

دراسة حالة: تشخيص وإصلاح عطل في جهاز المالتيميتر الرقمي

تحليل منهجي لعطل قياس التيار في طراز UNI-T UT39C+

العرض: عندما يتوقف قياس التيار فجأة

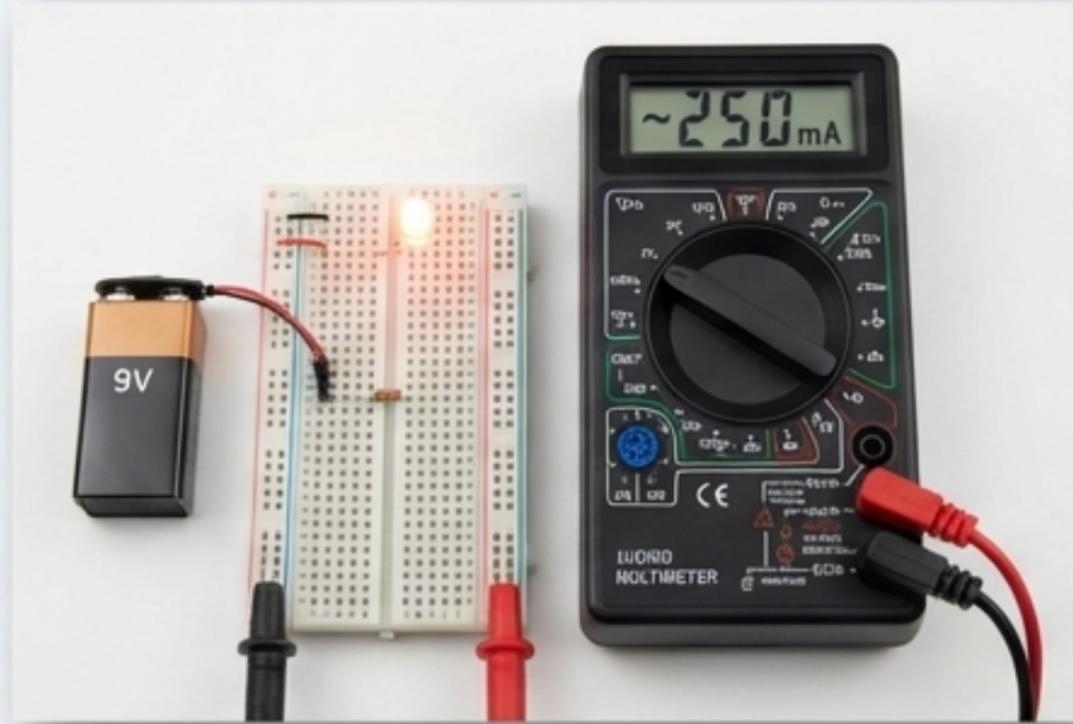


المشكلة: جهاز المالتيميتر طراز UT39C+ UNI-T لا يعطي قراءة عند ضبطه على نطاق 400mA لقياس التيار.

السبب الشائع: حدوث خطأ أثناء القياس بمحاولة قياس تيار مرتفع على تدريج منخفض، مما يؤدي إلى احتراق دائرة الحماية. هذا خطأ شائع، ولكن إصلاحه أبسط مما تتوقع.

