

» Application Story «

CompactPCI® in Industrial Automation



Robuste Steuerungstechnik im weltweiten Einsatz unter Tage

Walzenlader-Steuerung mit applikationsfertiger CompactPCI®-Systemplattform von Kontron



Eickhoff setzt modulare CompactPCI® Hardware von Kontron und die Soft-SPS CoDeSys in einer Systemlösung zusammen mit Profibus und CANopen ein. Das Bundle kann als „Application Ready Platform“ für jede Steuerungsaufgabe bei Bedarf auch vorkonfiguriert bezogen werden. Besonders komfortabel ist neben der zeitsparenden Hard/Software-Integration auch die bedarfsgerechte Ausrüstung der Systeme mit hauseigenen CPU-Karten und I/O-Baugruppen.

Eine dedizierte SPS zu entwickeln ist – ganz gleich welcher Ausprägung – ein immenses Stück Arbeit, gilt es doch u.a. komplexe Steueralgorithmen zu implementieren und Visualisierungs- sowie Datenaustausch-Schnittstellen einzurichten, die bei jeder Maschine oder Anlage anders aussehen. Dank Soft-SPSen nach IEC61131-3 ist die Programmierschnittstelle für den Anwender gut abstrahiert und standardisiert, während die verwendete Hardware gleichzeitig flexibel und zukunfts offen gehalten wird. Ein Industrie-PC wird jedoch nicht alleine durch das Zusammenstecken von Hardwarekomponenten und das Aufspielen einer Software zu einer dedizierten SPS-Plattform mit abgestimmtem Funktionsumfang. Hierzu ist immer noch Integrationsaufwand von Nöten, um z.B. die Objekte der oberen Layer im Feldbus-Protokoll mit den Instruktionen der Soft-SPS logisch zu verbinden. Das ist nicht trivial, ist je nach Feldbus und Hersteller anders aufgebaut und muss in die Schnittstellen zur Soft-SPS sauber integriert sein. Deshalb ist es von Vorteil, wenn man auf Systemlösungen zurückgreifen kann, die bereits fertig integriert verfügbar sind, ohne wesentlichen Aufwand hierfür treiben zu müssen. Hierauf zielt das Angebot von Kontron in Automation, die Zug um Zug die Industrie-PC Hardware auch als applikationsfertige Steuerungs-Plattformen mit Soft-SPSen aufgerüstet hat. Ein Referenzprojekt, bei dem die Steuerung CoDeSys unter dem Realtime-Betriebssystem VxWorks auf Standardhardware von Kontron und mit Feldbuskarten für Profibus und CAN läuft, ist bei Eickhoff Bergbautechnik als Walzenlader-Steuerung installiert.



Zunehmende Automatisierung beim Kohleabbau

Walzenlader haben sich zur Gewinnung von Kohle in Flözen weltweit durchgesetzt. Je nach Bauart schneiden sie seitlich bis 110 cm und in der Höhe bis zu 6 m Kohle in einem Arbeitsgang aus dem Streb. Hierzu sind die Schneidwalzen je nach Abbaumächtigkeit im Durchmesser 1,4m – 3,2m und in der Höhe verstellbar. Die gelöste Kohle fällt auf den darunter liegenden Kettenförderer, und wird zur weiteren Verarbeitung abtransportiert. Hydraulisch angesteuerte Ausbauschilder sichern die Statik des Flözes während des Abbaus. Zumeist wird nur noch ein Mitarbeiter benötigt, um die bis zu 130 Tonnen schweren Geräte zu steuern. Die Firma Eickhoff hat bereits im Jahre 1950 den ersten, damals hydraulisch

