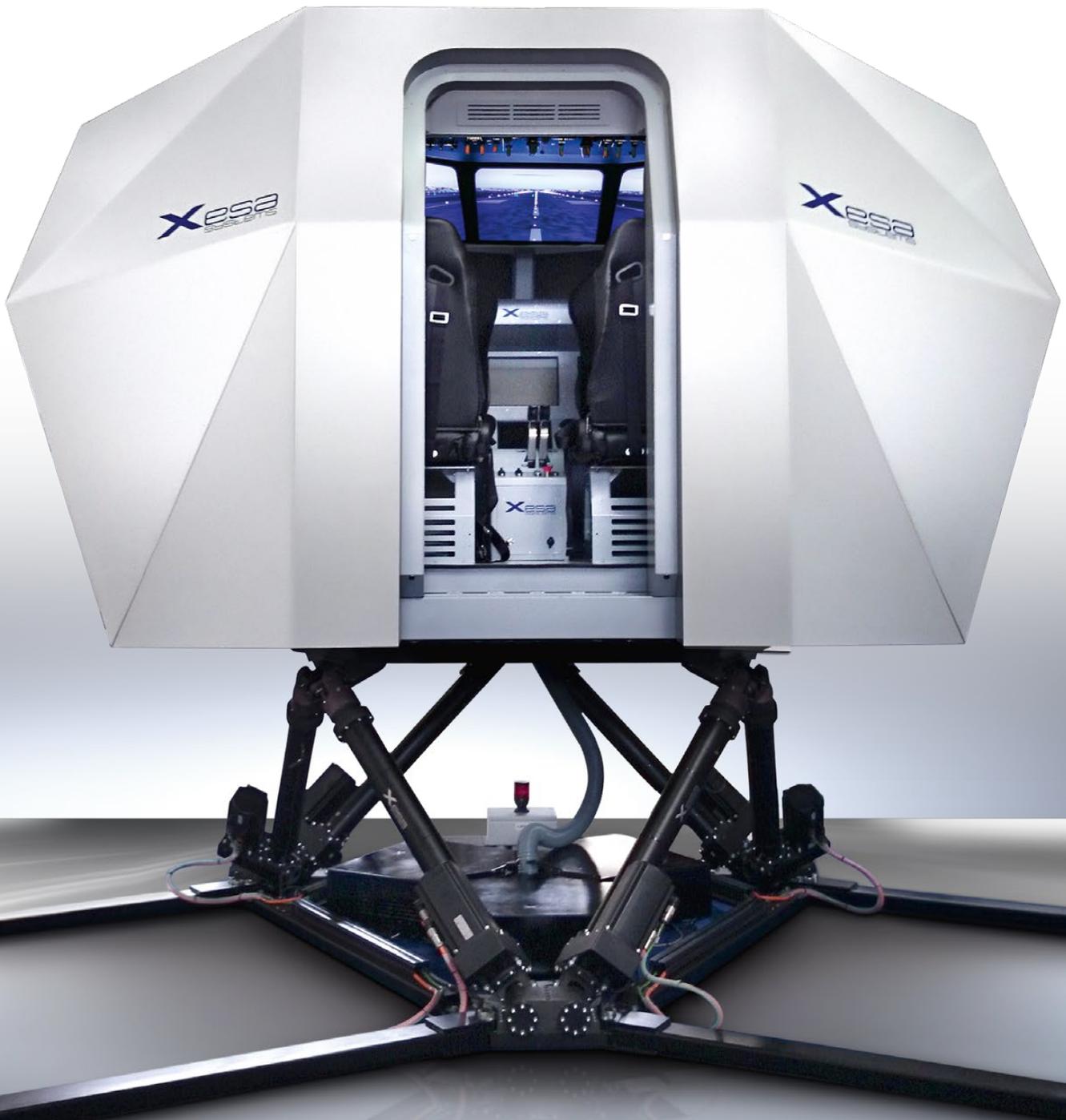


Full-Motion-Simulator für realitätsnahe Fahrsimulation

# PC- und EtherCAT-basierte Steuerung sorgt für hochdynamische und präzise Achsansteuerung

Moderne Fahrsimulatoren sind in der Lage, Bewegungsempfindungen, wie im Cockpit eines Flugzeugs, eines Autos, eines Zuges oder auf der Kommandobrücke eines Schiffes, so täuschend ähnlich nachzuahmen, dass sie sich nicht von einem authentischen Fahr- oder Flugerlebnis unterscheiden lassen. Zum Einsatz kommen die Full-Motion-Simulationssysteme beispielsweise in der beruflichen Ausbildung von Piloten sowie in den Bereichen Edutainment und Entertainment. Die zur italienischen GIEI s.r.l. gehörende Marke Xesa Systems hat sich auf dieses Marktsegment spezialisiert.



