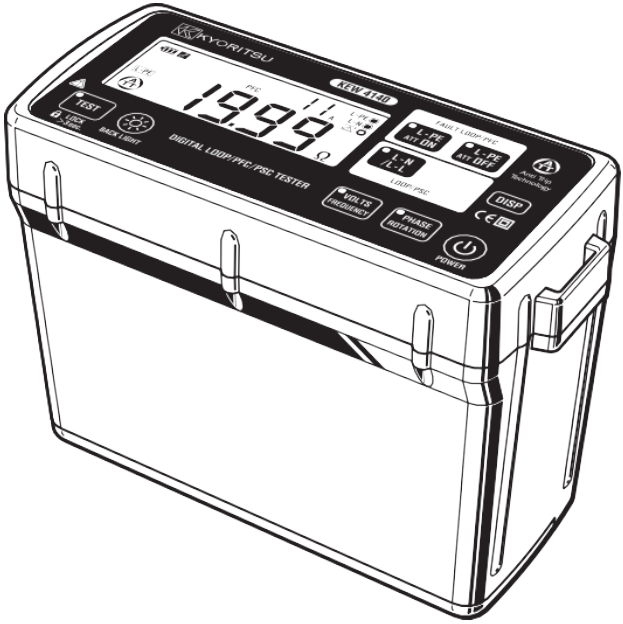
دليل التعليمات



حلقة رقمية/مختبر PFC/PSC

KEW 4140

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

المحتويات

1. اختبار آمن 1
2. تخطيط الأدوات 4
3. الملحقات 7
4. الميزات 8
5. مواصفات 9
   5.1 مواصفات القياس 9
   5.2 خطأ في التشغيل 10
   5.3 مواصفات عامة 11
   5.4 المعايير المطبقة 11
6. الاستعداد للقياس 12
7. اختبار LOOP/PSC/PFC 13
   7.1 مبادئ قياس مقاومة حلقة الخطأ و PFC 13
   7.2 مبادئ قياس مقاومة الخط و PSC 17
   7.3 تعليمات التشغيل لـ LOOP و PSC/PFC 18
      7.3.1 عمليات الفحص الأولية 18
      7.3.2 قياس LOOP و PSC/PFC 19
      7.3.3 المحتويات على الشاشة الفرعية 19
8. اختبار دوران المرحلة 23
9. Volts 24
10. الإضاءة الخلفية 24
11. اختبار تلقائي 24
12. استبدال البطارية 25
13. صيانة 26
14. تجميع العلبة والشريط 27
   14-1 كيفية ربط الحزام 27
   14-2 كيف تخزن في حالة ناعمة 28

يحتوي جهاز KEW 4140 على تقنية منع الانقطاع (ATT) التي تتجاوز إلكترونيًا RCD عند إجراء اختبارات مقاومة الحلقة. وهذا يوفر الوقت والمال من خلال عدم الاضطرار إلى إخراج RCD من الدائرة أثناء الاختبار وهو إجراء أكثر أمانًا يجب اتباعه. عند تفعيل وظيفة ATT، يتم تطبيق اختبار بقيمة 15 mA أو أقل بين الخط والأرضي.

إنه يتيح قياسات مقاومة الحلقة دون التعثر في RCD التي تبلغ 30 mA وما فوق.

يُرجى قراءة دليل التعليمات هذا بعناية قبل البدء في استخدام الجهاز.

1. اختبار آمن

⚠تحذير

- اقرأ التعليمات الواردة في هذا الدليل وافهمها قبل البدء في استخدام الأداة.
- احفظ الدليل واحتفظ به في متناول يدك لتمكين الرجوع إليه سريعًا عند الضرورة.
- ينبغي أن يقتصر استخدام الجهاز على التطبيقات المخصص لها فقط.
- افهم جميع تعليمات السلامة الواردة في الدليل واتبعها.

قد يؤدي عدم اتباع التعليمات المذكورة أعلاه إلى ضرر الجهاز بقيد الاختبار و/أو إلحاق الضرر بها. لن تتحمل شركة Kyoritsu ثمة مسؤولية بأي حال من الأحوال عن أي ضرر ينتج عن استخدام الجهاز بما يتعارض مع هذه الملاحظة التحذيرية.

الرمز ⚠ الموضح على الجهاز يعني أنه يجب على المستخدم الرجوع إلى الأقسام ذات الصلة في الدليل للتشغيل الآمن للجهاز. تأكد من قراءة التعليمات بعناية بعد كل رمز ⚠ في هذا الدليل.

⚠ **خطر** مخصص للظروف والأفعال التي من المحتمل أن تسبب إصابة خطيرة أو قاتلة.
⚠ **تحذير** مخصص للظروف والأفعال التي يمكن أن تسبب إصابة خطيرة أو قاتلة.
⚠ **تنبيه** يُخصص للحالات والإجراءات التي قد تسبب إصابة طفيفة أو تلف الجهاز.

⚠خطر

- تم تصميم هذا الجهاز للعمل في أنظمة التوزيع حيث يكون الجهد بين الخط والأرضي بحد أقصى 300 V 50/60 Hz، وفي بعض النطاقات حيث يكون الجهد بين الخطوط بحد أقصى 500 V 50/60 Hz.
  تأكد من استخدامها ضمن هذا الجهد المقدر.
- عند إجراء الفحوصات، لا تلمس أي عمل معدني مكشوف مرتبط بالتركيب. وقد تصبح هذه المواد المعدنية حية طوال فترة الفحص.
- لأسباب تتعلق بالسلامة، استخدم فقط الملحقات (أسلاك الفحص، المسابير، الأغلفة، وما إلى ذلك) المصممة للاستخدام مع هذا الجهاز والموصى بها من قبل شركة KYORITSU. يُحظر استخدام الملحقات الأخرى لأنها من غير المحتمل أن تحتوي على ميزات الأمان الصحيحة.
- امتنع تمامًا عن فتح غطاء حجرة البطارية أثناء إجراء القياس.
- يجب استخدام الجهاز فقط في تطبيقاته أو ظروفه المخصصة. إذ أن عدم الالتزام بذلك سيؤدي إلى توقف وظائف السلامة المجهزة بالجهاز عن العمل، وربما يُسفِر ذلك عن ضرر الجهاز أو التعرُّض لإصابة شخصية خطيرة.
- حافظ على سلامة يدك وأصابعك بوضعها خلف واقي حماية الأصابع أثناء القياس.

⚠تحذير

- لا تحاول أبدًا إجراء أي قياس، إذا كان الجهاز به أي خلل هيكلي مثل هيكل متصدع وجزء معدني مكشوف.
- إذا ظهر رمز زيادة الحرارة على الشاشة، افصل الجهاز عن مصدر الطاقة واتركه ليبرد.
- امتنع عن تثبيت الأجزاء البديلة أو إجراء أي تعديل على الجهاز. أعد الجهاز إلى شركة Kyoritsu أو الموزع المحلي لديك لإصلاحه أو إعادة معايرته.
- توقف عن استخدام أسلاك الفحص في حالة تلف الغلاف الخارجي وأصبح الغلاف الداخلي المعدني أو السترة الملونة مكشوفًا.
- لا تحاول استبدال البطاريات إذا كان سطح الجهاز مبللا.
- تأكد من فصل سلك الاختبار عن الجسم قيد الفحص، وأن يكون الجهاز مطفأً عند فتح غطاء حجرة البطارية لاستبدال البطارية أو الصمامة.

⚠تنبيه

- لا تعرض الجهاز لأشعة الشمس المباشرة، أو لدرجات حرارة قصوى، أو لتساقط الندى.
- تأكد من ضبط مفتاح اختيار الوظيفة على وضع "OFF" بعد الاستخدام. عند الرغبة في عدم استخدام الجهاز لوقت طويل، ضعه في المخزن بعد إزالة البطاريات.
- تأكد دائمًا من إدخال كل قابس من اسلاك الفحص بالكامل في الطرف المناسب بالجهاز.
- أثناء الفحص، من الممكن أن يكون هناك تدهور مؤقت في القراءة بسبب وجود تيارات عابرة أو تفريغات زائدة في النظام الكهربائي قيد الفحص.
  في حالة ملاحظة ذلك، يجب تكرار الفحص للحصول على القراءة الصحيحة. في حالة الشك، اتصل بالموزع الخاص بك.
- استخدم قطعة قماش مبللة ومنظفًا لتنظيف الجهاز. لا تستخدم المواد الكاشطة أو المذيبات.

