

## Application Note DK9221-0809-0012

### Busklemmen

#### Keywords

Encoder-Simulation  
Pulse-Train  
Schrittmotor  
Pulsrichtungssignal  
Feldbusersatz  
Servoregler  
Servoverstärker  
Frequenzumrichter  
KL2521

# Pulse-Train-Ausgangsklemme KL2521

**In diesem Application Example wird die Ansteuerung und Positionierung von Antrieben durch Impulsmuster (Puls Train) beschrieben, wie sie in Asien und USA verbreitet ist. Für Servo- oder Schrittmotoren wird diese Technik angewendet um einfache Positionieraufgaben zu realisieren. Die Impulse können in der SPS oder einem entsprechenden I/O-Modul generiert werden, z.B. mit der Busklemme KL2521. Sie moduliert ein binäres Signal mit einer vorgegebenen Frequenz, die direkt zur Ansteuerung genutzt werden kann.**

Die Grundidee über einfache Impulse, ausgegeben an Schrittmotoren oder Servoantriebe, Positionierungen vorzunehmen, wird mit der Pulse-Train-Ausgangsklemme KL2521 in Digitaltechnik umgesetzt. Die elektronische Busklemme verändert dazu ein binäres Signal in der Frequenz und speist damit - galvanisch getrennt vom internen Klemmenbus - den Positionierantrieb. Die Frequenz wird durch einen 24-Bit-Wert vom Automatisierungsgerät vorgegeben. Der Vorteil gegenüber herkömmlicher Technik wie der analogen  $\pm 10$ -V-Schnittstelle ist, dass sich über die Busklemme wegen der hohen Ausgabefrequenz von 500 kHz alle Servoantriebe ansteuern lassen. Im Vergleich zur Analogtechnik wird das Sollwertsignal ohne Offsetdrift übertragen. Die Auflösung von 24 Bit garantiert eine hohe Genauigkeit in Schritten von 10 mHz. Dadurch sind Sollwertvorgaben in feinen Schritten quasi ohne Sprünge möglich. In der Praxis gibt man einfach die gewünschte maximale Ausgangsfrequenz in einem Register vor und nutzt die Frequenzausgabe wie einen  $\pm 10$ -V-Ausgang über 16 Bit im Prozessabbild.

## Application Note DK9221-0809-0012

### Busklemmen

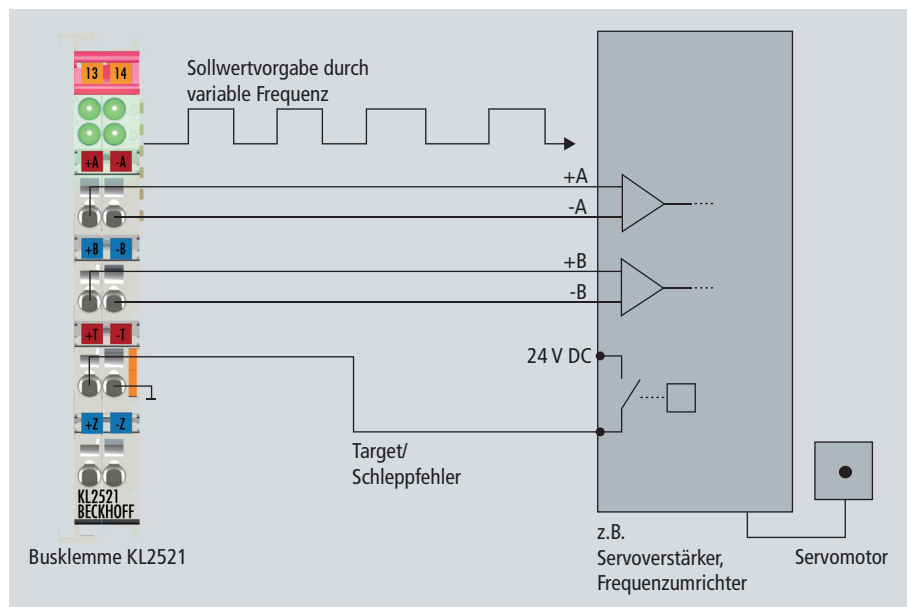


Abb. 1 Anschlüsse der Pulse-Train-Klemme KL2521

### Sollwertvorgabe und Istpositions Erfassung mit nur einer Busklemme

Die Positionierung von Antrieben über die Pulse-Train-Technik wird vorrangig in Asien und den USA angewendet. Ihren Ursprung hat die Technik in der Ansteuerung von Schrittmotoren. Die große Verbreitung und die einfache Handhabung führten diese Technik in den höheren Leistungsbereich der Antriebstechnik. Heute wird das Interface mit der Pulse-Train-Technik auch für Servoverstärker und Frequenzumrichter eingesetzt. Der Anwender kann vom Micro-Stepper bis zum leistungsstarken Servoantrieb mit einer einheitlichen Software- und Hardwareschnittstelle arbeiten.

