

elektro AUTOMATION

wirautomatisierer.de

Neun Messebeiräte
zu Trends im Umfeld
der SPS/IPC/Drives

TRENDS Seite 48

Vollvergossenes
Profinet-Busmodul
im Karosseriebau

PRAXIS Seite 128

Fabrikautomation:
Die Bodenbildung
scheint erreicht



Roland Bent
von Phoenix
Contact, für
den ZVEI

MEINUNG Seite 6

SPS/IPC/Drives 2009

Automation Award
INFOS ab Seite 22
MESSESTAND 6-258

High-Density-Busklemmen mit voller Kompatibilität

TITELSTORY Seite 62

16-Kanal
Digital I/O

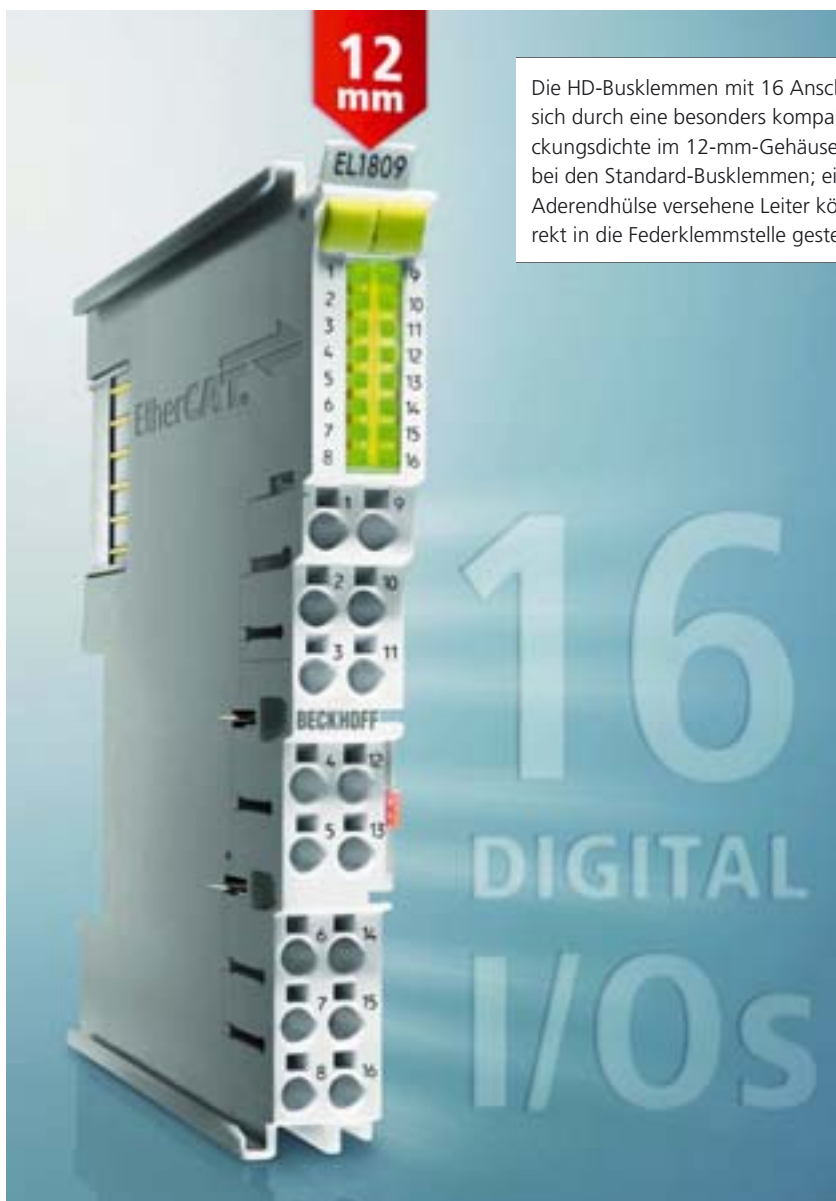




Doppelte Packungsdichte im 12-mm-Reihenklempenformat (SPS/IPC/Drives: 7-406)

16 auf einen Streich...