التشخيص المبدئي: عزل وتحديد موضع الخلل

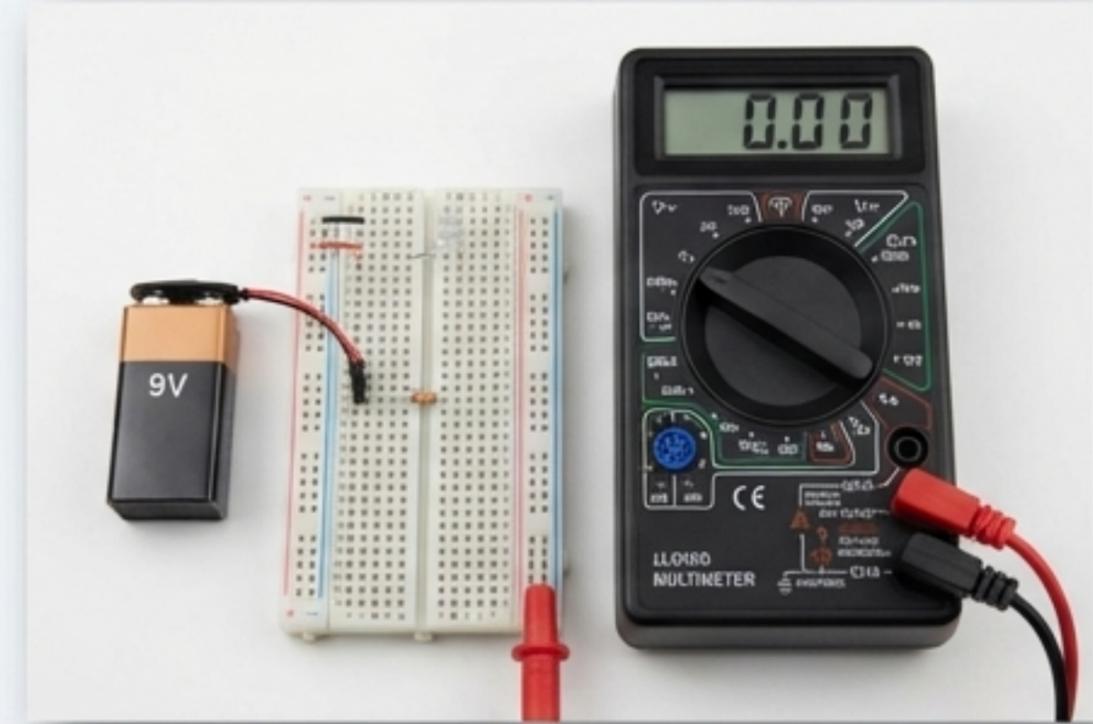
اختبار نطاق 10A (يعمل)



عند تبديل مدخل المجس (Probe) واستخدام تدريج 10A، يعمل الجهاز ويقرأ التيار بشكل صحيح (قراءة ~250mA).

الخلاصة: دائرة قياس 10A سليمة.

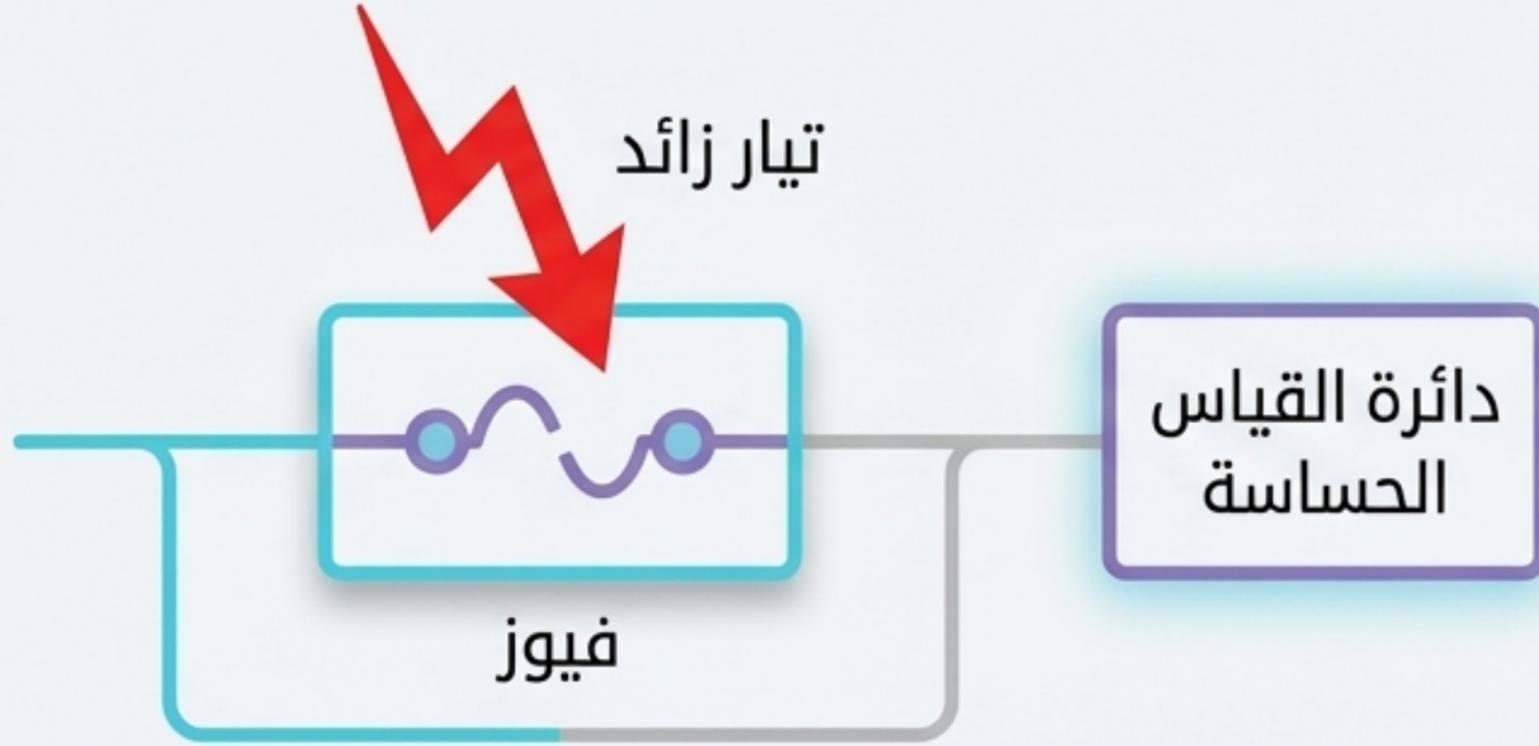
اختبار نطاق 400mA (لا يعمل)



