

## بورشه تفتح آفاقاً جديدة في عالم تطوير السيارات

### اختبار سيارة كاين في الظروف القاسية افتراضياً وعلى أرض الواقع

- الاعتماد على تقنيات المحاكاة والذكاء الاصطناعي لتطوير سيارة SUV.
- تُفذت الاختبارات على سيارات تجريبية افتراضية لتحقيق دقة أعلى وكفاءة أكبر.
- تم إجراء اختبارات التحمل في الاستخدامات اليومية وعلى حلبات السباق والطرق الوعرة.
- إجراء اختبار تحمل الطقس الحار في دولة الإمارات في درجات حرارة تصل إلى 50 درجة مئوية.

اعتمدت بورشه على الاختبارات الرقمية لتطوير سيارة كاين إلكترونيك، مع الحفاظ على الدور الرئيسي للعنصر البشري. وفي الاختبارات النهائية، اختبر المهندسون سيارة SUV في أقصى حدود الأداء وأصعب الظروف سواء في الطقس البارد أو الحرارة الشديدة.

شتوتغارت. كشفت بورشه عن قدراتها في الجمع بين التحول الرقمي والخبرة الهندسية من خلال سيارة كاين إلكترونيك الجديدة التي تم تطويرها افتراضياً وأثبتت كفاءتها على أرض الواقع. ومن المقرر أن يتم الكشف عن سيارة SUV الكهربائية بالكامل في نهاية العام الحالي، وستُطرح في الأسواق إلى جانب الطرازات الهجينة والتي تعمل بمحركات الاحتراق الداخلي.

وقال مايكل شتاينر، نائب رئيس مجلس الإدارة وعضو المجلس التنفيذي للبحث والتطوير: "كان هذا المشروع أول مرة ننقل فيها من الاختبارات الرقمية الشاملة إلى مرحلة الإنتاج قبل طرح السيارة في الأسواق". وبفضل المحاكاة الرقمية، تجاوزت بورشه مرحلة "التصنيع" التي تتطلب إعداد نسخ تجريبية مخصصة للاختبارات، حيث تم استبدال حوالي 120 سيارة اختبار - والتي يستغرق تصنيعها وقتاً طويلاً - بنماذج رقمية مشابهة، ما أتاح للمهندسين اختبار النماذج الافتراضية للسيارة التجريبية في تجارب القيادة الرقمية أثناء مرحلة التصميم.

### اختبار المكونات الأولية افتراضياً

ساهمت تقنيات المحاكاة والذكاء الاصطناعي في إحداث نقلة نوعية في اختبارات السيارات، إضافة إلى الحد من الوقت اللازم لإجرائها، وذلك بالاعتماد على ثلاثة ركائز أساسية تشمل: المسارات الرقمية المصممة بدقة والتي تحاكي مختلف أنواع الطرق وظروف القيادة بدءاً من حلبة نوربورغرينغ وصولاً إلى حركة المرور داخل المدن، وخبرة مهندسي بورشه في فایساخ التي تمتد على مدار عشرات الأعوام في اختبار السيارات على أرض الواقع، وقدرات الحوسبة الفائقة التي

توفرها أنظمة المحاكاة الحديثة في الوقت الفعلي، مما وفر للمهندسين رؤية افتراضية لسيارة كاين، إضافة إلى إمكانية اختبارها في بيئة افتراضية. وفي بداية مرحلة التطوير التي تتوفر فيها المكونات رقمياً ويمكن تعديلها بسهولة، اعتمد الخبراء على تقنية الواقع الافتراضي لإجراء الاختبارات الأولية للجيل القادم من سيارة SUV. وتم التحقق من نتائج الاختبارات الرقمية بالاعتماد على منصة الاختبار المخصصة للمكونات المادية.

### منصة اختبار حديثة تحاكي ظروف القيادة على أرض الواقع

اختبر المهندسون أنظمة القيادة والبطارية وإدارة الطاقة والشحن في ظروف القيادة على أرض الواقع بالاعتماد على منصة الاختبار الجديدة كلياً التي تم تطويرها خصيصاً للاختبارات. وتتيح المنصة برمجة المحركات الأربعة المتزامنة فائقة القوة بحيث تحاكي مختلف ظروف القيادة، مثل مقاومة التسارع والقوى الناتجة عن استعادة الطاقة والكبح. وقال المهندس ماركوس جونيغ: "نعتمد على أنظمة آلية متطورة تتيح اختبار السيارة على مختلف أنواع الأسفلت والتحقق من انزلاق الإطارات". كما تتيح المنصة محاكاة جميع الظروف البيئية، مثل حرارة الصحراء والتعرض للغبار كما في دولة الإمارات العربية المتحدة، والطقس قارس البرودة مثل المناخات الشمالية الجليدية.