...„erschlägt“ eine neue Busklemmen-Generation, mit der Beckhoff seine IP20-I/O-Systeme um eine Variante mit erhöhter Kanalanzahl erweitert. Sie bietet im Gehäuse einer elektronischen 12-mm-Reihenklemme dank konsequenter Effizienzsteigerung der Elektronik und entsprechend reduzierter Verlustleistung nun 16 digitale Kanäle und damit die doppelte Packungsdichte. Daraus resultiert ein mehrfacher Kostenvorteil: Der Platzbedarf im Schaltschrank wird reduziert und der Kanalpreis sinkt deutlich – sowohl beim Einsatz von Bus- als auch von Ethercat-Klemmen. Zudem sind die Klemmen voll kompatibel zu den bisherigen Versionen.



Die HD-Busklemmen mit 16 Anschlusspunkten zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus: Die Packungsdichte im 12-mm-Gehäuse ist doppelt so hoch wie bei den Standard-Busklemmen; eindrähtige und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden

Seit der Einführung der Beckhoff-Busklemmen im Jahr 1996 wurde das I/O-System kontinuierlich erweitert. Lange Zeit galt die physikalische Begrenzung einer 12-mm-Reihenklemme auf acht Kanäle als das Maß der Dinge. Mit der Weiterentwicklung des Standardgehäuses wird die Kanalanzahl nun gleich verdoppelt: Die neuen High-Density(HD)-Busklemmen mit 16 Anschlusspunkten haben identische Außenmaße wie die bisherigen Busklemmen und sind mit diesen kompatibel. Das Innenleben wurde jedoch komplett überarbeitet. Was vor Jahren noch undenkbar schien – eine Verdopplung der Kanalanzahl – lässt sich nun, aufgrund modernster Kontakttechnik und Elektronik, realisieren. Die allgemeine Weiterentwicklung der elektronischen Bauteile, die kleiner und mit weniger Verlustleistung ausgeführt sind, eine kompaktere Strukturtechnik in der Fer-

Dipl.-Ing. Michael Jost, Produktmanager für Ethercat, und Dipl.-Ing. Uwe Prüfmeier, Produktmanager für I/O-Systeme; beide bei der Beckhoff Automation GmbH in Verl (www.beckhoff.de)



Die HD-Busklemmen ermöglichen extrem kompakte Steuerungen: Das Anwendungsbeispiel kombiniert einen Ethernet-Controller mit IEC-61131-3-Mini-SPS sowie 64 digitale I/Os samt Endklemme auf nur 104 mm

tigung von Leiterplatten sowie neue Werkstoffe und Fertigungsverfahren in der Kontakttechnik lieferten die Voraussetzung für diesen Meilenstein in der I/O-Technik.

Reduzierung der Schaltschrankfläche

In den meisten Maschinen und Anlagen machen die Erfassung und Ausgabe von digitalen 24-V-Ein- und -Ausgängen den Hauptteil der Steuerung aus. Die kompakten 16-Kanal-Busklemmen bieten hier neue Möglichkeiten bei der Projektierung: Die Verdopplung der Kanaldichte halbiert die benötigte Schaltschrankfläche, der Kanalpreis wird reduziert und die Montage vereinfacht. Ausschlaggebend für die Entwicklung war die kontinuierliche Forderung der

Historie der 12-mm-Innovationen

- 1996: Einführung der 12-mm-Busklemmen als 2- und 4-Kanal-Klemmen
- 2001: Vorstellung der 8-Kanal-Digital-I/O-Busklemmen
- 2003: Einführung der Ethercat-Klemmen in 2-, 4- und 8-Kanal-Ausführung
- 2004: Vorstellung der 8-Kanal-Analog-I/Os für Ethercat- und Busklemmen
- 2009: 16-Kanal-Digital-I/O für Ethercat- und Busklemmen

Anwender nach Platz sparenden Systemen. Da Beckhoff bereits seit rund fünf Jahren 16-kanalige Klemmen mit Steckverbindern (in einer Gehäusebreite von 24 mm) anbietet, war die Überlegung nahe liegend, die moderne Federanschlussstechnik der Busklemmen umzusetzen.

