

# Frisch Gepresst

## Einpressvorgang von Steckverbindern mit IPC gesteuert

Das Einpressen von Steckverbindern auf Leiterplatten ist eine einfache und schnelle Verbindungstechnik. Um eine gleich bleibende Qualität zu gewährleisten, ist allerdings eine genaue Kontrolle des Einpressvorgangs unabdingbar. Dazu eignet sich z.B. das modulare Pressensystem EPC 3x von Erni. Zur Steuerung und Bedienung dieser Pressen wird eine Kombination aus SPS und IPC eingesetzt. Der Einbau der Steuerungstechnik in einer geschlossenen Bedienkonsole stellt besondere Anforderungen an das Wärmemanagement des IPC.

Die Erni Electronics GmbH, Adelberg, fertigt und vertreibt überwiegend Produkte der elektrischen Verbindungstechnik. Ein typisches Beispiel aus der Produktpalette des Unternehmens sind Steckverbinder, die für die Anschlussstechnik auf Leiterplatten von elektronischen Baugruppen montiert werden. Eine besonders effiziente Möglichkeit der Montage solcher Steckverbinder ist die Einpresstechnik. Dabei wird der Steckverbinder in eine entsprechende Leiterplatte eingepresst, wobei eine elektrische Kontaktierung ohne Löten entsteht. Die Pressen, die für diese Montageart benötigt werden, liefert das Unternehmen ebenfalls.

### SPS und IPC für Ansteuerung und Bedienung

Die Pressen der Serie EPC 3x von Erni werden mit einer Kombination aus SPS und Industrie-PC bedient und gesteuert. Während die SPS die Steuerung des eigentlichen Einpressvorgangs und die Ansteuerung der hydropneumatischen Komponenten übernimmt, dient der IPC im Wesentlichen der Bedienung durch den Anwender und der Visualisierung der Betriebszustände der Maschine. Im Zuge der Überarbeitung der Pressen wurden bei Erni auch die Lieferanten der Steuerungshardware unter die Lupe genommen. Für die SPS wurde Beckhoff als Lieferant gewählt, die IPC werden zusammen mit dem kompletten Gehäuse für das Be-



Zur Bedienung der EPC-3x-Pressen von Erni wird ein Panel-PC von TL Electronic verwendet.

dienpanel von TL Electronic geliefert. Zum Einsatz kommt ein sog. Panel-PC vom Typ Slimline. Auch wenn die Pressen in einer üblicherweise wenig durch Schmutz belasteten Umgebung in der Elektronikfertigung eingesetzt werden, wurde für die Steuerungstechnik eine Lösung in Schutzart IP65 gewählt. „Da die Performance-Anforderungen an die Panel-PC nicht allzu hoch sind, haben wir uns für eine rundum geschlossene Variante entschieden“, erläutert Jochen Mahlmann, der bei Erni für die Elektrokonstruktion der Pressen verantwortlich ist. Wenn ein IPC-System IP65 erfüllen soll, muss der Anwender aber stets der Wärmeproblematik besondere Beachtung schenken.

### Wärmeproblematik beherrschen

Da ein IPC keine mechanische Arbeit leistet, wird die gesamte Energie, die in Form von elektrischer Energie dem System zugeführt wird, in Wärme umgewandelt. Diese Wärme muss abgeführt werden. Anderenfalls würde die Temperatur des Systems immer weiter steigen, was letztendlich zu einer Zerstörung der Komponenten führen würde. Für den Wärmetransport stehen prinzipiell drei physikalische Grundprinzipien zur Verfügung: Wärmeleitung, Wärmeströmung (Konvektion) und Wärmestrahlung. Diese drei Wirkmechanismen müssen geschickt eingesetzt bzw. kombiniert werden, um die entstehende Wärme aus einem IPC abzutransportieren.

### Schutz behindert den Wärmetransport

Die Wärmeabfuhr bei einem handelsüblichen Desktop-PC beruht im Wesentlichen auf Wärmeleitung und Konvektion. Der Prozessor ist mit einem Kühlkörper versehen, der die entstehende Wärme von der Oberfläche des Halbleiters ableitet. Dieser Kühlkörper wiederum gibt seine Wärme an die Umgebungsluft ab, die durch einen Lüfter an der Oberfläche des Kühlkörpers vorbei geführt wird (Konvektion). In industriellen Anwendungen ist es aber häufig erwünscht, dass der IPC ohne Lüfter auskommt. Solche sog.