فئات القياس (فئات الجهد الزائد)

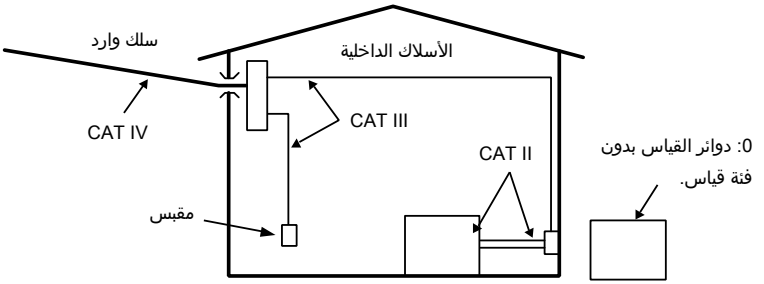
لضمان التشغيل الآمن لأداة القياس، تضع المواصفة IEC 61010 معايير السلامة لمختلف البيئات الكهربائية، المصنفة من O إلى CAT IV، وتسمى فئات القياس. تتوافق الفئات ذات الأرقام الأعلى مع البيئات الكهربية ذات الطاقة اللحظية الأكبر، لذلك يمكن لأداة القياس المصممة لبيئات CAT III أن تتحمل طاقة مؤقتة أكبر من تلك المصممة لبيئات CAT II.

O : دوائر القياس بدون فئة قياس.

CAT II : الدوائر الكهربائية الأساسية للمعدات المتصلة بمنفذ AC كهربائي بواسطة سلك الطاقة.

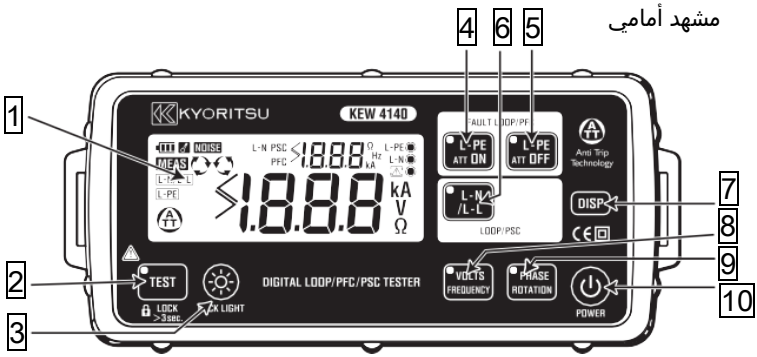
CAT III : الدوائر الكهربائية الأساسية للمعدات متصلة مباشرة بلوحة التوزيع والمغذيات من لوحة التوزيع إلى المنافذ.

CAT IV : تنخفض الدائرة من الخدمة إلى مدخل الخدمة، وإلى عداد الطاقة وجهاز حماية التيار الزائد الأساسي (لوحة التوزيع).



2. تخطيط الأدوات

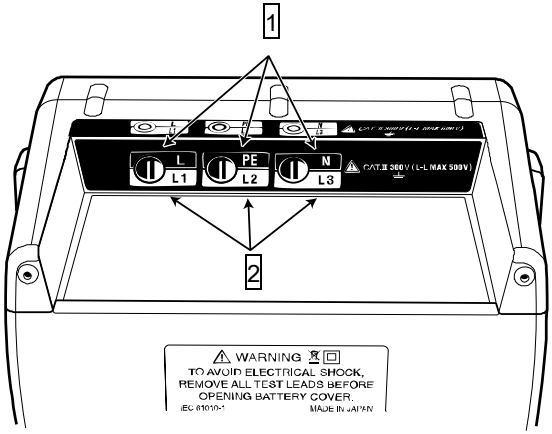
1. مشهد أمامي



الشكل 1-2

	الاسم	العملية
1	شاشة عرض (LCD)	--
2	مفتاح الاختبار	بدء عمليات القياس.
3	مفتاح Backlight	يشغل/يطفئ إضاءة خلفية شاشة العرض (LCD)
4	مفتاح L-PE ATT ON	حدد وظيفة "L-PE ATT ON"
5	مفتاح L-PE ATT OFF	حدد وظيفة "L-PE ATT OFF"
6	مفتاح L-N/L-L	حدد وظيفة "L-N/L-L"
7	مفتاح DISP	تغيير المحتويات على شاشة العرض الفرعية
8	مفتاح VOLTS/FREQUENCY	حدد مفتاح "VOLTS/FREQUENCY"
9	مفتاح PHASE ROTATION	تحديد وظيفة "PHASE ROTATION"
10	مفتاح Power	مفتاح Power (اضغط للأسفل لمدة ثانية 1 على الأقل)

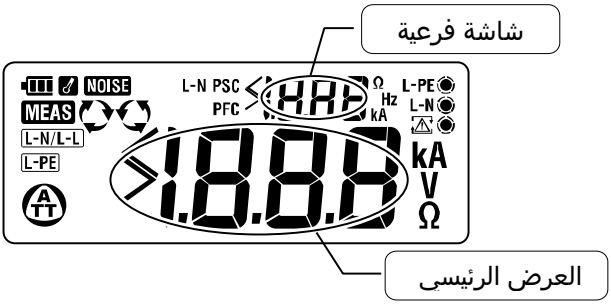
2. طرف مدخل



الشكل 2-2

1	أسماء الأجهزة الطرفية لـ: LOOP, VOLTS	L : الخط
		PE: الأرض الواقية
		N: محايد (لـ LOOP)
2	اسم الجهاز الطرفي لـ PHASE ROTATION	L1: الخط1
		L2: الخط2
		L3: الخط3

3. شاشة LCD



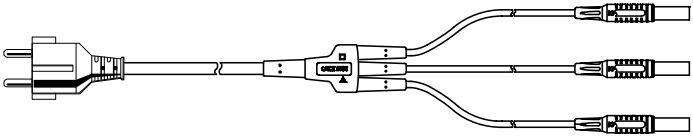
الشكل 3-2

قائمة رسائل العرض

	رمز البطارية	
>	يُعرض عندما تتجاوز القيم المقاسة النطاق القابل للعرض. (فوق النطاق) مثلاً: تعرض الشاشة "1999Ω>" أثناء اختبار LOOP عندما يتجاوز نتيجة الفحص Ω 1999.	
	يُعرض عندما يتم اختيار وظيفة "L-PE ATT ON" للدلالة على تشغيل ATT.	
L-PE L-N/L-L	تظهر على شاشة LCD عبارة "L-PE" عند اختيار "L-PE ATT ON" أو "ATT OFF"، وتظهر "L-N/L-L" عند اختيار "L-N/L-L".	
L-N PSC PFC	يشير إلى القيم المعروضة على الشاشة الفرعية.	
	مراقبة درجة حرارة المقاومة الداخلية، متوفرة في وظيفتي Loop وPSC/PFC. يتم تعليق المزيد من القياسات حتى يختفي الرمز " ".	
MEAS	رمز القياس (وظيفة LOOP)	
L-N>20Ω	تنبيه: وجود مقاومة Ω 20 أو أكثر بين الخط والمحايد عند قياس ATT ON.	
NOISE	تنبيه: وجود ضوضاء في الدائرة قيد الاختبار أثناء قياس ATT. ينبغي تعطيل وظيفة ATT لمواصلة القياسات.	
nEHv	تنبيه: وجود جهد عالي بين المحايد والأرضي أثناء قياس ATT. ينبغي تعطيل وظيفة ATT لمواصلة القياسات.	
	فحص التوصيلات لوظيفة LOOP.	
	يتم عرضها عند التحقق من PHASE ROTATION. التسلسل الطوري الصحيح: يعرض العلامة التسلسل الطوري المعكوس: يعرض العلامة	
no	PHASE ROTATION	يبدو أنه يشير إلى اتصال خاطئ عند فحص Phase Rotation.
	LOOP	عند استخدام وظيفة LOOP، قد يكون التيار الكهربائي مقطوعًا.

