המכשיר
3.6	10..... תכונות המכשיר
4	11..... <b>מפרט SPECIFICATION</b>
5	14..... <b>מדידת עכבת (אימפדנס-התנגדות) לולאת הקצר לאדמה LOOP IMPEDANCE או זרם הקצר הצפוי לאדמה (PSC)</b>
5.1	14..... עקרון המדידה
5.1.1	14..... מדידת אימפדנס (עכבת) לולאת הקצר (LT) וזרם הקצר הצפוי (PSC)
5.1.2	14..... עקרון המדידה של אימפדנס (עכבת) לולאת הרשת
5.2	18..... LINE IMPEDANCE ושל זרם הקצר הצפוי (PSC)
5.2	19..... מדידת אימפדנס (עכבת) לולאת התקלה (Loop Impedance) וזרם הקצר הצפוי לאדמה (PSC)
5.2.1	19..... הכנות
5.2.2	19..... נוריות אימות נכונות החיבורים של פאזה-אפס-והארקה
5.2.3	20..... הבדיקה
6	21..... <b>בדיקת הגנות הפחת RCD</b>
6.1	21..... עקרון המדידה
6.2	22..... בדיקת מפסיקי פחת (RCD)
6.2.1	22..... הכנות
6.2.2	23..... בדיקת תקינות החיבורים
6.2.3	23..... הבדיקה של מפסיקי הפחת (RCD)
7	25..... <b>בדיקת UC – מתח המגע על גוף מארק</b>
7.1	25..... עקרון המדידה
7.2	25..... בדיקת U <sub>c</sub> מתח-המגע

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## תוכן עניינים

עמוד	סעיף
25.....	הכנות.....7.2.1
25.....	בדיקת תקינות החיבורים.....7.2.2
25.....	הבדיקה.....7.2.3
<b>26.....</b>	<b>AUTO TEST בדיקת פחת עם עליה איטית של הזרם עד שהוא מתנתק..... 8</b>
<b>26.....</b>	<b>STORE/RECALL אחסון ערכי המדידה בזיכרון והצגתם חזרה..... 9</b>
26.....	איך לאחסן נתונים.....9.1
26.....	קריאה חוזרת של הנתונים שאוחסנו.....9.2
27.....	ביטול ערכי המדידה הרשומים בזיכרון.....9.3
27.....	העברת הנתונים למחשב PC.....9.4
<b>29.....</b>	<b>תא הסוללות..... 10</b>
<b>29.....</b>	<b>שירותים ותיקונים..... 11</b>
<b>30.....</b>	<b>גוף המכשיר, הרכבת רצועת הנשיאה ותיק (אשפת) כבלי המדידה..... 12</b>

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 1 בדיקות בצורה בטוחה

החשמל מסוכן! ועשוי לגרום לפציעות ולמוות. נהג תמיד בחשמל בזהירות ובחשדנות!!! אם אתה לא בטוח איך להמשיך עצור!!! וקבל עצה מבעל מקצוע.

ספר הוראות זה כולל אזהרות והוראות בטיחות שיש להתייחס אליהן בכובד ראש וללמוד אותן בעיון, כדי להבטיח פעולה בטוחה של המכשיר, ולשמור אותו במצב טוב ובטוח.


לכן, קרא הוראות אלה בעיון עד הסוף לפני שאתה מתחיל להשתמש במכשיר!!!.

מכשיר זה צריך להיות בשימוש רק בידי אדם מוסמך המאומן בשימוש בו!!! ויש לנהוג בדיוק לפי ההוראות בחוברת!!!

ספקי המכשיר, חברת KYORITSU או סוכנה בארץ חברת מפה הנדסת חשמל בע"מ, לא יקבלו על עצמם כל אחריות לכל נזק למכשיר או כל נזק ופגיעה למפעיל המכשיר, על ידי שימוש לא נכון או לא מקצועי במכשיר זה או שימוש שלא לפי ההוראות המופיעות בחוברת זו או חוסר זהירות בשימוש בבדיקה.

זה חיוני לקרוא ולהבין את הוראות הבטיחות הכלולים בהוראות אלה ולנהוג לפיהן.

הסימן  בהוראות מציין שעל המשתמש להתייחס לחלקים אלה להבטחת שימוש בטוח במכשיר. קרא את

כל החלקים המסומנים ב-  בחוברת זו.



- **DANGER – סכנה** – שמור לתנאים ופעולות שיש סיכוי גבוה שיגרמו לפציעות רציניות ומסוכנות
- **WARNING – אזהרה** – שמור לתנאים ופעולות העלולות לגרום לפציעות קשות ומסוכנות
- **CAUTION – זהירות** – שמור לתנאים ופעולות שיכולי לגרום לפגיעות או פציעות קטנות או נזק למכשיר.

### סכנה!!!

- מכשיר זה מתייחס לבדיקות במתח חד-פאזי לאדמה L-PE, במתח 15% - 10% +/- 230V 50 Hz ובכמה תחומים ל- 15% - 10% +/- 400V. היה בטוח שאתה משתמש בו בתחומי המתחים האלה!!!
- בזמן עריכת הבדיקה אל תיגע בשום חלק מתכתי מארק הקשור למערכת, כמו גוף לוח החשמל, היות וכל החלקים המתכתיים המארקים עשויים לקבל עליהם מתח!!! בזמן הבדיקה.
- מסיבות בטיחות!!! השתמש תמיד רב בכבלים, פרובים, גוף המכשיר וכו' המתוכננים לשימוש במכשיר הזה על ידי היצרן חברת KYORITSU ואל תעשה אילתורים!!! שימוש בציוד עזר אחר אסור, היות ולהם בדרך כלל לא תהיה רמת הבטיחות המתאימה.

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

### אזהרה !!!

- אל תפתח אף פעם את גוף המכשיר, חוץ ממקרה שאתה מחליף סוללות, וגם אז הוצא את כבלי הבדיקה מהמכשיר!!! היות ומתחים מסוכנים מופיעים על החלקים הפנימיים של המכשיר, רק אנשי שירות מנוסים שעברו הכשרה מתאימה מותר להם לפתוח את גוף המכשיר. במקרה של תקלה החזר את המכשיר לחברת מפה הנדסת חשמל בע"מ, רחוב ביאליק 12 רמת-גן, טל' 03-7519146 לתיקון.
- אם מופיע סימן המד-חום  על הצג הפסק את המדידה, נתק את חוטי הבדיקה מהמעגל ותן למכשיר להתקרר.
- אם אתה רואה שמופיעות תופעות בלתי תקינות במכשיר, כמו קצר או קריאות בצג לא תקינות, גוף המכשיר פגוע מכנית, חוטי בדיקה סדוקים או פגועים, אל תשתמש במכשיר הבדיקה והחזר אותו למפה הנדסת חשמל בע"מ לתיקון.
- אף פעם אל תשתמש במכשיר כשהידיים שלך רטובות או מזיעות!
- אל תסובב את הבורר הראשי כאשר המכשיר נמצא בבדיקה וכפתור הבדיקה האדום לחוץ.

### זהירות !!!

- בזמן הבדיקה עשוי לקרות שהתוצאות יקפצו ולא יהיו יציבות. בגלל מתחי יתר המופיעים כתוצאה מזרם הקצר לאדמה דרך המכשיר. אם יש ספק, יש לעשות את הבדיקה יותר מפעם אחת ולקבל תוצאה יציבה!!!
- לניקוי המכשיר השתמש בבד עדין לח, אל תשתמש בחומרי ניקוי חריפים או דטרגנטים וכדומה.
- לפני השימוש הכנס את הסוללות בצורה נכונה כמתואר בעמוד האחרון, ללא סוללות במתח מלא כל הפעולות של המכשיר לא פועלות.

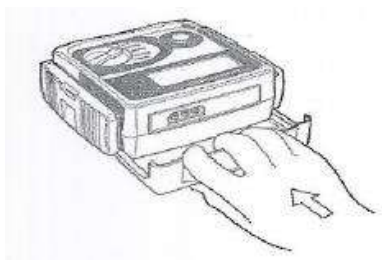
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 2 אופן הורדת המכסה

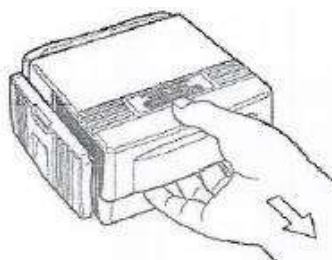
למכשירים מדגם 6050 וכו' יש מכסה קשיח על מנת להגן על המכשיר ממכות חיצוניות ולהגנה על החיבורים למכשיר מלכלוך וכדומה.

המכסה נשלח קדימה ואפשר להכניסו בשליפה בתחתית המכשיר כדי שלא יאבד ויפריע בזמן הבדיקה.