betriebenen Doppelwalzenlader gebaut hat. Seit dem hat sich der Systemaufbau von Walzenladern enorm entwickelt und die integrierte Steuerungszintelligenz stetig erhöht. So wurden in 1976 die ersten Doppelwalzenlader mit elektrischen Winden und mit Schneidmotoren an den Tragarmen ausgerüstet. 1978 baute Eickhoff den ersten ferngesteuerten Walzenlader und 1984 den ersten Hochspannung-Walzenlader. 1990 wurden die ersten dezentralen Mikroprozessoren an Bord genommen und 1992 die ersten sensorgeführten Walzenlader getestet sowie Drehstromwinden eingesetzt, um die Leistung weiter zu steigern. Seit 1997 wird die Windendrehzahl mittels Frequenzumformer gesteuert und 2001 erreicht der Eickhoff SL 500 eine Schneidleistung von 2 x 825 kW, was der Leistung von rund 16 Mittelklasse-PKW entspricht. Mit steigender Komplexität und Maximalleistung steigen auch die Anforderungen an die Steuerung dieser Walzenlader. Automatikbetrieb, Datenübertragung an Leitstände und dezentrale Intelligenz für die Abstimmung des Walzenladers auf die geologischen Gegebenheiten des Flözes zeichnet die heutige Systemtechnik aus. So werden beispielsweise unterschiedliche Schneidverfahren in Abhängigkeit von den geologischen Gegebenheiten und bergtechnischen Planungen für die Produktionsoptimierung eingesetzt, die es zu steuern gilt. Auch müssen Schneidantriebe und Vorschubkraft automatisch aufeinander abgestimmt sein, um Überlastungen zu vermeiden und das System im Gleichgewicht zu halten. Für all diese Funktionen, die für den Betrieb Komfort vergleichsweise mit neuester Automobilelektronik bietet, muss es eine Steuerungsinstanz geben, die bisher auf Basis von einem 68000er Motorola Prozessor umgesetzt wurde. Diese Technologie stieß jedoch zunehmend an seine Leistungsgrenze, sodass die Entwickler nach einer neuen Steuerungsplattform suchten, die im Idealfall noch viele Jahre Bestand haben soll. Da die Visionen zum Ausbau der Walzenladertechnologie in Richtung zentralem Leitstandbetrieb dieser Systeme geht, um die Effizienz des Abbaus weiter zu optimieren, entschied man sich Systemtechnologie einzusetzen, die x86er PC-basiert ist und damit grundsätzlich in alle Richtungen offen.

Weitere Anforderungen an das System waren

- » Auf anerkannten offiziellen Standards basierend
- » Hohe Flexibilität bei der Auslegung
- » Hohe Systemverfügbarkeit
- » Extrem hohe Schock- und Vibrationsfestigkeit
- » Schutzlackbeschichtet
- » Dedizierte Zulassung für den Temperaturbereich von 0°C bis 70°C



- » CAN- und Profibus-Schnittstellen
- » VxWorks Support für neueste aber auch ältere Versionen
- » CoDeSys Libraries im Idealfall bereits vorhanden
- » Langzeitverfügbarkeit

Systemevaluierung führte eindeutig zu CompactPCI®

Agrund der Kombination der Anforderungen „Standard“ und „hoher Flexibilität der Auslegung“ schieden schnell eine Vielzahl von robusten Industrie-PC aus, denn etabliert in diesem Segment sind hier ausschließlich die Standards der PICMG – zum einen PICMG 1.x und zum anderen PICMG 2.x.

