JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

# دورة أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية

4 – 8 أكتوبر 2027

لندن

info@jupiterprime.uk

**jupiterprime.uk**

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

# دورة أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية

**المرجع:** 124309_3263 **التاريخ:** 4 – 8 أكتوبر 2027 **المكان:** لندن **الرسوم:** GBP 5900

أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية دورة تدريبية مدتها أسبوع لمهندسي الكهرباء في السكك الحديدية والمترو وفنيي تغذية الجر ومخططي الصيانة، تبنى حول خطة صيانة تغذية الجر والاستجابة للأعطال. فالجداول الزمنية الأكثف تقرب معدات التغذية من حدودها، وقد يوقف فصل مغذ واحد ممرا كاملا. وتربط جوبيتر برايم للتدريب أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية بسلوك المحطات وسلك التلامس ودوائر العودة في التشغيل اليومي.

## لماذا تهم أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية الآن

تشكل ثلاث قوى تغذية الجر اليوم. فمشغلو الشبكات يكهربون مسارات أكثر ويضيفون قطارات بفرملة استرجاعية تعيد الطاقة إلى المحطات. وتعمل الأصول القديمة إلى جانب المعدات الحديثة، فتحتاج الفرق إلى تشغيل الاثنين معا مع إتاحة محدودة للمسار. ويتوقع الركاب وسلطات النقل انتظاما عاليا في المواعيد، فيتحول سقوط سلك التلامس أو تعطل مقوم إلى حادث علني خلال دقائق. والمؤسسات التي تقرأ منظومة التغذية جيدا تخفض دقائق التأخير وتحد من تآكل المنشآت المدفونة وتجدد الأصول قبل انهيارها.

## المستفيدون من أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية

- المهندسون المسؤولون عن تخطيط محطات الجر وتقديرات المقومات والمحولات وترتيب المغذيات
- الفنيون الذين يفحصون سلك التلامس والمعلقات وأذرع التسجيل والقضيب الثالث ويضبطونها ويصلحونها
- المختصون المسؤولون عن عودة التيار عبر القضبان والربط والتأريض قرب المحطات والورش
- المخططون الذين يجدولون فترات حجز المسار والعزل والتجديد عبر شبكة عاملة

يستفيد مشغل المترو أو الترام أكثر حين يرسل معا موظفي المحطات والخطوط الهوائية وغرفة التحكم، لأن الأعطال تعبر الحدود بينهم.

## قدرات أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية

يتتبع المشاركون الطاقة من نقطة الربط بالشبكة إلى المجمع الهوائي ثم عودتها عبر القضبان.

- حساب تباعد المحطات وهبوط الجهد على المغذيات ومستويات تيار القصر — للمهندسين الذين يحددون أبعاد الأقسام الجديدة
- تقييم هندسة الخط الهوائي وتآكل السلك وشده مقابل سرعة التشغيل — لفرق الخطوط الهوائية في ترتيب أعمال الضبط
- قياس جهد القضيب بالنسبة إلى الأرض ومؤشرات التيار الشارد — لمختصي التآكل الذين يحمون المرافق المجاورة
- تطبيق إعدادات حماية المغذيات — لمهندسي الحماية في تجنب الفصل غير المبرر
- بناء تسلسلات تحديد الأعطال لسقوط السلك والوميض وفصل المقومات — لموظفي غرفة التحكم في استعادة الخدمة
- تصميم جداول الصيانة والتجديد ضمن حدود حجز المسار — للمخططين في الموازنة بين الإتاحة والاعتمادية

## مصطلحات أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية الأساسية

- محطة الجر — منشأة تحول تغذية الشبكة العامة إلى الجهد ونوع التيار الذي تستخدمه القطارات.
- الخط الهوائي المعلق — منظومة أسلاك علوية يحمل فيها السلك الحامل سلك التلامس عبر المعلقات.
- القضيب الثالث — قضيب مرتفع يغذي القطارات عبر حذاء التجميع.
- دائرة العودة — القضبان وكابلات العودة التي تعيد تيار الجر إلى المحطة.
- التيار الشارد — تيار جر يتسرب من القضبان إلى التربة فيسبب تآكل المعادن المدفونة.
- القسم المحايد — جزء قصير غير مكهرب من الخط الهوائي يفصل بين مصدري تغذية.

## أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية يوما بيوم

### اليوم 1: كيف تستمد السكك المكهربة طاقتها

- ترتيبات الجر بالتيار المتردد والتيار المستمر — اختيار التغذية حسب نوع المسار
- الربط بالشبكة ونقاط التغذية الرئيسية — تأمين السعة لنمو الجداول الزمنية
- منحنيات حمل القطارات والفرملة الاسترجاعية — تشكيل طلب المحطات
- مقارنة تغذية الخطوط الرئيسية والمترو والترام — مواءمة المعدات مع نمط الخدمة
- المخططات أحادية الخط لأقسام الجر — قراءة نقاط التغذية والتقسيم

## اليوم 2: محطات الجر ومعدات التحويل

- محول المقوم ووحدات المقومات الثنائية — التقدير لذروة طلب القطارات
- مفاتيح التيار المستمر وقواطع الدارة عالية السرعة — قطع تيار العطل بسرعة
- التغذية بالمحولات الذاتية ومحولات التعزيز — خفض هبوط الجهد والتداخل
- حساب تباعد المحطات وهبوط الجهد — إبقاء القطارات فوق الجهد الأدنى
- التحكم عن بعد وإنذارات الإشراف — ترتيب أولوية استجابة المشغل

## اليوم 3: الخط الهوائي المعلق والقضيب الثالث

- ارتفاع سلك التلامس وإزاحته الجانبية وشده — حماية التفاعل مع المجمع الهوائي
- المعلقات وأذرع التسجيل والكوابيل — فحص التآكل والمحاذاة
- عوازل الأقسام والأقسام المحايدة — فصل مصادر التغذية بأمان
- منحدرات القضيب الثالث وفجواته وأغطيته — ضبط تلامس الحذاء وحماية العاملين
- أسباب سقوط سلك التلامس وطرق الاستعادة — تقصير انقطاع الخدمة

## اليوم 4: تيار العودة والحماية وتحديد الأعطال

- ربط قضبان السير وكابلات العودة — الحفاظ على استمرارية مسار العودة
- مراقبة التيار الشارد ونقاط التصريف — حماية الأنابيب وحديد التسليح
- حدود جهد اللمس والتأريض في المحطات — حماية الركاب والعاملين
- إعدادات حماية المغذيات ومرحلات معدل الارتفاع — تمييز تيار الاندفاع عن الأعطال
- تحديد موقع العطل من سجلات الفصل ودوريات الخط — استعادة التغذية أسرع

## اليوم 5: ممارسة خطة صيانة تغذية الجر والاستجابة للأعطال

- حالة هبوط الجهد في قسم — تطبيق حسابات التباعد من اليوم 2
- تمرين نتائج فحص الخط الهوائي — تطبيق حدود التآكل من اليوم 3
- التحقيق في فصل متكرر لمغذ — تطبيق الحماية وتحديد العطل من اليوم 4
- جدولة حجز المسار والعزل — إدراج أعمال التجديد ضمن إتاحة المسار
- خطة صيانة تغذية الجر والاستجابة للأعطال — الصيغة النهائية ومراجعة الزملاء

## تطبيق أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية بعد الدورة

- تصنيف حالات فصل المغذيات في الربع الأخير إلى اندفاع أو عطل حقيقي أو غير مفسر، ثم اقتراح تعديل الإعدادات.
- المرور على قسم من الخط الهوائي بحدود التآكل المعتمدة في الدورة وترتيب العيوب لفترة الحجز القادمة.

## أسئلة حول أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية

### ما هندسة أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية ولماذا تهم الآن؟

هي تصميم المعدات التي تغذي القطارات الكهربائية وتشغيلها وصيانتها. وتهم الآن لأن مسارات أكثر تكهرب، وكل تعطل في التغذية يتحول بسرعة إلى انقطاع ظاهر للركاب.

### ما الأدوار الأكثر استفادة من تدريب أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية؟

يستفيد مهندسو المحطات وفنيو الخطوط الهوائية ومخططو الصيانة أكثر من غيرهم. ويستفيد كذلك موظفو غرفة التحكم ومختصو التأريض.

### كيف يختلف تدريب أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية عن تدريب توزيع الطاقة العام؟

يركز على أحمال متحركة تغذى عبر سلك التلامس أو القضيب الثالث وتعود عبر القضبان. أما دورات التوزيع العام فلا تتناول التفاعل مع المجمع الهوائي أو التيار الشارد.

### ماذا تعود به من تدريب أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية؟

تعود بخطة عملية لقسمك من الشبكة. تحدد فترات الفحص وفحوص الحماية وترتيب التحقيق في الأعطال.

## أنظمة تغذية الجر الكهربائي للسكك الحديدية: الطريق إلى الأمام

تحدد خطة صيانة تغذية الجر والاستجابة للأعطال أولا أي المغذيات وأقسام السلك ووصلات الربط تحظى بالعناية في فترة الحجز القادمة. ويعتمد عليها مهندسو المحطات وفرق الخطوط وموظفو غرفة التحكم يوميا. وبعد أول استخدام لها، تستحق إعدادات الحماية وفترات الفحص المراجعة مقابل سجلات الفصل ودقائق التأخير المسجلة فعلا على المسار.