Kern des Xesa-Bewegungssimulators ist eine Parallelkinematikmaschine in Form einer Hexapod- oder Stewart-Plattform. Sie verfügt über bis zu sechs Freiheitsgrade (drei translatorische sowie drei rotatorische), über die sich hochdynamisch und positioniergenau realitätsnahe Bewegungsabläufe erzeugen lassen. Synchron zu den physikalischen Bewegungen produziert die Software die sich verändernde (virtuelle) Umwelt und komplettiert damit die Simulation. Der physikalische Antrieb der Bewegungsplattform befindet sich auf der unteren Ebene des Systems und nutzt lineare oder rotierende Aktuatoren. Jede Achse ist mit mindestens drei und höchstens fünf Sensoren ausgestattet, deren Feedback in Verbindung mit dem Feedback der am Motor montierten Encoder ein absolut präzises Abfahren der einzelnen Positionen ermöglichen. Bewegt werden die Achsen von den Beckhoff Servomotoren AM8052, die über OCT (One Cable Technology) mit den AX5000-Antrieben verbunden sind. Als zentrale Steuerungsplattform dient ein Embedded-PC CX5020.

Die Steuerung kommuniziert mit den Antrieben, nachdem sie von dem Softwareabschnitt, in dem das Simulationssystem und die inverse Kinematik sitzen, die Daten von den sogenannten Washout-Filtern (Hochpass- und Tiefpass-Softwaremodule) erhalten hat. Das heißt, nachdem das physikalische Modell in der oberen Softwareschicht das Verhalten des Systems berechnet und die inverse Kinematik die betreffenden Umwandlungen durchgeführt hat, werden dem Automatisierungssystem die Informationen in Form der anzufahrenden Punkte übermittelt. Für den Fahrer wird hierdurch ein realistisches Fahrgefühl simuliert.

#### PC- und EtherCAT-basierte Steuerung als durchgängige Plattform

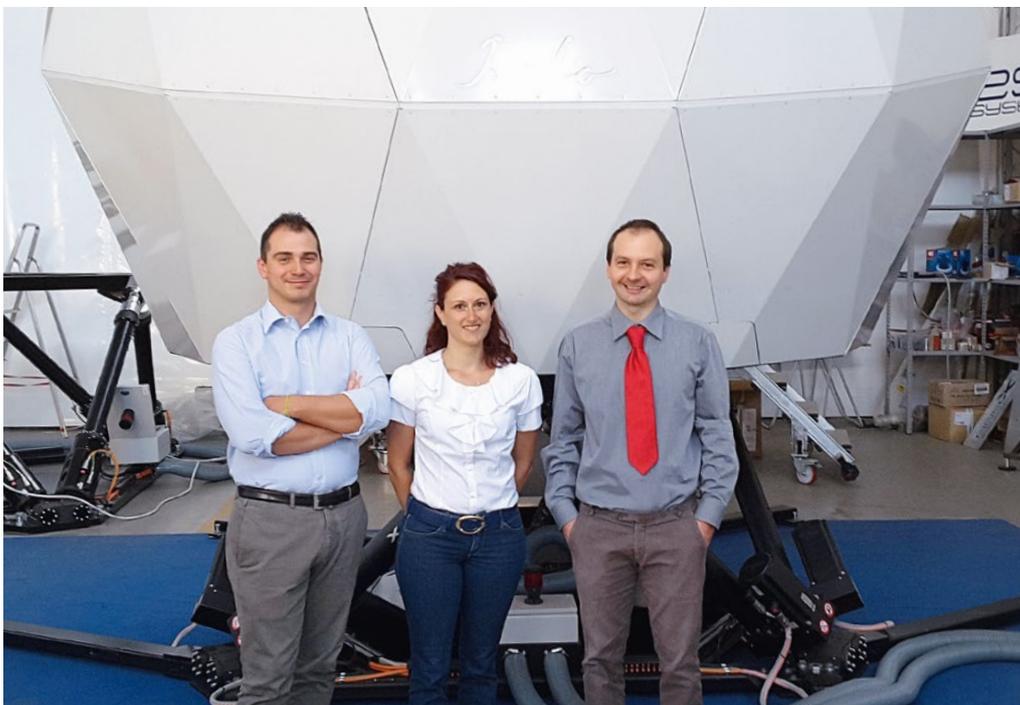
„Zwischen Xesa Systems und Beckhoff besteht eine langjährige, enge Zusammenarbeit“, wie Lorenzo Vicini, Engineering Manager im Bereich Automatisierung bei Xesa Systems, erklärt. „Die Erfolge, die wir erzielt haben, beruhen nicht zuletzt auf dem hohen Innovationsgrad, den uns die Beckhoff-Automationslösung bietet. Ein wichtiger Grund, uns für die PC-basierte Steuerung zu entscheiden, lag darin, dass wir für die gesamte Anwendung nur eine CPU, TwinCAT als durchgängige Softwareplattform und EtherCAT als hochperformantes Kommu-