Da PICMG 2.x (CompactPCI®) grundsätzlich robuster ausgelegt ist, war auch diese Auswahl relativ schnell gefasst und mit 3HE der Formfaktor gefunden, der auf Grund der Kompaktheit der Maschine und der sich daraus ergebenden Notwendigkeit Bauraum einzusparen die Anforderungen grundsätzlich am besten erfüllt. Zu prüfen waren jedoch noch einige Knackpunkte, die einen Standard-IPC gem. PICMG 2.x zu einem bergbaufähigen System machen. Hierfür mussten wegen der hohen Schutzanforderungen aufgrund von leitfähigem und explosivem Kohlenstaub die Platinen schutzbeschichtet werden. Gleichzeitig war zu prüfen, ob das System den hohen Anforderungen an die mechanische Festigkeit im Bergbau genügt. Kontinuierliche Schocks wirken im Test nach DIN EN 60068-2-27 doppelt so lange auf das System ein wie sonst üblich (30g über 18 ms anstelle 9ms); bei Vibration müssen in der Testbeschreibung nach DIN EN 60068-2-6 eine 0,35mm Amplitude bei 5-60Hz und eine Beschleunigung von 5g über einen Frequenzbereich von 60 -500 Hz erfüllt werden, was in beide Richtungen deutlich höhere Anforderungen sind als im industriellen Einsatz sonst gefordert. Auch war sicherzustellen, dass das Komplettsystem die Betriebstemperatur 0-70°C in passiver Kühlung garantiert. Nicht selbstverständlich waren auch der umfassende VxWorks-Support (sowohl älterer wie neuerer Versionen) sowie die komfortable Integration der Feldbusse in das SoftSPS-Laufzeitsystem. Hardwareseitig konnten die Lösungen für CompactPCI® von Kontron die meisten Anforderungen ohne kundenspezifische Anpassungen erfüllen. Denn bei Kontron sind die meisten Designs der CompactPCI® Produkte ohnehin für verschärfte Industriebedingungen ausgelegt. Für preissensitive Projekte ohne Besonderheiten gibt es darüber hinaus die sogenannte „Value Line“. Eingesetzt wird das Systemchassis der Value-Line mit den Baugruppen für höchste Anforderungen. Einige Anpassungen mussten seitens der Hardware jedoch noch gemacht werden: Zum einen wurde das standardisierte Systemchassis CP-POCKET soweit verstärkt, dass die höheren Schock- und Vibrationsanforderungen erfüllt werden konnten. Zum anderen musste die Möglichkeit der batteriegepufferten Speicherung der Retained Variablen (Speicherung der bei Stromausfall zu behaltenden Steuerungsvariablen) geschaffen werden, und gleichzeitig wegen Bergbau-Normen eine Batterie auf dem Prozessorboard vermieden werden: Eine ohnehin vorhandene, an die CPU Karte ange dockte Erweiterungskarte wurde mit einer „bergmännisch“

konzipierten kleinen Schaltung mit nichtflüchtigem Speicher (NVRAM) versehen. Bergmännisch bedeutet hier, dass die RAM-Batterie einen Vorwiderstand braucht und dass in der Schaltung bestimmte elektrische Abstände einzuhalten sind, um den Explosionsschutz sicherzustellen. Der Speicher ist über eine gesteckte LPC Schnittstelle mit der CPU verbunden, was völlig ausreicht, da keine hohe Zugriffsgeschwindigkeit notwendig ist. So konnte auch die CPU Clock-Batterie wie gefordert vom CPU Board verbannt werden, um so selbst den global höchsten Anforderungen der staatlichen australischen Zertifizierungsbehörde „TestSafe Australia“ entsprechen zu können. Erste Systeme sind hier bereits im Einsatz. Seitens der Hardware war das Pflichtenheft folglich vergleichsweise schnell abgearbeitet und wäre auch mit vergleichbaren Standard-Produkten anderer Hersteller umsetzbar oder erweiterbar, was für Eickhoff auch wichtig ist, denn man möchte durch den Einsatz von Standards weitestgehend unabhängig sein. Dies ist ein wesentlicher Vorteil von CompactPCI®-Systemem gegenüber jedweden anderen IPC-Systemen.