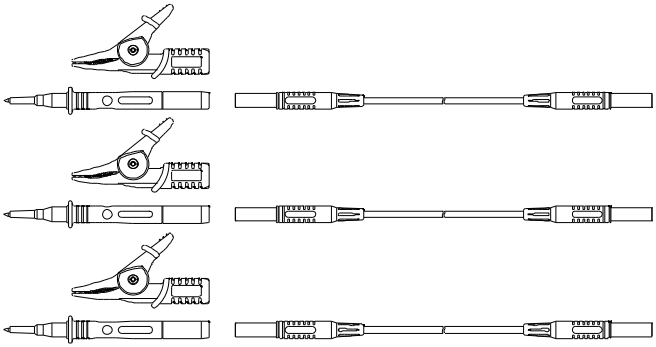
3. الملحقات

1. سلك الفحص الرؤيسي (MODEL 7218)

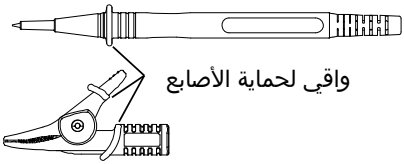


الشكل 3-1

2. سلك اختبار لوحة التوزيع (MODEL 7246)



الشكل 3-2



واقي لحماية الأصابع

واقي لحماية الأصابع
وهذا جزء يُوفِّر الحماية ضد التعرُّض لصدمة كهربائية ويكفُل الحد الأدنى المطلوب من مسافات الزحف والخلوص.
في حالة الجمع بين الجهاز وأسلاك الفحص للاستخدام معًا، فعندئذٍ تنطبق الفئة التي ينتمي إليها أي منهما.

3. حقيبة ناعمة MODEL 9156A ... x 1
4. حزام الشريط MODEL 9155 .... x 1
5. بطارية...x 6

4. الميزات

يقوم جهاز KEW 4140 LOOP/PFC/PSC لاختبار التكرار بأداء ثلاث وظائف في جهاز واحد.

1. جهاز اختبار مقاومة الحلقة
2. مختبر الجهد
3. جهاز اختبار دوران المرحلة

يتضمن الطراز KEW 4140 الميزات التالية:

ATT (تقنية منع الفصل)	تمكّن وظيفة ATT من إجراء القياس دون فصل RCD ذات التيار المتبقي المقنن 30 mA أو أكثر.
فحص الأسلاك	تشير ثلاثة رموز توصيل إلى ما إذا كانت توصيلات الدائرة قيد الفحص صحيحة.
الحماية من ارتفاع درجة الحرارة بشكل زائد	يكشف عن ارتفاع درجة حرارة المقاومة الداخلية ويعرض رمز تحذيري ( ) ويوقف القياسات تلقائيًا.
إيقاف التشغيل التلقائي	يقوم الجهاز بإيقاف التشغيل تلقائيًا بعد فترة تقريبية تبلغ 10 دقائق. لا يمكن إلغاء وضع الإيقاف التلقائي إلا بإعادة تشغيل الجهاز مرة أخرى.
الإضاءة الخلفية	يُطفأ الجهاز تلقائيًا بعد مرور 2 دقائق من آخر عملية.
شاشة فرعية	يتم أيضًا قياس قيم مقاومة PFC و PSC ومقاومة L-N LOOP أثناء اختبار L-PE LOOP وتُعرض على الشاشة الفرعية.

5. مواصفات

5.1 مواصفات القياس

مقاومة الحلقة

الوظيفة (جهد التشغيل)		الجهد المقدر نطاق الجهد الكهربائي المضمون	النطاق (النطاق التلقائي)	تيار الفحص الاسمي عند الحلقة الخارجية 0Ω: الحجم/المدة (1*)	دقة
L-PE	ATT OFF (100-280 V) (45-65 Hz)	230 V (50/60 Hz) 230 V (+10%/-15%) (50/60 Hz)±1%	L-PE LOOP: 20Ω: 0.00-19.99 Ω 200Ω: 20.0-199.9 Ω 2000Ω: 200-1999 Ω PFC/PSC: 2000A:0-1999 A 20kA:2.00-19.99 kA	L-PE: 20Ω: 6 A/20 ms 200Ω: 2.3 A/20 ms 2000Ω: 15 mA/250 ms L-N: 6 A/20 ms	±(3%rdg+4dgt) (*2)
	ATT ON (100-280 V) (45-65 Hz)	230V(50 / 60Hz) 230 V (+10%/-15%) (50/60 Hz)±1%	L-PE LOOP: 20Ω: 0.00-19.99 Ω 200Ω: 20.0-199.9 Ω 2000Ω: 200-1999 Ω PFC/PSC: 2000A:0-1999 A 20kA:2.00-19.99 kA (L-N < 20 Ω)	L-N:6 A/60 ms N-PE:10 mA /تقريبًا 5s	±(3%rdg+6dgt) (*2)
L-N/L-L (100-500 V) (45-65 Hz)		L-N:230V(50/60Hz) L-L:400V(50/60Hz) L-N: 230 V (+10%/-15%) L-L: 400 V (+10%-15%) (50/60 Hz)±1%	L-N/L-L LOOP: 20Ω: 0.00-19.99 Ω PSC: 2000A:0-1999 A 20kA:2.00-19.99 kA	20Ω:6 A/20 ms	L-N: ±(3%rdg+4dgt) L-L: ±(3%rdg+8dgt) (*3)

*1: عند 230 V

*2: يتم مزامنة دقة حلقة L-N LOOP على الشاشة الفرعية مع واحدة في وظيفة L-N/L-L.
تستمد دقة PSC/PFC من مواصفات مقاومة الدوارة ومواصفات الجهد المقاس

*3: دقة PSC مشتقة من مواصفات مقاومة الحلقة المقاسة ومواصفات الجهد المقاس.

PHASE ROTATION

الجهد المقدر	الملاحظات
50-500 V: تتابع الطور الصحيح: يعرض العلامة "1.2.3" و 45-65 Hz: تتابع الطور المعكوس: يعرض "3.2.1" و	

Volts

النطاق	نطاق العرض	نطاق الجهد الكهربائي المضمون	دقة
500V	فولت: 0-525 V التردد: 40.0-70.0 Hz	25-500 Vrms 45-65 Hz	فولت: ±(2%rdg+4dgt) التردد: ±(0.5%rdg+2dgt)

عدد الاختبارات المحتمل إجراؤها باستخدام بطاريات قلوية جديدة.
LOOP/PFC/PSC: حوالي 3000 مرة كحد أدنى (ATT)
VOLT/PHASE ROTATION: حوالي 100 ساعة

5.2 خطأ في التشغيل

مقاومة الحلقة (EN61557-3)

الوظيفة	نطاق التشغيل المتوافق مع خطأ التشغيل وفقًا للمواصفة EN61557-3	أقصى نسبة خطأ في التشغيل
L-PE	0.40 إلى 1999 Ω	±30%
L-N/L-L	0.40 إلى 19.99 Ω	

يُشار إلى التغيرات المؤثرة المستخدمة لحساب خطأ التشغيل على النحو التالي:

درجة الحرارة : 0°C و 35°C
زاوية الطور : عند زاوية الطور من 0° إلى 18°
تردد النظام : 49.5 Hz إلى 50.5 Hz
الجهد الكهربي للنظام : 230 V+10%-15%
جهد التزويد : 6.8 V إلى 10.35 V
التوافقيات : 5% من التوافقي الثالث عند زاوية طور 0°
5% من التوافقي الخامس عند زاوية طور 180°
5% من التوافقي السابع عند زاوية طور 0°
كمية DC : 0.5% من الجهد الاسمي

