

## Embedded-Systeme im Industrieinsatz

# Flüssiges Kühlkonzept



Individuelle Bedienung:  
Damit sich die bis zu 24 Walzen der Textildruckmaschine Pegasus einzeln einstellen lassen, verfügt jede über eine robuste Bedieneinheit.

Die bei Hochleistungs-Steuerungen entstehende Wärme muss abgeführt werden, um die Komponenten nicht zu überhitzen. Aber was ist, wenn die Umgebungsbedingungen ein geschlossenes System ohne Lüfter und große Kühlrippen erfordern? Man kühlt mit Flüssigkeit, wie Contec bei seinen Panel-PCs.

► Viele Maschinen müssen unter erschwerten Bedingungen wie Hitze, Staub, Feuchtigkeit und Erschütterungen zuverlässig arbeiten. Das gilt auch für die Textildruckmaschinen von Stork mit Hauptsitz in Boxmeer, Niederlande. Deren Anordnung beginnt mit der Stoffzuführung und dem Kleberauftrag. Der Stoff wird nämlich vor dem Durchlauf auf ein Band geklebt und nach dem Druck wieder davon abgelöst. Danach kommen bis zu 24 Siebwalzen hintereinander – für jede Farbe eine eigene – mit dem Muster für die jeweilige Farbe. Die bis zu 3,25 m breiten Walzen haben einen Umfang bis zu 640 mm. Am Ende der Maschine gibt es dann noch eine Trocknerstation. Durch diese großen Anlagen laufen bis zu 100 m Stoff pro Minute.

Sie werden meist nach Asien exportiert und arbeiten dort in großen, normalerweise unklimateisierten Fabrikhallen. Neben Zuverlässigkeit und Robustheit stehen bei der Anlagenkonzeption leichte Bedienbarkeit und einfache Wartung im Vordergrund, da das Personal in diesen Ländern oft nur Minimalanforderungen

genügt. Außerdem kommt es bei den Maschinen auf höchste Präzision an, da bereits Abweichungen von 0,1 mm die Qualität des Drucks stark beeinträchtigen – und das bei einer Anlagenlänge von 10 oder 15 m.

## Maßgeschneiderte Lösungen auch bei kleinen Stückzahlen

Für seine Textildruckmaschinen vom Typ Pegasus, die bei der Stork Facilities Deutschland GmbH in Kiefersfelden gebaut werden, benötigte Stork ein dementsprechend leistungsfähiges und zuverlässiges Steuerungs- und Visualisierungssystem. Dafür suchte der niederländische Maschinenbauer einen Hersteller, der alles aus einer Hand bietet und für seine Produkte die komplette Elektronik, maßgeschneidert nach den spezifischen Anforderungen, liefern sowie fertigen kann. Nur wenige Hersteller kamen dafür infrage, in dieser relativ geringen Stückzahl – der Weltmarkt für diese Maschinen liegt etwa bei 100 Stück pro Jahr – komplexe kundenspezifische Steuerungen in der benötigten Qualität

und Zuverlässigkeit zu entwickeln und zu fertigen.

Letztendlich fiel die Entscheidung für die Contec GmbH in Kufstein/Österreich, die sich nicht nur als Embedded-Spezialist, sondern auch mit ihrer Design- und Fertigungskompetenz im gesamten Bereich der Fertigungsautomatisierung einen Namen gemacht hat. Dabei werden die eigenen Serienprodukte, wie der checkkartengroße Single-Board-Computer Micro-9, Remote Terminals oder komplette Industrie-PCs, mit kundenspezifischen Entwicklungen kombiniert.

## Widerstandsfähige Bedienung vor Ort

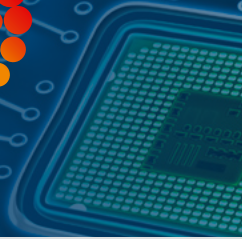
Auch bei der Steuerungslösung für die Textildruckmaschine Pegasus ging Contec auf die Kundenwünsche ein. Beispielsweise sollte jede Walze mit einem

### ► AUTOR

Ashley Calpin ist zuständig für das Marketing und den Technischen Vertrieb bei der Contec GmbH in Kufstein, Österreich.



**all-electronics.de**  
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante  
Artikel und News zum Thema auf  
all-electronics.de!