nikationssystem benötigen. Durch die Einbettung von Visual-Studio® in TwinCAT, die Anbindung von MATLAB®/Simulink® und die Möglichkeit C++ als Programmiersprache zu nutzen sind unsere Entwickler nicht nur flexibler, sondern wir verfügen auch über eine vertraute, durchgängige Entwicklungsumgebung. Die Skalierbarkeit der Beckhoff-Komponenten – von den PCs über die Antriebskomponenten bis zur Software – bietet uns außerdem ein System, mit dem wir die Steuerung maßgeschneidert für die jeweilige Anwendung auslegen können.“

„Eine wichtige Rolle spielt für uns EtherCAT“, führt Lorenzo Vicini aus. „Auf Basis dieses Feldbusses erreichen wir eine Steuerungsgenauigkeit, die höher ist als bei jedem anderen System. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der Remotesteuerung, die TwinCAT bietet. Wir können vollständig auf alle Vorrichtungen zugreifen: Auch wenn sich unser Simulator am anderen Ende der Welt befindet, sind wir in der Lage per Smartphone oder Tablet darauf zuzugreifen“.

#### Steuerungintegrierte Sicherheitslösung

Mit der integrierten Beckhoff-Steuerungsarchitektur hat Xesa auch die Sicherheitssteuerung auf einfache Weise gelöst. Durch Hinzufügen der Safety-Optionskarte in die Antriebe AX5000 werden die Sicherheitsfunktionen realisiert. Auch wenn die Sicherheitsanforderungen im Testing-Bereich nicht zwingend sind, so ist auch hier eine extrem hohe Präzision erforderlich: Zum Schließen des Geschwindigkeits- und Stromreglers auf dem AX5206-Antrieb durch den eingebauten Encoder am AM8052-Servomotor setzt Xesa Systems zusätzlich einen zweiten externen Encoder zum Regeln des äußeren Reglers ein. „Auch in diesem Fall sind die Leistungen, die wir erreichen, beachtlich“, wie Lorenzo Vicini betont: „Mit dem integrierten System von Beckhoff können wir eine Präzision an der einzelnen Achse von  $10^{-5}$  m erzielen. Weitere Vorteile sind die Verfügbarkeit eines zweiachsigen Antriebs und die OCT-Technologie; dies hat unser Maschinendesign und die Verkabelung deutlich schlanker werden lassen. Die Ankoppelung per OCT ermöglicht es uns außerdem, eine Achse schnell in Betrieb zu nehmen und mit Hilfe der Softwarebibliothek TwinCAT NC PTP die Überprüfung des Systems durchzuführen“, erläutert Ingenieur Vicini.



(v.l.n.r.) Lorenzo Vicini, Engineering Manager Automation bei Xesa Systems, Elena Briganti, Marketing Communications Beckhoff Italien, und Gabriele Vercesi, Area Sales Engineer Beckhoff Italien.

weitere Infos unter:

[www.xesasytems.com](http://www.xesasytems.com)

[www.beckhoff.it](http://www.beckhoff.it)