

Steuerungstechnik

Ultraschnelle Automatisierung

reACTION
TECHNOLOGY



Plus

reACTION Technology senkt Reaktionszeiten in der Automatisierung auf 1 μ s. B&R hat die neue ultraschnelle Steuerungstechnik mit Standardhardware realisiert, die sich IEC-61131-kompatibel programmieren lässt. Ohne Mehrkosten gelingt so eine immense Leistungssteigerung.



Schnelligkeit hat in bestimmten Anwendungen einen direkten Einfluss auf die Qualität des Produktes. „Der Druck beim Formen von PET-Flaschen muss präzise geregelt sein“, sagt Anton Meindl, Business Manager Controls bei B&R, „Je präziser die Druckregelung erfolgt, desto dünner kann die Wand der Flasche sein.“ Weitere Beispiele aus dem Spritzgießbereich sind eine exakte Drehzahl- oder Positionsregelung. Auch in der Druckindustrie sind schnelle Funktionen nötig. „Wenn Papier in eine Maschine läuft, muss die Kante bei einer sehr hohen Geschwindigkeit erkannt werden“, sagt Meindl. Die Anwendungsmöglichkeiten für ultraschnelle Reaktionszeiten sind zahlreich.

Herkömmliche I/O-Technik arbeitet mit einer minimalen Reaktionszeit von rund 1 ms. „Eine Reaktionszeit von 1 ms ist jedoch für bestimmte Anwendungen mittlerweile zu langsam“, merkt der

Business Manager an. „In Abfüllanlagen für Getränkeflaschen muss die Steuerungstechnik das Signal des Füllstandsensors schneller verarbeiten, um ein optimales Ergebnis zu erzielen.“

Die Reaktionszeit hing bislang von mehreren Faktoren ab: der Netzwerk-Performance, also der Anzahl der Knoten im Netzwerk und der Netzwerklast, sowie der Leistungsfähigkeit der Steuerung. Konkret verläuft die Signalverarbeitung so: Der Eingangstreiber eines I/O-Moduls tastet das Eingangssignal ab und wandelt es in ein Logiksignal um. Dieses Signal wird über das Netzwerk an die zentrale Steuerung geschickt. Die SPS verarbeitet das Signal und überträgt es wieder zum Modul. Die Ausgangstreiber wiederum setzen das Signal um und übertragen es an den Bestimmungsort. Reaktionszeiten im Millisekundenbereich lassen sich auf diese Art nicht wesentlich unterschreiten.



Anton Meindl
Business Manager Controls bei B&R

„Dezentrale Automatisierungssysteme mit reACTION Technology von B&R dringen in eine neue Dimension der Reaktionsgeschwindigkeit vor.“



Die Programmierung der FPGAs erfolgt im Funktionsblock-Editor der Automatisierungssoftware Automation Studio. Entsprechende Bibliotheken sind verfügbar.

Reaktionszeit von 1 μ s

„Bei der Entwicklung von reACTION Technology haben wir uns das Ziel gesetzt, die Signalverarbeitungszeit massiv zu beschleunigen und weitestgehend in die I/O-Module selbst zu integrieren“, sagt Meindl. „Gleichzeitig wollten wir die Vorteile einer zentralen Software-Haltung beibehalten. Die neue B&R-Technologie verkürzt die Reaktionszeit zwischen Erfassung des Eingangssignals und Ausgabe des Steuerungssignals auf 1 μ s.“

Die B&R-Technologie beruht auf einem I/O-Modul mit integriertem FPGA (Field Programmable Gate Array). „Für einen FPGA-Chip haben wir uns entschieden, weil er Signale parallel und schnell verarbeiten kann“, sagt Meindl. Bei rund 10 verschalteten Funktionsblöcken beträgt die Abarbeitungszeit im FPGA rund 0,8 μ s.

FPGAs schnell und einfach programmieren

Einer Herausforderung mussten sich die B&R-Entwickler stellen: Bisher waren FPGAs schwer zu programmieren. „Dieses Problem haben wir gelöst“, sagt der Business Manager. Maschinenbauer können die FPGAs wie gewohnt in der Automatisierungssoftware Automation Studio handhaben und programmieren. Sie erstellen Programme samt Parameter in Form von Funktionsblöcken nach IEC 61131, auch die Kommunikation zwischen I/O- und CPU-Tasks erfolgt in bewährter Weise über den Austausch der Prozessvariablen. An logischen Operationen sind etwa AND, OR, XOR oder NOT möglich. Ebenso realisieren lassen sich arithmetische Operatio-

Die Vorteile

- > Reaktionszeit von 1 μ s
- > Massive Reduzierung der SPS-Last
- > IEC-61131-kompatible Programmierung
- > Zentrales Programm-Management
- > Integriertes Parameter-Management

nen wie ADD, SUB, MUL, DIV sowie FlipFlop, PWM, Komparator und Zähler. Die per Funktionsblock erstellten Verschaltungen lassen sich wie klassischer Steuerungscode testen. Die Simulation erfolgt durch Ausführung der Module auf der Steuerung. Funktioniert alles einwandfrei, erfolgt die Zuweisung der Softwarefunktion auf die ausführende Hardwarekomponente durch Anpassung der Hardwarekonfiguration in Automation Studio.

