

FLUKE

דגמים 175, 177, 179

רב מודד True RMS

מדריך למשתמש

אחריות מוגבלת לכל החיים

כל רב מודד מתוצרת FLUKE מסדרת 20, 70, 80, 170 ו-180 הוא תקין מבחינת חומרים ועבודה. בהקשר זה, "לכל החיים" מוגדר כ- 7 שנים לאחר ש-FLUKE יפסיקו לייצר את המוצר, אך לא פחות מעשר שנים ממועד הרכישה. אחריות זו אינה חלה על נתיכים, סוללות חד פעמיות, נזקים בגין הזנחה, שימוש שגוי, זיהום, שינויים, תאונות, תנאי שימוש או טיפול חריגים, כולל תקלות כתוצאה משימוש מעבר למפרט הטכני של המוצר, או בלאי מכני סביר של רכיבים. אחריות זו חלה אך ורק לגבי הרוכש המקורי, והיא אינה ניתנת להעברה.

במשך עשר שנים ממועד הרכישה, אחריות זו חלה גם על צג ה-LCD. לאחר מכן, במשך כל חיי הרב מודד, FLUKE תחליף את ה-LCD בתשלום, אשר יתבסס על עלות עדכנית של הרכיב.

כדי לקבוע את הבעלות המקורית ואת מועד הרכישה, אנא מלא את טופס ההרשמה המצורף למוצר, או רשום את המוצר דרך אתר האינטרנט שלנו <http://www.fluke.com>. חב' FLUKE, לפי בחירתה, תתקן או תחליף ללא תמורה את המוצר הפגום, או נחזיר את מחיר הרכישה שלו, בתנאי שנקנה אצל סוכן מוסמך מטעם FLUKE ובמחיר בינלאומי ברייט. FLUKE שומרת לעצמה את הזכות לחייב תמורת עלויות יבוא של תיקון ו/או החלפת חלקים, אם המוצר נרכש בארץ אחת ונשלח לתיקון בארץ אחרת.

לגבי מוצר פגום, אנא פנה למרכז השירות הקרוב של FLUKE לקבלת אישור החזרה, ולאחר מכן שלח את המוצר לאותו מרכז שירות עם תיאור התקלה, דמי משלוח וביטוח (FOB). FLUKE אינה אחראית לשום נזק בהובלה. FLUKE תישא בעלות המשלוח חזרה של המוצר המתוקן או המוחלף במסגרת האחריות. לפני כל ביצוע תיקון שלא במסגרת האחריות, FLUKE תמסור הערכת מחיר ואישור לביצוע, ותשלח לך חשבון בגין התיקון ודמי המשלוח חזרה.

אחריות זו היא הסעד היחיד שלך. אין שום אחריות אחרת, כגון התאמה למטרה מסוימת, במפורש או במשתמע. FLUKE לא תהיה אחראית לשום נזק, ישיר, עקיף או תוצאתי, או לאובדן, כולל אובדן נתונים, כתוצאה מסיבה או השערה כלשהי. הסוכנים המוסמכים אינם רשאים לתת שום אחריות אחרת בשם FLUKE. הואיל ובכמה מדינות אסור להשמיט מהאחריות נזק מקרי אות תוצאתי, ייתכן שהגבלה זו אינה חלה עליך. אם יתברר שתנאי כלשהו באחריות זו אינו תקף או אינו ניתן לאכיפה, בבית משפט או בגוף מעין-שיפוטי מוסמך אחר, הדבר לא ישפיע על התקפות ועל כושר האכיפה של כל תנאי אחר.

FLUKE Corporation
P. O. BOX 9090
EVERETT WA 98206-9090
USA

FLUKE Europe B.V.
P.O. BOX 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

בקרו באתר האינטרנט של FLUKE: www.fluke.com

רשמו את הרב המודד באתר: register.fluke.com

תוכן העניינים















1.....	ליצירת קשר עם FLUKE
1.....	הודעות "אזהרה" ו"זהירות"
1.....	מתח לא בטיחותי
1.....	התראה לבדיקת המגעים
2.....	חיסכון בסוללה (מצב 'רדום')
2.....	טרמינלים
2.....	מצבי המתג הסיבובי
3.....	תצוגה
4.....	מצב רישום מינימום, מקסימום וממוצע
4.....	מצב המתנה (HOLD) המתנה אוטומטית (AUTOHOLD)
4.....	הלחצן הצהוב (YELLOW)
4.....	תאורת רקע בתצוגה (דגמים 177 ו-179 בלבד)
5.....	קביעת טווחים ידנית ואוטומטית
5.....	אפשרויות תפעול (POWER UP)
6.....	ביצוע מדידות בסיסיות
6.....	מדידת מתח ז"י וז"ח
6.....	מדידת התנגדות
6.....	מדידת קיבוליות
7.....	בדיקת רציפות
7.....	מדידת טמפרטורה (דגם 179 בלבד)
7.....	בדיקת נוריות דיודה
8.....	מדידת זרם ז"י וז"ח
8.....	הבנת ההתנהגות של הזנת ז"ח אפס ברב מודדים True RMS
9.....	מדידת תדירות
9.....	שימוש בגרף העמודות
10.....	ניקוי
10.....	בדיקת נתיכים
10.....	החלפת סוללות ונתיכים
11.....	מפרט טכני

⚠️⚠️ אזהרה – נא לקרוא לפני השימוש ברב מודד

על מנת למנוע התחשמלות או חבלת גוף, נא לפעול לפי הנחיות אלה:

- השתמש ברב מודד אך ורק לפי המפורט בחוברת זו, אחרת הגנת הרב מודד עלולה להיפגם.
- אין להשתמש ברב מודד או במגעים אם הם נראים פגומים, או אם הרב מודד אינו פועל באופן תקין. במקרה של ספק, דאג לבדיקת הרב מודד.
- השתמש תמיד במגעים, במצבי המתג ובתחומי המדידה הנכונים.
- ודא פעולה תקינה של הרב מודד ע"י מדידת מתח ידוע.
- אין להשתמש ביותר מהמתח הנקוב, כפי שרשום על תווית הרב מודד, בין הטרימינלים או בין הטרימינלים וההארקה.
- נהג בזירות לגבי מתח מעבר ל-30 וולט ז"ח rms, 42 וולט ז"ח שיא או 60 וולט ז"י. מתחים אלה מהווים סכנת התחשמלות.
- החלף את הסוללות מייד כשמופיע הסימן של סוללה חלשה (⚡).
- נתק את זרם החשמל ופרוק קבלים של מתח גבוה לפני בדיקת התנגדות, רציפות, דיודות או קיבוליות.
- אין להשתמש ברב מודד בסביבת גזים או אדים נפיצים.
- בשעת השימוש במגעי הבדיקה, החזק את אצבעותיך מאחורי מגן האצבעות.
- הוצא את מגעי הבדיקה מתוך הרב מודד לפני פתיחת את מארז הרב מודד או פתח הסוללות.

סמלים

נתיך		AC (ז"ח – זרם חילופין)	
תואם להנחיות האיחוד האירופי		DC (ז"י – זרם ישר)	
מכון התקנים הקנדי		DC/AC (ז"י / ז"ח)	
בידוד כפול		הארקה	
מודד לפי תקן IEC 61010-1 54CJ של Underwriters Laboratories Inc		מידע חשוב – עיין במדריך	
תואם לתקן האוסטרלי הרלוונטי	 N10140	סוללה (סוללה חלשה מופיעה על הצג)	
(Verband Deutscher Elektroniker) VDE		נבדק ואושר ע"י שירות המוצר של TUV (Technischer Überwachungs Verein)	

דגמים 175, 177, 179

רב מודד TRUE RMS

מכשירי רב מודד True-RMS מתוצרת FLUKE דגמי 175, 177 ו-179 פועלים על סוללות (להלן 'רב מודד'), עם מונה של 6000, תצוגה של 3/4 ספרות ותצוגת גרף עמודות. חוברת זו מתייחסת לשלושת הדגמים הנ"ל. כל האיורים מציגים את דגם 179.

מכשירי רב מודד אלה עומדים בתקן IEC 61010-1 של CAT III ושל CAT IV. תקן הבטיחות של תקן IEC 61010-1 עוסק בארבע קטגוריות של מתח עודף, קטגוריות (I עד CAT IV) מבוססות על גודל הסכנה מאימפולסים חולפים. מכשירי רב מודד של CAT IV בנויים להגן מפני אימפולסים חולפים במקור הזרם הראשוני (במתקני שירות עיליים או תת קרקעיים).

הרב מודד בודק כדלקמן:

- מתח ז"י וז"ח
- התנגדות
- תדירות מתח זרם
- טמפרטורה (דגם 179 בלבד)
- דיודות
- רציפות
- קיבוליות

ליצירת קשר עם FLUKE:

ארה"ב: 1-888-993-5853

קנדה: 1-800-363-5853

אירופה: +31-402-678-200

יפן: +81-3-3434-0181

סינגפור: +65-738-5655

מכל מקום אחר בעולם: +1-425-446-5500

בקרו באתר האינטרנט של FLUKE: www.fluke.com

רשמו את הרב המודד באתר: register.fluke.com

הודעות "אזהרה" ו"זהירות"

סימן "אזהרה"  מצביע על מצב מסוכן אשר עלול לגרום חבלה גופנית או אפילו מוות.

סימן "זהירות" מצביע על מצב ופעילות אשר עלולים לגרום נזק לרב מודד או לציוד הנבדק, או לגרום לאובדן סופי של נתונים.

מתח לא בטיחותי

מיועד להתריע על קיום מתח העלול להיות מסוכן, כאשר הרב מודד מזהה מתח של 30 וולט ומעלה, או עומס יתר (OL) ואז מופיע הסמל [OL]

התראה לבדיקת המגעים

מיועדת להזכיר לך לבדוק האם מגעי הבדיקה מחוברים לטרמינלים הנכונים. תופיע תצוגה רגעית LEAD כשתעביר את המתג הסיבובי ממצב mA למצב A או להיפך.

אזהרה

ניסיון למדוד כאשר המגעים אינם מחוברים לטרמינלים הנכונים עלול לשרוף נתיך, לגרום נזק לרב מודד ולגרום לחבלה גופנית.