5.3 مواصفات عامة

أبعاد الجهاز	84 X 184 X 133 mm
وزن الآلة	860 g (بما في ذلك البطاريات)
الشروط المرجعية	تعتمد المواصفات على الشروط التالية إلا إذا ذُكر خلاف ذلك: 1. درجة الحرارة المحيطة: 23±5°C 2. الرطوبة النسبية 45% إلى 75% 3. الموضع: أفقي 4. AC مصدر طاقة 230 V، 50 Hz 5. DC مصدر طاقة: 9.0 V 6. ارتفاع يصل إلى 2000 m، للاستخدام الداخلي
نوع البطارية	ست بطاريات 1.5 V من نوع AA يوصى باستخدام بطاريات قلوية (LR6).
نطاق درجة حرارة التشغيل والرطوبة	10- إلى 50°C+، الرطوبة النسبية 85% أو أقل بدون تكثيف
درجة حرارة التخزين والرطوبة	20- إلى 60°C+، الرطوبة النسبية 75% أو أقل بدون تكثيف

5.4 المعايير المطبقة

معيار تشغيل الآلات	IEC/EN61557-1,3,7,10
معيار السلامة	IEC/EN 61010-1, 61010-2-030 جهاز من الفئة CAT III (300 V) IEC/EN 61010-031 اسلاك الفحص MODEL 7218 CAT II (250 V) اسلاك الفحص MODEL 7246 CAT III (600 V)
درجة الحماية	IEC 60529 IP54
EMC	EN 61326-1
RoHS	EN50581

قد يستخدم هذا الدليل والمنتج الرموز التالية المعتمدة من معايير السلامة الدولية.

المعدات محمية بالكامل بواسطة العزل المزدوج أو العزل المقوى؛

تنبيه (راجع المستندات المرفقة)

قاعدة الأرض

يستوفي هذا الجهاز شرط العلامات المحدد في توجيه (2002/96/EC) WEEE. يشير هذا الرمز إلى مجموعة منفصلة للمعدات الكهربائية والإلكترونية.

6. الاستعداد للقياس

فحص الجهد الكهربي للبطارية

(1) انظر "12. استبدال البطارية" وتركيب البطاريات في جهاز KEW 4140.

(2) اضغط مفتاح Power في جهاز KEW 4140 لمدة ثانية 1 على الأقل لتشغيل الجهاز.
* يتم تفعيل مفتاح Power فقط عند الضغط عليه لمدة ثانية 1 أو أكثر.
اضغط على المفتاح لمدة ثانية 1 على الأقل لإيقاف تشغيل الجهاز.

(3) قم بتشغيل جهاز KEW 4140 وتحقق من ظهور رمز البطارية في الأعلى على اليسار على شاشة LCD. عندما تكون مستوى البطارية المعروض في أدنى حد ( )، ستنفد البطاريات المُركبة قريبًا. استبدل البطاريات بالإشارة إلى القسم "12. استبدال البطاريات" للاستمرار في إجراء المزيد من الاختبارات.
عندما يكون رمز البطارية فارغًا ( )، يكون مستوى البطارية أقل من الحد الأدنى لجهد التشغيل. في هذه الحالة، لا يتم ضمان دقة القيم المقاسة. استبدل البطاريات بأخرى جديدة. يظهر رمز البطارية الفارغ ( ) ويصدر جرس تحذير لمدة ثانية 2 عند تشغيل الجهاز باستخدام بطاريات مستنفدة.

البطاريات المراد استخدامها
يوصى باستخدام بطاريات قلوية. قد لا يتم التعرف على مستوى البطارية بشكل صحيح عند عدم استخدام بطاريات قلوية.

7. اختبار LOOP/PSC/PFC

7.1 مبادئ قياس مقاومة حلقة الخطأ و PFC

إذا كانت التركيبات الكهربائية محمية بواسطة أجهزة حماية التيار الزائد بما في ذلك قواطع الدائرة أو الصمامات، فيجب قياس مقاومة دائرة التأريض.

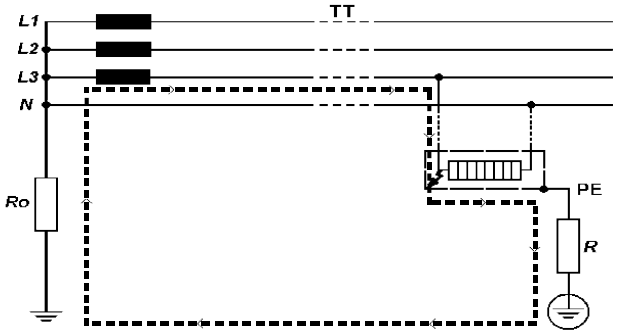
في حالة حدوث خطأ، يجب أن تكون ممانعة حلقة الصدع الأرضي منخفضة بما يكفي (وتيار العطل المحتمل مرتفع بما يكفي) للسماح بالفصل التلقائي للإمداد الكهربائي بواسطة جهاز حماية الدائرة خلال فترة زمنية محددة. يجب اختبار كل دائرة للتأكد من أن قيمة مقاومة حلقة الصدع الأرضي لا تتجاوز القيمة المحددة أو المناسبة لجهاز الحماية من التيار الزائد المثبت في الدائرة. يأخذ جهاز KEW 4140 تيارًا من مصدر الطاقة ويقيس الفرق بين جهد المصدر بدون حمل وجهد المصدر مع الحمل. من هذا الاختلاف يمكن حساب مقاومة الحلقة.

نظام TT

بالنسبة لنظام TT، تكون ممانعة حلقة الصدع الأرضي هي مجموع الممانعات التالية:

- مقاومة الملف الثانوي لمحول الطاقة.
- ممانعة مقاومة موصل الطور من محول الطاقة إلى موقع العطل.
- ممانعة الموصل الواقي من موقع الخطأ إلى النظام الأرضي.
- مقاومة النظام الأرضي المحلي (R).
- مقاومة النظام الأرضي لمحولات الطاقة (Ro).

يوضح الشكل أدناه (خط منقط) مقاومة حلقة الخطأ لأنظمة TT.



الشكل 1-7

وفقًا للمعيار الدولي IEC 60364، بالنسبة لأنظمة TT، يجب أن تستوفي خصائص جهاز الحماية ومقاومة الدائرة المتطلبات التالية:

Ra x Ia ≤ 50V

حيث:

Ra هو مجموع المقاومات بـ Ω لنظام الأرض المحلي والموصل الواقي للأجزاء الموصلة المكشوفة.

50V هو الحد الأقصى لجهد اللمس الآمن (يمكن أن يكون 25 V في حالات معينة مثل مواقع البناء والمباني الزراعية وما إلى ذلك).

Ia هو التيار الذي يسبب الفصل التلقائي للجهاز الحامي خلال أوقات الفصل القصوى المطلوبة وفقًا للمواصفة IEC 60364-41:

- 200 ms للدارات النهائية التي لا تتجاوز 32 A (عند 230 / 400 V AC)
- 1000 ms لدارات التوزيع والدارات التي تزيد عن 32 A (عند 230 / 400 V AC)

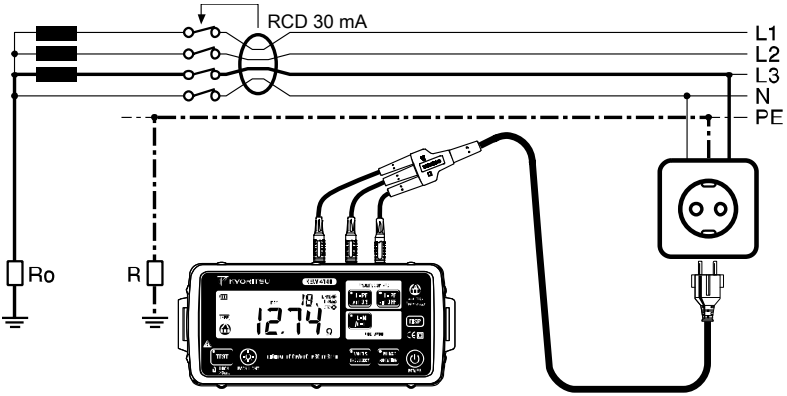
يتم التحقق من الالتزام بالقواعد المذكورة أعلاه من خلال:

1) قياس مقاومة Ra للنظام الأرضي المحلي بواسطة جهاز اختبار الحلقة أو جهاز اختبار الأرض.
2) التحقق من خصائص و/أو فعالية جهاز الحماية المرتبط بـ RCD.