„reACTION Technology erlaubt es also, mit gewohnt einfacher Softwareprogrammierung hinsichtlich der Geschwindigkeit eine neue Dimension zu erreichen“, sagt Meindl. Im Interesse einer möglichst universellen Verwendbarkeit lassen sich die Funktionsblöcke zur lokalen Ausführung dynamisch in die Module nachladen.



BSR bietet reACTION Technology sowohl für I/O-Module der X20- wie der X67-Reihe (Foto) an. Zusätzlich verfügen auch Kompaktsteuerungen des X20-Systems über die neue Technologie.

Video:
Apfel unter Beschuss



Schneller mit reACTION Technology

Da bei reACTION Technology die Signalverarbeitung direkt im Modul erfolgt, sind Reaktionszeiten nicht mehr vom vorhandenen Systembus oder der zentralen Steuerung abhängig. „reACTION Technology bietet immer die gleiche schnelle Performance“, merkt Meindl an. Andere Lösungen am Markt erreichen entweder nicht dieselbe Geschwindigkeit oder sie schränken die Maschinenbauer hinsichtlich Flexibilität und Programmierung ein.

Die Signalverarbeitung mit reACTION Technology läuft wie folgt ab: Der Eingangstreiber tastet das Eingangssignal mit einer Auflösung von 20 ns ab und wandelt es in ein Logiksignal um. Anschließend verarbeitet das FPGA das Signal mit Zykluszeiten von bis zu 1 μ s. Das resultierende Ergebnis wird wieder an den Ausgangstreiber des I/O-Moduls übermittelt. Das Modul setzt diese Information um und gibt ein physikalisches Signal aus. Das FPGA übernimmt also bestimmte Steuerungsfunktionen der Steuerung und entlastet sie dadurch. „Da reACTION Technology die Zentralsteuerung wesentlich entlastet, kann die SPS kleiner dimensioniert werden“, sagt Meindl. Das bedeutet, Maschinenbauer können mit einer Steuerung, die im Millisekundenbereich arbeitet, eine Reaktionszeit im Mikrosekundenbereich erreichen. „Für welche Prozessorgroße der SPS sich der Anwender entscheidet, hängt also nicht mehr von Spitzengeschwindigkeiten in speziellen Funktionen ab, sondern allein von der durchschnittlichen Auslastung der Applikation“, ergänzt Meindl.

Ultraschnelle Module, ultraschnelle Steuerung

reACTION Technology ist sowohl auf I/O-Modulen des X20- und X67-Systems als auch auf den neuen X20-Kompaktsteuerungen verfügbar. Drei Module mit unterschiedlicher I/O-Konfiguration stehen bereit: 2 X20-Module (X20RT8001 und X20RT8201) und 1 X67-Modul (X67BC81RT).

Die X20-Module in IP20-Ausführung verfügen über 4 digitale Eingänge mit variablem Eingangsfiler und weitere 4 konfigurierbare digitale I/Os, deren physikalische Wandlungszeit unter 2 μ s liegt. Das Modul X20RT8201 hat zusätzlich zwei Analog-Eingänge (+/-10 V) mit 12 Bit Auflösung und 5 μ s Wandlungszeit. Das X67-Modul in IP67-Ausführung stellt 2 digitale Eingänge (24 V DC) und weitere 3 Eingänge (5 V DC) sowie vier konfigurierbare I/Os bereit. Neben zwei Analog-Eingängen wurde ein Analogausgang (+/-10 V) mit 12 Bit Auflösung zusätzlich integriert. An Kompaktsteuerungen mit reACTION Technology bietet BSR zwei Modelle: X20CP1381-RT und X20CP1382-RT. Die Kompaktsteuerungen gibt es mit 200 MHz und 400 MHz Prozessor-Performance. Je nach Variante sind bis zu 256 MByte Arbeitsspeicher und 16 kByte nullspannungssicheres RAM verfügbar. Für Applikation und Datenablage steht ein fest eingebautes Flash Drive mit bis zu 4 GByte zur Verfügung. Die Steuerungen verfügen über Ethernet, USB und RS232-Schnittstelle. In beiden Leistungsklassen sind zusätzlich POWERLINK und CAN als integrierte Schnittstelle verfügbar. ←