

## נוהל בטיחות במדידה עם מגר

מאת: ד"ר אלכס טורצקי

סמל חברה/מפעל

נהלי בטיחות בתחום עבודות חשמל				
תאריך: 09.02.2009	עמוד 1 מתוך 6	נוהל מס': 04.00.00	חשמלאים, מנהלים, אחראים	מקצועות ועיסוקים:
שם הנוהל: נוהל – בטיחות במדידה עם מגר				



### כללי

מגומטר (מגר) – מכשיר נייד המשמש למדידת התנגדות בידוד חשמלי במתקן/ציוד לפי זרם ישר ללא מתח חיצוני. תהליך מדידה מבוסס על העברת מתח במעגל בדיקה שמיוצר על ידי מכשיר מדידה (מגר). מגר מורכב מגנרטור AC או DC שמופעלים ידני, או באמצעות מצבר, או חיבור לרשת. קיימים דגמים שמייצרים מתח בעזרת קבלים נטענים.

### מקור סיכון

בתהליך מדידה בין מגעים המחברים למתקן/לציוד חשמלי שנבדק מיוצר מתח נמוך או גבוה עד 5000 וולט וזמן העברת מתח בדיקה הוא כ- 5-10 שניות, לאחר מכך הוא יורד לרמות לא מסוכנות. סיכונים בעבודות עם מגר הם התחשמלות או קשת חשמלית למבצע מדידות וציבור בסביבת מתקן/ציוד.

### 1. מטרה

1.1 מדידת התנגדות:

1.1.1 מדידות באמצעות מגר אפשר להגדיר כמדידות במתקן חי שמלובות בסיכונים כמו התחשמלות ממתח גבוה, כוויות וקשת חשמלית.

1.2 כללי בטיחות:

1.2.1 הוראות בטיחות לביצוע מדידות בעזרת מגר אמורות להבטיח:

- (1) את העובד וסביבתו.
- (2) להגדיר כללי בטיחות בשימוש במכשיר ותהליך חיבור ומדידה.
- (3) להגדיר מי רשאי לבצע מדידות.

1.3 כללי בטיחות בתהליך ביצוע:

1.3.1 לפני ביצוע מדידה.

1.3.2 במהלך ביצוע מדידה.

1.3.3 אחרי גמר המדידות.

## 2. הגדרות

- 2.1 מגומטר – (Megohmmeter & Insulation Resistance Tester – Insulation Tester) מכשיר מדידת התנגדות בידוד וציווד ומתקן חשמלי במגה אוהם (Mega Ohm).
- 2.2 מדידה חשמלית – פעולה למדידה ערכים פיזיקליים חשמליים.
- 2.3 חשמלאי – בעל רישיון לעסוק בביצוע עבודות חשמל לפי החוק.
- 2.4 מתקן חשמלי – מתקן המוזן או מופעל באנרגיה חשמלית.
- 2.5 ציווד חשמלי – מכונה, מכשיר, אביזר קבוע או נייד המוזן או מופעל באנרגיה חשמלית.
- 2.6 אחראי – מנהל תחום חשמל במפעל/חברה או אדם שמונע מטעמו.

## 3. שיטה

3.1 ביצוע מדידות:

- 1) יש להשתמש בהוראות היצרן בשימוש בציווד מדידה.
- 2) אחראי יכשיר את העובד לעבודות עם מגר ואסביר את סכנותיו.
- 3) מדידות באמצעות מגר במתקן מתח נמוך מותר לבצעה רק על ידי חשמלאי.
- 4) במתקני מתח גבוה מדידות באמצעות מגר יבצעו באישור אחראי מתקן/ציווד.
- 5) מדידה אפשר לבצע על ידי עובד אחד במתח נמוך זוג בודקים במתח גבוה.
- 6) מדידות התנגדות הבידוד יש לבצעה במתקן/ציווד מנותק ופורק מחשמל סטטי/קיבולי על ידי הארקתו.
- 7) הארקה יש לנתק רק אחרי חיבור מגר למגעי מתקן/ציווד שנמדד.
- 8) בהתחברות למגעים בבדיקת התנגדות הבידוד יש להשתמש בכלימות (חיבורים) מבודדות או מוטות מבודדים במתח גבוה.
- 9) יש לסמן אזור מדידה עם מגר על ידי שילוט וסימון אזור מסוכן.
- 10) בבדיקות מתקנים/ציווד מתח גבוה יש להשתמש בכפפות לעבודות חשמל.
- 11) אין לגעת במגעים המחוברים למגר.
- 12) יש לפרוק את המטען אחרי גמר הפעולה על ידי הארקה לזמן קצר, אם לא קיימות הוראות יצרן על פריקה אוטומטית.