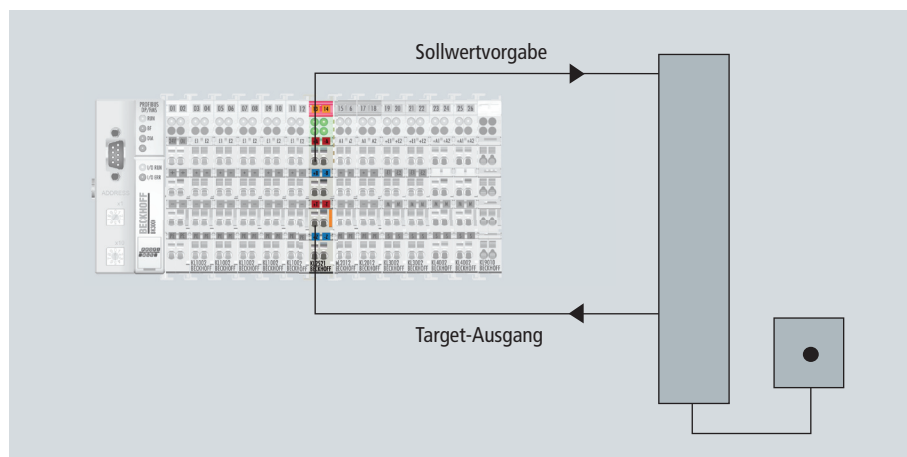


Abb. 2 Sollwertangabe und Erfassung der Ist-Position mit nur einer Busklemme

## Application Note DK9221-0809-0012

### Busklemmen

Bei der Pulse-Train-Technik werden Sollwertvorgabe und die Erfassung der Istposition mit nur einer digitalen Busklemme realisiert (Abb. 2). Die Istposition, die sonst über Inkremental-Encoder-Technik erfasst wird, wird abhängig von der vorgegebenen Sollwertfrequenz beispielsweise intern über die Software-SPS/NC TwinCAT berechnet. Bei Abweichungen zwischen Soll- und Istwert wird dies der Busklemme über den in allen gängigen Servoverstärkern enthaltenen Target- bzw. Schleppfehler-Ausgang signalisiert.

Die Pulse-Train-Busklemme KL2521 unterstützt drei verschiedene Frequenz-Pulsmuster (Abb. 3) die durch die Konfigurationssoftware KS2000 oder die übergeordnete Steuerung ausgewählt werden können.

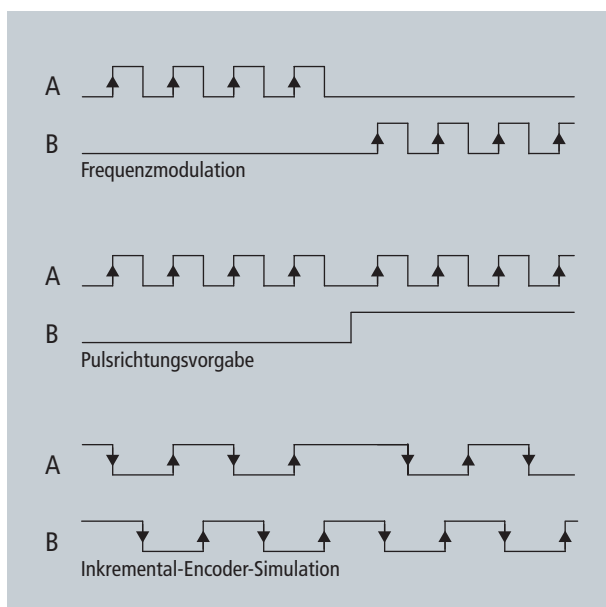


Abb. 3 Frequenz-Pulsmuster

Die Pulsmuster die über zwei Kanäle A und B ausgegeben werden entsprechen allen üblichen Eingangsschaltungen:

- Frequenzmodulation: Rechtslauf bedeutet Ausgabe des Frequenzsignals auf Kanal A, Linkslauf Ausgabe auf Kanal B. Der nicht aktive Kanal ist jeweils im logischen Zustand „low“.
- Pulsrichtungsvorgabe: Die Ausgabe des Frequenzmusters erfolgt immer auf dem Kanal A, die Drehrichtung kennzeichnet der Kanal B durch „high“- oder „low“-Pegel.
- Inkremental-Encoder-Simulation: Die Kanäle A und B geben ein um 90° phasenverschobenes Signal aus. Die Verschiebung von A zu B ist positiv oder negativ und kodiert damit die Drehrichtung. Das Ausgangssignal entspricht damit genau dem eines Inkrementalgebers. Der Vorteil hier ist die Möglichkeit, Frequenzumrichter über den Signaleingang „synchrone Achsen“ direkt anzusteuern (Abb. 4). Über die einfache Positionierung hinaus ermöglicht diese Konstellation einen Master-/Slave-Aufbau. Anwender könnten dann über vorhandene Schnittstellen – also ohne weitere Kosten – das System an Feldbussysteme ankoppeln.

## Application Note DK9221-0809-0012

### Busklemmen

Die drei unterschiedlichen Pulsmuster können auch invertiert werden und ermöglichen so eine optimale Anpassung an die Eingangsschaltung.