Ziel war ganz klar, den bisherigen Standard-Formfaktor beizubehalten, d.h. weder die Gehäusehöhe noch die -breite zu verändern. Erreichen konnten die Experten dies u.a. dank der leistungsfähiger gewordenen Elektronik sowie den umfassenden Erfahrungen bei der Entwicklung und Fertigung der eigenen Motherboards. So beträgt der Abstand zwischen den Bauteilen heute lediglich noch 125 µm, was noch vor vier bis fünf Jahren den Highend-Motherboards vorbehalten war und inzwischen etabliert und aus preislicher Sicht auch für den Klemmen-Bereich interessant geworden ist. Wichtiger Erfolgsfaktor war zudem, dass Beckhoff sich bereits seit 15 Jahren intensiv mit dem Thema Klemmen-Verlustleistung befasst und dank dieser Erfahrung die 16 Kanäle im 12-mm-Gehäuse unterbringen konnte. Dazu beigetragen hat

PRAXIS PLUS

Die neuen High-Density-Busklemmen (www.beckhoff.de/HD-Busklemmen) bieten im 12-mm-Formfaktor 16 Kanäle und damit eine verdoppelte Packungsdichte. Dies spart zum einen Schaltschrankplatz und zum anderen dank reduzierter Kanalpreise auch Kosten. Damit zeigt Beckhoff, dass die bereits 1996 eingeführte Busklemmen-Technologie nach wie vor konsequent für erhöhten Anwendernutzen weiterentwickelt wird und bei aller Innovationskraft auch kompatibel bleibt.



Uwe Prüßmeier: „Die HD-Busklemmen bieten so klare Vorteile, dass sie sich in einigen Jahren zu unseren meistverkauften Klemmen entwickelt haben werden.“



Michael Jost: „Die neuen HD-Busklemmen sind nicht nur funktionskompatibel, sondern auch der Formfaktor entspricht zu 100% den bisherigen Klemmen.“

auch das Knowhow hinsichtlich einer optimalen Wärmeabfuhr. Erkennbar ist dies bei den neuen Klemmgehäusen an den etwas vergrößerten Lüftungsschlitzen, dank denen das Gehäuse die Konvektion weniger stark beeinträchtigt.

16-Kanal-Format für Feldbus und Ethercat

Die neuen HD-Busklemmen sind sowohl für das Busklemmen- als auch für das Ethercat-Klemmensystem verfügbar. Die busneutralen Busklemmen mit internem K-Bus lassen sich in allen gängigen Feldbus- und Industrial-Ethernet-Systemen einsetzen. Mit ca. 400 verschiedenen Busklemmen bietet Beckhoff einen umfangreichen I/O-Baukasten, der nahezu alle Einsatzfälle im Sensor-Aktor-Bereich abdeckt. Das Ethercat-Klemmensystem ist – analog zu den Busklemmen – ein modulares I/O-System, bestehend aus elektronischen Reihenklemmen. Das modulare Gehäusekonzept der Ethercat-Klemmen ist identisch mit dem der Busklemmen und unterscheidet sich nur bzgl. des „Innenlebens“. Im Gegensatz zu den Busklemmen, bei denen das Feldbus-signal im Buskoppler auf den internen, feldbusunabhängigen Klemmenbus umgesetzt wird, bleibt das Ethercat-Protokoll mit 100 Mbit/s bis zur einzelnen Klem-

me vollständig erhalten, sodass der Subbus entfällt. Die hohe Performance der Ethercat-Klemmen ermöglicht die Integration neuer Funktionen, z.B. der Highend-Messtechnik, in die I/O-Station.

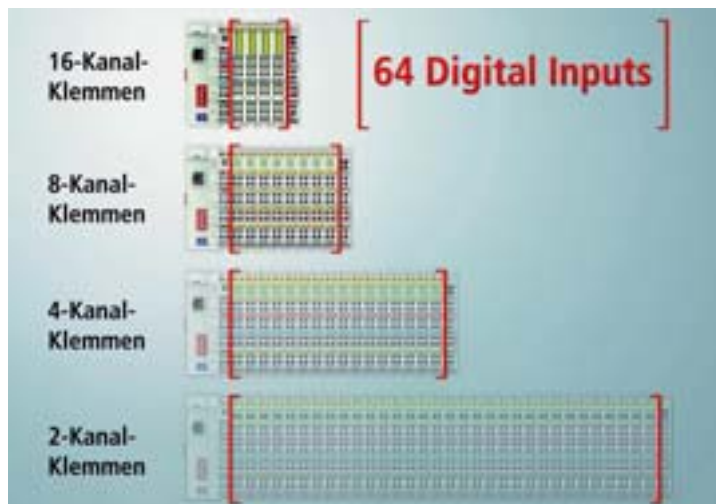
Die HD-Busklemmen sind in verschiedenen Ausführungen verfügbar, beispielsweise als 16-Kanal-Klemmen für digitale Ein- oder Ausgänge, als 8-Kanal-Klemmen für digitale Ein- oder Ausgänge mit 2-Leiteranschluss oder sehr flexibel als Kombi-Klemmen mit acht digitalen Eingängen und acht digitalen Ausgängen. Bereits mit der Markteinführung zur SPS/IPC/Drives wird ein breites Signalspektrum abgedeckt:

- 16 x Digital-Input 24 V_{DC}, 3 ms, IEC 61131-2 Typ 3/1;
- 16 x Digital-Input 24 V_{DC}, 3 ms, Masse schaltend;
- 4 x Digital-Input 24 V_{DC}, 8 x 24 V_{DC}, 4 x 0 V_{DC}, 3-Leiter-Anschluss, 3 ms, IEC 61131-2 Typ 3/1;
- 8 x Digital-Input 24 V_{DC}, 8 x 24 V_{DC}, 2-Leiter-Anschluss, 3 ms, IEC 61131-2 Typ 3/1;
- 16 x Digital-Input 24 V_{DC}, 0,2 ms (Busklemme) oder 10 µs (Ethercat), IEC 61131-2 Typ 3/1;
- 4 x Digital-Input 24 V_{DC}, 8 x 24 V_{DC}, 4 x 0 V_{DC}, 3-Leiter-Anschluss, 0,2 ms (Busklemme) oder 10 µs (Ethercat), IEC 61131-2 Typ 3/1;
- 8 x Digital-Input 24 V_{DC}, IEC 61131-2 Typ 3/1, 8 x Digital-Output 24 V_{DC}, 3 ms, 0,5 A;

- 16 x Digital-Output, 24 V_{DC}, 0,5 A;
- 8 x Digital-Output, 24 V_{DC}, 0,5 A, 8 x 0 V_{DC}, 2-Leiter-Anschluss;
- 16 x Digital-Output 24 V_{DC}, 0,5 A, Masse schaltend;
- 8 x 24 V_{DC} + 8 x 0 V_{DC}, Potenzialverteilungsklemme;
- 16 x 24 V_{DC}, Potenzialverteilungsklemme;
- 16 x 0 V_{DC}, Potenzialverteilungsklemme.

Kompakt, komfortabel und kompatibel

Die Vorteile der HD-Busklemmen lassen sich für ein breites Anwendungsgebiet, von der Gebäudeautomatisierung bis zum Maschinenbau, nutzen. Die Miniaturisierung im Bereich der Steuerungstechnik erlaubt es den Konstrukteuren, ihre Maschinen noch kleiner und kompakter zu bauen. Der reduzierte Volumenbedarf führt außerdem zu mehr Gestaltungsspielraum, da die Konstruktion weniger Rücksicht auf den Platzbedarf der Steuerung nehmen muss. Trotz höherer Kanaldichte wird die Verdrahtung durch werkzeuglose Montage einfacher. Der Leiteranschluss erfolgt bei ein-drähtigen Leitern werkzeuglos, in Direktstecktechnik, d.h. das Kabel wird einfach in die Kontaktstelle gesteckt. Das Lösen der Leitungen erfolgt, wie gewohnt, über die Kon-



INFO-TIPP

Innovation ist Trumpf – auch beim diesjährigen Automation Award (s. ab S. 22), um den sich auf der SPS/IPC/Drives zehn von einer Experten-Jury vorab nominierte Automatisierungsprodukte bewerben:
 • www.wirautomatisierer.de/automationaward