عمومًا، في أنظمة TT، يجب استخدام ق RCD كجهاز حماية، وفي هذه الحالة يكون Ia هو التيار المتبقي المقنن للتشغيل IΔn. على سبيل المثال، في نظام TT المحمي بواسطة قاطع التيار المتبقي (RCD)، تكون قيم Ra القصوى كما يلي:

تيار التشغيل المتبقي المقدر IΔn	30	100	300	500	1000	(mA)
Ra (بجهد لمس 50 V)	1667	500	167	100	50	Ω
Ra (بجهد لمس 25 V)	833	250	83	50	25	Ω

يظهر أدناه مثال عملي للتحقق من الحماية بواسطة RCD في نظام TT وفقًا للمعيار الدولي IEC 60364.



الشكل 2-7

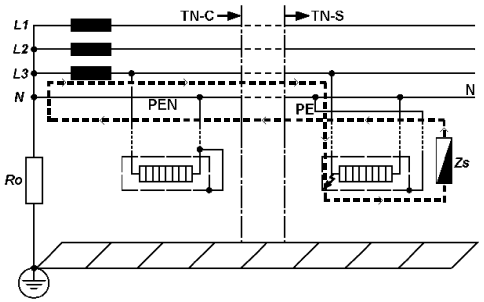
في هذا المثال، القيمة القصوى المسموح بها هي 1667 Ω (30 mA = RCD جهد الاتصال 50 V). يقرأ الجهاز 12.74 Ω، وبالتالي يتم احترام الشرط Ra ≤ 50/Ia. ومع ذلك، بالنظر إلى أن RCD ضروري للحماية، يجب اختباره (يرجى الرجوع إلى قسم اختبارات RCD).

نظام TN

بالنسبة لأنظمة TN، تكون ممانعة حلقة الصدع الأرضي هي مجموع الممانعات التالية.

- مقاومة الملف الثانوي لمحول الطاقة.
- مقاومة موصل الطور من محول الطاقة إلى موقع الخلل.
- مقاومة الموصل الواقي من موقع الخلل إلى محول الطاقة.

يوضح الشكل أدناه (خط منقط) مقاومة حلقة الخطأ لأنظمة TN.



الشكل 3-7

وفقًا للمعيار الدولي IEC 60364، بالنسبة لنظام TN، يجب أن تستوفي خصائص جهاز الحماية ومقاومة الدائرة المتطلبات التالية:

Zs x Ia ≤ Uo

حيث:

Zs هي مقاومة حلقة الخطأ بـohm.

Uo هو الجهد الاسمي بين الطور والأرض (عادة 230 V AC لكل من الدوائر أحادية الطور وثلاثية الطور).

Ia هو التيار الذي يتسبب في الفصل التلقائي للجهاز الحامي ضمن أوقات الفصل القصوى المطلوبة وفقًا للمواصفة IEC 60364-41 والتي هي:

- 400 ms للدارات النهائية التي لا تتجاوز 32 A (عند 230/400 V AC)
- 5 s لدارات التوزيع والدارات التي تزيد عن 32 A (عند 230/400 V AC)

يتم التحقق من الالتزام بالقواعد المذكورة أعلاه من خلال:
1) قياس مقاومة حلقة الخطأ Zs بواسطة جهاز اختبار الحلقة.
2) التحقق من خصائص و/أو فعالية جهاز الحماية المرتبط به. ويتم هذا التحقق:

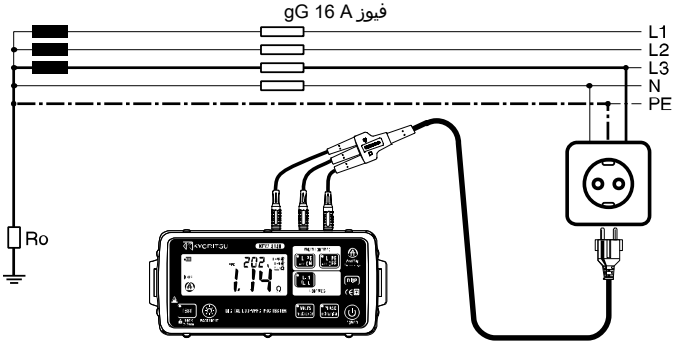
- بالنسبة لقواطع الدائرة والصمامات، عن طريق الفحص البصري (مثل إعدادات الفصل القصير أو الفوري لقواطع الدائرة، وتصنيف التيار والنوع للصمامات)؛
- بالنسبة RCD، يتم الفحص البصري والاختبار باستخدام أجهزة اختبار RCD مع التأكد من الالتزام بأوقات الفصل المذكورة أعلاه (يرجى مراجعة قسم اختبار RCD).

على سبيل المثال، في نظام TN بجهد كهربائي اسمي Uo = 230 V فولت، ومحمي بصمامات gG للأغراض العامة أو (قواطع الدائرة المصغرة) MCB المطلوبة وفقًا للمواصفات IEC 898 / EN 60898، يمكن أن تكون قيم Ia وZs القصوى كما يلي:

الحماية باستخدام فيوزات gG عند جهد اسمي Uo مقداره 230 V				الحماية باستخدام MCB عند جهد اسمي Uo مقداره 230 V (وقت قطع الاتصال 0.4 و 5s)						
وقت الفصل 5s		وقت الفصل 0.4s		الخاصية B		الخاصية C		الخاصية D		التصنيف
Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	Zs(Ω)	Ia(A)	(A)
13.5	17	8.52	38	7.67	30	3.83	60	1.92	120	6
7.42	31	5.11	45	4.6	50	2.3	100	1.15	200	10
4.18	55	2.7	85	2.87	80	1.44	160	0.72	320	16
2.91	79	1.77	130	2.3	100	1.15	200	0.57	400	20
2.3	100	1.44	160	1.84	125	0.92	250	0.46	500	25
1.84	125	1.04	221	1.44	160	0.72	320	0.36	640	32
1.35	170	--	--	1.15	200	0.57	400	0.29	800	40
1.04	221	--	--	0.92	250	0.46	500	0.23	1000	50
0.82	280	--	--	0.73	315	0.36	630	0.18	1260	63
0.57	403	--	--							80
0.42	548	--	--							100

أكثر أجهزة اختبار الحلقة أو أجهزة الاختبار متعددة الوظائف شمولاً تحتوي أيضًا على قياس التيار المتوقع للخطأ. في هذه الحالة، يجب أن يكون التيار المتوقع للخطأ المقاس بالأجهزة أعلى من قيمة Ia المدرجة في جدول الجهاز الحامي المعني.

فيما يلي مثال عملي للتحقق من الحماية بواسطة MCB في نظام TN وفقًا للمعيار الدولي IEC 60364.



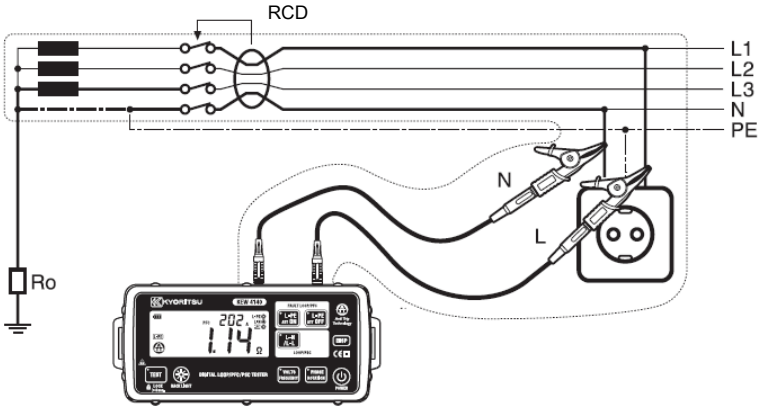
الشكل 4-7

القيمة القصوى لـ Zs في هذا المثال هي 1.44 Ω (MCB 16A، الخاصية C)، ويقرأ الجهاز 1.14 Ω (أو 202 A أمبير في نطاق تيار الخطأ)، وهذا يعني أن الشرط Uo ≤ Ia × Zs متحقق.
في الواقع، قيمة Zs التي تساوي 1.14 Ω أقل من 1.44 Ω (أو تيار الخطأ الذي يساوي 202 A أكبر من Ia الذي يساوي 160 A).
بعبارة أخرى، في حالة حدوث خلل بين الطور والأرض، فإن مقبس الحائط المختبَر في هذا المثال يكون محميًا، لأن MCB سيفصل الدائرة خلال زمن الفصل المطلوب.

