



# دورة أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات: اختيار المحللات والتحقق من أدائها وصيانتها

25 يوليو - 5 أغسطس 2027  
الرياض - فندق خمس نجوم في حي كافد



## دورة أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات: اختيار المحللات والتحقق من أدائها وصيانتها

المرجع: 23154\_1378 التاريخ: 25 يوليو – 5 أغسطس 2027 المكان: الرياض - فندق خمس نجوم في حي خافد الرسوم: SAR 35100

### مقدمة:

دورة أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات دورة تدريبية مدتها عشرة أيام لفرق هندسة القياس والمحللات والعمليات في المصافي ومعامل الغاز ومصانع البتروكيماويات ومرافق الخدمات، وتنتهي بإعداد مواصفة منظومة محلل وخطه صيانتها. تفقد المنشآت قيمة المنتج وجودة التحكم وإيرادات نقل الملكية حين تعمل المحللات على خطوط عينات بطيئة، أو تنحرف قراءاتها دون تحقق إحصائي، أو تخرج من الخدمة لنقص قطع الغيار والمهارات. يعمل المرشحون فعلاً في هندسة أجهزة القياس الميدانية أو صيانتها، وتعتمد الدورة دراسات حالة مبنية على بيانات التيارات وسجلات المحللات ورسومات أنظمة العينات. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في أجهزة التحليل الصناعية المباشرة.

### أهداف الدورة:

- اختيار محللات كروماتوغرافيا الغاز للعمليات والرطوبة والأكسجين والكبريت والأس الهيدروجيني والموصلية والأشعة تحت الحمراء القريبة والليزر الثنائي بما يناسب كل تيار ومهمة قياس
- تصميم نقاط سحب العينات والمجسات وحلقات التدفق السريع وخطوط النقل بحيث تبقى مدة تأخر العينة ضمن متطلبات التحكم
- تحديد مواصفات لوحات تهيئة العينات للترشيح وخفض الضغط وضبط الحرارة وتبخير السوائل دون تغيير تركيب العينة
- التحقق من نتائج المحللات مقابل القيم المرجعية بممارسة ASTM D3764 وخرائط الضبط وفق ASTM D6299
- ربط قيم المحللات وإشارات حالتها ونتائج التحقق بنظام DCS والاتفاق على قواعد الإبلاغ مع فرق التشغيل والمختبر
- تنظيم صيانة المحللات بمؤشرات الاعتمادية وإجراءات الصيانة الوقائية وتخطيط الكوادر وقطع الغيار الحرجة

### الفئة المستهدفة:

- فرق هندسة المحللات المسؤولة عن تحديد مواصفات منظومات التحليل المباشر وتشغيلها الأولي
- فرق هندسة القياس المسؤولة عن مباني المحللات وأنظمة العينات والتركيب في المناطق الخطرة
- فرق هندسة العمليات المسؤولة عن حلقات التحكم بالجودة وأهداف تركيب التيارات
- فرق صيانة المحللات المسؤولة عن معايرتها والتحقق منها وإصلاحها
- فرق تخطيط الصيانة المسؤولة عن الإجراءات الوقائية للمحللات ومستهلكاتها وقطع غيارها

## محاوَر الدورة:

### اليوم 1: دور المحللات المباشرة في التحكم بالعمليات ونقل الملكية

- مهام المحللات في التحكم المغلق بالجودة وتحسين التشغيل
- قياس جودة الغاز وقيمتة الحرارية في عمليات نقل الملكية
- النتائج المباشرة مقابل نتائج المختبر وأثر تأخر القياس
- نطاق منظومة المحلل وفق API RP 555 الممارسة الموصى بها لمحللات العمليات من نقطة السحب إلى DCS
- حصر المحللات القائمة وترتيبها حسب درجة الأهمية

### اليوم 2: كروماتوغرافيا الغاز للعمليات ومحللات الرطوبة

- فرن الكروماتوغراف وصمامات التحويل وسلاسل الأعمدة
- اختيار كاشف التوصيل الحراري وكاشف التأين باللهب لتيارات العمليات
- قرارات مدة دورة التحليل والغسل العكسي والقطع المركزي
- مبادئ عمل محللات الرطوبة بالمكثف السعوي وبلورة الكوارتز
- قياس نقطة ندى الماء والهيدروكربونات في تيارات الغاز