3.2 מדידות באמצעות מגר אסורות:

- 1) כאשר קיים מתח גבוה בקו חשמל המקביל לקו הנבדק.
- 2) כאשר קיימים שתי קווי העברת מתח גבוה ואחד מהם נמצא תחת מתח.
- 3) אסור לבצע מדידות תחת כיפת השמיים בזמן ברקים, גשמים.

## 4. ציווד מגן אישי:

- 4.1 כפפות לעבודות במתח גבוה 4, 3, 2, 1 CLASS לפי המתח.
- 4.2 משקפי מגן או מגן פנים.
- 4.3 ביגוד מתאים מחומר כותנה או דומה לו.
- 4.4 נעלי בטיחות.

4.5 כובה מגן לפי הצורך.

### 5. דוגמאות ושיטות מדידות בעזרת מגר

איור 1: מגר דיגיטלי עד 5000 וולט

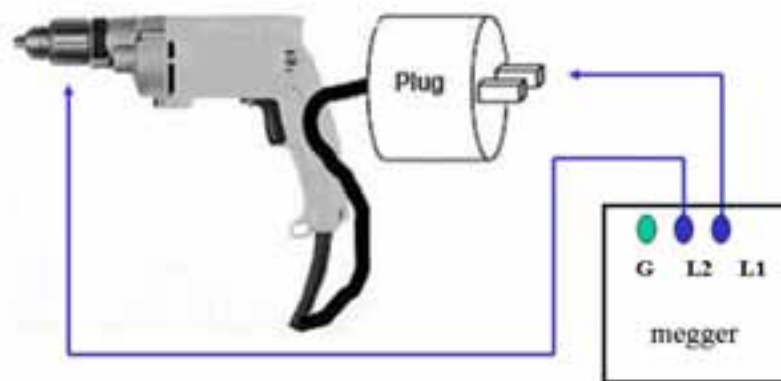


איור 2: תהליך מדידה עם מגר

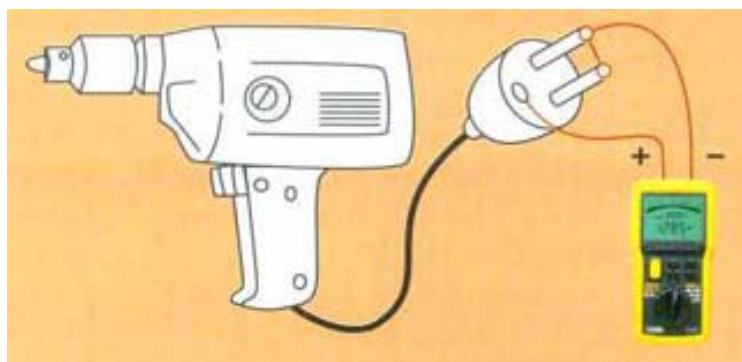


### מדידות בידוד ציוד חשמלי מטלטל

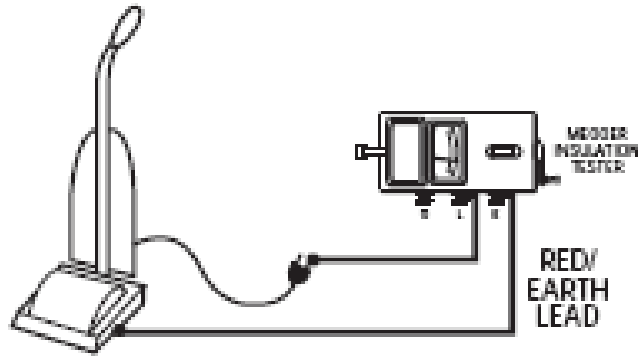
איור 3: סכמת מדידה בידוד מקדחה כלפי פוטר