**Hier klicken & informieren!**



**KOMPAKT**

Überall dort, wo man im industriellen vor-Ort-Einsatz viel Rechenleistung benötigt, ein Lüfter aber nicht infrage kommt, bietet sich der hypercontrol IPC an. Durch die patentierte Flüssigkeitskühlung ist es Contec gelungen, einen völlig dichten PC zu bauen und trotzdem eine hohe Rechenleistung und grafische Visualisierung für erhöhte Anforderungen zu bieten. Er ist nicht nur robust und wasserfest, sondern eignet sich durch seine drei Varianten – SPS, embedded Linux, Windows XP – auch für die unterschiedlichsten Steuerungsapplikationen. Zu den weiteren Features zählen u. a. die integrierte USV, die Web-Visualisierung für Fernwartung und Alarmierung sowie der automatische Variablenabgleich.

**Contec gewinnt den embedded Award 2005**

Den in diesem Jahr zum zweiten Mal verliehenen Preis für technische Innovationen rund um Embedded-Technologien erhielt Contec in der Kategorie Hardware. Auf der embedded world 2005 prämierte eine unabhängige Fachjury die dynamische Signalsynchronisierungseinheit dsync des Steuerungsspezialisten aus Kufstein. Die Lösung mit patentierter digitaler PLL-Technologie basiert auf einem neuen Regelungsprinzip. Die notwendige Rechenleistung wird durch die Kombination von digitalem Signalprozessor und programmierbarem Logikbaustein (FPGA) zur Verfügung gestellt. dsync bietet sich immer dann an, wenn eine sehr genaue Positionsinformation von linear bewegten oder rotierenden Teilen benötigt wird.

eigenen kleinen Bedienpult ausgestattet werden, so dass deren individuelle Steuerung auch dezentral möglich ist. Damit lässt sich nun der genaue Farbauftrag präzise vor Ort einstellen oder eine Positionskorrektur der Druckwalzenachsen durchführen. Die Bedienpulte an den Walzen müssen natürlich höchsten Ansprüchen genügen und extrem robust sein. Schließlich bleibt eine unsanfte Behandlung oder der Kontakt mit Farbe und Reinigungsmitteln im täglichen Betrieb

nicht aus. Hinzu kommt ein zentrales Bedienterminal, dem Staub, Farbe, Feuchtigkeit, Wärme und extreme mechanische Behandlungen nichts ausmachen. Auch hier ist man bei Stork froh, dass man trotz kleiner Stückzahl eine elegante, sichere und professionelle Lösung bekam und z. B. geschützte, maschinenspezifische Tasten sowie ein Not-Aus-Taster integriert werden konnten. Der robuste Touch-Screen verträgt sogar die Reinigung mit Ethanol oder Aceton. ►

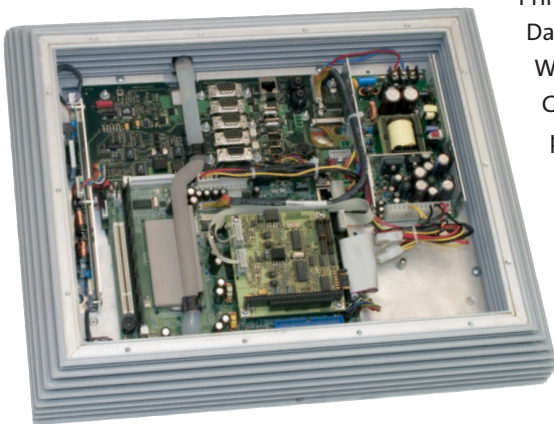


**Zentrale Kontrolle:** Mit dem zentralen Bedienterminal hat man alle Funktionen der Textildruckmaschine im Griff. Es ist vollkommen gekapselt, erfüllt Schutzklasse IP65 und arbeitet ohne Lüfter.

### Der nächste Schritt: alles in einem

Die Steuerung der Druckmaschine geschieht über einen Master-Controller, an den verschiedene SPSen – für jede Walze eine – angeschlossen sind. Zwei nachgeschaltete PCs übernehmen zum einen die Visualisierung und zum anderen die Kontrolle der SPSen sowie die Ansteuerung des Haupt-Bedienterminals an der Druckmaschine. In der jetzigen Version sind die SPSen, der Master-Controller und der Visualisierungs-PC in geschlossenen Schaltschränken vor der rauen Umgebung geschützt.