عند العودة إلى تدريج 400mA، لا توجد أي قراءة للتيار.

الخلاصة: العطل محصور في دائرة حماية 400mA.

الفرضية: الفيوز (Fuse) هو المشتبه به الرئيسي



تحتوي معظم أجهزة المالتيميتر على فيوزات مصممة خصيصًا لحماية الدوائر الداخلية الحساسة من التيار الزائد. إنها نقطة الضعف المُصممة عن قصد.

في هذا الطراز (UT39C+): يوجد فيوز منفصل لكل نطاق تيار رئيسي: فيوز لنطاق 10A، وفيوز آخر لنطاق الملي أمبير (mA).

مقاومات فيوزية مقابل فيوزات زجاجية

بعض الأجهزة تستخدم مقاومات فيوزية (Fusible Resistors) ملحومة على اللوحة. استبدالها أصعب ويتطلب مهارات لحام. لحسن الحظ، يستخدم هذا الطراز فيوزات زجاجية سهلة التغيير.

فتح الجهاز: نظرة على المكونات الداخلية



1. إزالة الغطاء الواقى: يتم نزع الغطاء المطاطي الخارجي الذي يحمي الجهاز.



2. فك البراغي والغطاء الخلفي: فك مسماري التثبيت ثم رفع الغطاء الخلفي بهدوء.

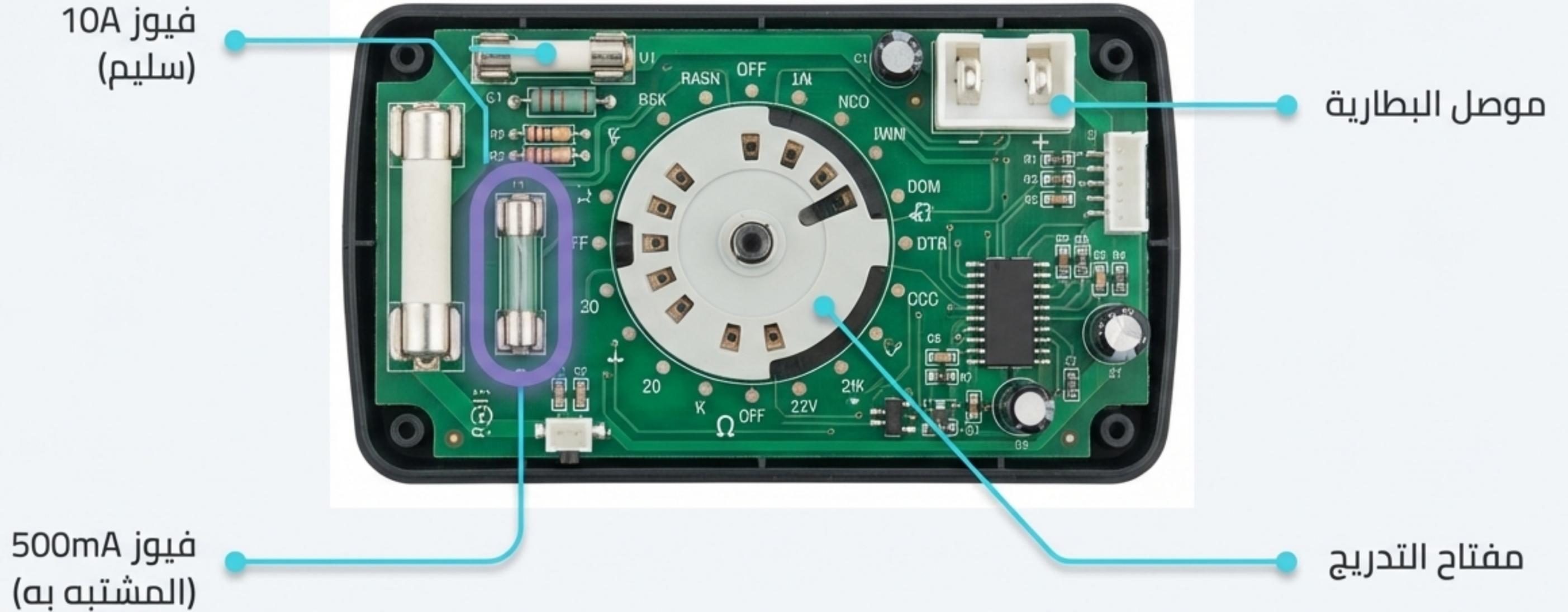


3. فصل البطارية: يتم فصل موصل البطارية بحذر لتأمين الجهاز بشكل كامل.