7.2 مبادئ قياس مقاومة الخط و PSC

إن طريقة قياس الخط - المعاوقة المحايدة والمقاومة الخطية هي نفسها تمامًا المستخدمة في قياس ممانعة حلقة الصدع الأرضي باستثناء أن القياس يتم بين الخط والمحايد أو الخط والخط.

دائرة القصر المحتملة أو تيار العطل في أي نقطة داخل التركيبات الكهربائية هو التيار الذي سيتدفق في الدائرة إذا لم يتم تشغيل حماية الدائرة، وحدثت دائرة قصر كاملة (مقاومة منخفضة جدًا). تُحدد قيمة تيار الخطأ هذا بواسطة جهد المصدر ومقاومة المسار الذي يسلكه تيار الخطأ. يمكن استخدام قياس تيار الدائرة القصيرة المحتمل للتأكد من أن أجهزة الحماية داخل النظام ستعمل ضمن حدود السلامة ووفقًا للتصميم الآمن للتركيب. يجب أن تكون سعة تيار الكسر لأي جهاز حماية مثبت دائمًا أعلى من تيار الدائرة القصيرة المحتمل.



الشكل 7-5

7.3 تعليمات التشغيل لـ LOOP و PSC/PFC

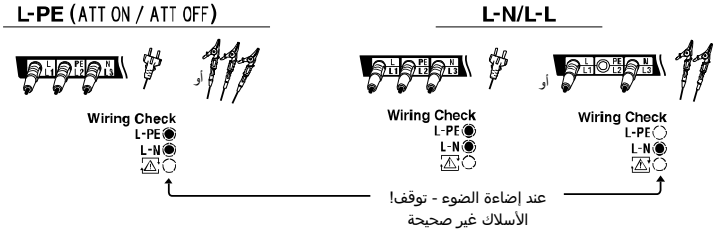
7.3.1 عمليات الفحص الأولية

1. الإعداد

قم دائمًا بفحص جهاز الاختبار وملحقات الأسلاك للتحقق من وجود أي خلل أو تلف: إذا كانت هناك ظروف غير طبيعية، لا تُتابع الاختبار. قم بفحص الجهاز لدى الموزع الخاص بك.

(1) قم بتشغيل مفتاح Power لتشغيل الجهاز. (اضغط على مفتاح Power لمدة ثانية 1 على الأقل.)
اضغط على أي من المفاتيح التالية لتحديد وظيفة.
* L-PE ATT ON: لاختبار مقاومة الحلقة بين الخط والأرض (مع تفعيل ATT)
* L-PE ATT OFF: لاختبار مقاومة الحلقة بين الخط والأرض
* L-N/L-L : لإجراء إختبارات العزل في الحلقات الخطية - المحايدة أو الخطية
- تمكّن وظيفة ATT من إجراء القياس دون فصل RCD ذات التيار المتبقي المقنن 30 mA أو أكثر.

(2) أدخل سلك الفحص في الجهاز. (الشكل 7-6)



الشكل 7-6

2. فحص الأسلاك

بعد التوصيل، تأكد من أن رموز فحص الأسلاك الموجودة على شاشة LCD في الحالة الموضحة في الشكل 6-7 قبل الضغط على مفتاح الاختبار.

إذا اختلفت حالة رموز فحص الأسلاك عن الشكل 6-7 أو ظهر رمز على شاشة LCD، لا تستمر في الاختبار لأنه يوجد خطأ في التوصيل الكهربائي. ويجب التحقيق في سبب الخلل وتصحيحه.

3. قياس الجهد

عند توصيل الجهاز لأول مرة بالنظام، سيعرض جهد الخط-الأرض (L-PE ATT ON / ATT OFF) أو جهد الخط-النيترال (L-N/L-L) ويتم تحديثه كل ثانية 1. إذا لم يكن هذا الجهد طبيعيًا أو كما هو متوقع، فلا تستمر.

7.3.2 قياس LOOP و PSC/PFC

a. القياس عند مأخذ التيار الكهربائي الرئيسي

قم بتوصيل سلك الاختبار الرئيسي إلى الجهاز. أدخل قابس سلك الاختبار الرئيسي المصبوب في المقبس المراد اختباره. (انظر الشكل 8-7)

قم بإجراء الفحوصات الأولية. اضغط على مفتاح الاختبار. ستصدر إشارة صوتية أثناء إجراء الاختبار وسيتم عرض قيمة مقاومة الحلقة.

b. القياس في لوحة التوزيع

قم بتوصيل سلك لوحة التوزيع MODEL 7246 بالجهاز.

b-1. قياس مقاومة الحلقة بين الخط والأرض وPFC

قم بتوصيل السلك الأخضر PE من MODEL 7246 بالأرض، والسلك الأزرق N بالنيوترل في لوحة التوزيع، والسلك الأحمر L بأحد أطوار لوحة التوزيع. (انظر الشكل 9-7)

b-2. قياس مقاومة الحلقة بين الخط والنيترل وPSC

قم بتوصيل السلك الأزرق N من MODEL 7246 بالنيوترل في لوحة التوزيع، والسلك الأحمر L بأحد أطوار لوحة التوزيع. (انظر الشكل 10-7)

b-3. قياس مقاومة الحلقة بين الخط والخط وPSC

قم بتوصيل السلك الأزرق N من MODEL 7246 بأحد أطوار لوحة التوزيع، والسلك الأحمر L بطور آخر من لوحة التوزيع. (انظر الشكل 11-7)

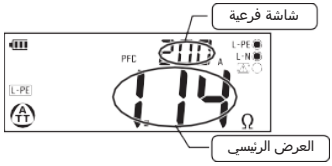
إجراء الفحوصات الأولية

اضغط على مفتاح الاختبار. ستصدر إشارة صوتية أثناء إجراء الاختبار وسيتم عرض قيمة مقاومة الحلقة. عند فصل التوصيل من لوحة التوزيع، من الأفضل فصل الخط أولاً.

7.3.3 المحتويات على الشاشة الفرعية

يتم عرض نتائج اختبار LOOP كما هو موضح أدناه. النتائج المعروضة على شاشة LCD تعتمد على الوظيفة المحددة.

اضغط على زر "DISP" للتبديل بين نتائج الاختبار المعروضة على الشاشة الفرعي.



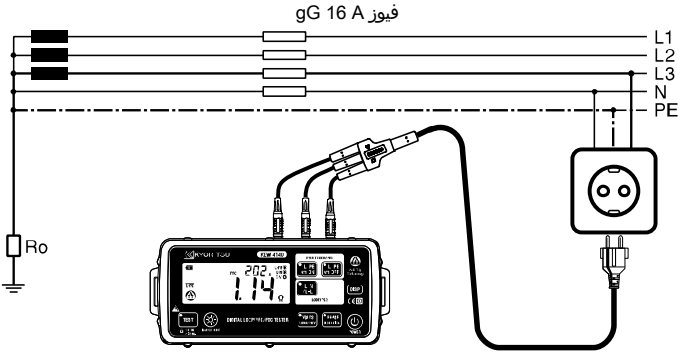
الشكل 7-7

المحتويات المعروضة على العرض الفرعي

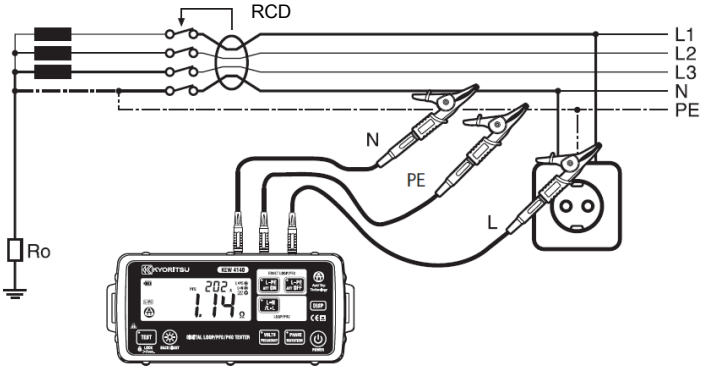
الوظيفة	(A) المحتويات المعروضة على الشاشة الفرعية بعد الاختبارات		(B)		(C)		
L-PE ATT ON	قيمة PFC	⇦ DISP	قيمة L-N LOOP	⇦ DISP	قيمة PSC	⇦ DISP	عودة إلى (A)
L-PE ATT OFF	قيمة PFC	دفع	قيمة L-N LOOP	دفع	قيمة PSC	دفع	عودة إلى (A)
L-N/L-L	قيمة PSC		الجهد L-N أو L-L		عودة إلى (A)		

