JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها

11 – 15 أكتوبر 2027

جنيف

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها

**المرجع:** 114689_3024 **التاريخ:** 11 – 15 أكتوبر 2027 **المكان:** جنيف **الرسوم:** GBP 7500

تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي التصميم الكهربائي ومصنعي اللوحات الذين يختارون المكونات ويرسمون مخططات التوصيل ويحددون أبعاد الأغلفة ويتحققون من اللوحات قبل شحنها، ويخرج منها المشارك بملف تصميم واختبار لوحة التحكم. ومع إضافة المصانع مزيدا من الأتمتة ومحركات السرعة المتغيرة والمراقبة عن بعد، صارت اللوحات تحمل حرارة ودوائر أكثر في مساحة أقل. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها في هذه الدورة.

## لماذا يهم تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها الآن

تتشكل أعمال اللوحات اليوم بتأثير ثلاث جهات: ملاك المصانع الذين يريدون أتمتة أكثر في المساحة نفسها، والموردون الذين يقدمون محركات سرعة متغيرة تبدد الحرارة وتولد تشويشا كهربائيا، وفرق التشغيل الأولي التي تنتظر لوحات تصل مختبرة وموسومة. اللوحة التي تحدد أبعادها ويفصل بين دوائرها ويتحقق منها بعناية تبدأ التشغيل في موعدها، أما اللوحة المجمعة بالعادة فتجلب فصلا متكررا للدوائر وأطرافا ترتفع حرارتها وإعادة عمل طويلة في الموقع. وتستند الدورة إلى الممارسات المعتمدة في مجمعات الجهد المنخفض ودرجات حماية الأغلفة والتحقق من ارتفاع درجة الحرارة، معروضة بلغة عامة.

## المستفيدون من تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها

- مهندسو التصميم الذين يعدون المخططات الكهربائية وترتيب اللوحة وقوائم المواد
- مصنعو اللوحات الذين يجمعون الأغلفة ويوصلونها ويفحصونها
- مهندسو التحكم الذين يحددون توصيلات الإدخال والإخراج والشبكات
- مهندسو المشاريع الذين يشهدون اختبارات المصنع ويستلمون اللوحات
- مهندسو الصيانة الذين يحددون مواصفات اللوحات البديلة والتعديلات

تحقق شركات المقاولات الهندسية ومصنعو الآلات الفائدة الأكبر حين يحضر المصممون وفنيو التجميع معا.

## قدرات تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها

يحول المشاركون الوصف الوظيفي إلى لوحة قابلة للتصنيع والاعتماد.

- اختيار الملامسات ومرحلات الحمل الزائد والقواطع لكل حمل — اعتماد قائمة المواد
- تصميم المخططات الكهربائية وجداول الأطراف ومخططات الترتيب دون استفسارات — مصنع اللوحة
- حساب تبديد الحرارة واختيار وسيلة تبريد الغلاف — الاعتمادية في غرف المصانع الحارة
- تحديد الفصل بين أسلاك القدرة والتحكم والإشارات — مقاومة التشويش وأمان الصيانة
- تطبيق أنظمة الوسم وترقيم الأسلاك — فرق التشغيل الأولي في الموقع
- اختبار اللوحات المجمعة وفق إجراء مكتوب لاختبار القبول في المصنع — شهادة العميل والإفراج عن الشحن

## مصطلحات تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها الأساسية

- درجة حماية الغلاف — رمز يبين قدرة الغلاف على منع دخول الأجسام الصلبة والغبار والماء.
- ارتفاع درجة الحرارة — زيادة حرارة الهواء داخل اللوحة عن الهواء المحيط عند الحمل الكامل.
- شكل الفصل — مدى فصل الحواجز داخل المجمع بين القضبان والوحدات الوظيفية والأطراف.
- تقنين تيار القصر — أعلى تيار عطل متوقع تتحمله اللوحة بأمان عند أطراف التغذية.
- جدول الأطراف — جدول يسرد كل طرف ورقم سلكه ووجهته ونوع إشارته.
- اختبار القبول في المصنع — مجموعة فحوص موثقة تجرى في مقر المصنع قبل شحن اللوحة.

## تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها يوما بيوم

### اليوم 1: وظيفة اللوحة ومواصفاتها

- الوصف الوظيفي وقائمة الإدخال والإخراج — تحديد نطاق اللوحة
- أنواع لوحات التحكم في المحركات والعمليات والآلات — اختيار الترتيب المناسب
- ظروف التغذية وتيار العطل المتوقع — تحديد تقنينات اللوحة
- الظروف البيئية ودرجات حماية الأغلفة — الغبار والماء والتآكل
- إعداد المواصفات وصحائف البيانات — متطلبات العميل وعروض الموردين

### اليوم 2: اختيار المكونات

- الملامسات ومرحلات الحمل الزائد وبادئات المحركات — فئات الاستخدام والتنسيق
- القواطع والمصاهر لدوائر التحكم — التمييز وحماية الكابلات
- مصادر تغذية التحكم ومحولاتها — مستويات الجهد وترتيبات الاحتياط
- المرحلات والمؤقتات ومرحلات السلامة — منطق التحكم ودوائر الإيقاف الطارئ
- الأطراف ومقاطع الأسلاك وحلقات الترقيم — سعة التيار وموثوقية التوصيل

## اليوم 3: المخططات والترتيب والفصل

- أعراف المخططات الكهربائية والإحالات المرجعية — مجموعات رسومات مقروءة
- ترتيب اللوحة وتوزيع لوح التركيب — الوصول والتباعد والمساحة المستقبلية
- الفصل بين أسلاك القدرة والتحكم والإشارات — التشويش الكهربائي وأمان الصيانة
- مداخل الكابلات وجلباتها وقضبان التأريض — سلامة الغلاف والربط
- أنظمة ترقيم الأسلاك ووسمها — التتبع من المخطط إلى المكونات

## اليوم 4: التصميم الحراري وجودة التجميع

- تقدير الفقد الحراري لكل مكون — إجمالي التبديد داخل الغلاف
- التهوية الطبيعية والمراوح ومكيفات اللوحات — اختيار طريقة التبريد
- تحديد أبعاد الغلاف وفق حدود ارتفاع الحرارة — قرارات تخفيض تقنين المكونات
- ممارسات التوصيل في التجميع وفحص عزم الربط — نقاط فحص جودة التصنيع
- تركيب محركات السرعة المتغيرة وإلكترونيات القدرة — المرشحات والكابلات المحجوبة والمسافات

## اليوم 5: ممارسة ملف تصميم واختبار لوحة التحكم

- جدول المكونات لحالة لوحة محطة ضخ — تطبيق اختيارات اليوم 2
- تدقيق المخططات والفصل للوحة خط تعبئة — تطبيق أساليب اليوم 3
- الحساب الحراري للوحة محركات سرعة متغيرة — تطبيق خيارات التبريد في اليوم 4
- إجراء اختبار القبول في المصنع وقائمة الملاحظات — فحوص الشهادة قبل الشحن
- ملف تصميم واختبار لوحة التحكم — المخططات والحسابات وسجلات الاختبار

## تطبيق تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها بعد الدورة

- قيادة إعادة حساب تبديد الحرارة للوحة ترتفع حرارتها واقتراح تعديل في التبريد أو الترتيب
- صياغة إجراء اختبار القبول في المصنع لطلبية اللوحات التالية والاتفاق عليه مع العميل قبل التصنيع

## أسئلة حول تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها

### ما تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها، ولماذا يهم الآن؟

هو اختيار المكونات وإعداد المخططات وتحديد الأبعاد الحرارية والتحقق في المصنع من أغلفة التحكم. ويهم الآن لأن الأتمتة تضيف حرارة أكبر إلى كل لوحة.

## من يستفيد أكثر من تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها؟

يستفيد أكثر مهندسو التصميم الكهربائي ومصنعو اللوحات ومهندسو التحكم ومهندسو المشاريع الذين يستلمون اللوحات.

## كيف يختلف تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها عن دورة تصميم لوحات التوزيع؟

يتناول تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها دوائر التحكم وبادئات المحركات والتوصيلات والتبريد داخل أغلفة التحكم. أما دورة لوحات التوزيع فتغطي مجمعات توزيع القدرة والقضبان عند تيارات أعلى.

## ماذا تعود به من دورة تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها؟

تعود بمجموعة منجزة من المخططات وجدول المكونات والحساب الحراري وإجراء اختبار القبول في المصنع لحالة لوحة، تكيفها لطلبيتك التالية.

## تصميم لوحات التحكم الصناعية واختبارها: الطريق إلى الأمام

يخدم ملف تصميم واختبار لوحة التحكم أولا قرار جاهزية لوحة المورد للشحن. يستخدمه المصممون لتثبيت أعراف الرسم، ومصنعو اللوحات لتخطيط فحوص التجميع، ومهندسو المشاريع لإجراء اختبارات الشهادة. وبعد أول استخدام تستحق مخصصات الفقد الحراري وهوامش المساحة الاحتياطية إعادة النظر، لأن تعديلات المصانع تملأ اللوحات سريعا.