חיסכון בסוללה (מצב 'רדום')

הרב מודד עובר למצב רדום ומכבה את הצג, אם לא הוחלפה פונקציה ולא נלחץ שום לחצן במשך 20 דקות. לביטול המצב הרדום, לחץ ברציפות על הלחצן הצהוב (YELLOW) תוך הדלקת הרב מודד. המצב הרדום אינו פעיל במצב MIN MAX AVG (מינימום – מקסימום – ממוצע) או במצב AutoHOLD (המתנה אוטומטית)

טרמינלים

מס'	תיאור
1	טרמינל הזנה למדידת מילי-אמפרים בז"י וז"ח עד 400 mA (עומס יתר של 600 mA למשך 2 דקות לכל היותר) ולמדידת תדירויות.
2	טרמינל הזנה למדידת זרם בז"י וז"ח עד 10 A (עומס יתר של 20 A למשך 30 שניות לכל היותר) ולמדידת תדירויות.
3	טרמינל הזנה למדידת מתח, רציפות, התנגדות, דיודות, קיבוליות, תדירות וטמפרטורה (בדגם 179 בלבד).
4	טרמינל (חזרה) משותף לכל המדידות.

מצבי המתג הסיבובי

מצב המתג	פונקציה המדידה
\tilde{V} Hz	מתח ז"ח מ-30 מילי-וולט עד 1000 וולט. תדירות מ-2 הרץ עד 99.99 קילו-הרץ
\bar{V} Hz	מתח ז"י מ-1 מילי-וולט עד 1000 וולט. תדירות מ-2 הרץ עד 99.99 קילו-הרץ
$m\bar{V}$ ⌄	מתח ז"י מ-0.1 מילי-וולט עד 600 מילי-וולט. טמפרטורה -40°C עד $+400^{\circ}\text{C}$ (-40°F עד $+752^{\circ}\text{F}$)
Ω ⌄	התנגדות מ-0.1 Ω עד 50 M Ω קיבול מ-1 nF עד 9999 μF
⌄ ⌄	הזמזם מופעל כשהתנגדות היא פחות מ-25 Ω ונפסק כשהתנגדות עולה על 250 Ω . בדיקת דיודות. התצוגה היא OL (עומס יתר) מעל 2.4 וולט.
\sim mA Hz	ז"ח מ-3 mA עד 400 mA (עומס יתר של 600 mA למשך 2 דקות לכל היותר) ז"י מ-0.01 mA עד 400 mA (עומס יתר של 600 mA למשך 2 דקות לכל היותר) תדירות ז"ח מ-2 הרץ עד 30 קילו-הרץ
\sim \sim A Hz	ז"ח מ-0.5 A עד 10 A (עומס יתר של 20 A למשך 30 שניות לכל היותר) ז"י מ-0.01 A עד 10 A (עומס יתר של 20 A למשך 30 שניות לכל היותר) הצג מהבהב ביותר מ-10 A מופיע OL (עומס יתר) ביותר מ-20 A תדירות ז"ח מ-2 הרץ עד 30 קילו-הרץ
הערה: מתח זרם בז"ח צמודים, True RMS עד 1 קילו-הרץ	

תצוגה

מס'	הסמל	המשמעות
1		בדיקת רציפות
2		בדיקת דיודות
3		תוצאה שלילית
4		מתח לא-בטיחותי. המתח הוא 30 וולט ומעלה או עומס יתר (OL)
5		הפעלת תצוגת המתנה (HOLD). התצוגה נעצרת בתוצאה הנוכחית. במצב MIN MAX AVG מופסק הרישום של MIN MAX AVG. הפעלת המתנה אוטומטית (AutoHOLD). התצוגה נעצרת בתוצאה הנוכחית עד לזיהוי הזנה יציבה חדשה. לאחר מכן הרב מודד משמיע צפצוף וממשיך בתוצאה החדשה.
6		הפעלת MIN MAX AVG. תצוגה של מינימום, מקסימום או ממוצע
7		יחידות המדידה
8		זרם ישר/ זרם חילופין
9		סוללה חלשה – החלף סוללה
10		כל הטווחים האפשריים
11		תצוגה אנלוגית
12		הרב מודד בוחר את הטווח עם הרזולציה הטובה ביותר המשתמש בוחר את הטווח
13		קוטביות גרף העמודות
14		הזנה מחוץ לטווח
15		⚠ התרעה על מגעי בדיקה. מופיעה כאשר מעבירים את המתג הסיבובי ממצב mA למצב A או להיפך

הודעות שגיאה	
	החלף את הסוללה מייד
	בבדיקת קיבוליות נמצא שיש יותר מדי מטען חשמלי בקבל הנבדק
	שגיאה בנתוני הזיכרון הפנימי EEPROM. בדוק את הרב מודד.
	נתוני כיול שגויים. כייל את הרב מודד.

מצב רישום מינימום, מקסימום וממוצע

מצב רישום MIN MAX AVG קולט את ערכי המינימום והמקסימום ומחשב את הממוצע השוטף של כל התוצאות. כאשר מזוהה ערך גבוה או נמוך מחדש, הרב מודד מצפף.

הערה:

לגבי פונקציות ז"י, הדיוק הוא מה שהוגדר כדיוק המדידות ± 12 מניות לשינויים ארוכים מ-275 מילי-שניות.
לגבי פונקציות ז"ח, הדיוק הוא מה שהוגדר כדיוק המדידות ± 40 מניות לשינויים ארוכים מ-1.2 שניות.