- إذا ظهرت العلامة ">" على الشاشة، فهذا يعني عادةً أن القيمة المقاسة تتجاوز النطاق المسموح به.
- القياس في وظيفة L-PE ATT ON يتطلب وقتًا أطول مقارنةً بالقياسات الأخرى (حوالي 7 ثوانٍ). عند قياس دائرة تحتوي على ضوضاء كهربائية عالية، تظهر رسالة "Noise" على شاشة LCD، وسيتم تمديد وقت القياس إلى 20 ثانية. إذا ظهر رمز "NOISE" على شاشة LCD، يُنصح بإجراء القياس باستخدام وظيفة L-PE ATT OFF. (قد تتعطل أجهزة RCD.)
- إذا تم قياس مقاومة مقدارها Ω 20 أو أكثر بين L-N أثناء استخدام وظيفة L-PE ATT ON، فستظهر الرسالة "**L-N>20Ω**" على شاشة LCD، ولن يكون من الممكن إجراء القياس. في هذه الحالة، يُرجى اختيار وظيفة L-PE ATT OFF وإجراء القياس. قد يفصل قاطع التيار المتبقي (RCD) عند إجراء اختبار باستخدام وظيفة L-PE ATT OFF.
- عند وجود جهد تلامس عالي في الدائرة قيد الاختبار، تظهر الرسالة "**n-E Hv**" على شاشة LCD، ولا يمكن إجراء القياس. في هذه الحالة، يُرجى اختيار وظيفة L-PE ATT OFF وإجراء القياس. قد يفصل قاطع التيار المتبقي (RCD) عند إجراء اختبار باستخدام وظيفة L-PE ATT OFF.
- إذا ظهر الرمز (🌡)، فهذا يعني أن مقاومة الاختبار أصبحت ساخنة جدًا وأن دوائر الفصل التلقائي قد عملت. اسمح للأداة بأن تبرد قبل المتابعة. تعمل دوائر الحرارة الزائدة على حماية مقاوم الاختبار من التلف الناتج عن الحرارة.
- قد تتأثر النتيجة المقاسة اعتمادًا على زاوية الطور لنظام التوزيع عند إجراء القياس بالقرب من المحول وقد تكون النتيجة أقل من قيمة المعاوقة الفعلية. الأخطاء في النتيجة المقاسة هي كما يلي.

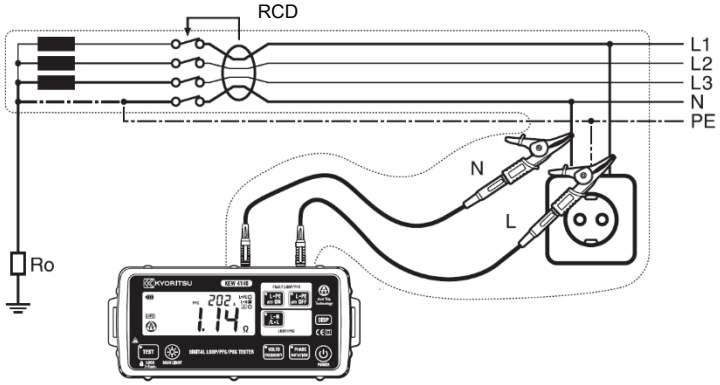
فرق طور النظام	خطأ (تقريبا)
10°	-1.5%
20°	-6%
30°	-13%



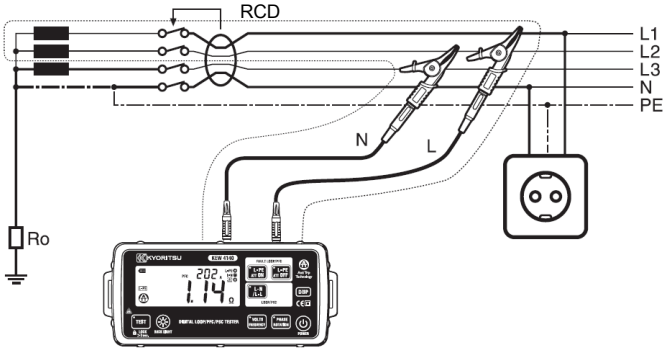
الشكل 8-7 توصيل لاستخدام المخرج



الشكل 9-7 التوصيل للتوزيع



الشكل 10-7 التوصيل لقياس Line – Neutral



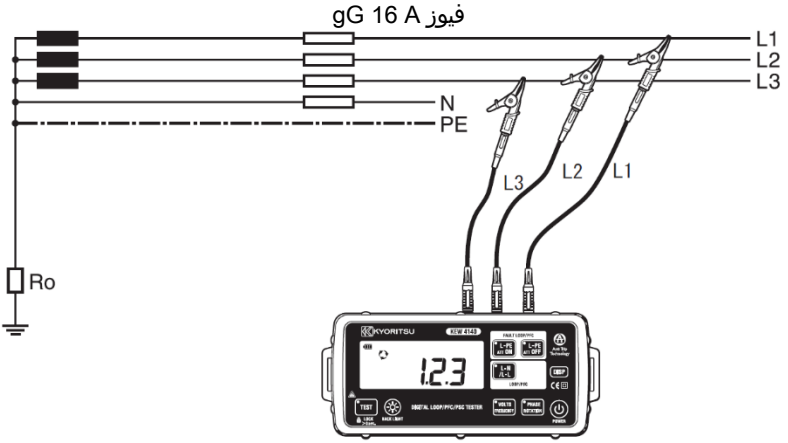
الشكل 11-7 التوصيل لقياس خط – خط

8. اختبار دوران المرحلة

1. قم بتشغيل مفتاح الطاقة Power الجهاز. اضغط على زر وظيفة PHASE ROTATION.
2. قم بإدخال أسلاك الفحص في الجهاز. (الشكل 1-8)

الشكل 1-8

3. قم بتوصيل كل أسلاك الفحص إلى الدائرة. (الشكل 2-8)



الشكل 2-8

4. يتم عرض النتائج كما يلي.

تسلسل المرحلة الصحيح
الشكل 3-8

تتابع الطور معكوس
الشكل 4-8

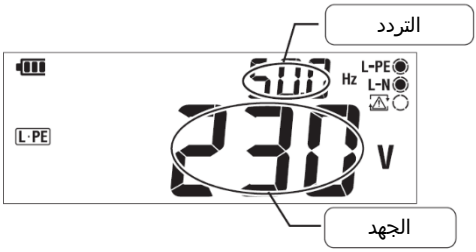
- عندما تظهر رسالة "no" أو "---"، قد لا تكون الدائرة عبارة عن نظام من 3-مراحل أو ربما يكون قد تم إجراء اتصال خاطئ. تحقق من الدائرة والاتصال.
- قد يؤثر وجود التوافقيات في جهود القياس، مثل مصدر طاقة العاكس، على النتائج المقاسة.

9. Volts

1. قم بتشغيل مفتاح الطاقة الطاقة الجهاز. اضغط مفتاح الوظيفة VOLTS.
2. قم بإدخال أسلاك الفحص في الجهاز. (الشكل 1-9)

الشكل 1-9

3. سيتم عرض قيمة الجهد والتردد على شاشة LCD عند تطبيق جهد AC.