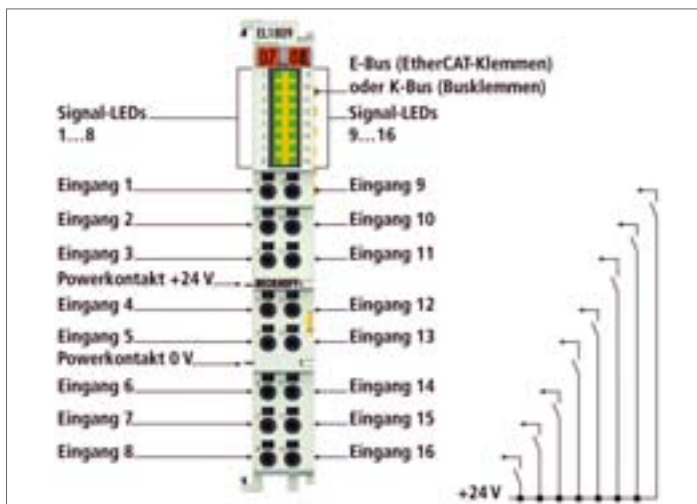
Komprimierung im Schaltschrank: Bei 64 digitalen Eingängen ergibt sich mit 2-Kanal-Busklemmen eine Baubreite von 384 mm (12 mm pro Klemme x 32); mit den 16-Kanal-Klemmen wird sie reduziert auf 48 mm (jeweils zzgl. Buskoppler)

Weiteres Messehighlight

Ebenfalls erstmalig auf der SPS/IPC/Drives 2009 vorgestellt wird Version 3 von Twincat, der Beckhoff-Plattform für „Control and Automation Technology“. Twincat 3 ist offener, flexibler, leichter erweiterbar und unter Verwendung von Mehrkern-CPUs schneller als bisherige PC-basierte Steuerungen. Entsprechend dem All-in-one-Gedanken umfasst die Software alle wesentlichen Programmiersprachen der Automatisierungs- und IT-Welt und wird das Software-Engineering deutlich vereinfachen. Mit Version 3 ist Twincat nun eine integrierte Automation-Workbench für IEC-61131- und C/C++-Programmierer, d.h. neben der klassischen Programmierung entsprechend IEC 61131-3 können jetzt zusätzlich auch deren objektorientierte Erweiterungen sowie die Programmiersprachen C und C++ verwendet werden. Ebenfalls integriert ist die Anbindung von Matlab/Simulink über den Realtime-Workshop. Der Vorteil für den Anwender besteht in der Integration der Programmierwelten von Standard-SPS und IT in einer gemeinsamen Automatisierungssuite. Im Bereich der Runtime stellen die Unterstützung der Multicore-Technologie sowie von 64-bit-Betriebssystemen wesentliche Neuerungen dar. Bestehende Programme können in die Twincat-3-Welt konvertiert werden.

takt-Entriegelung mithilfe eines Schraubendrehers. Die Stromaufnahme einer einzelnen Klemme ist auf 8 A, d.h. 0,5 A pro Kanal, begrenzt. Der zulässige Leiterquerschnitt für Aderleitungen mit Aderendhülse beträgt 0,14 bis 0,75 mm², bei massivem Einzeladerndraht 0,08 bis 1,5 mm² und bei feindrähtigen Leitern 0,25 bis 1,5 mm². Dieses Spektrum reicht für nahezu alle Applikationen des breiten Einsatzgebiets aus. Insbesondere im Bereich der klassischen SPS- und Schaltschrankanwendungen bieten die 16-Kanal-Klemmen deutliche Vorteile, da sie eine extreme Kompaktheit auf der Steuerungsseite ermöglichen und sich durch das Durchschleifen der Masse ideal z.B. zur Schutz-Ansteuerung eignen. Einen hohen Anwendernutzen bietet zudem die Kompatibilität der Klemmen. Hier

war einmal nicht das Motto „länger, höher, breiter“ das Maß aller Dinge. Ganz im Gegenteil – die 16 Anschlusspunkte sind verglichen mit den bisherigen Klemmen auf genau der gleichen Fläche bzw. im genau gleichen Bauvolumen untergebracht. Daraus ergibt sich, dass der Signalmix oder der Mix der Klemmen ebenfalls uneingeschränkt möglich ist. Als weiteren wichtigen Vorteil bedeutet die vollständige Kompatibilität das automatische Durchschleifen der Potenzialverteilung im gesamten System, was die bisherigen 16-Kanal-Klemmen der KM-Serie von Beckhoff nicht bieten konnten. Die übliche Farbkodierung für die Signalarten ist auch bei den HD-Busklemmen wiederzufinden, integriert in das LED-Display.



Die Ethercat-Klemmen EL1809 und EL1819 enthalten 16 digitale Eingänge mit 1-Leiteranschlusstechnik; die Bezugsmasse aller Eingänge ist der 0-V-Powerkontakt; die Varianten verfügen über unterschiedlich schnelle Eingangsfilter