אופן השימוש ברישום MIN MAX AVG:

- ודא שהרב מודד נמצא בפונקציה ובטווח הרצויים (קביעת טווחים אוטומטית אינה אפשרית במצב (AVG MAX MIN).
- לחץ על **MIN MAX** להפעלת מצב MIN MAX AVG ותופיע תאורה על **MIN MAX** ועל **MAX** ואז תופיע התוצאה הגבוהה ביותר שזוהתה מאז הכנסת MIN MAX AVG.
- לחץ על **MIN MAX** כדי לעבור לערך הנמוך (**MIN**), לממוצע (**AVG**) ולהצגת התוצאות.
- להפסקת רישום MIN MAX AVG מבלי למחוק את הערכים השמורים, לחץ על **HOLD**, ותופיע תצוגת **HOLD**. להמשך רישום MIN MAX AVG לחץ שוב על **HOLD**, ותצוגת **HOLD** תכבה.
- ליציאה ולמחיקת התוצאות השמורות לחץ על MIN MAX במשך שנייה אחת, או סובב את המתג הסיבובי.

מצב המתנה (HOLD) והמתנה אוטומטית (AutoHOLD)

אזהרה

למניעת התחשמלות, אין להשתמש ב-HOLD או AutoHOLD כדי לקבוע האם מעגל חשמלי הוא "חי". תוצאות בלתי יציבות או רועשים לא ייקלטו.

במצב תצוגת HOLD, הרב מודד עוצר את תצוגת התוצאה.


במצב AutoHOLD, הרב מודד עוצר את תצוגת התוצאה עד לזיהוי הזנה יציבה. לאחר מכן הרב מודד משמיע צפצוף וממשיך בתוצאה החדשה.

- לחץ על **HOLD** להפעלת תצוגת HOLD. תופיע תאורה על **HOLD**.
 - לחץ שוב על **HOLD** להפעלת AutoHOLD, ותופיע תאורה על **Auto HOLD**.
 - לחץ שוב על **HOLD** לחזרה לפעילות רגילה.
- לחזרה לפעילות רגילה לחץ בכל עת על **HOLD** במשך שנייה אחת, או סובב את המתג הסיבובי.

הלחצן הצהוב (yellow)

לחץ על הלחצן **YELLOW** לבחירת פונקציות מדידה אחרות בהגדרות המתג הסיבובי, לדוגמה: mA ז"י, A ז"י, הרץ, טמפרטורה (בדגם 179 בלבד), קיבוליות, בדיקת דיודות.

תאורת רקע בתצוגה (דגמים 177 ו-179 בלבד)

לחץ על  להדלקה או לכיבוי תאורת הרקע. תאורת הרקע תכבה אוטומטית לאחר שתי דקות.

קביעת טווחים ידנית ואוטומטית

ברב מודד יש מצבים של קביעת טווחים ידנית וגם אוטומטית.

- במצב אוטומטי (AUTORANGE) הרב מודד בוחר את הטווח בעל הרזולוציה הטובה ביותר.
- במצב ידני תוכל לבטל את הטווח האוטומטי ולבחור בעצמך את הטווח.

עם הפעלת הרב מודד, ברירת המחדל היא AUTORANGE ומופיעה תצוגת **AUTORANGE**.

1. לחץ על **RANGE** למעבר למצב ידני. תופיע תצוגת **MANUAL RANGE**.
2. במצב ידני לחץ על **RANGE** להגדלת הטווח. לאחר שהגעת לטווח העליון, הרב מודד חוזר לטווח התחתון.

הערה:






לא ניתן לשנות ידנית את הטווח במצבים **MIN MAX AVG**, **DISPLAY HOLD** ו-**AUTOHOLD**.
אם תלחץ **RANGE** במצבים **MIN MAX AVG**, **DISPLAY HOLD** ו-**AUTOHOLD**, הרב מודד ישמיע צפצוף והטווח לא ישתנה.

3. ליציאה ממצב ידני לחץ על **RANGE** במשך שנייה אחת, או סובב את המתג הסיבובי.
הרב מודד יחזור למצב AUTORANGE ותופיע תצוגת **AUTORANGE**.

אפשרויות תפעול (Power up)

לבחירת אפשרות התפעול ברב מודד, לחץ והחזק את הלחצן הרלוונטי תוך העברת הרב מודד ממצב מושבת (OFF) למצב כלשהו של המתג.

אפשרויות התפעול מבוטלות כשהמודד במצב מושבת (OFF).

הלחצן	אפשרות התפעול
AUTOHOLD 	מפעיל את כל קטעי התצוגה שחרר את HOLD להשבתת התצוגה. מספר גרסת התוכנה תופיע על הצג והרב מודד יחזור לפעילות רגילה.
	משבית את הזמזם
	מפעיל את מצב SMOOTHING (תצוגה חלקה) מעלים את תנודות התצוגה בשל הזנות מהירות, באמצעות סינון דיגיטלי
 הצהוב	משבית את הכיבוי האוטומטי (מצב רדום) ניתן להשבית את המצב הרדום גם כאשר הרב מודד נמצא במצב רישום MIN MAX AVG או במצב AUTOHOLD
	השבתת הכיבוי האוטומטי של תאורת הרקע לאחר שתי דקות (רק בדגמים 177 ו-179).

