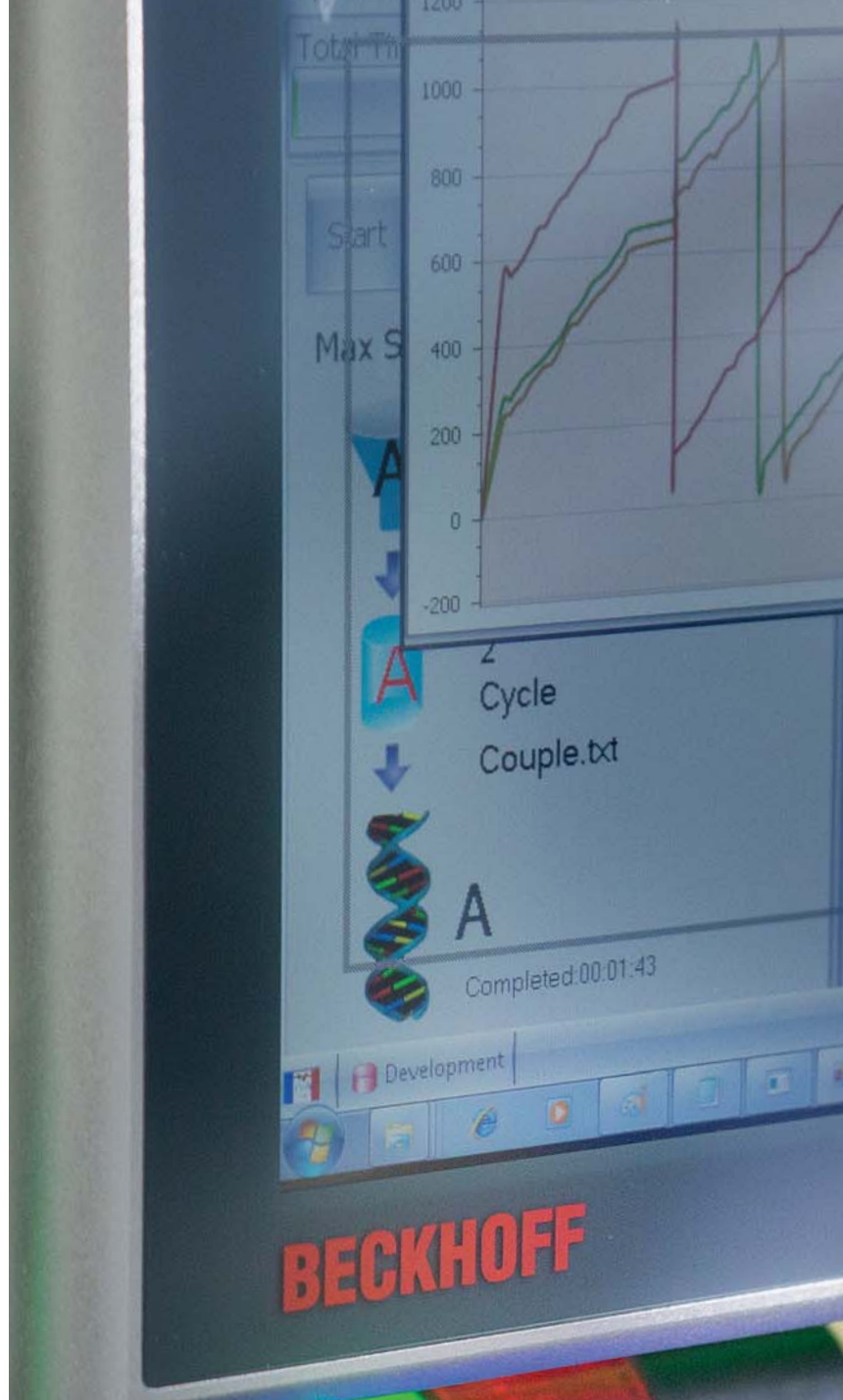


Die durchgängige Glasfront des Multitouch-Panels CP3916 ist resistent gegen Chemikalien und erlaubt auch die Bedienung mit Handschuhen.



