



**دورة أنظمة مساعدة السائق المتقدمة ADAS
وحساسات المركبات: الرادار والكاميرا والليدار
وAUTOSAR وISO 26262**



دورة أنظمة مساعدة السائق المتقدمة ADAS وحساسات المركبات: الرادار والكاميرا والليدار وAUTOSAR وISO 26262

مقدمة:

دورة أنظمة مساعدة السائق المتقدمة ADAS وحساسات المركبات مدتها 5 أيام، وتغطي الرادار والكاميرا والليدار ومعمارية AUTOSAR والمعيار ISO 26262، وتستهدف موظفي إلكترونيات المركبات والمعايرة والتحقق وبرمجيات وحدات التحكم الإلكترونية، وينتهي فيها المشاركون بإعداد خطة معايرة حساسات ADAS والتحقق من السلامة لبرنامج مركبة نموذجي. تغطي وظائف مساعدة السائق حين تبقى الحساسات منحرفة بعد استبدال الزجاج الأمامي أو إصلاح المصد، أو حين يساء فهم منطق دمج البيانات، أو حين لا تحلل المخاطر. يعمل المرشدون في إلكترونيات المركبات، وتقدم الدورة بأسلوب دراسة الحالة على سجلات معايرة وتتبعات شبكات وأوراق عمل للمخاطر. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في أنظمة مساعدة السائق المتقدمة.

أهداف الدورة:

- شرح وظائف ADAS مثل مثبت السرعة التكيفي والكبح الطارئ والمحافظة على المسار وربطها بمستويات الأتمتة SAE تصنيف مستويات القيادة الآلية والحساسات التي تحتاجها
- المقارنة بين الرادار والكاميرا والليدار والحساسات فوق الصوتية من حيث المدى ودقة التمييز وحدود الطقس واختيار مجموعة حساسات لكل وظيفة
- تنفيذ المعايرة الثابتة والديناميكية للكاميرات والرادارات الأمامية بعد إصلاح الحوادث واستبدال الزجاج وأعمال التعليق وتوثيق النتيجة
- تتبع بيانات الحساسات من وحدة التحكم الإلكترونية إلى شبكة المركبة ووصف طبقات برمجيات AUTOSAR Classic Adaptiveg لوظائف مساعدة السائق
- إجراء تحليل المخاطر وتقييمها وفق ISO 26262 معيار السلامة الوظيفية للمركبات وتحديد مستويات ASIL واشتقاق أهداف السلامة لوظيفة مساعدة
- تخطيط تحليل الظروف المحفزة وفق SOTIF والتحقق القائم على السيناريوهات بالمحاكاة واختبار العتاد في الحلقة واختبارات حلبة التجارب

الفئة المستهدفة:

- موظفو هندسة إلكترونيات المركبات الذين يدمجون وحدات الرادار والكاميرا والليدار في منصات المركبات
- موظفو المعايرة والتشخيص الذين يوجهون حساسات مساعدة السائق ويتحققون منها بعد إصلاحات الهيكل والزجاج والشاسيه
- موظفو برمجيات وحدات التحكم الإلكترونية الذين يطورون أو يهيئون الشيفرة المدمجة لوحدات الإدراك ومساعدة السائق
- موظفو الاختبار والتحقق الذين يخططون أدلة المحاكاة والمنصات المخبرية والحلقات لوظائف القيادة الآلية
- الموظفون الفنيون في مراكز الخدمة الذين يضعون إجراءات الإصلاح والمعدات وفحوص الجودة للمركبات المزودة بالحساسات

محاور الدورة:

اليوم 1: وظائف ADAS ومستويات الأتمتة SAE وخريطة الحساسات

- مستويات الأتمتة SAE من 0 إلى 5 ومسؤولية السائق
- وظائف مثبت السرعة التكيفي والكبح الطارئ والمحافظة على المسار
- مراقبة النقطة العمياء والتعرف على إشارات المرور ومراقبة انتباه السائق
- توزيع مجموعات الحساسات في سيارات الركاب والشاحنات التجارية
- مراجعة الوضع الحالي لقدرة الورشة على معايرة ADAS

اليوم 2: فيزياء الرادار والكاميرا والليدار والحساسات فوق الصوتية ومعمارية دمج البيانات

- رادار FMCW وقياس المسافة وسرعة دوبلر ودقة الزاوية
- بصريات الكاميرا الأحادية والمجسمة ومجال الرؤية والوهج
- السحب النقطية لليدار وأصداء الحساسات فوق الصوتية وتأثر الأداء بالطقس
- مقارنة معماريات الدمج المبكر ودمج الخصائص والدمج المتأخر للحساسات
- تتبع الأجسام بمرشح كالمان ومنطق ربط المسارات

اليوم 3: معايرة الحساسات وشبكات المركبة وبرمجيات AUTOSAR

- المعايرة الثابتة للكاميرا بلوحات الأهداف ومحاذاة زاوية الدفع
- المعايرة الديناميكية بالقيادة على الطريق وفحص التوجيه الرأسي للرادار
- تتبع إشارات CAN FD والإيثرنت الخاص بالمركبات بأدوات التشخيص
- طبقات البرمجيات الأساسية وبيئة التشغيل RTE ومكونات البرمجيات في AUTOSAR Classic
- منصة AUTOSAR Adaptive والرسائل الخدمية عبر بروتوكول SOME/IP