### اليوم 3: محللات الأكسجين والكبريت والأس الهيدروجيني والموصلية

- محللات الأكسجين البارامغناطيسية ومحللات الزركونيا للتحكم في الاحتراق
- قياس كبريتيد الهيدروجين بشرط أسيتات الرصاص والخلايا الكهروكيميائية
- تحليل الكبريت الكلي بطرق الهدرجة والأكسدة
- اختيار أقطاب الأس الهيدروجيني والموصلية لمياه العمليات والمياه المصروفة
- فحص اتساح الأقطاب ووصلة القطب المرجعي وتعويض درجة الحرارة

### اليوم 4: محللات المطيافية والليزر الثنائي والأشعة تحت الحمراء القريبة وأنظمة CEMS

- تطبيق قانون Beer-Lambert قانون الامتصاص الضوئي على قياسات مطيافية العمليات
- مطيافية امتصاص الليزر الثنائي القابل للضبط لقياس الأكسجين والرطوبة
- مطيافية الأشعة تحت الحمراء القريبة ونماذج القياس الكيميائي لخواص الوقود
- بنية أنظمة CEMS المراقبة المستمرة للانبعاثات لقياس ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين والجسيمات
- فحوص خطأ المعايرة اليومية لأنظمة CEMS والاستعداد لتدقيق RATA

## اليوم 5: دراسة حالة موجهة لاختيار تقنيات المحلات في معمل غاز

- حزمة بيانات تيارات الحالة بتركيبها وظروف تشغيلها
- مصفوفة اختيار تقنية المحلل لكل مهمة قياس
- تمرين موجه للمقارنة بين مهام الكروماتوغراف ومحلل الليزر
- تمرين موجه لمراجعة نقاط قياس الكبريت والرطوبة
- سجل نتائج الأسبوع الأول وتحديد نطاق وحدة المشروع الختامي

## اليوم 6: سحب العينات والمجسات وحلقات التدفق السريع ومدة تأخر العينة

- اختيار موقع نقطة السحب وعمق إدخال المجس
- المجسات القابلة للسحب والمجسات المزودة بمرشحات للتيارات المتسخة أو الرطبة
- حساب مدة تأخر نقل العينة من حجم الخط
- نقاط إرجاع حلقة التدفق السريع وتحديد فرق الضغط
- تتبع الحرارة وحزم الأنابيب المعزولة لمنع تكثف العينة

## اليوم 7: لوحات تهيئة العينات ومباني المحلات والمناطق الخطرة

- اختيار المرشحات والفواصل الالتحامية والأغشية في لوحات التهيئة
- خفض الضغط وضبط الحرارة في لوحات تهيئة العينات
- تبخير العينات السائلة دون تجزئة أو تغير في التركيب
- تخطيط مبنى المحلات وأنظمة التكييف وإمداد المرافق
- تصنيف المناطق الخطرة والحاويات المضغوطة بالهواء وكشف الغاز داخل المبنى

## اليوم 8: التحقق من المحلات وربطها بنظام DCS والتنسيق مع التشغيل

- التحقق من نتائج المحلل مقابل المختبر وفق ASTM D3764 ممارسة التحقق من أداء منظومات المحلات
- خرائط الضبط لضمان جودة المحلات وفق ASTM D6299 ضمان الجودة الإحصائي
- حقن خلطات التحقق وتصميم تسلسلات المعايرة الآلية
- قيم المحلل وإشارات حالته وإنذاراته في نظام DCS
- اتفاقيات الإبلاغ عن نتائج المحلات مع فرق التشغيل والمختبر

## اليوم 9: مؤشرات اعتمادية المحطات وتنظيم الصيانة وقطع الغيار

- تعريف مؤشرات إتاحة المحلل ونسبة استخدامه في التحكم
- تحليل اتجاهات القيم غير الصالحة وإخفاقات التحقق
- إجراءات الصيانة الوقائية حسب نوع تقنية المحلل
- هيكل فريق صيانة المحطات ومصفوفة المهارات وتخطيط عبء العمل
- قائمة قطع الغيار الحرجة وتخطيط مستويات مخزون المستهلكات