تنبيه: تأكد دائمًا من فصل الجهاز عن أي مصدر للطاقة وإزالة مجسات القياس قبل فتحه.

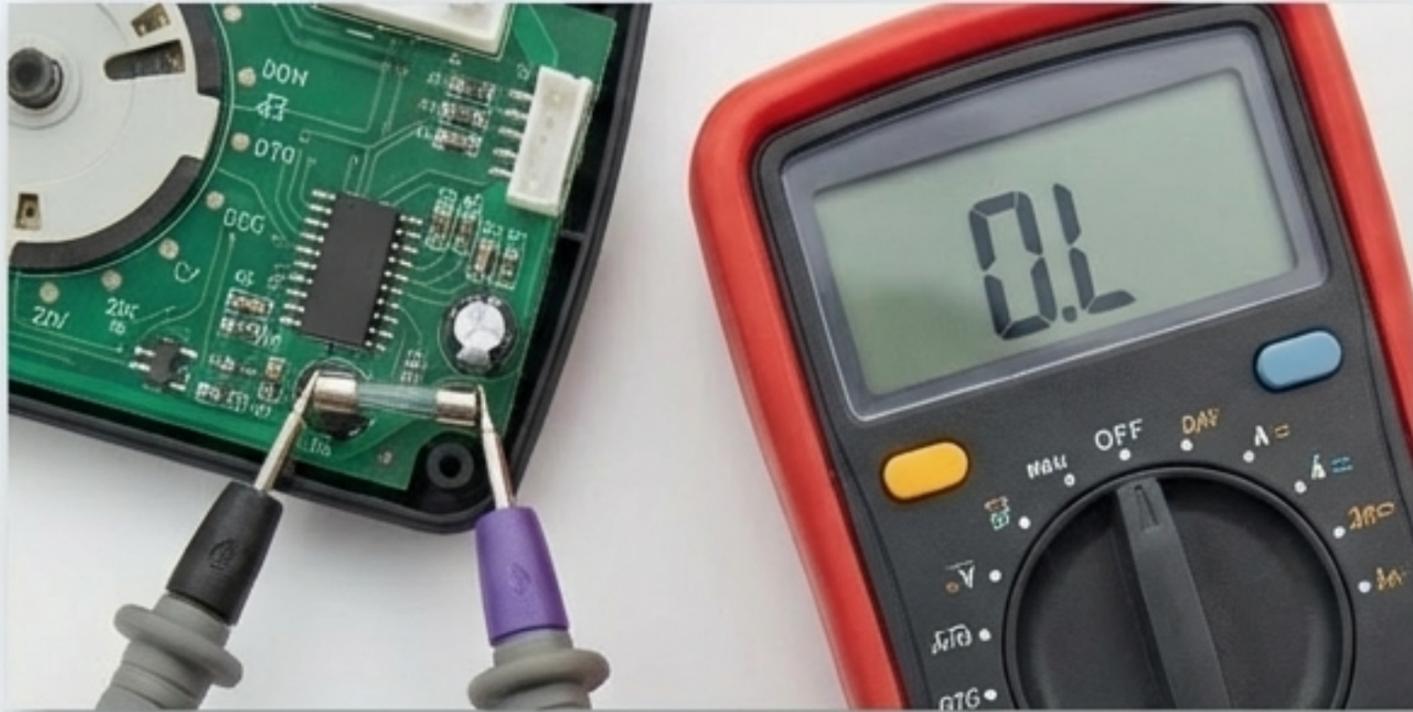
تحديد مواقع الفيوزات على اللوحة الإلكترونية



الاختبار الحاسم: التحقق من استمرارية الفيوز (Continuity)

للتأكد بشكل قاطع من أن الفيوز تالف، نستخدم جهاز مالتيميتر آخر ونضبطه على وضع الجرس أو اختبار الاستمرارية. المسار السليم يصدر صوتًا، بينما المسار المقطوع لا يفعل.