### المقارنة المتواصلة بالاعتماد على تقنية التوائم الرقمية

قال جونيغ: "تُعد برامج الاختبار التي نعتمدها فريدة من حيث متطلباتها". ومن أبرز الأمثلة على ذلك، اللغة التي تنفذها السيارة على حلبة نوربورغرينغ-نوردشلايف بأقصى أداء لها، حيث يتم تقديم البيانات اللازمة للاختبار على الحلبة من خلال نموذج السيارة التجريبية الافتراضي، ثم يتم إدخال البيانات التي تمت محاكاتها إلى منصة الاختبار المتكاملة في الوقت الفعلي. وأضاف جونيغ: "يجب أن تنطلق السيارة بأقصى قوة بمجرد أن يضغط السائق على دواسة الوقود إلى الحد الأقصى مهما كانت الظروف". ويفرض إطلاق الطاقة القصوى تحدياً كبيراً على نظام إدارة الحرارة، إذ تحتاج البطارية إلى تكييف مثالي في جميع الظروف، ما يتطلب توفير أنظمة تدفئة وتبريد أقوى من أي سيارة بورشه كهربائية تم إنتاجها. وتُقارن القيم التي يتم قياسها على منصة الاختبار المتكاملة على حلبة نوربورغرينغ، مع القيم التي تم حسابها بالاعتماد على تقنية التوائم الرقمية للتحقق من دقة المحاكاة بحيث لا تحتاج إلى تعديل بعد الحصول على نتائج الاختبارات على أرض الواقع.

### الاختبارات الشاملة في جميع الظروف

على الرغم من دقة المحاكاة الرقمية، إلا أن الضبط النهائي يجب أن يتم بإشراف بشري. وقال ساشا نيسن، قائد فريق اختبارات السيارات الشاملة في مركز تطوير بورشه في مدينة فايساخ: "العنصر البشري هو من يضع اللمسات الأخيرة". ونظراً إلى الخبرة الكبيرة التي يتمتع بها سائقو الاختبارات، يتم الاعتماد عليهم في تحقيق التناغم المثالي بين آليات القيادة واستراتيجيات التحكم على حلبات السباق. وتم اختبار سيارة كاين إلكترونيك في جميع سيناريوهات الاستخدام على أرض الواقع سواء في المدينة أو على الطرق السريعة أو الوعرة، مع التركيز على إدارة الشحن. وقال جونيغ: "يجب أن تكون السيارة جاهزة للشحن السريع، مهما كانت ظروف القيادة قبل توقفها". كما تتم مراعاة الازدحام على الطرق عند اختبار السيارة لتحقيق أقصى كفاءة في استخدام الطاقة.

يفرض إجراء الاختبارات في الظروف المناخية القاسية تحديات كبيرة. ففي المناطق الحارة، مثل دولة الإمارات العربية المتحدة أو وادي الموت في الولايات المتحدة، تم اختبار أنظمة التحكم بدرجة الحرارة والإدارة الحرارية للبطارية ونظام القيادة، إلى جانب الأنظمة والوظائف الأخرى، بشكل دقيق عند درجات حرارة تصل إلى 50 درجة مئوية. أما في الدول الإسكندنافية، حيث تصل درجة الحرارة إلى 35 درجة مئوية تحت الصفر، فقد شملت الاختبارات تشغيل السيارة في الطقس البارد وأنظمة التحكم بدرجة الحرارة والسحب والتوجيه وأداء الكبح والتحكم بآليات القيادة، ضمن برنامج الاختبارات قبل الإنتاج. وركزت الاختبارات في مختلف الظروف الجوية على قدرة سيارة كاين إلكترونيك على الشحن السريع دون أي مشاكل، حيث تضع بورشه لسياراتها معايير أعلى من بقية الشركات المصنعة.

### دقة أعلى بموارد أقل مع عملية تطوير أكثر كفاءة

يوفر اختبار التحمل محاكاة لعمر السيارة في ظروف قاسية للغاية، تتجاوز ما قد يواجهه العملاء في ظروف القيادة العادية. ففي الاستخدامات اليومية، تقطع السيارة أكثر من 150,000 كيلومتر على مدار أشهر داخل المدن وخارجها وعلى الطرق السريعة.

وأثبتت عمليات التطوير قدرة بورشه على الجمع بين المحاكاة الرقمية والاختبارات على أرض الواقع بكفاءة للتحقق من جميع جوانب الأداء والسلامة. يبدأ تطوير سيارة كاين إلكترونيك في مختبرات التصادم والتحمل، ويمتد إلى اختبار السيارة في أقسى الظروف المناخية. تتيح هذه الاستراتيجية للمهندسين تحسين التصميم وتسريع عملية التطوير، ما يحد من الوقت اللازم لتطوير سيارة كاين إلكترونيك بنسبة 20٪ مقارنة بالأساليب التقليدية. كما تسهم الاختبارات الافتراضية المتقدمة في تعزيز كفاءة استخدام الموارد من خلال الحد من استهلاك المواد.

**لمزيد من المعلومات، إضافة إلى الأفلام والصور، يرجى زيارة غرفة أخبار بورشه عبر الرابط [newsroom.porsche.me](https://newsroom.porsche.me).**