## اليوم 10: دراسة حالة ختامية لمواصفة منظومة المحلل وخطة صيانتها

- صحيفة بيانات المحلل لتيار وحدة الحالة الختامية
- تصميم مدة تأخر نظام العينات ولوحة التهيئة في المشروع الختامي
- خطة التحقق بخراط الضبط والقيم المرجعية في المشروع الختامي
- إجراءات الصيانة ومؤشرات الاعتمادية وجدول قطع الغيار في المشروع الختامي
- مراجعة النظراء لمواصفة منظومة المحلل وخطة صيانتها

## المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار تقنيات المحطات
- حساب مدة تأخر العينات
- تصميم أنظمة تهيئة العينات
- التحقق الإحصائي من المحطات
- هندسة مباني المحطات
- ربط بيانات المحطات بأنظمة التحكم
- قياس اعتمادية المحطات
- تخطيط قطع غيار المحطات

## لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم مواصفة منظومة محلل وخطة صيانتها لوحدة الحالة إلى مدير القياس ومسؤول صيانة المحطات ومالك العملية
- تقرير تقنية المحلل ونظام العينات وطريقة التحقق المناسبة لكل تيار قبل إصدار أوامر الشراء
- تجنب المنتج المخالف للمواصفات ونزاعات نقل الملكية وضياع ساعات التحكم الناتجة عن خطوط العينات البطيئة والقراءات غير المتحقق منها
- نقل حسابات مدة التأخر وقوالب خراط التحقق وتعريفات مؤشرات المحطات إلى فرق القياس والصيانة

## الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون مدير القياس ومسؤول صيانة المحطات ومالك العملية مواصفة منظومة محلل وخطه صيانتها تحدد التقنية المختارة وتصميم نظام العينات وطريقة التحقق وإشارات نظام DCS ومؤشرات الاعتمادية وقطع الغيار لوحدة تشغيلية. وتعتمد عليها الإدارة في إقرار شراء المحطات الجديدة، ومعالجة خطوط العينات بطيئة الاستجابة، وتبرير أعداد فريق المحطات ومستويات المخزون. وبعد أول ربع سنة من العمل بالخطوة تراجع الوحدة إتاحة المحطات وإخفاقات التحقق ونسب القيم غير الصالحة مقابل الأهداف التي وضعتها.

## الأسئلة الشائعة:

### ما الذي يحتاج المشاركون إلى معرفته قبل دورة أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات؟

يكفي أن يعمل المشاركون مع أجهزة القياس الميدانية ومخططات الأنابيب والأجهزة وأنظمة التحكم في المصنع، ويفيده أن يكون قد تعامل مع محلل مباشر واحد على الأقل. ويساعد إحضار رسم لنظام عينات أو قائمة محلات من وحدته على تطبيق دراسات الحالة على تيارات مألوفة.

### بم تختلف دورة أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات عن دورات كروماتوغرافيا المختبر أو أجهزة القياس العامة؟

تتناول الدورة منظومة المحلل كاملة من نقطة السحب إلى نظام DCS، بما فيها نقل العينة وتهيئتها ومباني المحطات والتحقق الإحصائي وإدارة الصيانة. أما دورات كروماتوغرافيا المختبر فتركز على الطرق المخبرية، ودورات القياس العامة تعالج حلقات الضغط والتدفق والمستوى والحرارة.

### لماذا تهم مدة تأخر العينة في أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات؟

لا يتحكم المحلل إلا فيما يراه في الوقت المناسب، فالخطوط الطويلة والمرشحات كبيرة الحجم وحلقات التدفق البطيئة تضيف وقتاً ميثاً، فتستجيب حلقة التحكم متأخرة وينحرف المنتج عن المواصفة ويفقد المشغلون ثقتهم بالقراءة.

### ماذا يعود به المشاركون من دورة أجهزة التحليل الصناعية المباشرة وأنظمة تهيئة العينات؟

يعود المشاركون بمواصفة منظومة محلل وخطه صيانتها تضم صحيفة بيانات المحلل وتصميم مدة تأخر نظام العينات ولوحة التهيئة وخطه تحقق بخراط الضبط وإجراءات وقائية ومؤشرات اعتمادية وقائمة قطع غيار درجة لوحدة الحالة.