שמירת המכסה בתחתית המכשיר



צורת שליפת המכסה



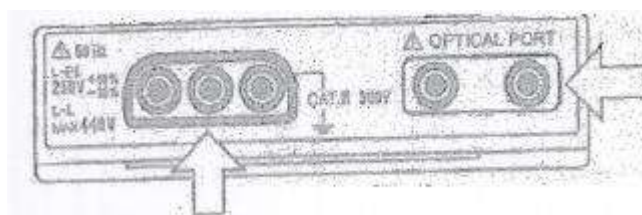
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

### 3 תכונות המכשיר

#### 3.1 מבנה המכשיר



1. צג
2. לחצן בורר (שמאלי) "זרמי-הפחת" RCD Function (וקריאת ערכים מהזיכרון "RCL")
3. בורר  $0^\circ/180^\circ$  (והכנסת ערך מדידה לזיכרון "Enter")
4. בורר UL (ומחיקה ערך מהזיכרון)
5. לחצן בדיקה (אדום)
6. 3 נוריות בדיקת נכונות החיבורים (פאזה-לאפס-ולהארקה)
7. 2 לחצני חיצים בורר "PSC/LOOP/1 $\Delta$ n" (בורר זיכרון, Memory Select Switch)
8. לחצן בורר סוג זיכרון (Memory Mode Switch)  
(Memory Mode Exit Switch)
9. בורר סיבובי ראשי לבדיקות השונות (off-Loop-RCD-Us-PSC) Function Switch



חיבור מצמד אופטי  
דגם 8212

כניסת כבל 7125 ו- 7121  
למדידה



צג LCD

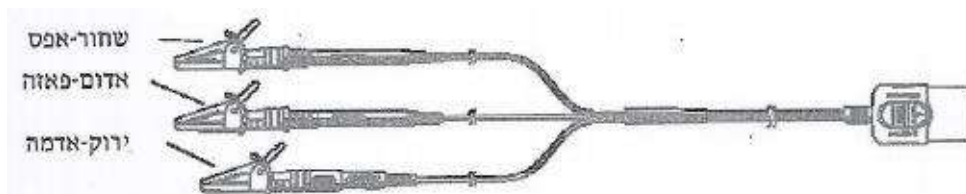
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

### 3.2 כבלי בדיקה ומדידה

- המכשיר מסופק עם כבל בדיקה 7125 לשקע בקיר.



- כבל דגם 7121 (אופציה תמורת תוספת מחיר), כבל בדיקה דגם 7121 ללוחות חשמל עם נתיכים פנימיים, 3-תנינים, ששניים מהם פאזה ואפס ניתנים להחלפה בשני בחונים (דוקרנים).



### 3.3 כבל הצמדה אופטי להעברת נתונים דגם 8212 (אופציה תמורת תוספת מחיר)

מיוחד למכשיר 6050, להעברת נתונים למחשב PC בעזרת מתאם אופטי, הכבל מסופק עם תוכנת KEW-REPORT על גבי דיסק CD.



כבל 8212 פועל עם מחשב PC/AT או תואם PC במערכות הפעלה מיקרוסופט 98/ME/2000/XP, ראה סעיף 9.4 להעברת נתונים אגורים במכשיר למחשב PC.

### 3.4 תחום הבדיקה

תחומי הבדיקה של מכשיר דגם 6050

- א. Loop – בדיקת התנגדות (עכבת) לולאת הקצר – LOOP IMPEDANCE
- ב. RCD – בדיקת תקינות הגנות-פחת – זרם זליגה לאדמה "וואפיין" זמן הניתוק שלהם.
- ג. Uc – בודק "מתח המגע".
- ד. PCS – זרם הקצר החד-פאזי לאדמה הצפוי.

### 3.5 תקנים לפיהם פועל המכשיר

IEC/EN 61557-1, 3, 6, 10	תקני פעולת המכשיר
IEC/EN 61010-1 cat III (300V) – instrument	תקני בטיחות
IEC/EC 61010-2 031 Cat III (300V) – test lead	
IEC/EN 60529 (IP54)	רמת הגנה חיצונית



שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

### 3.6 תכונות המכשיר

• בדיקת נכונות החיבורים	3 נוריות Led מראות שהחיבור הנבדק אכן מחובר נכון, שהפאזה, האפס וההארקה במקומם הנכון.
• הגנת התחממות יתר במכשיר	מגלה התחממות-יתר ב"נגד R" הפנימי, וב- MOS FET המבקר את גודל הזרם להארקה, סימן מד-חום מופיע בצג והבדיקה מופסקת כדי לא לשרוף את הנגד
• בורר גל זרם חיובי 0° או גל זרם שלילי 180°	בבדיקת הגנות הפחת (RCD) ניתן לבחור בחצי גל חיובי 0° או חלק גל שלילי 180° ולקרוא את הזמנים המנימלי או מקסימלי לפעולת הפחת
• שמירה אוטומטית של קריאת המכשיר	ערך המדידה האחרונה נשמר אוטומטית עד שמחליטים באם לשמור אותו בזיכרון הקבוע על ידי לחיצה על כפתור Mem (8). כאשר מחזירים מתח למכשיר הוא חוזר למדידת מתח הרשת
• בורר ערך UL – מתח המגע המותר	בחר את מתח המגע UL המירבי (מקסימלי) המותר! בין הערכים 25V-50V כאשר מתח המגע הנמדד "Uc" יעלה על UL תופיע על הצג קריאה "UcH" והמדידה לא תתחדש
• תצוגת מתח המעגל הנבדק	כאשר מחברים את חוטי הבדיקה למעגל הנבדק תופיע תצוגה של המתח P-E פאזה להארקה. אם המתח נמוך מ- 100V תופיע תצוגה "VL-PE-Lo" ואם מתח הרשת גבוה מ- 260V תופיע תצוגה "VL-PE Hi". בבדיקה ובחיבור בין הפאזות L-L יופיע "VL-PE-Hi" כאשר המתח 440V או יותר
• מתח סוללות נמוך B battery	סימן B מופיע אם מתח הסוללה מתחת ל- 8V.
• כיבוי עצמי	אחר כ- 10 דקות ללא פעילות, המכשיר נכבה מעצמו
• הצגת LCD	צג גביש-נוזלי Liquid Crystal בעל 1/2 בעל 3 ספרות עם נקודה עשרונית ויחידות מדידה (ms, mA, KA, A, Ω, V)
• זיכרון נתוני המדידה ויכולת התקשורת	המכשיר יכול לזכור 300 תוצאות מדידה, את הנתונים אפשר להעביר למחשב PC דרך מצמד אופטי דגם 8212
• ציוד נוסף שניתן לרכוש בנפרד תמורת תוספת מחיר	א. כבל דגם 7121 עם 3-תנינים ו/או בחוונים לבדיקה בלוחות חשמל או מעגלי תאורה. ב. כבל תקשורת אופטי דגם 8212 עם דיסקט תוכנה (ג) תוכנה למחשב PC "Kew Report"
• בדיקה אוטומטית (עם לחצן בדיקה נעול)	המכשיר הופך לבודק אוטומטי על ידי לחיצה וסיבוב (בכיוון השעון) של לחצן הבדיקה האדום. במצב זה הבדיקה מתחילה אוטומטית עם חיבור חוטי הבדיקה למתח

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 4 מפרט SPECIFICATION

מפרט אפשרויות המדידה :

שגיאה (דיוק)	זרם הבדיקה	מתח נקוב ב- 50 Hz			תחום	פונקציות הבדיקה
$\pm (3\%rgd + 8dgt)$	3A	230V	L-PE: +10% -15%	50Hz	20Ω	Loop התנגדות לולאת קצר לאדמה
$\pm (3\%rgd + 8dgt)$ At L-L measurement: $\pm (3\%rgd + 8dgt)$	15mA		230V			
	15mA	400V		L-L: +10% -15%	50Hz	
כמו למעלה דיוק נובע מערכו של LOOP	15mA		230V	L-PE: +10% -15%		
	3A	400V	L-L: +10% -15%	50Hz	200Ω	
		230V	L-PE: +10% -15%	50Hz		20KA
+5% ~ +15% ±8dgt	Max 15mA 5mA only at IΔn = 10mA	230V	L-PE: +10% -15%	50Hz	100V	Uc מתח מגע

דיוק	מתח נקוב	תחום חד-פאזי	
$\pm(2\%rgd + 4dgt)$	100-260V L-L corresponding : range 100-440V	100-260V L-L corresponding range: 100-440V	מדידת מתח

### בדיקת פחתים RCD

דיוק (שגיאה)		מתח נקוב			פונקציה	
	זרם הפעלה					
$\pm(1\% + 3dgt)$	-8% ~ -2%	230V	L-PE +10% -15%	50Hz	X 1/2	
	-2% ~ +8%				X 1	
	±10%				X 5	
	±4%				DC	
					Auto Ramp	

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

RCD Trip Current ( $I\Delta n$ ) and Trip Duration

זרם הפסקה  $I\Delta n$  וזמן הפסקה של הפחת

תחום זרם הפחת $I\Delta n$ ב- mA						תחום זרם	
1000mA	500mA	300mA	100mA	30mA	10mA	זמן	
1000	1000	1000	1000	1000	1000	X 1/2	משך הזמן עד להפסקת הגנת הפחת (msec)
200	1000	1000	1000	1000	1000	X 1	
-	-	-	200	200	200	X 5	
-	200	1000	1000	1000	1000	DC	
-	עולה ב- 10% החל מ- 20% עד 110% של $I\Delta n$ = 300msec x 10					Auto Ramp	בודק זרם ניתוק

מידות המכשיר 186 x 167 x 89 מ"מ.  
משקלו 980 גרם.

