

Dirk Bechtel, Thomas Rettig

## Einkabelkonzept – drei Varianten

Zur SPS IPC Drives 2015 hatte Beckhoff erstmals die Idee eines flexiblen Einkabelkonzeptes für Kommunikation und Power vorgestellt – beginnend mit der Lösung für die 24-V-Feldebene. Mit neuen Stecker-Lösungen wird die Leistung nun weiter nach oben geschraubt.

Das Konzept der so genannten ‚One Cable Automation‘ (OCA) beruht darauf, dass einzelne Feldgeräte, dezentrale Klemmenkästen und sogar Maschinenmodule mit nur einem Kabel verbunden werden. Darin vereint sind die Kommunikation per Ethercat und die für die angeschlossenen Komponenten notwendige Leistungsversorgung. Realisiert hatte Beckhoff dies im ersten Schritt für die 24-Volt-Feldebene über ein Standard-Ethernet-Kabel mit der 24-V-System- und -Peripheriespannung ( $U_s$  beziehungsweise  $U_p$ ). Entwickelt wurde dafür ein M8-Steckverbinder mit entsprechendem Steckgesicht, der durch eine mechanische Codierung zuverlässig vor einem Fehlstecken mit Standard-Ethercat-Slaves schützt.

Für höhere Leistungsanforderungen an eine Einkabellösung arbeitete Beckhoff parallel an zwei neuen Steckverbinder-Familien, welche nun verfügbar sind. Diese kombinieren – verstecksicher und in der hohen Schutzart IP67 – Ethercat beziehungsweise Ethercat P mit zusätzlichen Leistungsadern im Kabel. In Sum-

me vereint das Konzept von ‚One Cable Automation‘ somit folgende Ansätze:

- die Ethercat-P-Kommunikation mit integrierter Leistungsversorgung – sprich die Einkabellösung mit M8-Steckverbinder sowie
- eine Einkabellösung mit Hybridkabel beziehungsweise auf Basis der neuen, sogenannten ENP- beziehungsweise ECP-Steckverbinder. Dieser Ansatz kombiniert wahlweise ein Ethercat- oder Ethercat-P-Kommunikationselement mit zusätzlichen Leistungsadern. Mit anderen Worten: Wahlweise ‚Ethercat-Kommunikation + Leistungsversorgung‘ oder ‚Ethercat-Kommunikation + darin integrierte 24-V-Versorgung + Leistungsversorgung‘ über ein und dasselbe Hybridkabel.

Nach Bedarf lassen sich unterschiedliche Strecken mit der jeweils passenden Einkabellösung für Geräte und Komponenten mit verschiedenen Leistungsanforderungen überbrücken. Entscheidend ist dabei auch die Offenheit

für gemischte Systemkonzepte, das heißt für einen flexiblen Wechsel zwischen den beiden genannten Varianten und auch der konventionellen Zweikabellösung mit separater Leistungsversorgung (Ethercat über M8-/RJ45-Steckverbinder oder Ethercat/Ethercat P über ENP-/ECP-Steckverbinder).

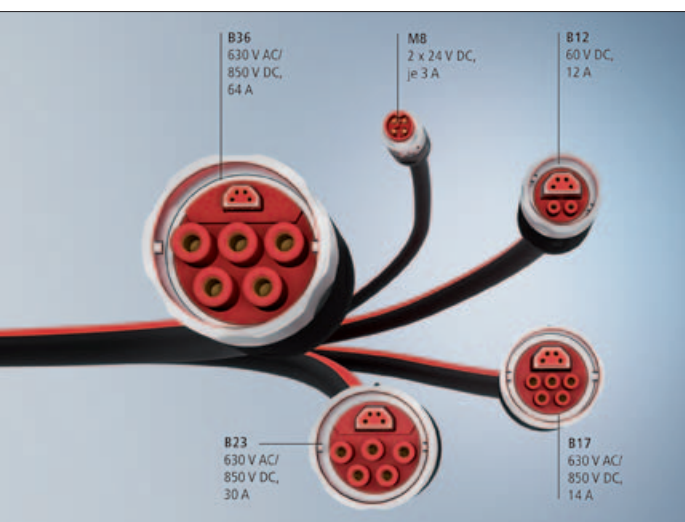
### Das neue Steckverbinder-Konzept

Bei den genannten Steckverbinder-Familien ECP und ENP handelt es sich konkret um die Kombination eines Kommunikations- und Power-Elements in verschiedenen Leistungsklassen von 3 bis 64 A in extrem kompakter Bauweise. Der Unterschied der beiden Steckerfamilien:

- ECP (Ethercat P + Power): Diese Steckverbinder-Reihe vereint ein kompaktes, trapezförmiges Ethercat-P-Element – mit der gleichen Belegung wie beim Ethercat-P-codierten M8-Steckverbinder – mit zusätzlichen Power-Pins. Auf diese Weise wird die in Ethercat P integrierte 24-V-Versorgung um eine zusätzliche Leistungsübertragung ergänzt. Damit kann man auf die vier normalerweise für  $2 \times 24$  V notwendigen Adern verzichten und somit ein dünneres, kostengünstigeres Kabel verwenden oder auch weitere Spannungen bereitstellen.

- ENP (Ethercat/Ethernet + Power): Diese Steckverbinder verbinden in gleicher Weise ein ebenfalls trapezförmiges, zentrales Kommunikations-

**Die Steckverbinder der ECP- (im Bild) und ENP-Serie sind unter anderem prädestiniert zur Anbindung von Schrittmotoren mit Controller (B12), für Asynchronmotoren mit Frequenzumrichter und für kleinere Schaltschränke beziehungsweise dezentrale Klemmenkästen (B17) sowie für komplette Schaltschränke und Roboterapplikationen (B23/B36).**



(Bilder: Beckhoff)

element mit zusätzlichen Power-Pins. Das als Sicherheit gegen Fehlstecken invers ausgeführte Trapezelement dient in diesem Fall der Datenübertragung über Ethercat, Standard-Ethernet oder andere Ethernet-basierte Kommunikationsprotokolle.

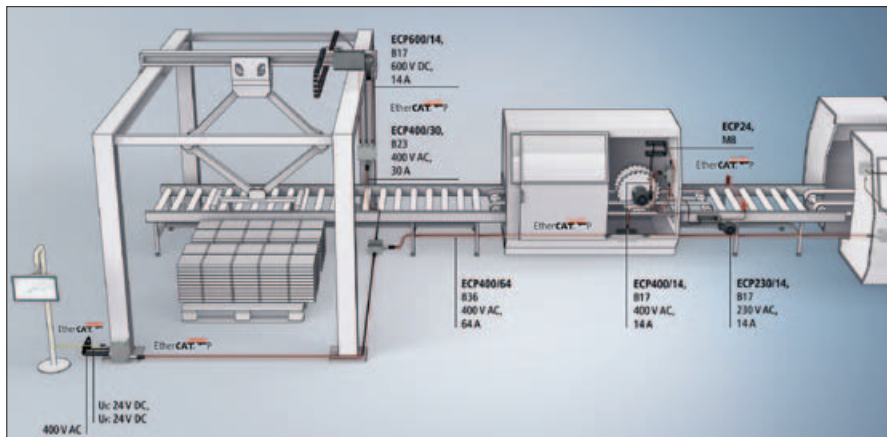
Zur Anpassung an die in der Praxis notwendigen unterschiedlichen Netzformen und Stromaufnahmen angeschlossener Verbraucher sind die jeweiligen Baugrößen von B12 bis B36 mit unterschiedlich vielen Power-Pins (2- bis 6-polig) verfügbar. Die durchgängige 360°-Schirmung des zentralen Trapezelements ermöglicht die gewohnte Ethercat-Performance. Zudem lässt die kompakte Bauform ausreichend Raum für die Power-Pins und sorgt so für deren hohe Stromtragfähigkeit und Spannungsfestigkeit. Weitere Anwendungsvorteile ergeben sich durch den einfach handhabbaren Bajonettverschluss sowie das breite Flanschspektrum in den unterschiedlichsten Gehäusevarianten für Hinterwand-, Vorderwand- und Vierkantmontage. Hinzu kommen feldkonfektionierbare Varianten, die sich zeitsparend montieren lassen.

