# دورة اختبار محولات القياس للحماية وقياس الطاقة

15 – 19 مارس 2027

الدار البيضاء

# دورة اختبار محولات القياس للحماية وقياس الطاقة

**المرجع:** 948_42696 **التاريخ:** 15 – 19 مارس 2027 **المكان:** الدار البيضاء **الرسوم:** GBP 4000

## ملخص البرنامج

اختبار محولات القياس محور دورة تدريبية تمتد أسبوع لمهندسي اختبار المحطات ومهندسي الحماية والقياس وقادة التشغيل التجريبي، بمستوى تطبيقي، وتنتهي بحزمة سجلات اختبار المحولات لخلية محطة واحدة. تعتمد الحماية وقياس الطاقة على محولات للتيار والجهد نادرا ما يعاد إثبات سلامتها بعد التركيب. وينتقل البرنامج من مبادئ الدقة إلى فحوص النسبة والقطبية ثم الحمل ومنحنيات الإثارة واختبارات العزل والسجلات، بالاعتماد على بيانات اختبار جاهزة من محطة نقل ومنشأة صناعية. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في اختبار محولات القياس لمجموعات من منظمات مختلفة.

## المبررات المؤسسية

الفرق التي تختبر المحولات وفق معايير مسجلة تكتشف النسب الخاطئة والقطبية المعكوسة وقلوب التشبع قبل أن تعتمد عليها الحماية أو القياس التجاري. أما حين تقتصر الاختبارات على فحص استمرارية سريع فتبقى الأعطال خفية حتى يخطئ مرحل في عمله أو يقرأ عداد قراءة غير صحيحة. وغياب سجلات الاختبار المحفوظة يجعل الأعمال اللاحقة تكرر الفحوص نفسها أو تغفل الانجراف. ويعمل البرنامج على المؤشرات التالية.

- خطر خطأ عمل الحماية: ينخفض حين تثبت النسبة والقطبية وهامش التشبع قبل التكهرب.
- دقة القياس: تتحسن حين يتحقق من الحمل وفئة الدقة مقابل حدود مسجلة.
- إعادة العمل عند التشغيل: تقل حين تكتمل سجلات الاختبار وتغلق الانحرافات.

## المبادئ والأساس المعرفي

- IEC 61869 سلسلة دولية عن محولات القياس: تطبق في الجلسة 1 لتحديد المتطلبات التي يحكم بها على كل اختبار.
- IEC 61869-2 الجزء الذي يتضمن متطلبات إضافية لمحولات التيار: يطبق في الجلسة 3 لمراجعة نتائج الإثارة والأداء.

## المشاركون المستهدفون

- مهندسو اختبار المحطات الذين ينفذون اختبارات المحولات ويسجلونها.
- مهندسو الحماية الذين يعتمدون على أداء محولات التيار في إعدادات المرحلات.
- مهندسو القياس الذين يسألون عن الدقة عند نقاط المحاسبة والتحكم.
- قادة التشغيل التجريبي الذين يقبلون نتائج الاختبار قبل التكهرب.

تشمل البيئات المعتادة شركات نقل الكهرباء وتوزيعها ومحطات توليد القدرة ومنشآت النفط والغاز والصناعات الثقيلة.

## مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على بناء خطة اختبار لمحولات التيار والجهد تناسب مهمة كل منها في الحماية أو القياس.
2. سيكون المشاركون قادرين على تقييم نتائج النسبة والقطبية والتمديدات بالنسبة إلى لوحة البيانات.
3. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص مشكلات التشبع والحمل من منحنيات الإثارة وقياسات الحمل.
4. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب النتائج الفاشلة أو المشكوك فيها بحسب أثرها على الحماية والقياس.
5. سيكون المشاركون قادرين على تبرير سجلات الاختبار وأدلة الدقة المحفوظة لخلية محطة واحدة.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: مبادئ اختبار محولات القياس وفئات الدقة

ماذا تفعل محولات التيار والجهد، وماذا يجب أن يثبت الاختبار؟

- الدائرة المكافئة لمحولات التيار والجهد
- جدول فئة الدقة والحمل المقنن
- خريطة متطلبات IEC 61869
- مقارنة قلوب الحماية وقلوب القياس
- خطة الاختبار وورقة السلامة