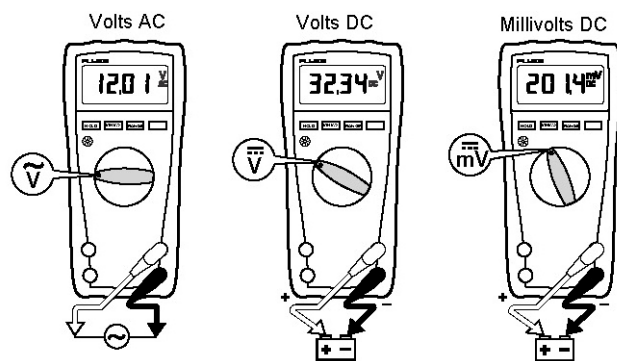
ביצוע מדידות בסיסיות

האירורים בעמודים הבאים ממחישים כיצד לבצע מדידות בסיסיות. בשעת חיבור מגעי הבדיקה למעגל או למכשיר, חבר תחילה את מגע הבדיקה המשותף (COM) לפני חיבור המגע החי. בשעת ניתוק מגעי הבדיקה, נתק תחילה את המגע החי ולאחר מכן את מגע הבדיקה המשותף.

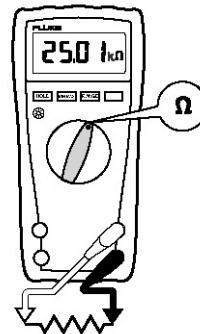
אזהרה ⚠️

למניעת התחשמלות, חבלה גופנית או נזק לרב מודד, נתק את זרם החשמל ופרוק קבלים של מתח גבוה לפני בדיקת התנגדות, רציפות, דיודות או קיבוליות.

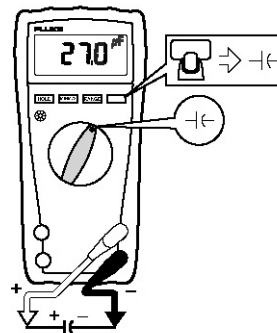
מדידת מתח ז"י וז"ח



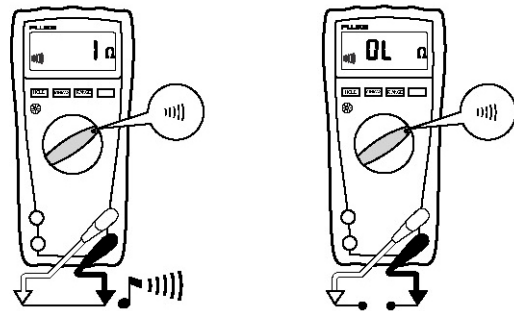
מדידת התנגדות



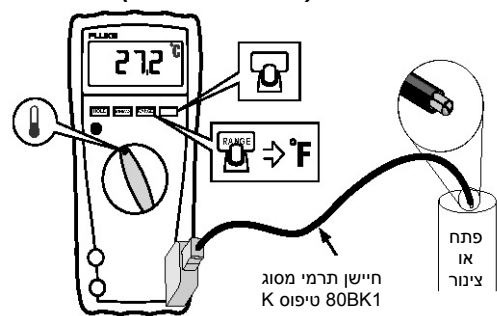
מדידת קיבוליות



בדיקת רציפות

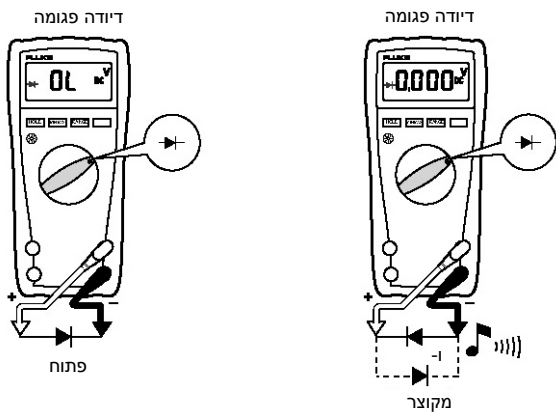
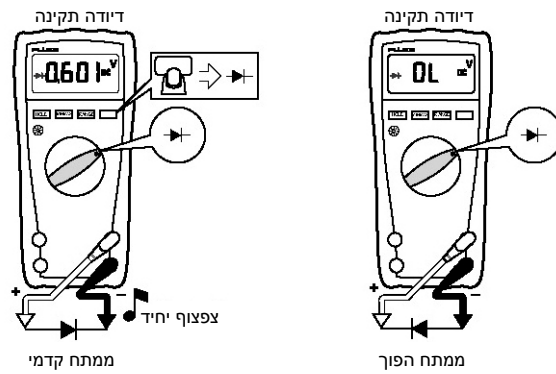


מידת טמפרטורה (דגם 179 בלבד)



▲▲ אזהרה: אין לחבר את 80BK1 למעגל חי

בדיקת מוריות דיודה



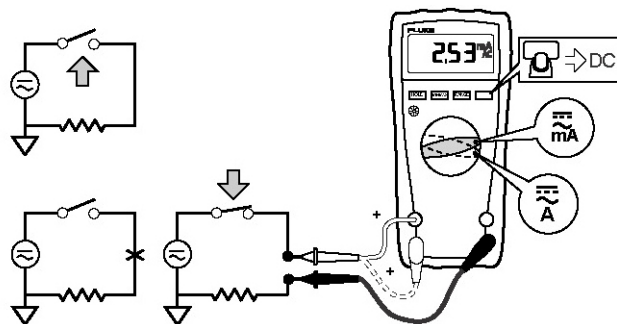
מידת זרם ז"ח

אזהרה ⚠️

על מנת למנוע התחשמלות חבלה גופנית או נזק לרב מודד:

- אין לנסות למדוד זרם פנים מעגלי, אם הפוטנציאל של המעגל פתוח להארקה עולה על 1,000 וולט.
- לפני הבדיקה, בדוק את נתיכי הרב מודד (ראה 'בדיקת הנתיכים').
- השתמש תמיד במגעים, במצבי המתג ובתחומי המדידה הנכונים.
- אין להניח את המגעים במקביל למעגל או לרכיב, כאשר המגעים מחוברים על הטרימינלים של הזרם.