### Das Anwendungsspektrum

Gemeinsam mit dem Ethercat-P-coidierten M8-Steckverbinder decken die komplett neu entwickelten Steckverbinderfamilien ECP und ENP nun alle Anwendungsfälle von 24 V(DC) in der I/O-Ebene bis hin zur Antriebstechnik mit 480 V(AC) und maximal 64 A ab. Je nach Bedarf kann Ethercat, Ether-

cat P oder deren gemischter Einsatz vorgesehen werden. So ist das für  $U_s$  und  $U_p$  auf je 3 A begrenzte Ethercat P über M8- oder ECP-Steckverbindungen für den typischen Maschinenbaubereich mit kleineren und mittleren Anlagen prädestiniert. Bei komplexeren Anlagen – sprich größeren Entfernungen – bietet sich hingegen die ENP-Version an. Gleiches gilt für Anwendungen ohne Ethercat P, also wenn beispielsweise am Endpunkt ohnehin ein 24-V-Netzteil vorhanden ist beziehungsweise sehr leistungsstarke 24-V-Verbraucher zu versorgen sind.

Auf der Grundlage des beschriebenen Konzeptes hat Beckhoff unter anderem zwei neue Infrastruktur-Box-Module vorgestellt: ein 1-kanaliges sowie ein 4-kanaliges. Dabei handelt es sich um Powerverteilungen, die über B17-ENP-Steckverbinder zweimal 24-V-Spannung und den Schutzleiter sowie im Trapezelement die Ethercat-Kommunikation zur Verfügung stellen. Durch den verglichen mit dem Ethercat-P-Element etwa fünffach größeren Querschnitt der Leistungsadern lassen sich im Vergleich zu einer Ethercat-P-Anbindung größere Entfernungen überbrücken beziehungsweise deutlich höhere Ströme übertragen – bis zu 20 A bei Umgebungstemperatur. In Zukunft vorstellbar sind unter anderem komplette ‚Steckdosenleisten‘ mit Daten- und Power-Versorgung, über die sich dann im Feld einzelne Maschinenteile oder einzelne Geräte mit nur einem Kabel anschließen lassen. ►



Die ‚One Cable Automation‘ bildet mit verschiedenen Leistungsklassen für die anzuschließenden Komponenten sowie den Verbindungsvarianten ECP und ENP eine Basis für den modularen Maschinen- und Anlagenaufbau.

Neue Powerverteilungen stellen über den B17-ENP-Steckverbinder – für höhere Leistungen oder weitere Entfernungen – die Ethercat-Kommunikation in Verbindung mit zweimal 24-V-Spannung und dem Schutzleiter zur Verfügung.



► Im Zuge der Planung einer konkreten Maschine oder Anlage haben die Anwender schließlich die Möglichkeit, die einzelnen Ethercat-P-Verbraucher und Kabellängen per Twincat toolgestützt zu konfigurieren. Wichtige zusätzliche Informationen für eine bestmögliche und gleichzeitig kostensparende Auslegung des Netzwerkes liefert auch eine neue, mit 30 mm × 86 mm × 26,5 mm sehr kompakte Ethercat-P-Box. Diese erfasst die Spannungen  $U_s$  und  $U_p$  sowie die Ströme  $I_s$  und  $I_p$  in der Anlage und gibt die Informationen an die Steuerung weiter. Sind die Daten aller Verbraucher dem System bekannt, kann die Leistungsaufnahme der einzelnen Geräte auch im Verlauf über die Zeit berücksichtigt werden. Denn wenn etwa zwei Aktoren aus logischer Sicht niemals zeitgleich schalten, lässt sich dies bei der Auslegung des Maximalstroms berücksichtigen. Dadurch ergibt sich ein weiteres Einsparpotenzial hinsichtlich der benötigten Einspeisungen und Netzteile. *gh*



**Dirk  
Bechtel**

ist Senior Produktmanager  
Feldbus-Systeme bei  
Beckhoff Automation.



**Thomas  
Rettig**

ist Senior Product  
Manager Ethercat  
Technology bei Beckhoff  
Automation.