Applikationsfertige Plattformen bieten entscheidenden Mehrwert

Kontrons Angebot zur Bereitstellung von „Application Ready Platforms“ ist darüber hinaus für Anwender besonders komfortabel: Es können praktisch alle Komponenten aus einer Hand bezogen werden die zum Aufbau einer IPCbasierten SPS erforderlich sind. Entscheidend ist hier die zusätzliche Funktion von Kontron als Systemintegrator, der die Integration zur fertigen Plattform durchführt und als Produkt pflegt. Im konkreten Fall war dieser umfassende Support nur für die Hardware-Plattform erforderlich, nicht jedoch für die Integration der Soft-SPS, denn die Ingenieure von Eickhoff haben hierfür selbst große Expertise und integrierten sie weitestgehend selber. Für jeden weiteren Anwender ist es aber von großer Bedeutung zu wissen, dass er, wenn er eine Application Ready Plattform bei Kontron ordert, sie auch funktionserprobt bekommt und dann auch eine einheitliche Schnittstelle für Service und Support hat. Bei Bedarf mit vorinstallierter und anhand von Demosteuerungen getesteter Soft-SPS im Bundle. Wichtig für Eickhoff war auch die Tatsache, dass Kontron seit vielen Jahren das Echtzeitbetriebssystem VxWorks unterstützt, sodass auch bestehende Lösungen mit neuer Hardware ohne Softwarewechsel ausgerüstet werden können, was von entscheidender Bedeutung war. „In der Summe haben wir mit Kontron für unsere Walzenladersteuerung den idealen Partner gefunden“, attestiert Bernhard Hackelböcker, Development Manager bei Eickhoff, Kontron seine uneingeschränkte Zufriedenheit mit der neuen Lösung. Sie empfiehlt sich damit nicht nur für den Bergbau, sondern für jeden Entwickler von robusten Steuerungen in der Industrie. Das neue System ist eben schnell einsatzfertig, wenn man es als Application-ready Plattform bezieht. Da das API für die SPS-Programmierung immer dasselbe bleibt, ist die Steuerungsanwendung alleine durch das Aufspielen auf das neue System portiert. Das ist besonders komfortabel,

denn sollte beispielsweise die Steuerung komplexer werden, kann sie durch den einfachen Austausch der Prozessorkarte, die man als Standardkomponenten bei Kontron bis hin zu aktueller Intel® Core™ Duo Technologie beziehen kann, mit steigender Performance ausgerüstet werden. Auch kann dank des modularen Aufbaus von CompactPCI® jederzeit eine I/O oder Feldbuskarte erweitert, weggelassen oder gewechselt werden. Das macht die Gesamtlösung besonders flexibel und ist neben der Robustheit und kompakten Bauform ein wesentliches Entscheidungskriterium für 3HE CompactPCI® von Kontron. OEM können sich folglich voll und ganz auf Ihre Kernkompetenz konzentrieren: Die Entwicklung der eigentlichen Steuerungsanwendung.



Softwaresupport wird zum entscheidenden Wettbewerbsvorteil

„Als IPC-Lösungsanbieter für OEM sind wir stets darum bemüht, unseren Kunden möglichst viel unnötige Arbeit abzunehmen,“ so Norbert Hauser, Vice Präsident bei Kontron. Hierzu zählt in der Automatisierung insbesondere das problemlose Gangbarmachen der einzelnen Hardwarekomponenten für unterschiedlichste Lösungen wie Soft-SPSs und sonstigen Systemmonitoring-Funktionen wie OPC- oder Webserver und vieles mehr. Mit zunehmender Plug & Work-Funktionalität im konventionellen PC-Bereich und stärkerer Hardwareabstarktion gewinnt deshalb der Softwaresupport bei den IPC-Systemen sowie für Standardkomponenten bereits durchgeführte und validierte Integrationsdienstleistungen eine entscheidende Rolle. Bei diesem Angebot nimmt Kontron unter den IPC-Herstellern eine Vorreiterrolle ein, um letztlich den Anwender nicht mehr vor die Frage stellen zu müssen, ob es denn nun Probleme bei der Interoperabilität von Komponenten gibt, oder nicht. „Letztlich soll der Anwender wissen: Wenn es von Kontron kommt, funktioniert es“, so das Resümee von Hauser. Neben CompactPCI® (dem 3U CP-Pocket Control und dem 6U XP-Pocket Control) bietet Kontron noch vier weitere Steuerungsplattformen an, die bereits für die meisten Steuerungsaufgaben fit gemacht worden sind: Die wichtigsten neuen Plattformen sind dabei der Hutschienen-PC ThinkIO-P, optional mit integriertem Wago I/O-System 750/753, sowie sein kleiner Bruder ThinkIO-C („ThinkIO Control“), der kompakte Box-PC JReX-IBOX („JReX-IBOX Control“) sowie die integrierten Steuerungs- und Visualisierungsplattformen Microclient Control bzw. V-Panel Control. Alle



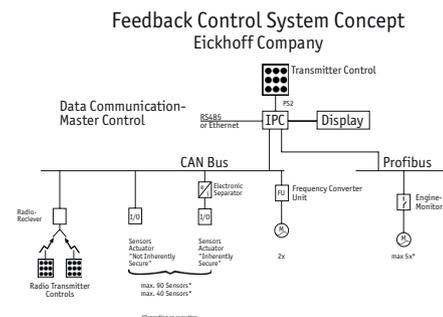
Systeme gibt es in unterschiedlichen Leistungsklassen und Schnittstellenvarianten, sodass für alle gängigen Steuerungen eine passende Lösung bei Kontron zu finden ist – bei Bedarf auch für kundenspezifische Designs als Embedded System auf Basis der verwandten Baugruppen.