<ul style="list-style-type: none"> <li>הנתונים המופיעים על המכשירים מתבססים                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. טמפרטורת סביבה <math>23 \pm -5^\circ C</math></li> <li>2. לחות יחסית 45% → 75%</li> <li>3. המכשיר מונח בצורה אופקית</li> <li>4. מתח רשת נמדד בתחום 230V, 50Hz</li> <li>5. גובה בעבודה מעל פני הים עד 2000 מטר</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• תנאי סביבה בסיסיים</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>טמפרטורה ולחות סביבתית בעבודה <math>0-40^\circ C</math> ולחות יחסית עד 85% ללא עיבוי מים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• טמפרטורה ולחות סביבתית בעבודה</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>טמפרטורה <math>-20^\circ \rightarrow +60^\circ C</math></li> <li>לחות יחסית &lt; 85% ללא עיבוי מים</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• תנאי אחסון</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>8 סוללות (אצבע) R6 או LR6 (AA)</li> <li>מספר מדידות עם אותה סוללה עד 800 מדידות או יותר</li> <li>מדוד בהפרשי זמן בין מדידה אחת לשניה 30 שניות בתחום RCD-DC-10mA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• סוג הסוללות שבשימוש</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 15px; height: 15px; margin-right: 5px;"></div>                     בידוד כפול או בידוד מוגבר                 </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-top: 5px;">                      זהירות!!! קרא את ההוראות בעיון                 </div> </li></ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• סמלים שהם משתמשים</li> </ul>

• שגיאות מדידה בתחום ה- L.T. מדידת לולאת הארקה כנדרש בתקן (IEC61557-3)

תחום	תחום המדידה לשגיאה	השגיאה המקסימלית
20Ω	0.4 – 19.99 Ω	±30%
200Ω	20.0 – 199.99 Ω	
2000Ω	200 – 1999 Ω	

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

השפעת השינויים בתנאי הסביבה לחישוב שגיאת ההפעלה הם כדלקמן:

- שינויי בטמפרטורת הסביבה:  $18^{\circ}\text{C} \rightarrow 40^{\circ}\text{C}$
- שינויי הזווית:  $18^{\circ}\text{C} \rightarrow 0^{\circ}\text{C}$
- שינויי התדר ברשת:  $49.5 \rightarrow 50.5 \text{ Hz}$
- שינויי המתח ברשת:  $230\text{V} + 10\% - 15\%$
- שינויים במתח הסוללות המזינות:  $8\text{V} \leftarrow 13.8\text{V}$

• שגיאות בזרם הפעלה של הגנות (בהתאם לתקן IEC61557-6)

שגיאת פעולה של זרם ההפסקה	תחום פונקציה
-10% ~ 0%	X 1/2
0% ~ +10%	X 1
0% ~ +10%	X 5
-10% ~ +10%	Auto Ramp

השפעות השינויים שנלקחו בחשבון לחישוב "שגיאת ההפעלה" מוגדרות כדלקמן:  
 טמפרטורה משתנה בין  $0^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ .

• התנגדות אלקטרודת ההארקה

התנגדות אלקטרודת ההארקה $\Omega$		$I\Delta n \text{ (mA)}$
מתח מגע $UL = 50\text{V}$	מתח מגע $UL = 25\text{V}$	
2000	2000	10
600	600	30
200	200	100
130	65	300
80	40	500
40	20	1000

מתח הרשת  $230\text{V} + 10\% - 15\%$

מתח עזר של הסוללות משתנה בין  $8\text{V} \leftarrow 13.8\text{V}$

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 5 מדידת עכבת (אימפדנס-התנגדות) לולאת הקצר לאדמה LOOP IMPEDANCE או זרם הקצר הצפוי לאדמה (PSC)

### 5.1 עקרון המדידה

#### 5.1.1 מדידת אימפדנס (עכבת) לולאת הקצר (LT) וזרם הקצר הצפוי (PSC)

אם מערכת החשמל מוגנת בעזרת הגנת יתרת-זרם כולל מפסיקי זרם מוגנים (ממת"ים) או נתיכים, יש למדוד את אימפדנס (עכבת) לולאת הקצר.

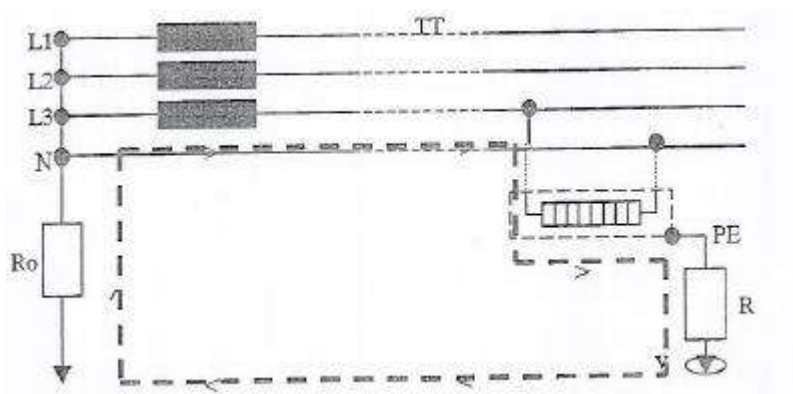
במקרה של קצר, עכבת (אימפדנס) הקצר צריכה להיות נמוכה מספיק להפעלת ההגנות בזמן קצר!! או זרם הקצר הצפוי (PSC) צריך להיות גבוה מספיק שהגנות מפסיקי הזרם ינתקו את אספקת החשמל למתקן תוך הזמן שנקבע.

כל מעגל צריך להיבדק כדי להבטיח שהתנגדות (עכבת) לולאת הקצר לאדמה לא תעלה מעל לערך שבו לא יפעלו יותר ההגנות של אותו מעגל או מפסיקי הזרם או הנתיכים.

#### ברשת תלת-פאזית

לגבי רשת רגילה תלת-פאזית אימפדנס לולאת הקצר הוא סכום ההתנגדויות הבאות:

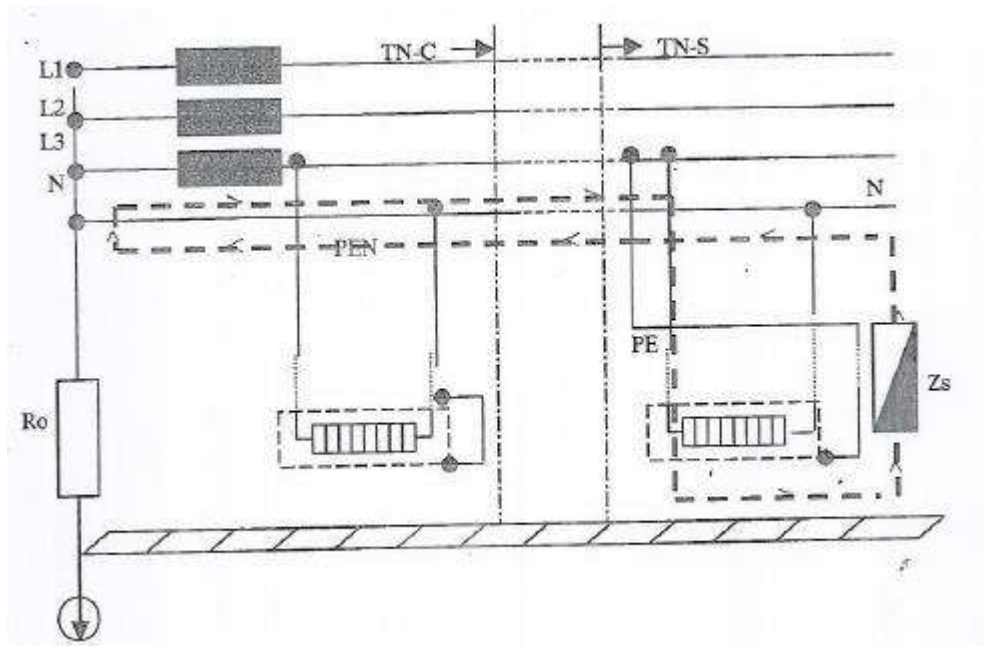
- אימפדנס ( $\Omega$ ) (עכבת) שנאי הרשת (ליפוף המתח הנמוך)
- אימפדנס ( $\Omega$ ) (עכבת) הרשת קוי האספקה מהשנאי עד למקום התקלה
- אימפדנס ( $\Omega$ ) (עכבת) מוליך ההארקה ממקום התקלה עד למקום שבו המערכת מארקה.
- התנגדות ההארקה עצמה  $R_0$  של המקום הנבדק
- התנגדות ההארקה של השנאי ( $R_0$ ).



שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

במערכת חד פאזית או במערכת איפוס שבה מוליך האפס הוא גם מוליך הארקה (TN) אימפדנס (עכבת) לולאת התקלה הוא סכום האימפדנסים הבאים :

- עכבת הליפוף המשני של השנאי
- עכבת מוליכי הרשת מהשנאי עד מקום התקלה
- עכבת מוליך ההארקה ממקום התקלה עד השנאי.



בהתאם לתקן הבין לאומי IEC60363 לרשתות TT מארקות צריכים להתמלא התנאים הבאים :

$$RA \leq 50 / Ia$$

"RA" – הוא סכום ההתנגדויות של ההארקה המקומית והתנגדות מוליך ההארקה עד למקום התקלה.

"50V" – זה "מתח המגע" המקסימלי המותר (הוא עשוי להיות גם 25V בתנאים מסויימים).

"Ia" – הוא הזרם הגורם לניתוק מפסיק הזרם או הגנת המעגל תוך 5 שניות.

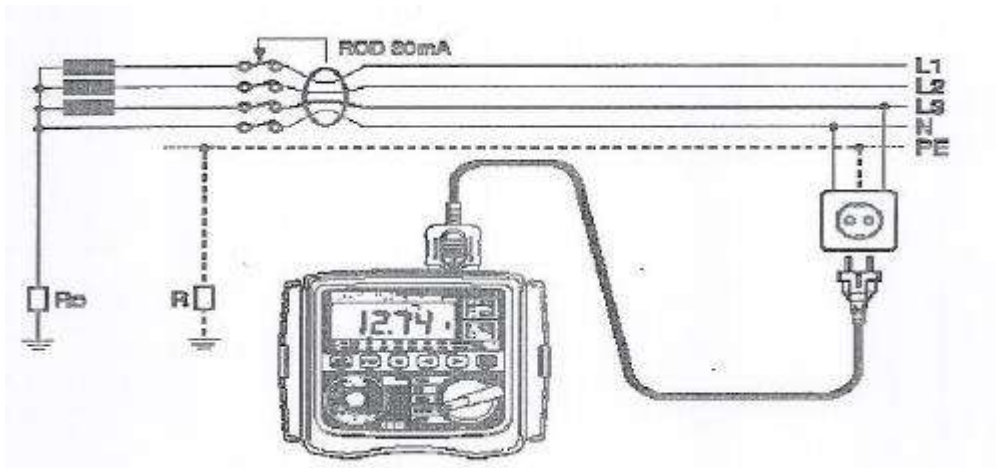
כאשר המעגל מוגן בעזרת הגנת הפחת (RCD) Ia הוא הזרם הנקוב של הגנת הפחת (30mA וכדומה).

לדוגמא, במערכת TT (מארקת) המוגנת על ידי הגנת פחת (RCD) ערכי ההתנגדות הכוללת של לולאת הקצר הם :

ערך נקוב של הגנת הפחת בזרם $I\Delta n$ (mA)						ערך "RA"
1000	500	300	100	30	10	
50	100	167	500	1667	5000	RA (at 50V) Ω
25	50	83	250	833	2500	RA (at 25V) Ω

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

דוגמא מעשית לבדיקה (לאישור) של ההגנות במערכת תלת-פאזית מארקת (TT) בהתאם לתקן IEC60364.



לדוגמא זו הערך המקסימלי המותר הרשום בטבלה הוא  $1667\Omega$ , על צג המכשיר מופיע ערך של  $12.74\Omega$ , אז התנאי של  $RA \leq 50 / I_a$  מתמלא.

הכרחי לדוגמא זו לבדוק גם את פעולת הגנת הזליגה (הפחת RCD) כדי להבטיח שפעולת הניתוק תהיה מהירה כדי לעמוד בדרישות הבטיחות IEC60364 שיתמלאו הדרישות של  $Z_s \leq U_o / I_a$ .

כאשר  $Z_s$  – הוא אימפדנס (עכבת) לולאת התקלה של הרשת

$U_o$  – מתח נקוב בין פאזה לאדמה

$I_a$  - הזרם הגורם לניתוק אוטומטי של ההגנות במשך הזמן הסטנדרטי הנקוב בטבלה שלמטה :

$U_o$ (volts)	הזמן בשניות $T$ (sec)
120V	0.8 Sec
230V	0.4 Sec
400V	0.2 Sec
>400V	0.1 Sec

שים לב: "למעגל החלוקה" זמן הניתוק אסור שיעלה על 5 שניות.

אם ההגנה היא בעזרת הגנת פחת RCD –  $I_a$  הוא זרם הפחת הנקוב המפעיל את הפחת  $I\Delta n$ .

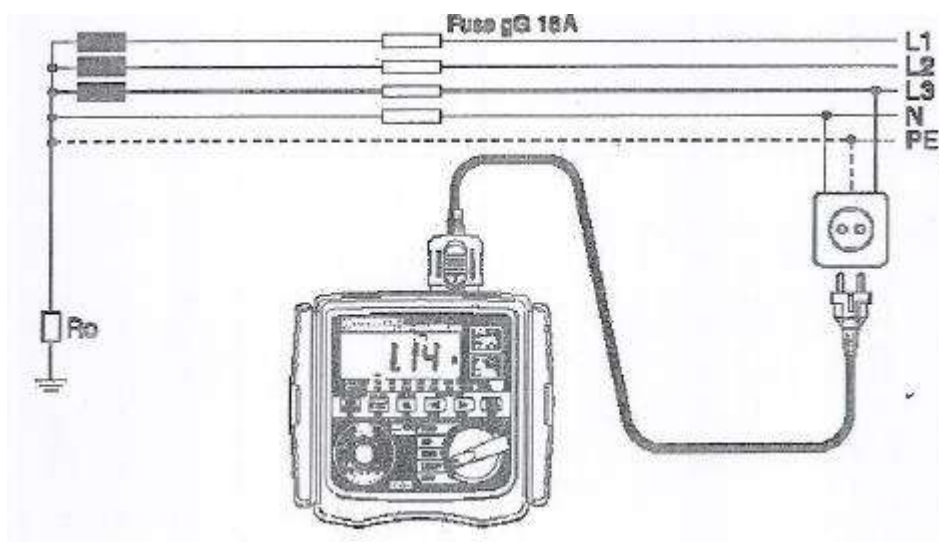
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

לדוגמא במערכת תלת-פאזית (TN) שהאפס וההארקה הם אותו מוליך בעל מתח נקוב חד-פאזי של  $U_0=230V$  המוגנת על ידי נתיכים דגם gG, הזרם "Ia" (המפעיל את הגנות מפסיקי הזרם), ואימפדנס (עכבה) המקסימלי של לולאת קצר לאדמה כמופיע בטבלה (ראה להלן).

זמן ניתוק 0.4 שניות		זמן ניתוק 5 שניות		גודל נתיך (A) או הגנה
Zs ( $\Omega$ )	Ia (A)	Zs ( $\Omega$ )	Ia (A)	
4.9	47	8.2	28	6A
2.8	82	5	46	10A
2.1	110	3.6	65	16A
1.56	147	2.7	85	20A
1.25	183	2.1	110	25A
0.83	275	1.53	150	32A
0.72	320	1.21	190	40A
0.49	470	0.92	250	50A
0.42	550	0.71	320	63A
0.27	840	0.54	425	80A
0.22	1020	0.39	580	100A

זרם הקצר הצפוי נמדד במכשיר המדידה, הערך המדוד צריך להיות גבוה יותר מהזרם Ia של מפסק ההגנה או מערכת ההגנה הקיימת במתקן.

דוגמא: שההגנה מתאימה לנדרש במערכת (TT) מערכת עם מערכת הארקה נפרדת ממוליך האפס.