اختبار الفيوز المشتبه به (500mA)



النتيجة: لا يوجد صوت. لا توجد استمرارية.
التأكيد: الفيوز تالف ومقطع.

اختبار فيوز سليم (للمقارنة)



النتيجة: صوت جرس متواصل. توجد استمرارية.
التأكيد: الفيوز سليم.

الإجراء: اختيار الفيوز البديل المطابق

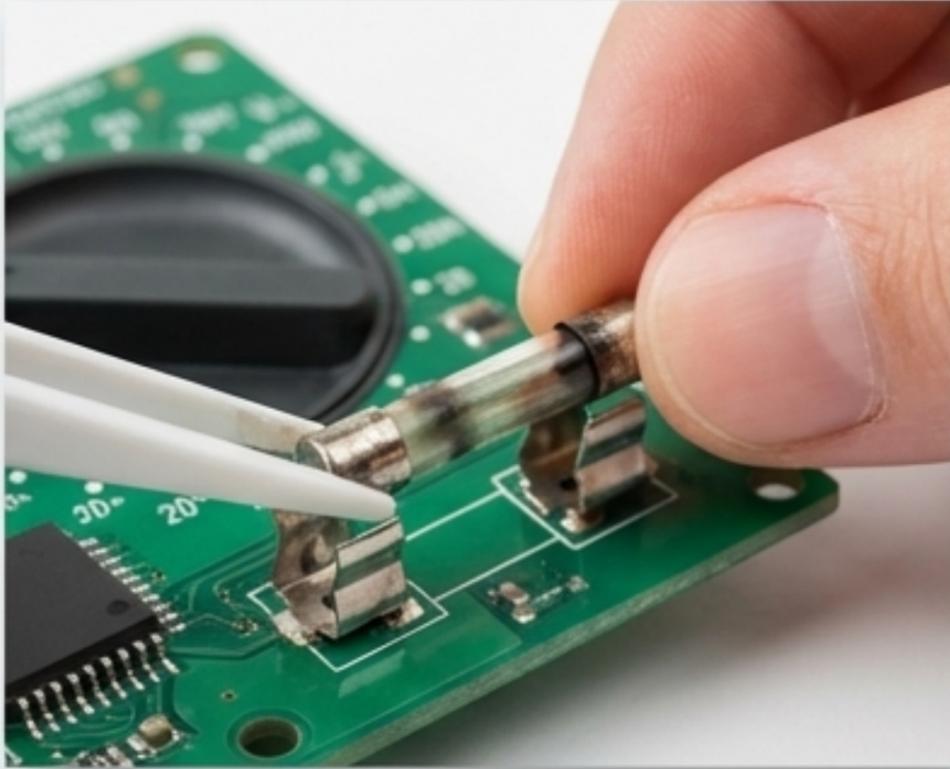


500mA / 0.5A	القيمة (Rating):
250V	الجهد (Voltage):
Fast-Blow Glass Fuse	النوع (Type):



القاعدة الذهبية: يجب دائمًا استبدال الفيوز بآخر له **نفس القيمة تمامًا**. استخدام قيمة أعلى يلغي الحماية وقد يؤدي إلى احتراق اللوحة الإلكترونية، وهو ضرر لا يمكن إصلاحه.

الإصلاح: خطوات استبدال الفيوز



1. إزالة الفيوز التالف:

اسحب الفيوز القديم برفق من الحامل المخصص له. لا يتطلب أي أدوات خاصة.



2. تركيب الفيوز الجديد:

اضغط على الفيوز الجديد: أفيق الفيوز الجديد في الحامل وتأكد من استقراره وتلامسه الجيد.