High-Performance-Steuerung optimiert das Datenhandling und halbiert den Platzbedarf

Integrated DNA Technologies erzeugt synthetische DNA nach Maß

Synthetisch erzeugte Nukleinsäuresequenzen kommen in der Genforschung zum Einsatz. Sie sind aus einzelnen Bausteinen, den Nukleotiden, aufgebaute Makromoleküle und werden auch als Oligonukleotiden oder Oligos bezeichnet. Das US-amerikanische Unternehmen Integrated DNA Technologies (IDT) ist ein weltweit führender Lieferant von maßgeschneiderten Oligonukleotiden und Services für die Gensynthese für unterschiedlichste Anwendungsbereiche. Um den Herstellungsprozess schneller, präziser und effizienter zu machen, setzt IDT in seinem hochentwickelten M1 DNA-Synthetisierer auf die PC- und EtherCAT-basierte Steuerung mit TwinCAT 3 als durchgängiger Automatisierungsplattform.



IDT fertigt und liefert seit mehr als 25 Jahren Oligos für die molekularbiologische Forschung. Ungefähr 44.000 individuelle Nukleinsäuresequenzen verlassen täglich die Anlagen des Unternehmens und werden zu den mehr als 82.000 Kunden auf der ganzen Welt versandt. „Genetische Forschungsanwendungen zeichnen sich dadurch aus, dass die benötigten Oligo-Typen inhärent komplex sind. Jede der 44.000 Sequenzen ist quasi maßgeschneidert und wird individuell, gemäß den exakten Anforderungen des Kunden, gefertigt“, erklärt Dan Brock, leitender Wissenschaftler bei IDT. „Wie bei den Schneeflocken ist jede DNA-Sequenz, die wir erzeugen, einzigartig.“ Das Unternehmen hat den Fertigungsprozess extrem rationalisiert, sodass Aufträge, die bis 13:00 Uhr Lokalzeit eingehen, in der Regel am nächsten Morgen beim Kunden sind. „IDT zeichnet sich jedoch nicht nur durch sein Produktionsvolumen und die entsprechende Fertigungsgeschwindigkeit aus, auch Kundendienst und Qualität haben bei uns einen sehr hohen Stellenwert“, betont Owen Piette, IDT-Automatisierungsingenieur: „Jedes Oligo, das wir synthetisieren, wird einer 100-prozentigen Qualitätskontrolle unterzogen.“

Kompakt und effizient: Der CX2020 mit TwinCAT 3 als Steuerungsplattform

„Bei der Auswahl einer neuen Steuerungsplattform für unseren DNA-Synthetisierer M1 waren neben der Geschwindigkeit und dem Preis-Leistungsverhältnis auch die Erweiterbarkeit und die kompakte Bauform entscheidende Argumente“, wie Owen Piette erläutert. Als zentrale Steuerung setzt IDT im M1 den Embedded-PC CX2020 ein; TwinCAT 3 dient als durchgängige Automatisierungssoftware. „Verglichen mit der vorherigen Lösung, mit vier separaten Synthetisierern mit jeweils eigener Steuerung, haben wir jetzt nur noch eine einzige Plattform, was die Hardwarekosten unseres Steuerungssystems deutlich reduziert“, erklärt der Automatisierungsexperte.

„Die Betriebssysteme und Tools von Microsoft haben sich bei IDT bewährt. Ein wesentlicher Teil unserer Programmierung erfolgt in .NET, sodass die auf Windows basierende Beckhoff-Automatisierungsplattform uns sehr entgegenkommt, und es uns leicht gefallen ist, unsere Systeme auf ihr zu konzipieren“, so Owen Piette. „Dabei sorgt die Konvergenz der Technologien durch die Einbettung von TwinCAT 3 in Visual Studio für eine saubere Datenübertragung und erleichtert die Integration in MES-Systeme. Dies ist ein entscheidender Punkt bei der hohen Anzahl von Datenpunkten in unserer Kundenanwendungen; wir haben ein eigenes Rezept für jede einzelne Synthese, die große Datenmengen erzeugt. Daher ist das Expertenmanagement dieser Informationen für den Erfolg des Prozesses so elementar.“

Maximale Überwachungsfunktionalität auf der Basis von EtherCAT

Durch die zahlreichen Sensoren im M1 wird eine riesige Menge an Daten erzeugt, die jeden Aspekt in der Synthesereaktion dokumentieren. Hierdurch können Wissenschaftler von IDT Nukleinsäureprodukte erzeugen, die exakt die



Dan Brock, leitender Wissenschaftler bei IDT, prüft den Status des M1 DNA-Synthetisierers.