איור 3: סכמת מדידה בידוד מקדחה כלפי הגוף

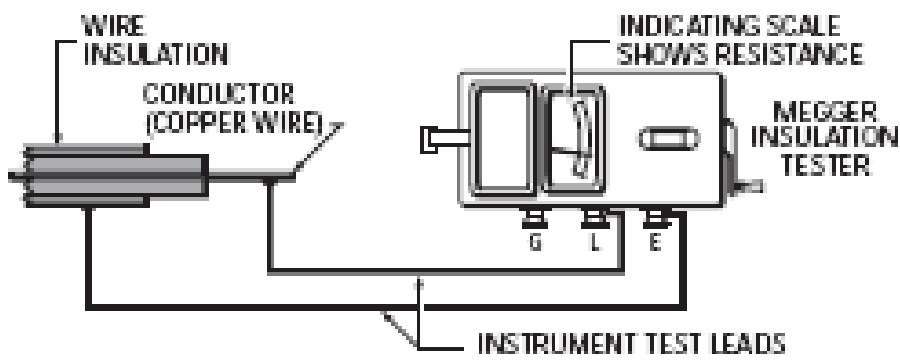


איור 4: סכמת מדידה בידוד שואב אבק



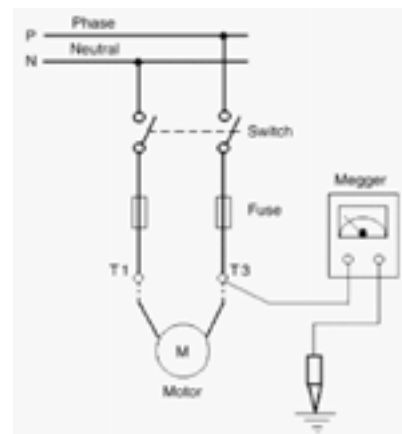
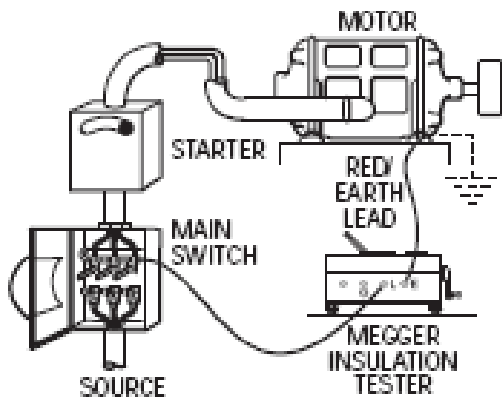
### מידות בידוד כבל

איור 5: סכמת מדידה בידוד כבל חשמל



### מידות בידוד מנוע

איור א6: תרשים מדידת בידוד מנוע

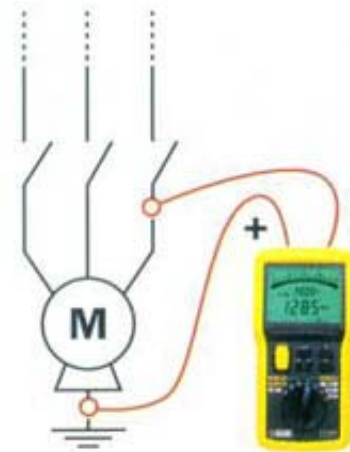


איור 7: סכמת מדידה בידוד מנוע מלוח הזנה

איור 8: חיבור פרוכים למדידת בידוד מנוע



איור 6: תרשים מדידת בידוד מנוע



### בדיקות בידוד בשנאי

#### Transformer Testing

Transformer tests are performed with the transformer completely disconnected from the line and the load. Note that the case ground should not be removed.

The five tests listed below will completely test a single-phase transformer. Note that at least 1 minute should be allowed between each test.

1. High voltage winding to low voltage winding and ground
2. Low voltage winding to high voltage winding and ground
3. High voltage winding to low voltage winding (pictured below)
4. High voltage winding to ground
5. Low voltage winding to ground

