JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط

22 – 26 أغسطس 2027

دبي

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط

**المرجع:** 113255_2988 **التاريخ:** 22 – 26 أغسطس 2027 **المكان:** دبي **الرسوم:** GBP 4900

دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي التصميم الكهربائي الذين يحددون مقاطع قضبان التوزيع ويختارون أجهزة الحماية ويرتبون الحاويات، وتنتهي بمواصفة تصميم لوحة التوزيع التي يعدها كل مشارك. ومع ارتفاع مستويات تيار القصر وضيق غرف المعدات لم يعد هناك هامش للوحة ترتفع حرارتها أو تنهار عند العطل. تقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط.

## لماذا يهم تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط الآن

تشكل ثلاث قوى عمل اللوحات اليوم. فتعزيز الشبكات وكبر المحولات يرفعان تيارات العطل المتوقعة، فتحتاج منظومات القضبان إلى تحمل إجهاد كهروديناميكي وحراري أعلى. وتطلب مراكز البيانات والمستشفيات والمصانع استمرارية التغذية، مما يفرض الفصل الداخلي وسهولة الصيانة في كل ترتيب. واللوحة المصممة جيدا تعمل بحرارة معتدلة وتصمد أمام الأعطال، أما سيئة التصميم فتجلب أضرار القوس الكهربائي وإعادة العمل والانقطاعات الطويلة. وتستند الدورة إلى القواعد الدولية المعترف بها للتحقق من تجميعات الجهد المنخفض والمتوسط، موصوفة بعبارات عامة دون تسمية وثيقة بعينها.

## المستفيدون من تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط

- المهندسون المسؤولون عن تحويل المخططات أحادية الخط إلى ترتيبات لوحات فعلية
- المهندسون الذين يحسبون مستويات تيار العطل ويحددون قيم تحمل المعدات
- المهندسون الذين يختارون القواطع والمصاهر ومرحلات الحماية للمغذيات الداخلة والخارجة
- المهندسون الذين يراجعون رسومات مصنعي اللوحات وأدلة اختبارات النوع للتحقق من الامتثال
- المهندسون الذين يعدون مواصفات المناقصات للاستشاريين والملاك

تستفيد مكاتب التصميم أكثر عندما يحضر مهندسو التوزيع وكتاب المواصفات معا فيتبنون طريقة واحدة للتحجيم.

## قدرات تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط

ينتقل المشاركون من جدول الأحمال إلى ترتيب لوحة محقق القيم.

- حساب مقاطع القضبان للتيار المتواصل وظروف الحرارة المحيطة — قرار قيم الشراء
- التحقق من تحمل القضبان والحوامل والوصلات لتيار القصر — قرار قبول مستوى العطل
- تحديد شكل الفصل الداخلي لكل وحدة وظيفية — استراتيجية الصيانة واستمرارية التغذية
- تقييم ارتفاع درجة الحرارة وتطبيق معاملات التخفيض — اختيار الحاوية والتهوية
- اختيار أجهزة الحماية وتنسيقها للمداخل ورابطات القضبان والمغذيات — اعتماد دراسة الانتقائية
- تصميم الترتيب المادي ومداخل الكابلات ومسافات الوصول — ترتيب غرفة المعدات المتفق عليه مع المعماريين

## مصطلحات تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط الأساسية

- تيار التحمل قصير الأمد المقنن — تيار العطل الذي تحمله اللوحة لمدة محددة دون تلف أو فقدان للوظيفة.
- تيار التحمل الذروي — أعلى تيار لحظي تقاومه القضبان وحواملها قبل حدوث تشوه ميكانيكي.
- شكل الفصل — التقسيم الداخلي للوحة الذي يعزل القضبان والوحدات الوظيفية والأطراف بعضها عن بعض.
- معامل التنوع المقنن — النسبة المطبقة عندما لا تحمل الدوائر الخارجة كامل حملها في الوقت نفسه.
- تصنيف القوس الداخلي — قيمة مختبرة تصف كيف تحمي الحاوية الأفراد القريبين أثناء عطل قوسي داخلي.
- التحقق من التصميم — دليل بالاختبار أو الحساب على أن اللوحة تحقق قيمها المعلنة.

## تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط يوما بيوم

### اليوم 1: سياق التجميعة وقيمها المقننة

- قراءة المخطط أحادي الخط — تحديد المداخل ورابطات القضبان وترتيب المغذيات
- جداول الأحمال والتنوع — تحديد التيارات المقننة لكل قسم من اللوحة
- أنواع تجميعات الجهد المنخفض مقابل المتوسط — اختيار البناء المعدني المغلق أو المدرع
- ظروف الخدمة والارتفاع عن سطح البحر — تعديل القيم وفق بيئة الموقع
- جدول القيم المعلنة — تسجيل قيم الجهد والتيار ومستوى العطل

### اليوم 2: منظومات القضبان وتحمل الأعطال

- تحجيم مقاطع القضبان — الموازنة بين كثافة التيار وكلفة النحاس أو الألمنيوم
- حساب تيار العطل المتوقع — تحديد قيم التحمل قصير الأمد والذروي
- القوى الكهروديناميكية على حوامل القضبان — تباعد العوازل والمشابك بأمان
- وصلات القضبان وضغط التلامس — التحكم في النقاط الساخنة عند الوصلات المثبتة بالمسامير
- تحجيم موصل التعادل وموصل الحماية — التعامل مع التوافقيات وتيارات العطل الأرضي

## اليوم 3: الفصل والأداء الحراري واحتواء القوس

- أشكال الفصل الداخلي — مواءمة العزل مع الصيانة أثناء بقاء اللوحة موصولة
- حساب ارتفاع درجة الحرارة — تأكيد الحدود للأطراف والأجزاء القابلة للمس
- التهوية ودرجة حماية الحاوية — الموازنة بين التبريد ودخول الغبار والماء
- احتواء القوس الداخلي وتنفيسه — حماية المشغلين أمام اللوحات
- الأقفال البينية لمقصورات الجهد المتوسط — منع الوصول إلى نقاط توصيل القاطع الحية

## اليوم 4: أجهزة الحماية والترتيب المادي

- اختيار القواطع والمصاهر — مطابقة سعة القطع مع مستوى العطل
- الانتقائية الزمنية التيارية — تنسيق أجهزة المدخل والرابط والمغذي
- اختيار مرحلات الحماية ومحولات القياس — دعم مخططات مغذيات الجهد المتوسط
- ترتيب غرفة اللوحات والمسافات — تخطيط الوصول وسحب الوحدات ومسارات الإخلاء
- مداخل الكابلات وحيز التوصيل — استيعاب الكابلات الكبيرة دون تجاوز حد الانحناء

## اليوم 5: ممارسة إعداد مواصفة تصميم لوحة التوزيع

- تطبيق حسابات القضبان والتحمل — التحقق من لوحة رئيسية في دراسة حالة
- تطبيق خيارات الفصل والأداء الحراري — تبرير قرارات الحاوية للوحة مستشفى
- تطبيق مراجعة الانتقائية — فحص إعدادات الأجهزة للوحة محركات صناعية
- مراجعة أدلة التحقق من التصميم — مقارنة عروض مصنعي اللوحات بالقيم المعلنة
- مواصفة تصميم لوحة التوزيع — استكمال القيم والترتيب ومتطلبات التحقق

## تطبيق تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط بعد الدورة

- إعادة فحص حسابات القضبان وتحمل تيار القصر للوحة في مشروع جار مقابل مستوى العطل المحدث.
- قيادة مراجعة تصميم لعرض أحد مصنعي اللوحات، واختبار شكل الفصل وأدلة ارتفاع الحرارة وانتقائية الأجهزة.

## أسئلة حول تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط

### ما تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط ولماذا يهم الآن؟

تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط هو هندسة التجميعات التي توزع الطاقة بأمان تحت الحمل العادي وأثناء الأعطال. ويهم الآن لأن مستويات العطل ومتطلبات استمرارية التغذية في المباني والصناعة تتزايد باستمرار، فلا يبقى هامش لقيم غير محققة.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط؟

يستفيد مهندسو التصميم الكهربائي أكثر من غيرهم، ولا سيما من يحجمون المعدات ويختارون أجهزة الحماية أو يراجعون رسومات مصنعي اللوحات لدى الاستشاريين والمقاولين والملاك في الرعاية الصحية والمرافق والتصنيع.

### كيف تختلف دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط عن دورة صيانة المفاتيح الكهربائية؟

تركز دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط على تحجيم اللوحة وتحديد مواصفاتها قبل تصنيعها. أما دورة الصيانة فتتناول اختبار المعدات العاملة وخدمتها، لذا تقع قرارات هذه الدورة وحساباتها في مرحلة أبكر من المشروع.

### ماذا تعود به من دورة تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط؟

تعود بمواصفة مكتملة للوحة في دراسة حالة تتضمن قيم القضبان والتحمل وشكل الفصل والفحوص الحرارية واختيار الأجهزة، ويمكنك تكييفها نموذجا لمشروعك القادم.

### تصميم لوحات توزيع الجهد المنخفض والمتوسط: الطريق إلى الأمام

تفيد مواصفة تصميم لوحة التوزيع أولا في مناقصة لوحة التوزيع الرئيسية، إذ تمنح المشتريات ومصنعي اللوحات مجموعة واحدة من القيم المعلنة للتسعير على أساسها. ويستخدمها مهندسو التصميم والمراجعون للحكم على العروض وحضور الاختبارات. وبعد أول استخدام تستحق افتراضات التنوع وارتفاع الحرارة المراجعة مقابل الأحمال المقاسة فعليا.