Fanless-IPC werden trotzdem noch über Konvektion gekühlt. Die Luftbewegung wird jedoch nicht mehr über den Lüfter erzeugt, sondern durch die Dichteunterschiede von warmer und kalter Luft. Die Kühlleistung ist dabei in der Regel geringer, weswegen man Maßnahmen treffen muss, um eine Überhitzung des Systems zu verhindern. Zum einen kann man die Effizienz der Wärmeabfuhr durch größer dimensionierte Kühlkörper und Lüftungsschlitze erhöhen, zum anderen besteht die Möglichkeit, die Verlustleistung des IPC durch die Verwendung spezieller Komponenten zu senken. Noch größere Anstrengung muss man unternehmen, wenn der IPC die Schutzart IP65 erfüllen soll, da dann überhaupt keine Lüftungsschlitze mehr möglich sind. Die Wärmeabfuhr muss nun vollständig durch Wärmeleitung und Abstrahlung erfolgen. Konstruktiv wird dies gelöst, indem die Wärme möglichst effizient an die Oberfläche des Gehäuses transportiert wird. Dort sorgen dann die oben genannten Prozesse wiederum für den weiteren Abtransport der Wärme.

### Einbaubedingungen entscheidend

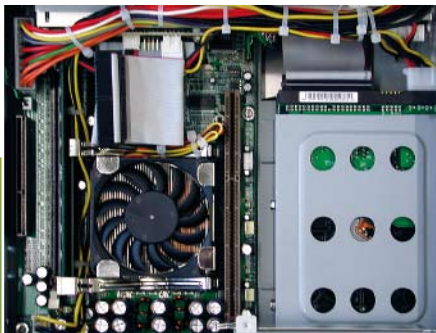
Um bei den Erni-Pressen die Schutzart IP65 zu erfüllen, werden die Panel-PC, die frontseitig bereits standardmäßig IP65 erfüllen, in ein entsprechendes Gehäuse eingebaut. Da die Wärmeabfuhr in diesem Fall über das Gehäuse erfolgt, muss sichergestellt sein, dass die Einbaubedingungen des Gehäuses dies auch ermöglichen. Auch wenn ein Fanless-Modell in eine Bedienkonsole eingebaut wird, können Wärmeprobleme auftreten. Auch wenn es auf den ersten Blick unsinnig erscheint, macht ein zusätzlicher Lüfter in einem solchen Fall durchaus Sinn. Er sorgt dafür, dass die entstehende Wärme gleichmäßig innerhalb der Konsole verteilt wird, was zu einer besseren Wärmeabfuhr über die Wände der Konsole führt. Ohne Lüfter bildet sich innerhalb der Konsole ein Wärmegradient aus, so dass die sensiblen Bauelemente des Panel-PC deutlich wärmer werden.

### Höhere Temperatur bedeutet kürzere Lebensdauer

IPC werden üblicherweise mit einem Betriebstemperaturbereich spezifiziert, dessen Obergrenze bis +40°C oder +50°C reicht. Dies bedeutet aber keineswegs, dass der IPC bei einer solchen Umgebungstemperatur betrieben werden könnte. Zu berücksichtigen ist nämlich immer die zusätzliche Erwärmung, die der IPC durch den Betrieb verursacht. Will man einen IPC also in solchen Umgebungsbedingungen betreiben, muss man für zusätzliche Kühlung sorgen. Auch wenn die Umgebungs- und Einbaubedingungen so sind, dass die maximale Betriebstemperatur nicht überschritten wird, muss man sich dennoch Gedanken über die Kühlung machen. Für Halbleiter gilt nämlich, dass die Lebensdauer der Bauelemente abnimmt, je höher die Temperatur ist. Als Faustregel kann man bei einer Erhöhung der durchschnittlichen Betriebstemperatur um 10°C von einer Halbierung der MTBF ausgehen.



**KONTAKT**  
**Martin Koppers**  
 TL Electronic GmbH  
 Tel.: 089/329449-16  
 Fax: 089/329449-50  
 info@tl-electronic.de  
 www.tl-electronic.de



Die meiste Wärme in einem IPC wird vom Prozessor und dem Chipsatz erzeugt, die Festplatte ist in der Standardversion eine der empfindlichsten Komponenten. Alternativen sind spezielle Automotive-Festplatten oder die Verwendung von Flash-Speichern. (Foto: TL Electronic)



Die IPC vom Typ Slimline sind mit einer Schutzglasscheibe und einer Gummidichtung versehen und erfüllen damit an der Front IP65 (Foto: TL Electronic)



Um den IP65-Schutz zu garantieren, wird der IPC in eine Bedienkonsole eingebaut.