נתק את החשמל, נתק את המעגל, חבר את הרב מודד בטור וחבר שוב החשמל.



הבנת ההתנהגות של הזנת ז"ח אפס ברב מודדים True RMS

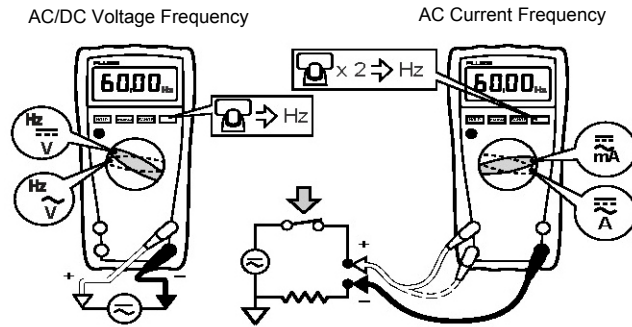
בניגוד לרב מודדים הממוצעים, אשר יכולים למדוד רק גלי סינוס טהורים, רב מודדים True RMS יכולים למדוד בדיוקנות גם גלים מעוותים. לחישובי הממירים של True RMS דרושה רמה מסוימת של מתח הזנה לצורך ביצוע המדידה. מסיבה זו המתח והזרם של ז"ח מוגדרים בטווח של 5% עד 100%. כל ספרה שונה מאפס מוצגת על רב מודדים True RMS כאשר מגעי הבדיקה הפתוחים או המקוצרים הם תקינים. אין הם משפיעים על דיוק ז"ח מעבר לטווח של 5%.

- המתח בז"ח: פחות מ-5% לגבי 600 מילי-וולט או 30 מילי-וולט ז"ח.
- הזרם בז"ח: פחות מ-5% לגבי 60 mA או 3 mA, ז"ח.

מדידת תדירות

אזהרה ⚠️⚠️

למניעת התחשמלות, התעלם מגרף העמודות לגבי תדירויות הגדולות מ-1 קילו-הרץ. אם התדירות למדידה נמוכה מ-1 קילו-הרץ, גרף העמודות אינו מוגדר. הרב-מודד מודד את תדירות האות. רמת ההתנעה היא 0 וולט, A 0 לכל הטווחים.



- ליציאה ממדידת תדירות, לחץ על הלחצן **YELLOW** או סובב את המתג הסיבובי.
- במדידת תדירות, גרף העמודות מציג את המתח של ז"ח/ז"ח או את הזרם של ז"ח, בדייקנות של עד 1 קילוהרץ.
- לקבלת לתוצאה יציבה, בחר בהדרגה טווחים נמוכים יותר באמצעות מצב טווחים ידניים.

שימוש בגרף העמודות

גרף העמודות דומה למחט של רב מודד אנלוגי. יש בו חיווי של עומס יתר בצד ימין (▶) וחיווי קוטביות (\pm) בצד שמאל.

מכיוון שגרף העמודות מתעדכן כ-40 פעם בשנייה, כלומר, במהירות גדולה פי 10 מתצוגה דיגיטלית, גרף העמודות שימושי מאוד ליצירת שיאים, להתאמות אפס וגם לצפייה בהזנות המשתנות במהירות.

גרף העמודות מושבת כאשר מודדים קיבוליות או טמפרטורה. במדידת תדירות, גרף העמודות מציג בדייקנות מתחים או זרמים עד 1 קילוהרץ.

מספר המקטעים המוארים מצביע על הערך הנמדד, יחסית לערך המלא של הטווח שנבחר.

למשל, בטווח של 60 וולט (באיור), החלוקה העיקרית היא 0, 15, 30, 45 ו-60 וולט. הזנה של 30- וולט מדליקה את סימן המינוס, והמקטעים מלאים עד אמצע הסקאלה.



ניקוי

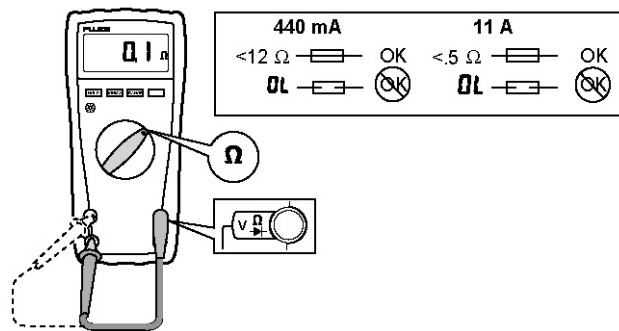
נקה את המכשיר במטלית לחה עם חומר ניקוי עדין. אין להשתמש בחומרים גסים או חריפים. לכלוך ולחות על הטרמינלים עלולים להשפיע על התוצאות.

בדיקת נתיכים

אזהרה ⚠️⚠️

למניעת התחשמלות או חבלת גוף, נתק את מגעי הבדיקה ואת כל אותות ההזנה לפני החלפת נתיכים.

בדוק את הנתיכים לפי האיור.



