

# دورة هندسة أنظمة التحكم في المركبات والسيارا

31 مايو – 4 يونيو 2027

ميلان

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة هندسة أنظمة التحكم في المركبات والسيارات

**المرجع:** 257765_2154 **التاريخ:** 31 مايو – 4 يونيو 2027 **المكان:** ميلان **الرسوم:** Euro 7000

## نظرة عامة

دورة هندسة أنظمة التحكم في المركبات والسيارات برنامج متوسط لمدة أسبوع لمهندسي السيارات وأنظمة المركبات والتحكم والمعايرة والاختبار. يبني المشاركون حزمة تصميم وظيفة التحكم في المركبة والتحقق منها، وتربط مبادئ دورة أنظمة التحكم في المركبات والتحكم في ديناميكا المركبة والتحكم الراجع في السيارات والتحكم الإلكتروني في الثبات والتحقق من نظام التحكم في المركبة وأدلة السلامة الوظيفية.

تعامل الدورة وظيفة التحكم بوصفها نظاما مغلق الحلقة متكاملا وليس برنامجا منفصلا. يربط المشاركون طلب السائق والبيئة وحالات المركبة والكواشف ومنطق التحكم والمشغلات وأدلة الاختبار. تقدم أجايل للتدريب دورة هندسة أنظمة التحكم في المركبات الحديثة.

## الفئة المستهدفة

- مهندسو السيارات المسؤولون عن وظائف الحركة والطاقة
- مهندسو أنظمة المركبات والتكامل والمعمارية
- مهندسو التحكم والنمذجة والبرمجيات المضمنة
- مهندسو المعايرة والاختبار والتحقق
- المديرون الفنيون المسؤولون عن الأداء والسلامة

يفضل فهم مبادئ ديناميكا المركبة والتحكم الراجع. لا تستبدل الدورة سلطة التصميم الخاصة بالمركبة أو تأهيل برمجيات الإنتاج أو الاعتماد النظامي أو برنامجا كاملا لشهادة ISO 26262.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

- مصنعو المركبات ومراكز هندسة السيارات
- الموردون من المستوى الأول وموردو المكونات
- شركات المركبات الكهربائية والتجارية وتقنيات التنقل
- مختبرات اختبار السيارات وميادين التجارب
- معاهد البحث والاستشارات الهندسية

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

- تحديد أهداف وظيفة التحكم وحدودها وواجهاتها ومعايير الأداء.
- تطوير نماذج مبسطة للديناميكا الطولية والجانبية والمشغلات.
- اختيار الكواشف وبناء منطق تقدير الحالة ومعالجة الإشارة.
- تصميم وضبط هياكل التحكم الراجع والاستباقي والإشرافي.
- دمج آليات السلامة والتشخيص والتدهور والاستجابة للأعطال.
- إكمال حزمة تصميم وظيفة التحكم في المركبة والتحقق منها بأدلة قابلة للتتبع.

## جدول الدورة

### اليوم 1: بناء معمارية وظيفة التحكم

- نموذج محاور المركبة وحالاتها ومدخلاتها واستجاباتها
- مخطط السائق والبيئة والمنظومة والمتحكم والمشغل
- سجل الهدف والقيود ومؤشرات الأداء
- خريطة وظائف الحركة الطولية والجانبية والرأسية ومجموعة الدفع
- نموذج الواجهات وأنماط التشغيل والحالات الإشرافية

### اليوم 2: نمذجة الديناميكا وتقدير الحالة

- نموذج القوة الطولية والسرعة والتسارع
- نموذج الدراجة للحركة الجانبية والانعراج والانزلاق
- خصائص الإطار والفرامل والتوجيه والمحرك الكهربائي والاحتراق
- سلسلة كواشف سرعة العجلة والتسارع والانعراج والتوجيه
- خطة الترشيح والمعقولية ودمج البيانات وتقدير الحالة

### اليوم 3: تصميم حلقات التحكم وضبطها

- هندسة التحكم الراجع والاستباقي والمتسلسل والإشرافي
- تتبع المرجع ورفض الاضطراب والتعامل مع القيود
- اختيار المكاسب والاستقرار والاستجابة العابرة والمتانة
- آثار أخذ العينات والتأخير والتكميم والتشبع ومنع التكامل الزائد
- خريطة المعايرة وحوكمة المعلمات واستراتيجية المتغيرات

## اليوم 4: تطبيق التحكم في الهيكل والحركة

- منطق منع انغلاق الفرامل والتحكم في انزلاق العجلة
- الجر وتنسيق العزم والتحكم الطولي
- ثبات الانعراج وتدخل الفرامل والتحكم الإلكتروني في الثبات
- مساعدة التوجيه والتحكم الجانبي ومفاهيم تتبع المسار
- التحكم المتكامل في الهيكل وتحليل تفاعل الوظائف

## اليوم 5: ضمان السلامة والتحقق من الأداء

- مراجعة الخطر وهدف السلامة وواجهة السلامة الوظيفية
- تغطية التشخيص واكتشاف العطل واستراتيجية الوضع المتدهور
- خطة الاختبار بالنموذج والبرمجيات والعتاد داخل الحلقة
- مصفوفة اختبار المركبة والسيناريو والقبول والانحدار
- المشروع التطبيقي: إكمال حزمة تصميم وظيفة التحكم والتحقق منها

## التمارين التطبيقية

- إنشاء معمارية مغلقة الحلقة لوظيفة السرعة أو الثبات.
- بناء نموذج مبسط للمنظومة والكواشف مع الافتراضات والحدود.
- مقارنة استجابات المتحكم تحت الاضطراب والتأخير والتشبع.
- تطوير مفهوم للاستجابة للعطل والوضع المتدهور.
- تخطيط التحقق المتدرج من المحاكاة إلى أدلة ميدان التجارب.

## الأسئلة الشائعة

### من يستفيد من دورة أنظمة التحكم في المركبات؟

تناسب المهندسين والقادة الفنيين الذين يصممون وظائف الحركة ومجموعة الدفع أو يعايرونها أو يدمجونها أو يختبرونها.

### هل تركز الدورة على التحكم الإلكتروني في الثبات فقط؟

لا. تشمل الديناميكا الطولية والجانبية والفرامل والجر والتوجيه والعزم والتكامل والسلامة والاختبار.

AGILE LEADERS
Training Center

## ما دور تقدير الحالة؟

يجمع القياسات وينقيها ويستنتج حالات لا تقاس مباشرة حتى يتخذ المتحكم قرارا مستقرا وقابلا للتشخيص.

## هل تتضمن الدورة السلامة الوظيفية؟

تدمج مبادئ الخطر وأهداف السلامة والتشخيص والتدهور والأدلة، لكنها ليست برنامجا كاملا لاعتماد ISO 26262.

## كيف يجري التحقق من وظيفة التحكم؟

يخطط المشاركون اختبارات النموذج والبرمجيات والعتاد والمنصة والمركبة باستخدام سيناريوهات ومعايير قبول وأدلة انحدار قابلة للتتبع.

## الخاتمة

يعود المشاركون بمنهج هندسي متكامل وحزمة تصميم وتحقق مكتملة تربط الديناميكا والتقدير والتحكم والمعايرة والسلامة والاختبار بسلوك مركبة قابل للتتبع.