הערך המקסימלי של אימפדנס (עכבת) לולאת הקצר Zs לדוגמא זו 2.1 $\Omega$  (נתיך 16A gG לזמן תגובה של 0.4sec).  
 אנו רואים שהמכשיר מודד ערך 1.14 $\Omega$  ולכן מתמלאות דרישות התקן של  $Z_s \leq U_0 / I_a$ .



שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

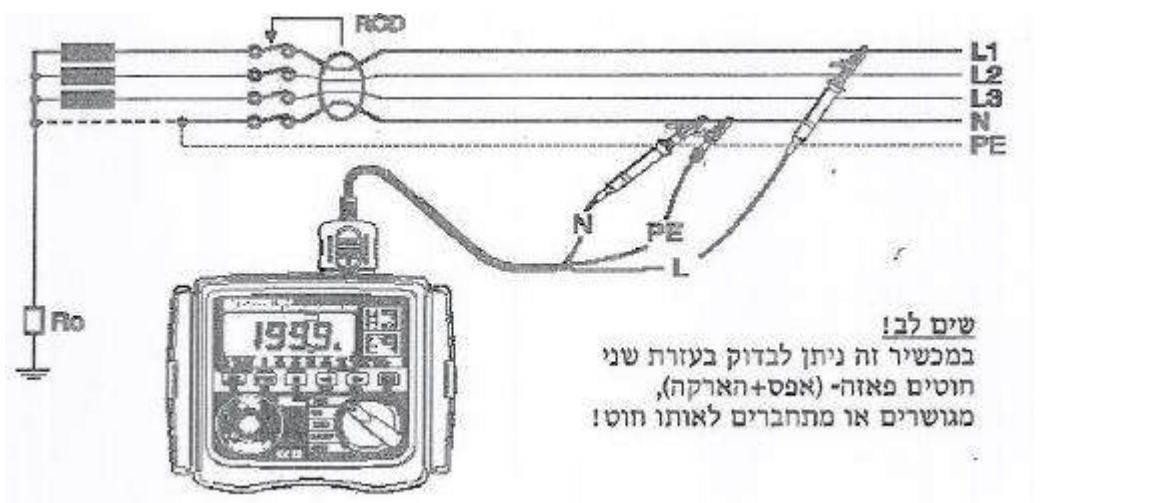
### 5.1.2. עקרון המדידה של אימפדנס (עכבת) לולאת הרשת LINE IMPEDANCE ושל זרם הקצר הצפוי (PSC)

"אימפדנס הקו" (Line Impedance) היא העכבה (אימפדנס) המדודה בין פאזה L – למוליך האפס (N) במערכת חד-פאזית  $Z_s = U_{ph} / I_{ph-N}$  או האימפדנס (עכבה) המדוד בין שתי פאזות במערכת תלת-פאזית.

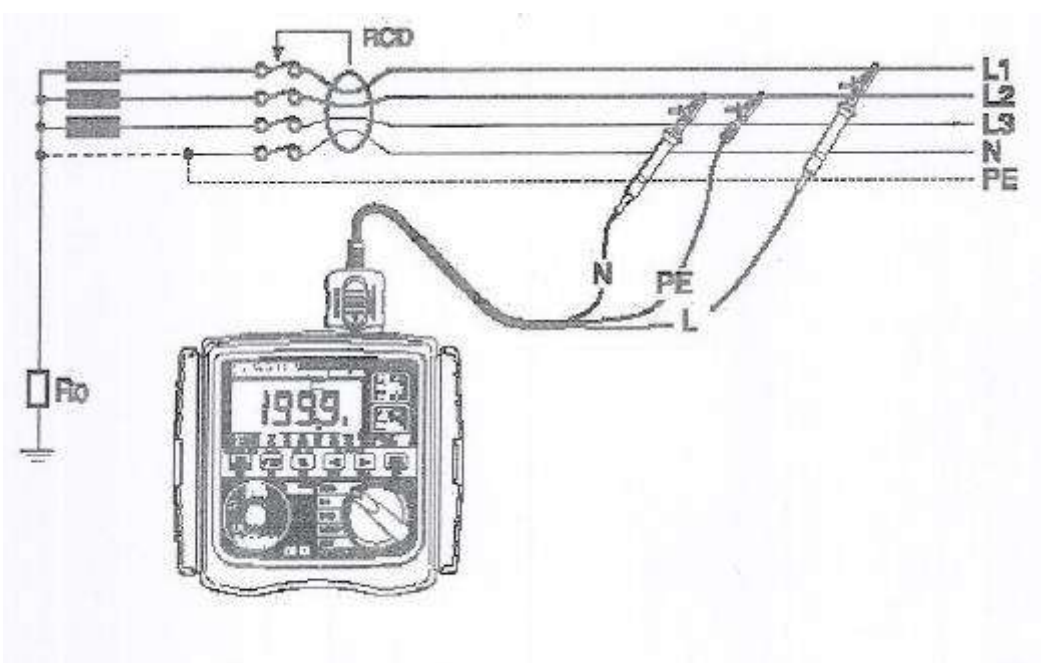
עקרון מדידת האימפדנס במכשיר שלנו, זהה למדידת אימפדנס לולאת תקלה קצר לאדמה Loop Impedance מזרימים דרך נגדי המכשיר זרם מהפאזה לאפס (N) (במקום להארקה (G)) או זרם כזה בין שתי פאזות.

**כושר הניתוק** (Breaking Capacity) של מפסיקי הזרם המגינים או הנתיכים על הקו צריך להיות גדול יותר מהזרם הנמדד במכשיר, אחרת מפסיקי הזרם האוטומטיים או הנתיכים עלולים להיכשל בניתוק! במקרה שהם קטנים יותר, צריך להחליף את המפסיקים או הנתיכים לכאלה שיוכלו לעמוד בכושר הניתוק המתאים.

שיטת בדיקת האימפדנס (עכבת) הרשת בין פאזה למוליך האפס ומדידת זרם הקצר הצפוי לאפס (PSC).



שיטת מדידת האימפדנס בין שתי פאזות, זרם הקצר הצפוי

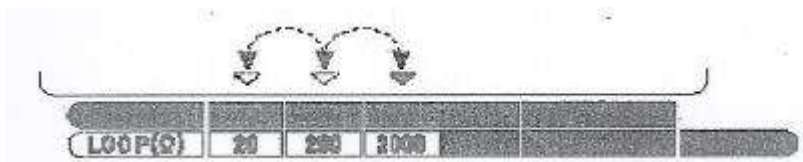


שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

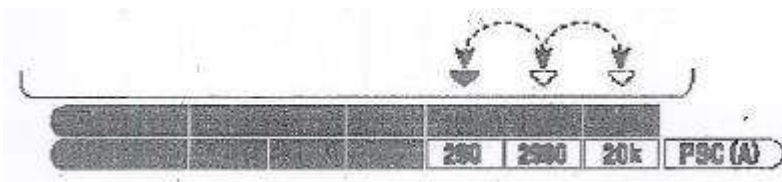
## 5.2. מדידת אימפדנס (עכבת) לולאת התקלה (Loop Impedance) וזרם הקצר הצפוי לאדמה (PSC)

### 5.2.1. הכנות

1. סובב את הבורר הראשי (מספר 9) ובחר תחום מדידה LOOP או PSC.
  2. בעזרת זוג לחצני החצים (7) / SPC / Loop / IΔn בחר את תחום המדידה, החצים השחורים "▼" (הסמנים) יזוזו ויראו לך את תחום המדידה שבחרת.
- בתחום "Loop-Ω" (בדיקת עכבת התקלה) החצים החיצוניים יזוזו בין 20Ω-200Ω-2000Ω



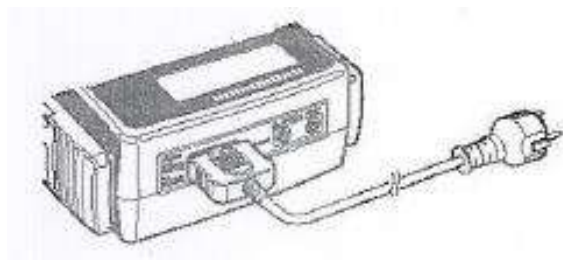
- התחום PSC – זרם קצר צפוי ב(A) החצים ינועו בין 20KΩ-2000Ω-200Ω.



התחום הראשון המופיע כשמפעילים את המכשיר (Default Value)

Loop Test	2000Ω
PSC	2000Ω

### 5.2.2. נוריות אימות נכונות החיבורים של פאזה-אפס-והארקה



1. חבר את תקע הכבל למכשיר (ראה תמונה)
2. חבר את חוטי המדידה לשקע המתאים או בלוח לחיבורי פאזה, אפס והארקה.
3. בדוק ואשר שחיבורי פאזה-הארקה (P-E) ופאזה-אפס (P-N) נכונים כך ששתי הנוריות הירוקות דולקות, והנורית האדומה (של חיבור לא נכון) כבויה.