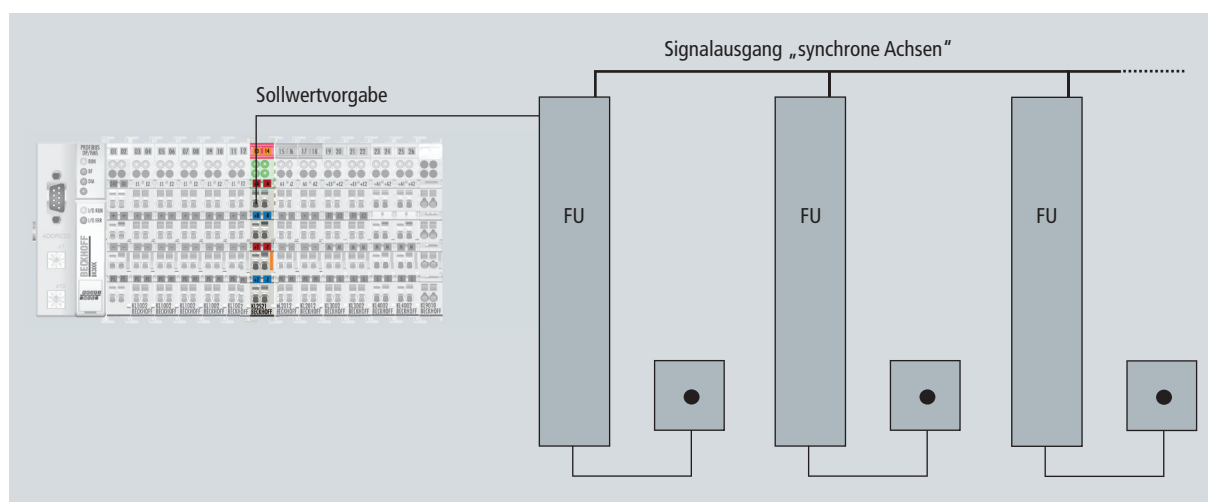


Abb. 4 Synchronisierung mehrerer Frequenzrichter über Inkremental-Encoder Simulation

Integrierte Zusatzfunktionen der neuen Busklemme unterstützen die Handhabung und verringern den Leistungsbedarf der Steuerung. Ein Schrittmotor kann einfach und optimiert betrieben werden, indem eine Rampe vorgeben wird. Mit nur zwei Parametern: Rampen-Startfrequenz und Rampen-Hochlaufzeit wird die Busklemme voreingestellt. Die Steuerung gibt jetzt nur noch die Frequenz vor. Beschleunigen und Abbremsen übernimmt die Busklemme. Die Berechnung der Frequenzänderung erfolgt direkt in der Busklemme und findet praktisch ohne Sprünge in einem Raster von 2 ms statt. Der Rechenaufwand sinkt damit in der Steuerung und ermöglicht die Realisierung mehrerer Achskontrollen mit nur einem intelligenten Busklemmen Controller.

Konfigurieren lässt sich die Ausgangsklemme über den jeweiligen Buskoppler oder die Steuerung. Die Ausgangsstufe ist RS422-kompatibel. Sie kann aber auch mit 24-V-Gleichspannungssignalen betrieben werden. Beide Betriebsarten lassen sich ohne Konfigurationsschalter oder Parametrierungsaufwand nutzen. Der Signalzustand selbst wird durch Leuchtdioden angezeigt. Die LED sind mit den Ausgängen getaktet und zeigen jeweils einen aktiven Ausgang an.

- Pulse-Train-Ausgangsklemme RS422/24 V DC [www.beckhoff.de/KL2521](http://www.beckhoff.de/KL2521)
- Der universelle Baustein der Automatisierung [www.beckhoff.de/Busklemmen](http://www.beckhoff.de/Busklemmen)

## Application Note DK9221-0809-0012

### Busklemmen

Dieses Dokument enthält exemplarische Anwendungen unserer Produkte für bestimmte Einsatzbereiche. Die hier dargestellten Anwendungshinweise beruhen auf den typischen Eigenschaften unserer Produkte und haben ausschließlich Beispielcharakter. Die mit diesem Dokument vermittelten Hinweise beziehen sich ausdrücklich nicht auf spezifische Anwendungsfälle, daher liegt es in der Verantwortung des Kunden zu prüfen und zu entscheiden, ob das Produkt für den Einsatz in einem bestimmten Anwendungsbereich geeignet ist. Wir übernehmen keine Gewährleistung, dass der in diesem Dokument enthaltene Quellcode vollständig und richtig ist. Wir behalten uns jederzeit eine Änderung der Inhalte dieses Dokuments vor und übernehmen keine Haftung für Irrtümer und fehlenden Angaben. Eine detaillierte Beschreibung unserer Produkte enthalten unsere Datenblätter und Dokumentationen, die darin enthaltenen produktspezifischen Warnhinweise sind unbedingt zu beachten. Die aktuelle Version der Datenblätter und Dokumentationen finden Sie auf unserer Homepage ([www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)).

© Beckhoff Automation GmbH, August 2009

Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.