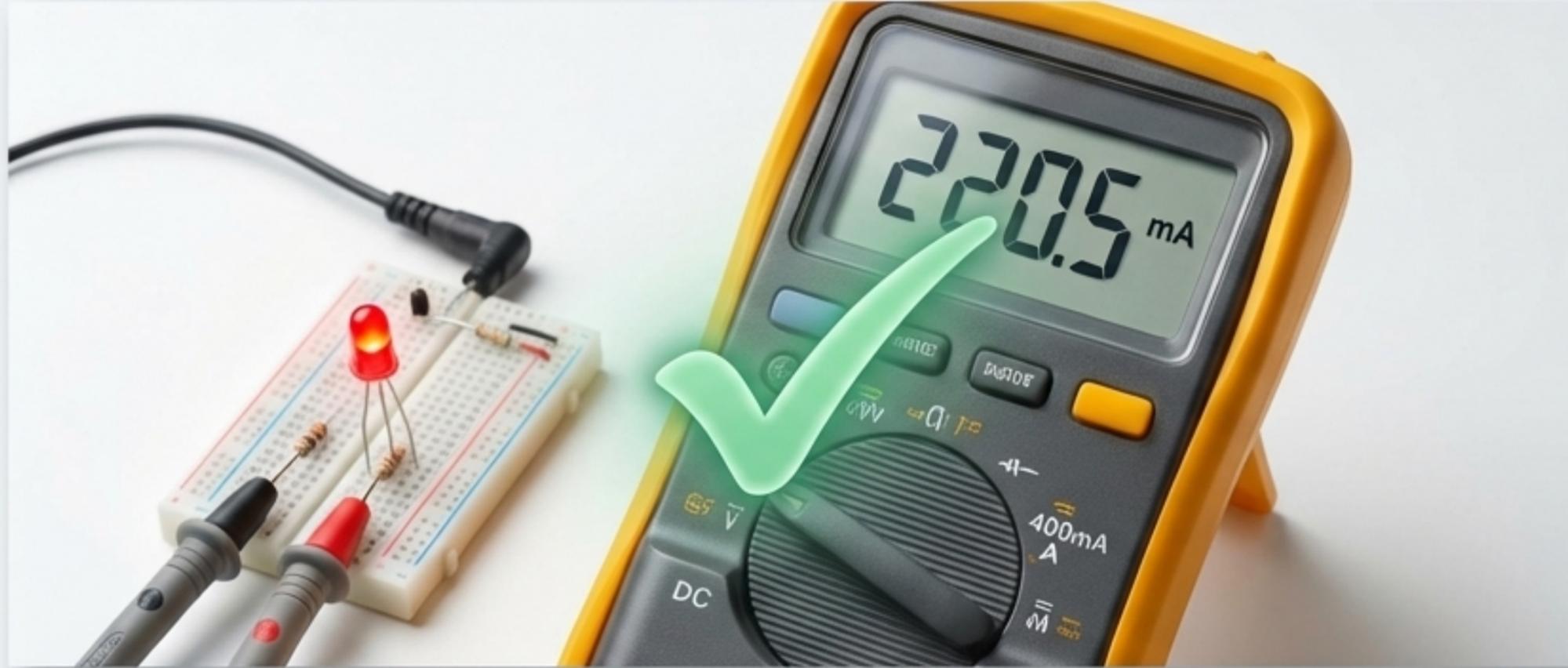


3. إعادة التجميع:

أعد توصيل البطارية، وأغلق الغطاء الخلفي، ثم أعد تركيب الغطاء المطاطي.

التحقق النهائي: تأكيد نجاح الإصلاح

بعد إعادة تجميع الجهاز بالكامل، نقوم بإعادة اختبار قياس التيار على نفس النطاق الذي كان معطلاً (400mA) باستخدام نفس الدائرة.



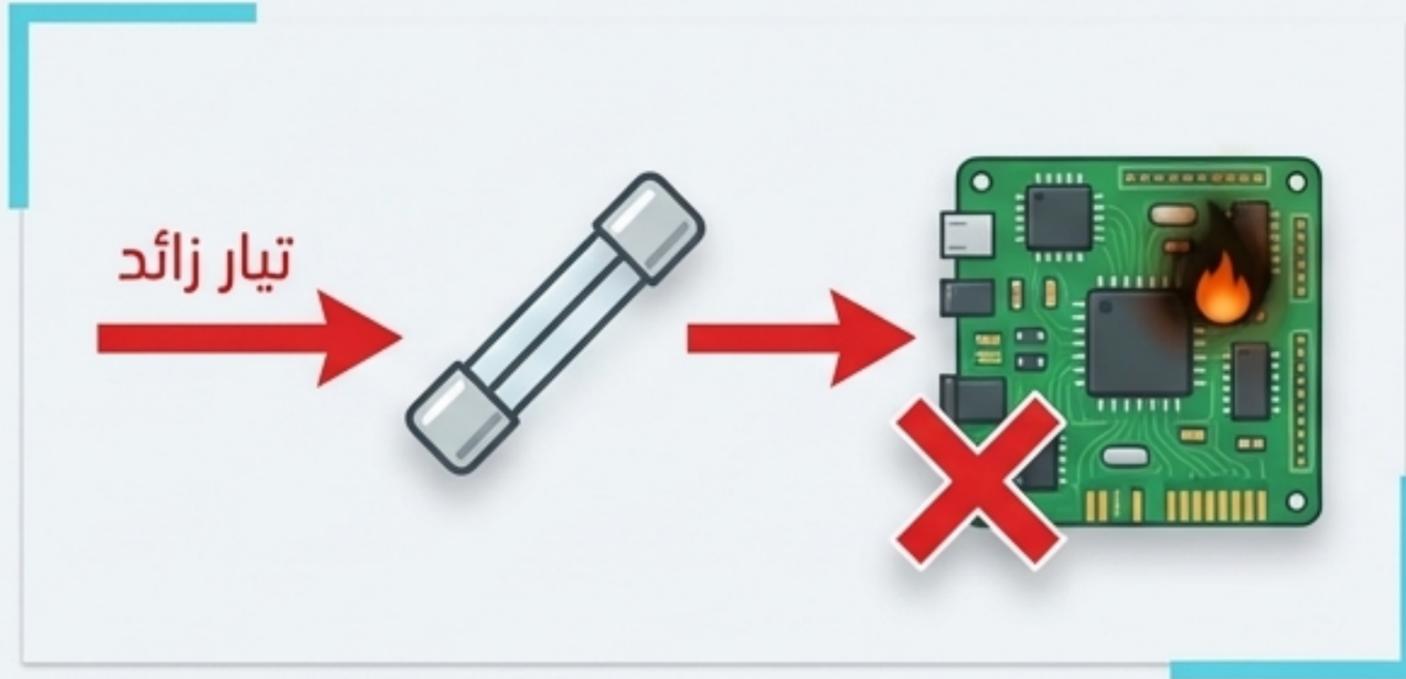
النتيجة: نجاح!