אם החיבורים לא נכונים, נתק את מכשיר הבדיקה, ובדוק איפה השגיאה בחיבורים!!! ותקן זאת. (זה יכול להיות גם בשקע שבו אתה הולך לבדוק, או בחיבורים לא נכונים של כבל הבדיקה שלך ללוח החשמל).

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

### 5.2.3 הבדיקה

לחץ על לחצן הבדיקה האדום בלחיצה קצרה, צפצוף של "ביפ" ישמע כאשר הבדיקה נסתיימה ועל הצג תופיע למשך כ- 3 שניות תוצאת הבדיקה של התנגדות לולאת הקצר והיחידות ( $\Omega$ ).



- אם יש לך בקו, הגנת הפחת (RCD), עליך לעקוף או לגשר את הגנת הפחת כאשר אתה מודד בתחום של  $20\Omega$ . על תקפיץ בעזרת כפתור הפסקת הפחת את הפחת, אלא השאר אותו סגור כאשר יש מעליו גשר עקיפה. בגמר הבדיקות נתק את הגשר העוקף את הפחת!!!

### שים לב:

אם חוטי הבדיקה נפתחים ומתנתקים בזמן הבדיקה (למשל תנין נופל מהחיבור שלו וכדומה) יופיע על הצג סימן "no" והבדיקה תופסק. במקרה כזה בדוק שהחוטים מחוברים נכון!!!

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 6 בדיקת הגנות הפחת RCD

### 6.1 עקרון המדידה

את מכשיר המדידה לבדיקת הגנות הפחת (RCD) יש לחבר בין פאזה ולמוליך ההארקה בצד העומס (יציאה) של הגנת הפחת, אחר ניתוק העומסים הרגילים מהקו.

המכשיר מזרים זרם זליגה מדויק כרשום בתחום המדידה שאתה בוחר מהפאזה למוליך ההארקה, ומודד את משך הזמן עד שהגנת הפחת מנתקת את המעגל.

**מפסק הפחת (RDC) הוא ציוד מיתוג המנתק** את אספקת החשמל לצרכן כאשר זרם הזליגה לאדמה מגיע לערך מסוים הנקוב על פי ההגנה, הוא פועל על עקרון הפרשי הזרמים בין זרמי שלושת הפאזות לעומסים וזרם האפס החוזר, אם הפרשי הזרמים עולה מעל לתחום הנקוב בהגנת הפחת, ההגנה תפעל ותנתק את האספקה לצרכן.

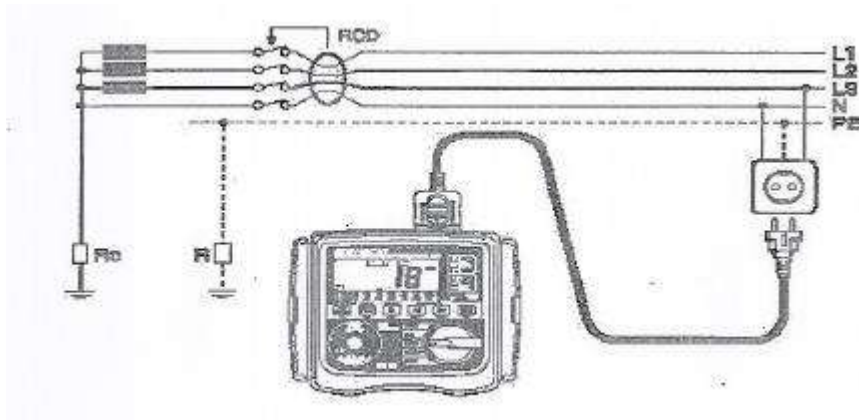
יש שני מפרטים קריטריונים טכניים להגנות פחת (RCD), אחת בהתאם לאופיין וצורת זרם הזליגה (דגם A או AC), האפיין השני הוא לפי זמן התגובה (זמן הניתוק) (דגם G או דגם S).

- **פחת (RCD) דגם "AC"** (הדגם הכי מקובל עדיין) ינתק בגלל זרם הזליגה סינוסואידלי אם ערך זרם הזליגה יעלה מיידית (כאשר למשל אדם מתחשמל) או קורה קצר לאדמה, או כאשר הזרם עולה לאט (קורה נזק לבידוד פנימי וכדומה) הקריטריון הוא רק ערך זרם הזליגה mA.
- **הגנת פחת (RCD) דגם "A"** הגנה זו מופעלת הן מזרם חילופין סינוסואידלי (בדומה לדגם AC) והן מזרם ישר (DC) פועם מופעל גם בהפעלה פתאומית וגם בזרם העולה לאט. זה דגם חדש עדיין לא כל כך נפוץ כמו AC, אולם הוא נדרש בהוראות הבטיחות של ארצות מסוימות.
- **הגנת פחת דגם "G"** – האות G באה מ- General Type, דגם רב שימושי ללא השהיית זמן, הוא פועל מיידית!
- **הגנת פחת (RCD) דגם "S"** – השם בא מ- Selective Type, פחת עם השהיית זמן ( $\Delta t$ ). על מנת להשיג סלקטיביות בהגנה ניתן לבחור הגנות מהירות יותר בסוף הקו ואיטיות יותר בתחילת הקו, מיועד לכך שיתנתקו רק החלקים שבהם קיימת התקלה. את הפחתים האלה חייבים לבדוק לגבי זמן התגובה שלהם – זמן ההפסקה ( $\Delta t$ ) (trip out time) הוא הזמן הדרוש לניתוק המפסק המגן כאשר מופיע זרם זליגה  $I_{\Delta n}$ , זמני הניתוק לפי התקנים IEC61009 ו-IEC61008 ולפי הטבלה הבאה:

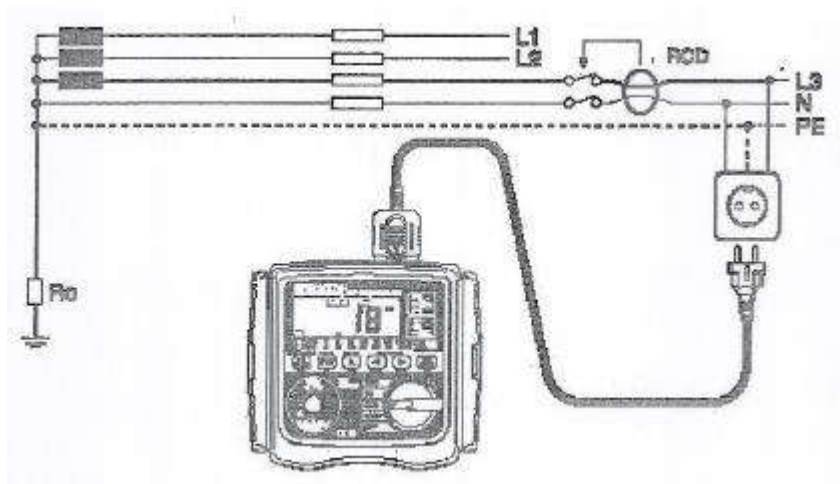
דגם הפחת	$I_{\Delta n}$	$5 \times I_{\Delta n}$
דגם G	300ms Max. Allowed Value	40ms Max. Allowed Value
דגם S	500ms Max. Allowed Value	150ms Max. Allowed Value
	150ms Max. Allowed Value	50ms Max. Allowed Value

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
 שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

דוגמא לחיבור של מכשיר המדידה, דוגמא מעשית של 3-פאזות + אפס בדיקת פעולת הפחת ברשת תלת-פאזית (TT) עם הארקה נפרדת מהאפס.



דוגמא מעשית לבדיקה במערכת תלת-פאזית (TN) שבה האפס וההארקה הם אותו מוליך.



## 6.2. בדיקת מפסיקי פחת (RCD)

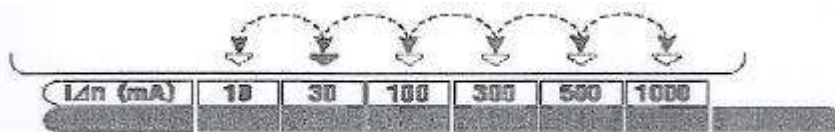
### 6.2.1. הכנות

1. סובב את הבורר הראשי (מספר 9) למצב "RCD"
2. לחץ על הלחצן השמאלי (2) (RCD) כדי לקבל פונקציית בדיקת פחתים, בחר את אופן הבדיקה ותחום הבדיקה בעזרת אותו לחצן (2), התחום יופיע על הצג.