اليوم 4: السلامة الوظيفية وفق ISO 26262 وSOTIF ومخاطر التحقق

- تعريف العنصر وورقة عمل تحليل المخاطر وفق ISO 26262
- تقدير الخطورة والتعرض وقابلية السيطرة لتحديد مستوى ASIL
- أهداف السلامة وتجزئة ASIL ومفهوم السلامة الوظيفية
- الظروف المحفزة وأوجه القصور الوظيفي وفق ISO 21448 سلامة الوظيفة المقصودة SOTIF
- كتالوجات السيناريوهات للمحاكاة واختبار العتاد في الحلقة واختبارات الحلقة

اليوم 5: دراسة حالة لإعداد خطة معايرة حساسات ADAS والتحقق من السلامة

- مراجعة مجموعة حساسات مركبة الحالة وقائمة وظائفها
- صياغة إجراء المعايرة وقائمة المعدات لمركبة الحالة
- ورقة عمل المخاطر ونتائج ASIL لوظيفة كبح في الحالة
- مصفوفة سيناريوهات التحقق التي تربط ظروف SOTIF بالاختبارات
- استكمال خطة معايرة حساسات ADAS والتحقق من السلامة وعرضها والدفاع عنها

المهارات التي ستكتسبها:

- اختيار مجموعات الحساسات
- توجيه الرادار والكاميرا
- تفسير دمج بيانات الحساسات
- تتبع شبكات المركبة
- قراءة معمارية AUTOSAR
- تحليل المخاطر وتقييمها
- تحديد مستويات ASIL
- تخطيط التحقق بالسيناريوهات

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم خطة معايرة حساسات ADAS والتحقق من السلامة إلى مدير الهندسة ومسؤول جودة الخدمة
- الحسم في حاجة المركبة بعد الإصلاح إلى معايرة ثابتة أو ديناميكية وتحديد الحساسات التي يعاد توجيهها
- تفادي الكبح الطارئ الخاطئ وإغفال الخروج عن المسار والمسؤولية القانونية الناتجة عن حساسات منحرفة بعد الإصلاح
- توجيه الفنيين وفرق البرمجيات في سجلات المعايرة وأوراق عمل المخاطر وأدلة سيناريوهات الاختبار

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون خطة معايرة حساسات ADAS والتحقق من السلامة إلى مدير الهندسة ومسؤول جودة الخدمة، فيعتمدان عليها في تحديد الإصلاحات التي تستدعي إعادة المعايرة، والمعدات ولوحات الأهداف التي تحتاجها الورشة، والوظائف التي تحمل أعلى مستوى ASIL، والسيناريوهات التي يجب اجتيازها قبل إطلاق أي إصدار برمجي أو تسليم المركبة. وبعد أول دورات معايرة واختبار وفق الخطة تقارن الوحدة الأعطال المتكررة وفحوص التوجيه الفاشلة وملاحظات SOTIF المفتوحة بما ورد في الخطة ثم تحدثها.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشاركون قبل دورة أنظمة مساعدة السائق المتقدمة ADAS وحساسات المركبات؟

ينبغي أن يعمل المشاركون فعلاً في إلكترونيات المركبات أو التشخيص أو البرمجيات المدمجة، وأن يقرأ مخططات التوصيلات والشبكات الأساسية. ولا يشترط عمل سابق في السلامة الوظيفية. ويفيد إحضار تقارير معايرة أو سجلات أعطال أو مواصفات وظائف مجهولة المصدر في تطبيق دراسة الحالة على مركباته.

بم تختلف دورة أنظمة مساعدة السائق المتقدمة ADAS وحساسات المركبات عن دورات صيانة المركبات الكهربائية أو الرؤية الحاسوبية؟

تركز هذه الدورة على استشعار مساعدة السائق: فيزياء الحساسات ومعايرتها ودمج بياناتها والشبكات وAUTOSAR وتحليل السلامة خلف كل وظيفة. أما دورات صيانة المركبات الكهربائية فتتناول عزل الجهد العالي والبطاريات، ودورات الرؤية الحاسوبية تدرب الشبكات العصبية لا دمج الحساسات في المركبة والتحقق منها.

لماذا تحتاج حساسات أنظمة مساعدة السائق المتقدمة إلى إعادة المعايرة بعد الإصلاح؟

لأن انحراف الكاميرا أو الرادار بجزء من درجة يزيح منطقة الكشف أمتاراً عن المسار أمام المركبة. ويغير استبدال الزجاج الأمامي وإصلاح المصد وضبط زوايا العجلات وتعديل ارتفاع الهيكل زوايا الثبيت، فتعيد المعايرة رؤية الحساس الصحيحة قبل أن تعتمد عليها قرارات الكبح أو التوجيه.

ماذا يعود به المشاركون من دورة أنظمة مساعدة السائق المتقدمة ADAS وحساسات المركبات؟

يعود المشاركون بخطة معايرة حساسات ADAS والتحقق من السلامة تضم سجلاً للحساسات والوظائف، وإجراء معايرة مع قائمة معدات، وورقة عمل للمخاطر بنتائج ASIL، ومصفوفة سيناريوهات تحقق يكتفيها لبرنامج مركبته أو لمركز الخدمة الذي يعمل فيه.