الجهاز يعمل الآن بشكل كامل على جميع النطاقات. تم حل المشكلة بنجاح.

الدرس المستفاد (١): الفيوز هو درع الحماية، لا تتجاوزه

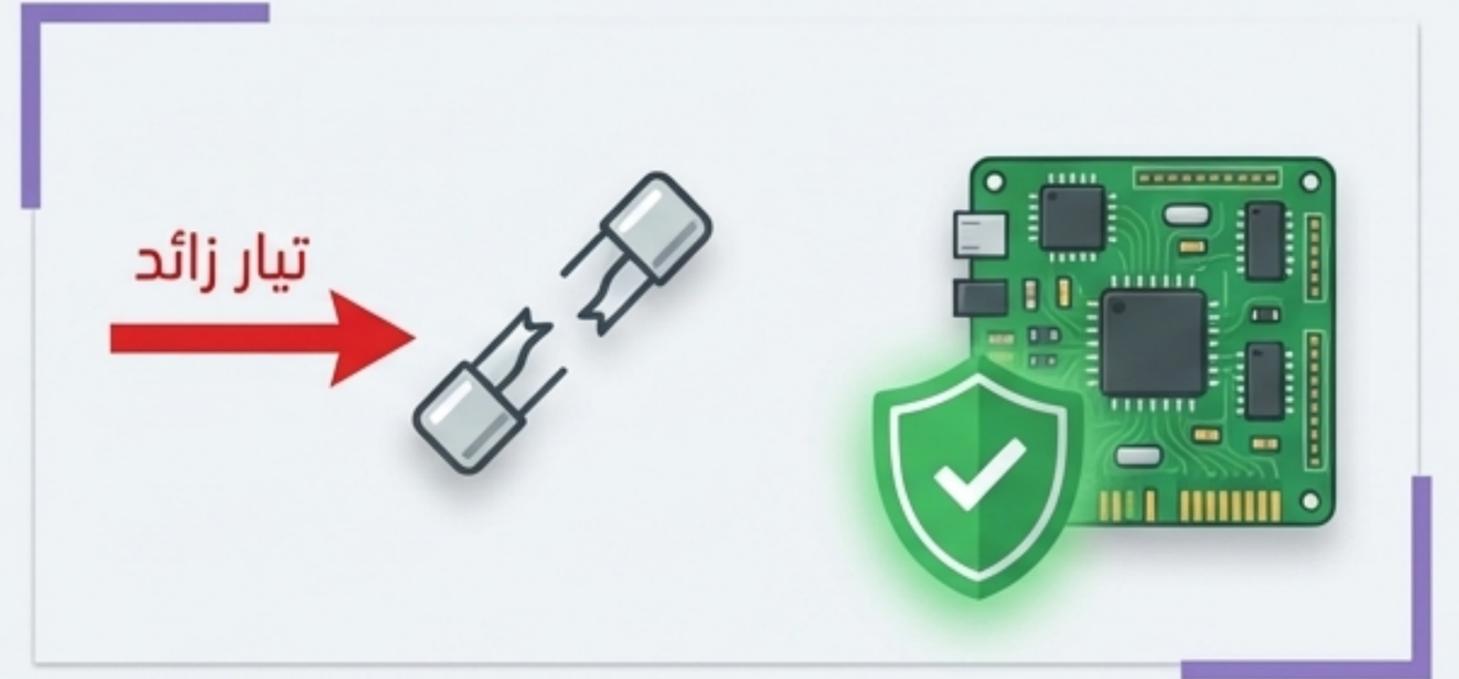
الفيوز هو أضعف حلقة في الدائرة عن قصد. هو مصمم ليحترق وينقطع لحماية المكونات الأعلى ثمنًا.