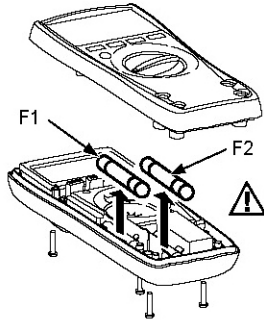
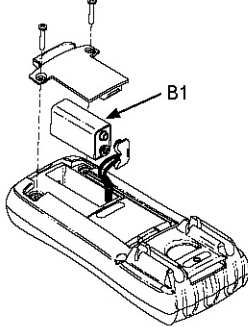


החלפת סוללות ונתיכים

אזהרה ⚠️⚠️

על מנת למנוע התחשמלות חבלה גופנית או נזק לרב מודד:

- השתמש אך ורק בנתיכים בעלי אמפר, מתח, ניתוק ומהירות לפי המפרט.
- החלף סוללות מייד עם הופעת החיווי של סוללה חלשה (⊕)

	
 <p>F1</p>	 <p>B1</p>
מס' קטלוגי של FLUKE 943121	F1 נתיך של 440 mA, 1000 וולט, מהיר
מס' קטלוגי של FLUKE 803293	F2 נתיך של 11 A, 1000 וולט, מהיר
מס' קטלוגי של FLUKE 614487	B1 סוללת אלקליין 9 וולט, NEDA 1604/ 1604A

מפרט טכני

הדיוק מוגדר לגבי שנה אחת לאחר הכיול, בטמפרטורות הפעלה שבין 18°C עד 28 °C ולחות יחסית של 0% עד 95%. מפרט הדיוק הוא בפורמט הבא:

(אחוז התוצאות) + [מספר המניות] ±

1000 וולט ז"י או ז"ח RMS	המתח המרבי בין כל טרמינל לבין ההארקה :
שיא של 8 קילו-וולט לפי IEC61010	הגנת נחשולים:
440 mA, 1000 וולט נתיך מהיר	נתיך להזנות mA:
11 A, 1000 וולט נתיך מהיר	נתיך להזנות A:
דיגיטלי, 6000 מניות, עדכון 4 בשנייה גרף עמודות: 33 מקטעים, עדכון 40 בשנייה תדירות: 10,000 מניות קיבוליות: 1000 מניות	צג:
תפעול: 2,000 מ'; אחסון: 12,000 מ'	גובה:
תפעול: 10 °C עד 50 °C + אחסון: 30 °C עד 60 °C +	טמפרטורה:
0.1 X (הדיוק המצוין) / °C (> 18 °C או < 28 °C)	מקדם הטמפרטורה:
בשדה RF של 3 V/M, הדיוק = הדיוק המצוין, למעט בטמפרטורה: הדיוק המצוין הוא 5 °C ± (9 °F)	תאימות אלקטרומגנטית (EN61326-1:1997):
ללא עיבוי פחות מ-0 °C 0% עד 95% @ 10 °C עד 30 °C 0% עד 75% @ 30 °C עד 40 °C 0% עד 40% @ 40 °C עד 50 °C	לחות יחסית:
אלקליין: 300 שעות בשימוש רגיל	חיי הסוללה:
4.3 ס"מ X 9 ס"מ X 18.5 ס"מ	ממדים (גובה X רחב X אורך):
420 גר'	משקל:
IEC 61010, CSA C22.2-1010.1, ANSI/ISA S82.02.01 קטגוריה III לגבי עודף מתח 1000 וולט, קטגוריה IV לגבי עודף מתח 600 וולט	תאימות לתקני בטיחות:
VDE [CE] (N10140), CE, UL, (EN 61010) TÜV, CSA	אישורים:

([אחוז התוצאות] + [מספר המניות]) ± דיוק			רזולוציה	הטווח ¹	הפונקציה
דגם 179	דגם 177	דגם 175			
1.0 % + 3 (45 הרץ עד 500 הרץ)	1.0 % + 3 (45 הרץ עד 500 הרץ)	1.0 % + 3 (45 הרץ עד 500 הרץ)	0.1 mV 0.001 V 0.01 V 0.1 V 1 V	600.0 mV 6.000 V 60.00 V 600.0 V 1000 V	ז"ח וולט ^{2,3}
2.0 % + 3 (500 הרץ עד 1 קילו-הרץ)	2.0 % + 3 (500 הרץ עד 1 קילו-הרץ)	2.0 % + 3 (500 הרץ עד 1 קילו-הרץ)			
0.09 % + 2	0.09 % + 2	0.15 % + 2	0.1 mV	600.0 mV	ז"י מילי-וולט
0.09 % + 2	0.09 % + 2	0.15 % + 2	0.001 V 0.01 V 0.1 V	6.000 V 60.00 V 600.0 V	ז"י וולט
0.15 % + 2	0.15 % + 2	0.15 % + 2	1 V	1000 V	
הזמזם מופעל כשהתנגדות נמוכה מ-25 Ω ונפסק כאשר היא עולה על 25 Ω; מגלה מעגל פתוח או קצר של 250 μs או יותר			1 Ω	600 Ω	רציפות
0.9 % + 2 0.9 % + 1 0.9 % + 1 0.9 % + 1 0.9 % + 1 1.5 % + 3	0.9 % + 2 0.9 % + 1 0.9 % + 1 0.9 % + 1 0.9 % + 1 1.5 % + 3	0.9 % + 2 0.9 % + 1 0.9 % + 1 0.9 % + 1 0.9 % + 1 1.5 % + 3	0.1 Ω 0.001 kΩ 0.01 kΩ 0.1 kΩ 0.001 MΩ 0.01 MΩ	600.0 Ω 6.000 kΩ 60.00 kΩ 600.0 kΩ 6.000 MΩ 50.00 MΩ	התנגדות באווהם
1 % + 2			0.001 V	V2.400	בדיקת דיודות
1.2 % + 2 1.2 % + 2 1.2 % + 2 10 % אופייני	1.2 % + 2 1.2 % + 2 1.2 % + 2 10 % אופייני	1.2 % + 2 1.2 % + 2 1.2 % + 2 10 % אופייני	1 nF 0.01 μF 0.1 μF 1 μF	1000 nF 10.00 μF 100.0 μF 9999 μF ⁴	קיבוליות
1.5 % + 3	1.5 % + 3	1.5 % + 3	0.01 mA 0.1 mA 0.001 A 0.01 A	60.00 mA 400.0 mA 6.000 A 10.00 A	ז"ח באמפר ⁵ True RMS (45 הרץ עד 1 קילו-הרץ)
<p>¹ כל הטווחים של המתחים והזרמים של ז"ח מצוינים החל מ-5% של הטווח ועד 100% של הטווח.</p> <p>² גורמי שיא החל מ-3 במלוא הטווח ועד 500 וולט יורדים באופן ליניארי לגורם שיא של עד 1.5 ב-1000 וולט.</p> <p>³ לגבי גלים שאינם במבנה סינוס, יש להוסיף 2%- לתוצאות או +2% במלוא הטווח במקרה אופייני, לגורם שיא של עד 3.</p> <p>⁴ בטווח של 9999 μF במדידת 1000 μF, דיוק המדידה הוא 1.2% + 2 בכל הדגמים.</p> <p>⁵ האמפרים בעומס מתח אופייני: 400 mA בהזנת 2 mV/mA, 10 A בהזנת 37 mV/A</p>					

([אחוז התוצאות] + [מספר המניות]) ± דיוק			רזולוציה	הטווח ¹	הפונקציה
דגם 179	דגם 177	דגם 175			
1.0 % + 3	1.0 % + 3	1.0 % + 3	0.01 mA 0.1 mA 0.001 A 0.01 A	60.00 mA 400.0 mA 6.000 A 10.00 A	התנגדות ⁴ באווהם ז"י
0.1 % + 1	0.1 % + 1	0.1 % + 1	0.01 Hz 0.1 Hz 0.001 kHz 0.01 kHz	99.99 Hz 999.9 Hz 9.999 kHz 99.99 kHz	הרץ (ז"ח או ז"י מוצמד, הזנת וולט או אמפר) ^{2,3}
1% + 10 ⁵ 1% + 18 ⁵	NA	NA	0.1 °C 0.1 °F	עד -40°C +400°C עד -40°F +752°F	טמפרטורה
לגבי פונקציות ז"י, הדיוק הוא הדיוק המצוין +/- 12 מניות לגבי שינויים העולים על 275 מילי שניות. לגבי פונקציות ז"ח, הדיוק הוא הדיוק המצוין +/- 40 מניות לגבי שינויים העולים על 1.2 שניות.					MIN MAX AVG
¹ כל הטווחים של המתחים והזרמים של ז"ח מצוינים החל מ-5% של הטווח ועד 100% של הטווח. ² התדירות מוגדרת מ-2 הרץ ועד 99.99 קילו-הרץ בוולטים, מ-2 הרץ ועד 30 קילו-הרץ באמפרים. ³ מתחת ל-2 הרץ התצוגה היא 0 הרץ. ⁴ האמפרים בעומס מתח אופייני: 400 mA בהזנת 2 mV/mA, 10 A בהזנת 37 mV/A ⁵ לא כולל שגיאה של החיישן התרמי.					

דחייה במצב רגיל	יחס דחייה במצב משותף (לא מאוזן 1kΩ)		התנגדות נומינלית	הגנת עומס יתר ¹	הפונקציה
	>60 dB @ DC, 50 Hz או 60 Hz		> 10 MΩ < 100 pF	1000 V RMS	ז"ח וולטים
>60dB@DC50Hz או 60 Hz	>120 dB @ DC, 50 Hz או 60 Hz		> 10 MΩ < 100 pF	1000 V RMS	ז"י וולטים
>60dB@DC50Hz או 60 Hz	>120dB@DC, 50Hz או 60 Hz		> 10 MΩ < 100 pF	1000 V RMS ²	mV/μ
הזרם במעגל מקוצר	בדיקת מתח מלאה		בדיקת מתח במעגל פתוח		
	50 MΩ	600 kΩ			
< 1.1 mA	< 4.6 V DC	< 660 mV DC	< 8.0 V DC	1000 V RMS ²	התנגדות באוהם
< 1.1 mA	2.4 V DC		< 8.0 V DC	1000 V RMS ²	בדיקת רציפות/דיודות
1. מקסימום V-Hz 10 ⁷ 2. לגבי מעגלים של פחות מ-0.3 A – מעגל מקוצר. 660 וולט לגבי מעגלים של אנרגיה גבוהה.					

הפונקציה	הגנת עומס יתר	עומס יתר
mA	נתיך, 44/100 A, 1000 וולט, מהיר	עומס יתר עד 600 mA לשתיה דקות
A	נתיך, 11 A, 1000 וולט, מהיר	עומס יתר עד 20 A ל-30 שניות