בדיקה לאישור שהפחת לא פועל במחצית זרם הזליגה הנקוב	X 1/2
למדידת הזמן עד שהפחת פועל בזרם זליגה נקוב	X1
לבדיקה בזרם זליגה $5I_{\Delta n}$ חמש פעמים הזרם הנקוב	X5
בדיקה של רגישות הפחת (RCD) לזרם ישר DC	DC
למדידת זרם הזליגה שבו מופעל הפחת בעליה איטית של זרם הבדיקה	Auto Ramp Test (▲)

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

3. לחץ על לחצני החיצים ( $I_{\Delta n}$  / Loop / PSC (7) כדי לבחור את זרם הזליגה הנקוב  $I_{\Delta n}$  שיתאים לזרם הנקוב הרשום על הפחת הנבדק, בכל לחיצה נוספת על לחצן זה ( $I_{\Delta n}$  / Loop / PSC) החץ השחור עובר ימינה או שמאלה הבחירה היא בין :



4. בלחיצה על לחצן UI(5) בוחרים את "מתח המגע המותר" (50V-25V)  
בזמן הפעלת המכשיר מופיעים על המכשיר הכוונים הבאים (Default Value):

RCD Function בדיקת פחתים	X 1/2
$I_{\Delta n}$	30mA
$0^\circ / 180^\circ$	$0^\circ$
UL	50V

### 6.2.2. בדיקת תקינות החיבורים

1. הכנס את התקע של הכבל למכשיר.
2. חבר את חוטי הבדיקה למקום הנבדק.
3. וודא ששתי הנוריות הירוקות P-E ו-P-N דלוקות ומאשרות שהחיבורים תקינים!  
והנורית האדומה מתחתיהן כבויה. אם החיבורים לא תקינים אל תפעיל את המכשיר, אל תלחץ על כפתור הבדיקה אלא בדוק מה חיברת לא נכון ותקן זאת!

### 6.2.3. הבדיקה של מפסיקי הפחת (RCD)

1. לחץ על לחצן הבדיקה האדום ועל הצג יופיע הזמן שחלף עד לפעולת הפחת.  
בבדיקה בתחום של Auto Ramp יופיע הזרם שבו פעל הפחת.
  - בתחום "X 1/2" מפסיק הפחת לא צריך לפעול
  - בתחום "X1" מפסיק הפחת צריך לפעול
  - בתחום "X5" מפסיק הפחת צריך לפעול מהר יותר
  - בתחום "DC" מפסיק הפחת צריך לפעול
  - בתחום Auto Ramp מפסיק הפחת צריך לפעול. צריך לבדוק באיזה זרם הוא פועל.
2. לחץ על לחצן בורר ( $0^\circ/180^\circ$ ) לעבור מבדיקה במחצית הגל החיובי למחצית הגל השלילי וחזור על הבדיקות של סעיף 1.
3. החלף את הזווית למחצית גל חיובי וחזור על הבדיקה (סעיף 1).  
היה בטוח להחזיר את מפסק הפחת (RCD) למצבו המקורי לאחר הבדיקה.

### !!! זהירות

- כאשר מתח המגע  $U_c$  מגיע לערך המכוון UL (25V או 50V) הבדיקה נפסקת אוטומטית ומופיע על הצג " $U_cH$ " מתח המגע גבוה!!!

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

בזמן הבדיקה אל תיגע בשום חלק מארק במכשיר או בלוח, היות וקיימת סכנת התחשמלות כאשר מתח המגע  $U_c$  גבוה!!!

### שים לב:

- אם הפחת לא פועל, מכשיר הבדיקה ימשיך לספק את זרם הבדיקה למשך זמן מקסימלי של 1000msec בתחומי בדיקה X1/2 ו-X1. את העובדה שהפחת "לא פעל" נראה בנוריות שהנוריות הירוקות P-N ו-P-E ממשיכות להיות דלוקות ולא נכבות!!!
- אם "כוון זרם הבדיקה"  $I\Delta_n$  גדול יותר מהזרם הנקוב הרשום על הפחת (RCD), הפחת יקפוץ ועל הצג עשויים להופיע "NO".
- אם קיים מתח בין מוליך האפס למוליך ההארקה זה עשוי להשפיע על המדידה. לכן צריך לבדוק את תקינות החיבור בין האפס למערכת ההארקה.
- אם זורם כבר זרם פחת במעגל של מפסק הפחת, זה ישפיע על המדידה (הזרם יהיה נוסף לזרם שאנו מזרימים מהמכשיר שלנו).
- שדות חשמליים של מערכות הארקה אחרות יכולים להשפיע על המדידה.
- יש לשים לב לתנאים מיוחדים של מפסיקי הפחת או דגמים מיוחדים לדוגמא דגם S בעל סלקטיביות.
- התנגדות ההארקה של אלקטרודת הארקה במעגל המדידה + התנגדות הפרוב אסור שתעלה על הרשום בטבלה שבפרק 4 "התנגדות אלקטרודת ההארקה".

לתחום "בדיקת הפחתיים" (RCD) במכשיר 6050 "מקדם עוות הגל" בבדיקת הזרם שופר בהשוואה למכשירים הקודמים, או למכשירים של חברות מתחרות אחרות, לכן הזמן הנמדד במכשיר זה עשוי להיות שונה במקצת מהזמן שנמדד במכשירים קודמים.

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 7 בדיקת UC – מתח המגע על גוף מארק

### 7.1 עקרון המדידה

אם נסתכל בתמונה בסעיף 6.1 דוגמא לחיבור של מכשיר מדידה, אם קיימת במערכת ההארקה התנגדות "R" וזרם זורם במוליך ההארקה דרך התנגדות זו יופיע מתח "Uc" על מוליך ההארקה. מתח זה יגיע לכל המקומות המארקים (כמו למשל, קומקום מתכתי, מכונת כביסה, מגהץ, גוף לוח החשמל המתכתי וכדומה) אדם הנוגע בהם יהיה בסכנת התחשמלות ממתח המגע הזה! את U<sub>c</sub> ניתן לבדוק.

### 7.2 בדיקת U<sub>c</sub> מתח-המגע

#### 7.2.1 הכנות

1. סובב את הבורר הראשי (9) למצב "U<sub>c</sub>".
2. לחץ על הבורר (7) "I $\Delta$ n/Loop/PSC" ובחר את זרם הזליגה (I $\Delta$ n) הנקוב של מפסיק הפחת (RCD).



בזמן הפעלת המכשיר (לפני שמוזיזים) החץ השחור עומד על 30Ma.

#### 7.2.2 בדיקת תקינות החיבורים

1. הכנס את תקע הכבל למכשיר (ראה תמונה בסעיף 5.2.2).
2. חבר את חוטי המדידה בשקע או חבר אותם ללוח החשמל (לפי התמונות בסעיף 6.1).
3. בדוק ששתי הנוריות הירוקות PN-PE נדלקות והנורית האדומה כבויה, ואם לא, תקן את החיבורים.

#### 7.2.3 הבדיקה

1. לחץ על כפתור הבדיקה האדום.
2. תוצאות המדידה מוצגות בצג.  
אם מתח המגע גבוה 100V או יותר יופיע על הצג "U<sub>cH-V</sub>".

#### שים לב!

- אם חוטי הבדיקה נפלו או הוסרו במשך הבדיקה מוצג "NO" על הצג! והבדיקה תפסק. במקרה כזה בדוק שנית שחוטי הבדיקה מחוברים נכון!!
- אם כוונת את זרם הבדיקה I $\Delta$ n לערך גבוה יותר מאשר רשום על הפחת, הפחת עשוי להתנתק, ותופיע על הצג "NO".



שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 8 AUTO TEST בדיקת פחת עם עליה איטית של הזרם עד שהוא מתנתק

אם מספקים מתח למכשיר כאשר לחצן הבדיקה נעול (לחוץ ומסובב ימינה), מוצג מתח הבדיקה ו-3 שניות אחר כך מוצג ערך המדידה של הזרם שבו פעלה הגנת הפחת. ודא שאתה משחרר את לחצן הבדיקה הנעול בגמר הבדיקה!!.

## 9 STORE/RECALL אחסון ערכי המדידה בזיכרון והצגתם חזרה

עד 300 המדידות האחרונות יכולות להירשם בזיכרון המכשיר.