استخدام فيوز بقيمة خاطئة (أعلى)



- **السبب:** تيار زائد يمر عبر الدائرة.
- **التأثير:** الفيوز لا يحترق. التيار الزائد يصل إلى لوحة الدائرة الرئيسية (PCB) ويتلفها بشكل دائم.

استخدام الفيوز الصحيح



- **السبب:** تيار زائد يمر عبر الدائرة.
- **التأثير:** الفيوز يحترق ويقطع الدائرة فورًا. لوحة الدائرة الرئيسية تظل محمية وسليمة.

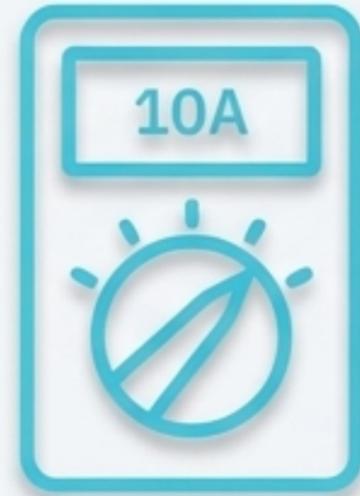
الدرس المستفاد (٢): التمارسة الآمنة لتجنب تكرار الخطأ

ابدأ دائماً بالتدريج الأعلى.

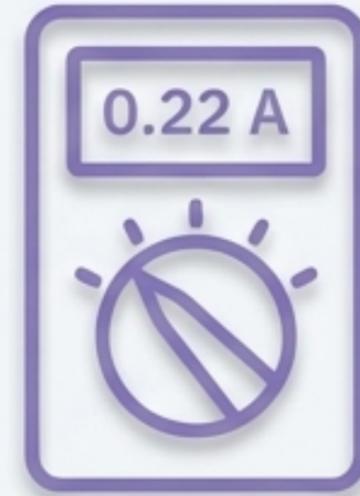
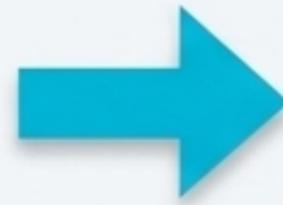
عند قياس تيار غير معروف القيمة، اضبط المالتيميتر دائماً على أعلى تدرّيج للتيار (10A). إذا كانت القراءة صغيرة، يمكنك بعدها الانتقال إلى تدرّيج أقل (مثل 400mA) للحصول على دقة أكبر. هذه العادة البسيطة هي أفضل حماية لجهازك.



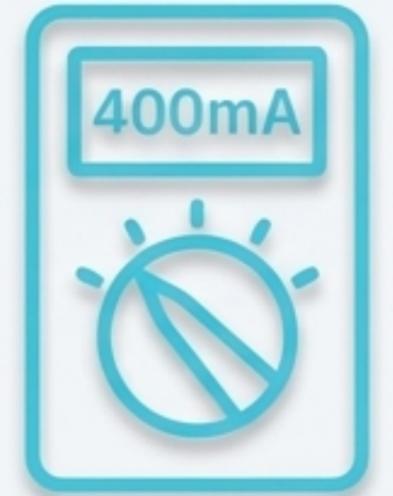
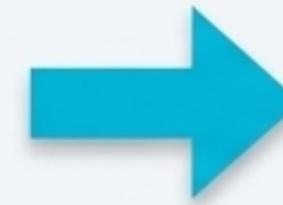
قياس تيار
مجهول؟



اضبط الجهاز على
نطاق 10A أولاً.

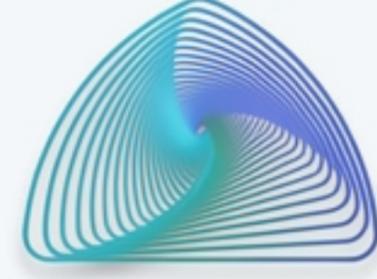


القراءة
منخفضة؟



انتقل للنطاق الأدنى
لدقة أعلى.

جامعة طيبة
TAIBAH UNIVERSITY



إعداد

أ. محمد الميلبي

أ. أيمن الرحيلي

تم استلهام هذه المادة التعليمية وتكييفها من فيديو إرشادي لقناة *Techno Mesho* على يوتيوب.