Contec hat Stork jedoch eine Steuerungslösung angeboten, bei der ein PC komplett mit in das Terminalgehäuse integriert ist und z. B. die Aufgabe als Master-Controller oder der Visualisierung übernehmen kann. Trotz 1,2-GHz-CPU und einer aufwändigen Grafikansteuerung



**Blick ins Innere:** Der Kupfer-Kühlkörper (links) gibt die Wärme von den darunter liegenden Bauteilen über ein Rohr mittels Kühlflüssigkeit an den Rahmen ab.

erlaubt diese Lösung den Einsatz vor Ort, da alles in ein vollständig dichtes, gekapseltes Gehäuse ohne Lüfter eingebaut ist.

### Lüfterlose Kühlung

Da solche Leistungen normalerweise einen entsprechenden Lüfter erfordern, der die entstehende Wärme abführt, können PCs im Terminalgehäuse in vielen Industrieumgebungen nicht eingesetzt werden. Vor allem in staubiger Umgebung setzen sich Lüfter rasch zu und Wechsel eventuell eingebauter Filter erhöhen den Wartungsaufwand. Heatpipes sind hier



**Kompletter Computer:** Den hypercontrol IPC gibt es als SPS, in einer Linux-Version oder auch als PC unter Windows XP.

auch keine Lösung, da sie das Problem eigentlich nur an eine andere Stelle verlagern. Gefordert ist vielmehr ein völlig dichtes Gehäuse. Dass diese Forderung zu erfüllen ist, hat Contec unter Beweis gestellt, als man auf einer Messe einen Panel-PC völlig ins Wasser legte. Die genial-einfache Lösung wurde bereits zum Patent angemeldet und basiert auf dem Prinzip der Konvektionskühlung.

Dabei werden alle Bauteile die viel Wärme produzieren, wie CPU oder Grafikeinheit, nebeneinander platziert. Der Kühlkörper der ICs besitzt statt Kühlrippen ein Rohr, das oben und unten in den aus Kühlkörperprofilen bestehenden Gehäuserahmen mündet. Das Rohr und der Gehäuserahmen sind mit einer Kühlflüssigkeit gefüllt. Durch Konvektion, also

ohne Umwälzpumpe, fließt die an den Bauteilen erwärmte Flüssigkeit durch das Rohr und kühlt am Gehäuse wieder ab. Das kostengünstige Prinzip funktioniert so gut, dass man mit der zulässigen Leistung im Inneren lange noch nicht am Ende ist. Damit steht auch einem Einsatz bei anspruchsvollen Anwendungen in rauer Umgebung wie den Textildruckmaschinen von Stork nichts im Wege.

### Leistungsfähiges Innenleben

Der hypercontrol IPC lässt sich dank der verschiedenen Hard- und Softwareausstattungen, unter anderem mit einer Soft-SPS und Visualisierung von 3S, installiert auf einem Linux Echtzeitderivat, an die jeweiligen Anforderungen anpas-

sen. Mit den zwei integrierten Feldbussen (2 x CANopen) bekommt man eine komplette, leistungsfähige SPS mit Bedienung und Visualisierung über Touchscreen. Weitere Highlights sind die Webvisualisierung für die Fernwartung, der Datenaustausch mittels Netzwerkvariablen über Ethernet oder CAN, das integrierte Modbus-Protokoll sowie die seriellen, konfigurierbaren Schnittstellen. Den IPC gibt es als Embedded-Linux-Version oder als kompletten PC unter Windows XP mit Festplatte.

Seine Akku-gepufferte Netzüberwachung überbrückt kurze Stromausfälle und gewährleistet bei Stromausfall ein kontrolliertes Herunterfahren. Ein zusätzlicher Controller und eine Watchdog-Schaltung überwachen Temperaturen, Spannungen und den Betriebszustand. Die Gerätefamilie erfüllt alle Anforderungen an einen Industrie-PC für erschwerte Umgebungsbedingungen der Schutzklasse IP65- und das alles in einem kompakten Gehäuse, das normalerweise nur ein Terminal beinhaltet.

### KONTAKT

**hypercontrol** 756  
Contec  
[www.contec.at](http://www.contec.at)

**infoDIRECT** 756ieeo405  
► [Link zum Remote-Terminal](#)  
► [Datenblatt vom Hypercontrol-IPC](#)  
► [Datenblatt vom embedded board micro-g](#)  
► [dsync-Flyer](#)