الشكل 2-9

10. الإضاءة الخلفية

الضغط على زر Backlight يختار تشغيل أو إيقاف الإضاءة الخلفية.
يتم إيقاف تشغيل الإضاءة الخلفية تلقائيا بعد 2 دقائق من تشغيلها.

11. اختبار تلقائي

يتم قفل زر الاختبار عند الضغط عليه لمدة 3 ثوانٍ. وستومض لمبة LED الحمراء في الزر. في هذا الوضع التلقائي، عند استخدام كابل لوحة التوزيع MODEL 7246، يتم إجراء الاختبارات ببساطة عن طريق فصل وإعادة توصيل مسبار الطور الأحمر الخاص بـMODEL 7246، مما يجنب الحاجة إلى الضغط الفعلي على زر الاختبار، أي "بدون استخدام اليدين".

12. استبدال البطارية

⚠ خطر

- امتنع تمامًا عن فتح غطاء حجرة البطارية أثناء إجراء القياس. لتجنب حدوث صدمة كهربائية محتملة، قم بفصل مسبار الاختبار قبل فتح الغطاء لاستبدال البطارية.

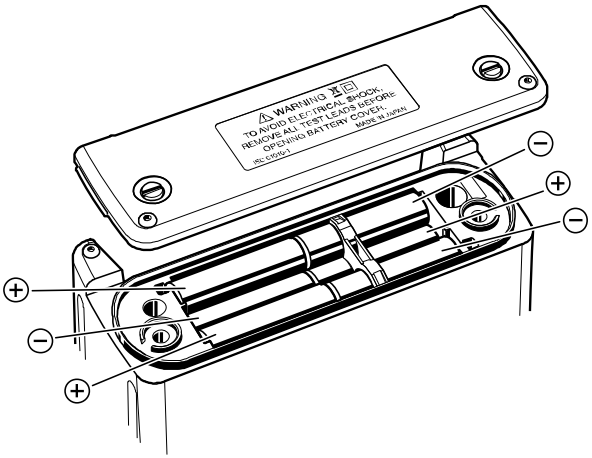
⚠ تنبيه

- قم بتثبيت البطاريات في القطبية الصحيحة كما هو موضح بالداخل.
- لا تخلط البطاريات من أنواع مختلفة أو البطاريات الجديدة بأخرى مستعملة.

عندما تظهر على الشاشة إشارة انخفاض البطارية ⊏، قم بفصل أسلاك الاختبار من الجهاز. قم بإزالة غطاء البطارية والبطاريات. استبدل بست (6) بطاريات جديدة من نوع AA بجهد 1.5 V، مع مراعاة توجيه القطبية بشكل صحيح. أعد تركيب غطاء البطارية.

نوع البطارية: ست (6) بطاريات AA بجهد 1.5 V.

(يوصى باستخدام بطاريات قلوية من النوع (LR6).)



الشكل 1-12

13. صيانة

إذا فشل جهاز الاختبار هذا في العمل بشكل صحيح، قم بإعادته إلى الموزع الخاص بك مع توضيح طبيعة الخلل بالضبط. قبل إعادة الآلة تأكد مما يلي:

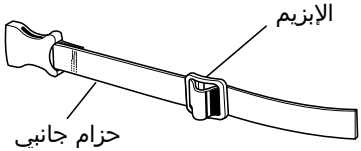
1. البطاريات في حالة جيدة.

يرجى تذكر تقديم جميع المعلومات الممكنة المتعلقة بطبيعة العطل، لأن هذا يعني أنه سيتم صيانة الجهاز وإعادته إليك بسرعة أكبر.

14. تجميع العلبة والشريط

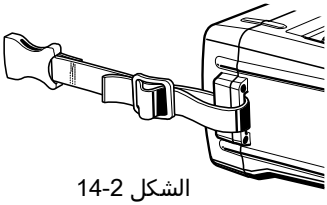
14-1 كيفية ربط الحزام

(1) مرّر الحزام الجانبي عبر المشبك كما هو موضح في الشكل 14-1 (قطعة 2).



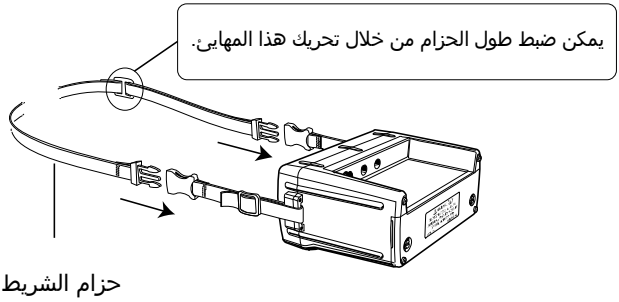
الشكل 14-1

(2) قم بتثبيت الحزام الجانبي في الجهاز كما هو موضح في الشكل 14-2 (على الجانبين).



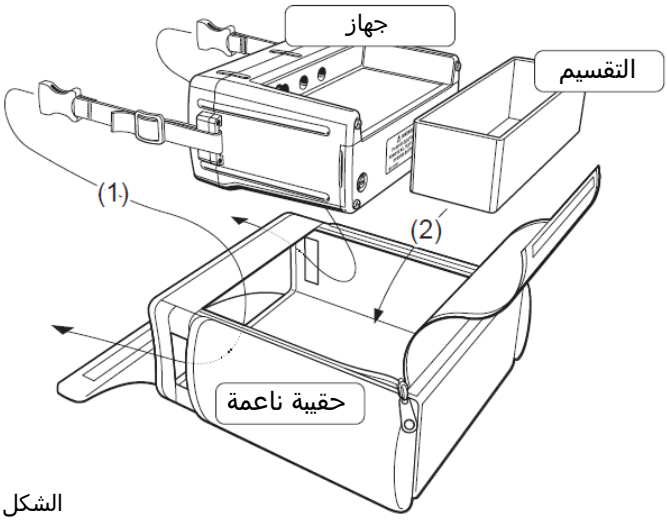
الشكل 14-2

(3) ربط طرفي حزام الشريط بالحزام الجانبي. (انظر الشكل 14-3.)



الشكل 14-3

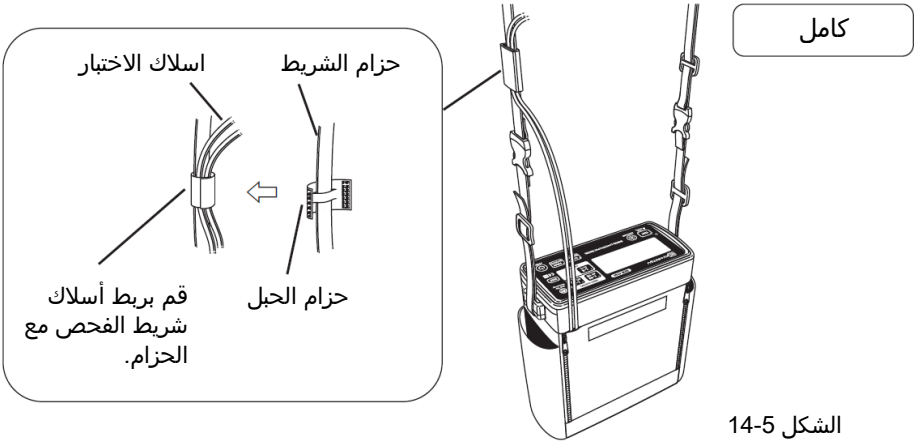
14-2 كيف تخزن في حالة ناعمة



الشكل 14-4

(1) مرّر الحزام المثبت على الجهاز عبر الفتحة الموجودة في الحقيبة الناعمة وقم بوضع الجهاز داخل الحقيبة الناعمة.

(2) ضع فاصلًا بحيث يكون ملاصقًا للوجه السفلي للجهاز. (قم بتخزين أسلاك الفحص في الفاصل.)



الشكل 14-5

موزع

تحتفظ شركة Kyoritsu بالحق في تغيير المواصفات أو التصميمات الموضحة في هذا الدليل دون إشعار ودون التزامات.

KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS WORKS, LTD.

2-5-20,Nakane, Meguro-ku,
Tokyo, 152-0031 Japan
Phone: +81-3-3723-0131
Fax: +81-3-3723-0152
Factory: Ehime,Japan

www.kew-ltd.co.jp