### اليوم 2: فحوص نسبة التحويل والقطبية وتمديدات الدائرة الثانوية

كيف تثبت النسبة والقطبية والتمديدات قبل تشغيل المحول في الخدمة؟

- إجراء اختبار نسبة التحويل
- طريقة فحص القطبية
- ورقة استمرارية تمديدات الدائرة الثانوية
- التحقق من نقطة التأريض
- سجل لوحة البيانات ومآخذ التبديل

### اليوم 3: الحمل ومنحنيات الإثارة والتشبع

كيف يقاس الحمل والإثارة، وماذا يكشف المنحنى؟

- طريقة قياس الحمل
- ورقة اختبار منحنى الإثارة
- جدول قراءة نقطة الانعطاف
- حساب هامش التشبع
- مراجعة الأداء وفق IEC 61869-2

## اليوم 4: اختبارات العزل واستخدام المعدات وتحليل النتائج

كيف يحكم على العزل والنتائج، وأي معدات اختبار تناسب كل فحص؟

- سجل اختبار مقاومة العزل
- مخطط توصيل جهاز الاختبار
- فحص ملفات محولات الجهد
- جدول مقارنة اتجاه النتائج
- مخطط تشخيص الاختبار الفاشل

## اليوم 5: حزمة سجلات الاختبار لخلية محطة واحدة

هل تتكامل النتائج السابقة في حزمة سجلات تعتمد عليها منظومتا الحماية والقياس؟

- تطبيق سجلات النسبة من الجلسة 2
- اختبار منحنيات الإثارة من الجلسة 3
- فحص نتائج العزل من الجلسة 4
- مراجعة انحرافات الاختبار المفتوحة
- إنجاز حزمة سجلات اختبار المحولات

## المنهجية

يقوم البرنامج على ورشة بيانات بالاعتماد على بيانات اختبار جاهزة من محطة نقل ومنشأة صناعية تضم لوحات البيانات وأوراق النسبة والقطبية ومنحنيات الإثارة وقراءات الحمل وسجلات العزل. يخطط المشاركون الاختبارات ويرسمون المنحنيات ويقرؤونها ويحكمون على النتائج مقابل الحدود، ثم يدافعون عن استنتاجاتهم أمام زملاء يؤدون دور فريق مراجعة التشغيل التجريبي.

- نشاط مقترح: رسم منحنى إثارة وتعليم نقطة الانعطاف عليه.
- نشاط مقترح: مطابقة قراءة حمل مع الحمل المقنن لقلب حماية.
- نشاط مقترح: تشخيص سجل قطبية معكوسة من ورقة تمديدات ونتيجة اختبار.

## المخرج الختامي

ينجز كل مشارك حزمة سجلات اختبار المحولات لخلية محطة واحدة. وتضم الحزمة خطة اختبار وأوراق النسبة والقطبية ونتائج الحمل والإثارة وسجلات العزل وسجلا للانحرافات. وتعرض في العمل على فريق مراجعة التشغيل التجريبي للقبول، وتصبح الأساس عند إعادة الاختبار لاحقا.

## الأسئلة الشائعة

### هل يناسب تدريب اختبار محولات القياس المهندسين الجدد على أعمال المحطات؟

نعم، إذ يدرس اختبار محولات القياس بالاعتماد على بيانات وقوالب جاهزة. ويشترط إلمام أساسي بالدوائر الكهربائية والقياس، دون خبرة سابقة في جهاز اختبار بعينه.

### على أي معايير يقوم تدريب اختبار محولات القياس؟

يقوم اختبار محولات القياس هنا على سلسلة IEC 61869 لمحولات القياس، مع استخدام IEC 61869-2 للمتطلبات الإضافية لمحولات التيار.

### كيف تستخدم حزمة السجلات الناتجة من تدريب اختبار محولات القياس في العمل؟

تعرض حزمة سجلات الاختبار على فريق مراجعة التشغيل التجريبي للقبول، وتحفظ نتائجها أساسا، وتقارن بها عمليات إعادة الاختبار اللاحقة.

### ما الفرق بين اختبار محولات القياس واختبار مرحلات الحماية؟

يثبت اختبار محولات القياس سلامة مصادر التيار والجهد التي تغذي المرحلات والعدادات، بينما يثبت اختبار مرحلات الحماية أن المرحل نفسه يعمل كما ضبط.