### 9.1 איך לאחסן נתונים

פעל לפי סדר הפעולות הבא:

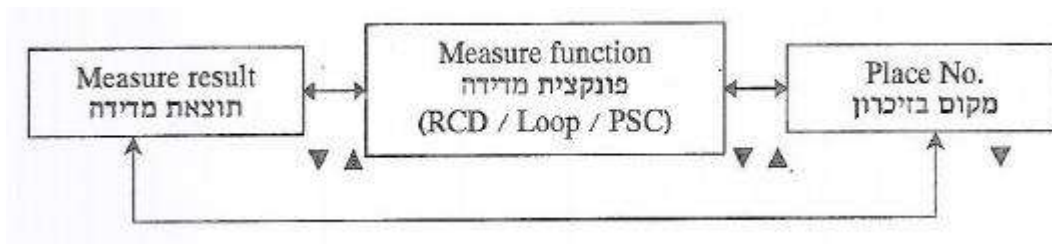
1. אחר המדידה לחץ על לחצן (8) MEM-MODE בזמן שתוצאת המדידה מוצגת במכשיר, וכאשר מופיע בצג "MEM".
2. בחר את הנתונים שאתה רוצה לשמור בזיכרון עבור ביניהם בעזרת שני לחצני החצים (MEM ▲▼).
3. החלט על הערך שיכנס לזיכרון בעזרת לחצן (3) Enter.
4. בחר את המקום בזיכרון שבו יאוחסן הנתון בעזרת לחצני החצים (7) (MEM ▲▼ Switch).
5. החלט על כך בעזרת לחצן (3) ENTER. ברגע זה הנתון יאוחסן בזיכרון המכשיר ויחזור ויראה את המתח.

  - על ידי לחיצה על (8) "Exit" בזמן פעולה אפשר לבטל את הפעולה האחרונה שביצעת.
  - כאשר אתה מבצע מדידה לחץ על "Exit" ואז אתה יוצא מ-Memory mode. מדידה לא יכולה להתבצע כאשר המכשיר מציג "MEM" עליו (שהוא במהלך רישום בזיכרון).

### 9.2 קריאה חוזרת של הנתונים שאוחסנו

נתונים מהזיכרון יכולים להיות מוצגים במכשיר בסדר הפעולות הבא:

1. לחץ על (8) MEM (mode) כאשר המכשיר לא תחת מתח ומראה "Lo V". על המכשיר מוצג "MEM".
2. לחץ על לחצן (2) "RCL" (Memory Recall Switch).
3. בחר בעזרת החצים (7) איזה נתון אתה רוצה לשלוף מהזיכרון.
4. החלט בעזרת לחצן (3) ENTER איזה נתון לשלוף.
5. בלחיצה על לחצן (7) האינדיקציות הבאות משתנות:



שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

- כשלוחצים על לחצן (8) Exit בזמן פעולה אפשר לבטל את הפעולה האחרונה.
- כאשר מודדים, לחץ על לחצן (8) Exit וצא מהזיכרון (Memory Mode), אי אפשר לבצע מדידות כאשר מופיע על הצג "MEM".

### 9.3 ביטול ערכי המדידה הרשומים בזיכרון

ניתן לבטל את ערכי המדידה בצורה הבאה :

1. לחץ על (8) MEM-Mode (כאשר אין מתח על המכשיר ומוצג "Lo-V").
  2. לחץ על (2) "RCL" לקריאת נתונים מהזיכרון.
  3. בחר את הנתונים שאתה רוצה בעזרת החצים (7) או בחר "ALL" אם אתה רוצה למחוק את כל הזיכרון.
  4. לחץ על לחצן (4) "CLR" האותיות CLR מופיעות מהבהבות בצג.
  5. לחץ על לחצן (3) Enter ומחק את הנתונים שבחרת.
- אם לוחצים על Exit בזמן פעולה זה עשוי לבטל את הפעולה האחרונה שבוצעה.
  - אם אתה מבצע מדידה לחץ על לחצן (8) Exit וצא ממצב זיכרון (MEM). מדידה לא יכולה להתבצע כשאתה במצב (MEM) ועל הצג מופיע הסימן (MEM).

### 9.4 העברת הנתונים למחשב PC

הנתונים יכולים להיות מועברים בעזרת מתאם אופטי (כבל 8212) שניתן לרכוש אותו בנפרד.

איך להעביר את הנתונים למחשב?

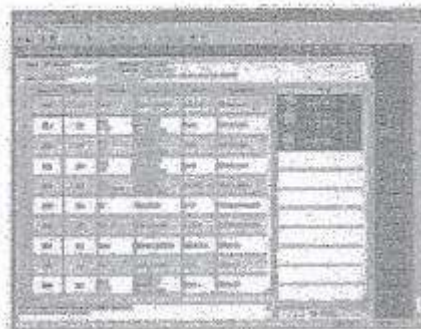
1. הכנס את כבל התקשורת קצה עם 9Pin (נקבה) (D-SUB 9Pin) לשקע זכר במחשב.
2. הכנס את הקצה האופטי של כבל 8212 למכשיר 6050 עם הכיתוב כלפי מעלה (לפי התמונה)
3. הפעל את המכשיר על ידי סיבוב הבורר לכל פונקציה שהיא (לא חשוב איזו).
4. הפעל במחשב את תוכנת (Kew-Report) שקיבלת בדיסקט התוכנה.  
כוון את המחשב ליציאת תקשורת "Communication Port", לחץ על Download – הזנת הנתונים. במצב זה יעברו כל הנתונים מזיכרון המכשיר 6050 למחשב.  
שאר הפרטים מופיעים בספרון העזר המלווה את תוכנת התקשורת 8212.



דרישות מהמחשב למערכת 8212 :

- מחשב PC/AT (Compatible) עם תוכנת חלונות 98 ME/2000/XP
- מעבד Pentium 233 MHz או יותר.
- זיכרון RAM 60Mb או יותר
- צג SVGA (800X600) או יותר XGA (1024X768)
- בזיכרון הקשיח (HARD DISK) 20MB או יותר פנויים
- יציאה חופשית Com-Port
- כונן CD-ROM דרוש להתקנת התוכנה \.

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.



שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

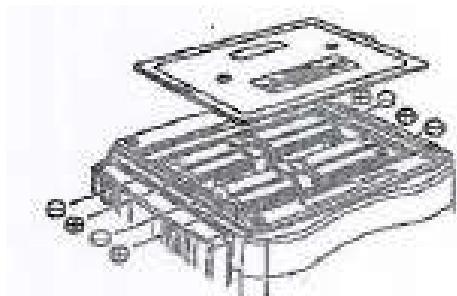
## 10 תא הסוללות

### ⚠!!! סכנה

- אל תפתח את מכסה הסוללות כאשר המכשיר מחובר למתח מדידה, קיימת סכנה להתחשמלות

### ⚠!!! זהירות

- הקפד להרכיב את הסוללות בקוטביות הנכונה



1. נתק את כבלי המדידה מהמכשיר.
2. פתח את תא הסוללות על ידי פתיחת 2 ברגי המתכת. החלף את כל הסוללות בסוללות אצבע חדשות 8 x R6P-1.5V (AA) יחידות

## 11 שירותים ותיקונים

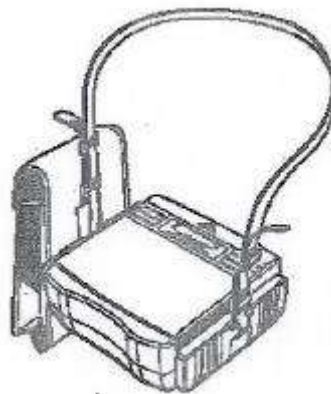
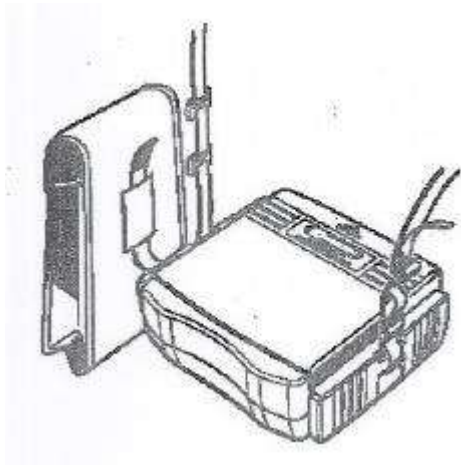
יש להשתמש במכשיר בצורה נכונה, במקרה של תקלה החזר את המכשיר למפה הנדסת חשמל בע"מ לתיקון וציין בכתב בפרוטרוט מהי התקלה במכשיר.

לפני החזרת המכשיר ודא שהסוללות תקינות ושהבעיה לא נובעת מסוללות ריקות!!

צרף למכשיר פירוט הבעיות שנתקלת בהן וכתוב על מדבקה את שמך, כתובתך ואמצעי הקשר איתך (טלפון, פלאפון, פקס וכדומה).

שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.  
שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא. שגיאה! מקור ההפניה לא נמצא.

## 12 גוף המכשיר, הרכבת רצועת הנשיאה ותיק (אשפת) כבלי המדידה



צורת החיבור הנכונה של המתלה מוצגת בתרשים שלעיל, העבר את רצועת התליה דרך החרוץ התפס בשני צידי המכשיר, ובצד המתאים תלה את תיק הכבלים, התאם את אורך הרצועה לפי הגובה המתאים לך להפעלת המכשיר בנוחיות.