Die Steuerung für die Walzenlader Eickhoff SL 300 und Eickhoff SL 500 im Detail

CPU-Baugruppe: CP303 mit Mobile Pentium III-M Prozessor Erweiterung: CP350 (2 x CAN) und CP353 (Profibus DP Master & Slave) Softwaresupport: VxWorks BSPs & CoDeSys SoftPLC Anschluss folgender Peripherie: Bis zu 7 Motoren 2 davon über Frequenzumrichter geregelt. 90 digitale und analoge Sensoren, 40 digitale und analoge Aktoren über einen CAN –Bus sowie einen Profibus. Datenverbindung zur Leitstation über RS485 oder Ethernet Schnittstelle.

Einsatz der Walzenlader von Eickhoff

Die Walzenlader Eickhoff SL 300 und Eickhoff SL 500 sind weltweit im Einsatz. Zu den bekanntesten Betreibern zählen die Bergbaugesellschaft X Strata in Australien, Shenhua in China, Consol Energy in USA, Mittal-Steel in Karaganda sowie SUEK in Russland.



Über Eickhoff

Die Firma Eickhoff Bergbautechnik GmbH ist eines der vier Unternehmen der Gebr. Eickhoff Maschinenfabrik und Eisengießerei GmbH. Eickhoff bietet seinen Kunden alles aus einer Hand – von Einzelteilen über Baukomponenten bis hin zu kompletten Anlagen. Der Name Eickhoff steht für bewährte Qualität, langjährige Erfahrungen, absolute Zuverlässigkeit – und selbstverständlich für die enge Kooperation mit Kunden. Neueste Technologien sind für Eickhoff Voraussetzung, um auf kosteneffizienten Wegen erstklassige Produkte herzustellen. Zugleich sichert innovatives Denken und vorausschauendes Handeln den Vorsprung von Eickhoff. Die Eickhoff-Gruppe beschäftigt über 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Unternehmenssitz und Standort des Hauptwerkes mit einer Gesamtfläche von 100.000 qm ist Bochum. Eickhoff ist mittelständisch strukturiert, agieren auf internationalen Märkten und bieten seinen Kunden Vertriebs- und Serviceeinrichtungen in aller Welt.

About Kontron

Kontron is a global leader in embedded computing technology. With more than 40% of its employees in research and development, Kontron creates many of the standards that drive the world's embedded computing platforms. Kontron's product longevity, local engineering and support, and value-added services, helps create a sustainable and viable embedded solution for OEMs and system integrators.

Kontron works closely with its customers on their embedded application-ready platforms and custom solutions, enabling them to focus on their core competencies. The result is an accelerated time-to-market, reduced total-cost-of-ownership and an improved overall application with leading-edge, highly-reliable embedded technology.

Kontron is listed on the German TecDAX stock exchanges under the symbol "KBC". For more information, please visit: www.kontron.com

CORPORATE OFFICES

Europe, Middle East & Africa

Lise-Meitner-Str. 3-5
86156 Augsburg
Germany
Tel.: +49 (0) 821 4086-0
Fax: +49 (0) 821 4086 111
sales@kontron.com

North America

14118 Stowe Drive
Poway, CA 92064-7147
USA
Tel.: +1 888 294 4558
Fax: +1 858 677 0898
info@us.kontron.com

Asia Pacific

17 Building, Block #1, ABP.
188 Southern West 4th Ring Road
Beijing 100070, P.R.China
Tel.: +86 10 63751188
Fax: +86 10 83682438
info@kontron.cn