vom Kunden geforderten Spezifikationen beinhalten. Chemikalien und Reagenzien sowie die kleinsten Reaktionsdetails werden von IDT kontinuierlich überwacht. Dadurch ist gewährleistet, dass alle Prozesse genau nach Plan ablaufen. „Die schnelle Reaktionszeit von EtherCAT im Mikrosekundenbereich bietet die notwendige Geschwindigkeit und den hohen Durchsatz, die für diese Art von Monitoring gebraucht werden“, erklärt Ryan Witt, Systemingenieur bei IDT und fügt an: „Der Echtzeitdurchsatz und die hohe Präzision der EtherCAT-I/O-Klemmen von Beckhoff verleihen unseren Anwendungen ein bislang einmaliges Level an Überwachungsfunktionalität.“

Dan Brock benennt weitere Vorteile: „Wir können die Reaktion während des gesamten Prozesses viel engermaschiger überwachen und sehr genau ermitteln, wann und wo Probleme auftreten. Es ist fast wie ein EKG, bei dem man den Herzschlag der Maschine sehen, Unregelmäßigkeiten erkennen und proaktiv dagegen angehen kann. Bei der Echtzeitüberwachung über EtherCAT müssen wir nicht länger warten, bis die nachgeordnete Qualitätskontrolle einen Fehler erkennt. Auf diese Weise sparen wir in der Verarbeitungszeit Stunden ein.“



Kompakte Lösung mit geringem Platzbedarf

Angereicht an den CX2020 sind eine Reihe EtherCAT-I/O-Klemmen: Die High-Density-Klemme EL2809 mit 16 digitalen Ausgängen verbindet beispielsweise binäre Steuersignale vom Controller mit den Aktuatoren auf der Prozessebene. Der Empfang und die Übertragung des Signals am anderen Ende erfolgt über eine Gruppe von EtherCAT-Digitaleingangsklemmen EL1819, die jeweils elektrisch isolierte Signalübertragung bieten. Die Analogklemmen EL3068 und EL4008 bilden ein Interface zu diversen Feldgeräten. Die Barcode-Scanner, die zur Nachverfolgung und zur Autorisierung verwendet werden, sind über die seriellen Schnittstellen EL6002 angeschlossen. „Das EtherCAT-I/O-System stellt eine kompakte Lösung mit geringem Platzbedarf dar“, führt Ryan Witt aus. „Wir können jetzt vier Synthetisierer auf dem gleichen Raum unterbringen, den vorher zwei Geräte in Anspruch nahmen.“ Owen Piette betont noch einen weiteren Vorteil: „Aufgrund der zentralen Steuerung konnten wir die Montagezeit der Synthesebehälter um beeindruckende 66 % reduzieren.“

Als HMI des kompakten Synthetisierers kommt ein CP3916 Multitouch-Panel mit 15,6-Zoll-Display zum Einsatz. „Die Glasfront des Panels ist resistent gegen Chemikalien und daher die perfekte Lösung für den Einsatz im Syntheseprozess“, erklärt Dan Brock und fügt ergänzend hinzu: „Die Bedienung kann sogar mit Handschuhen erfolgen.“

Gut vorbereitet auf zukünftige Erweiterungen

„Insgesamt ist die die PC-basierte Steuerung mit EtherCAT ein idealer Mix aus Preis, Leistung und Flexibilität“, wie Owen Piette kommentiert: „Mit der zentralen Steuerungslösung von Beckhoff sparte IDT, im Vergleich zu den anderen in Frage kommenden Steuerungen, um die 4.500 USD pro System, da wir keine separate PLC für jeden der vier in den M1 integrierten Synthetisierer kaufen mussten.“ Der Automatisierungsexperte verweist auch auf die Zukunftssicherheit der PC-basierten Steuerungslösung: „Die Flexibilität und Ausbaufähigkeit der PC-Plattform verschafft uns die Möglichkeit, ohne großen Aufwand Upgrades durchzuführen. Wenn einer unserer Wissenschaftler sich in Zukunft mit einer Liste notwendiger Zusätze oder Verbesserungen an mich wendet, wird die Umsetzung wesentlich einfacher und weniger zeitaufwendig sein als bisher.“



Als zentrale Steuerung des M1-Synthetisierers ist ein Embedded-PC CX2020 mit direk angereicherter I/O-Ebene und der Automatisierungssoftware TwinCAT 3 im Einsatz.

weitere Infos unter:

eu.idtdna.com

www.beckhoffautomation.com