

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Vorwort | 2 |
| 1.1 | Hinweise zur Dokumentation | 2 |
| 1.1.1 | Haftungsbedingungen | 2 |
| 1.1.2 | Auslieferungszustand | 2 |
| 1.1.3 | Copyright | 2 |
| 1.1.4 | Erklärung der Sicherheitssymbole | 3 |
| 1.2 | Ausgabestände der Dokumentation | 3 |
| 2 | Produktübersicht | 4 |
| 2.1 | Technische Daten | 4 |
| 2.2 | Funktionsbeschreibung | 5 |
| 2.3 | Klemmenkonfiguration | 6 |
| 3 | Registerbeschreibung | 8 |
| 3.1 | Registerübersicht | 8 |
| 3.2 | Allgemeine Registerbeschreibung | 9 |
| 3.2.1 | Prozessvariablen | 9 |
| 3.2.2 | Hersteller Parameter | 11 |
| 3.2.3 | Anwender Parameter | 11 |
| 3.3 | Klemmenspezifische Registerbeschreibung | 12 |
| 3.3.1 | Anwendungs-Parameter | 12 |
| 3.4 | Control- und Status-Byte | 13 |
| 3.4.1 | Prozessdatenaustausch | 13 |
| 3.4.2 | Registerkommunikation | 15 |
| 3.4.3 | Beispiele für die Registerkommunikation | 16 |
| 3.5 | Mapping im Buskoppler | 18 |
| 4 | Anhang | 19 |
| 4.1 | Beckhoff Support und Service | 19 |
| 4.1.1 | Beckhoff Support | 19 |
| 4.1.2 | Beckhoff Service | 19 |
| 4.1.3 | Beckhoff Firmenzentrale | 19 |

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist. Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

1.1.1 Haftungsbedingungen

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Die Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt. Deshalb ist die Dokumentation nicht in jedem Fall vollständig auf die Übereinstimmung mit den beschriebenen Leistungsdaten, Normen oder sonstigen Merkmalen geprüft. Keine der in diesem Handbuch enthaltenen Erklärungen stellt eine Garantie im Sinne von § 443 BGB oder eine Angabe über die nach dem Vertrag vorausgesetzte Verwendung im Sinne von § 434 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BGB dar. Falls sie technische Fehler oder Schreibfehler enthält, behalten wir uns das Recht vor, Änderungen jederzeit und ohne Ankündigung durchzuführen. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte gemacht werden.

1.1.2 Auslieferungszustand

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard-, oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH.

1.1.3 Copyright

© Dieses Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Jede Wiedergabe oder Drittverwendung dieser Publikation, ganz oder auszugsweise, ist ohne schriftliche Erlaubnis der Beckhoff Automation GmbH verboten.

1.1.4 Erklärung der Sicherheitssymbole

In der vorliegenden Betriebsanleitung werden die folgenden Sicherheitssymbole verwendet. Diese Symbole sollen den Leser vor allem auf den Text des nebenstehenden Sicherheitshinweises aufmerksam machen.



Gefahr

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren für Leben und Gesundheit von Personen bestehen.



Achtung

Dieses Symbol weist darauf hin, dass Gefahren für Maschine, Material oder Umwelt bestehen.



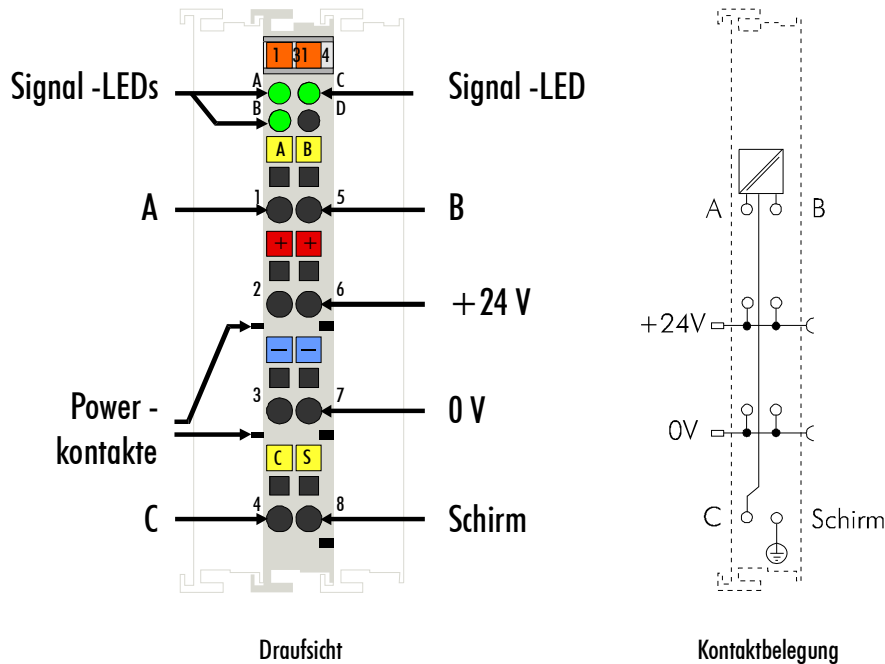
Hinweis

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.2 Ausgabestände der Dokumentation

| Version | Kommentar |
|---------|--|
| 3.0.1 | Formatkorrekturen |
| 3.0.0 | Beschreibung des Feature-Registers korrigiert |
| 2.0 | - Technische Daten aktualisiert - Registerbeschreibung aktualisiert |
| 1.0 | Erste Veröffentlichung |

2 Produktübersicht



2.1 Technische Daten

| Technische Daten | KL5111-0000, KS5111-0000 |
|--|---|
| Geberanschluss | A, B, C; 24 V |
| Geberbetriebsspannung | 24 V DC |
| Zähler | 16 Bit binär |
| Grenzfrequenz | 1 MHz |
| Quadraturdecoder | 4-fach Auswertung |
| Nullimpuls-Latch | 16 Bit |
| Befehle | Lesen, Setzen, Aktivieren |
| Versorgungsspannung | 24 V _{DC} (20 ... 29 V) |
| Stromaufnahme Powerkontakte | typisch 0,1 A (ohne Geber-Laststrom) |
| Bitbreite im Prozessabbild | E/A: 2 x 16 Bit Daten, 2 x 8 Bit Control / Status |
| Stromaufnahme vom K-Bus | typisch 50 mA |
| Gewicht | ca. 60 g |
| zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb | 0°C ... +55°C |
| zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung | -25°C ... +85°C |
| relative Feuchte | 95%, keine Betauung |
| Vibrations- / Schockfestigkeit | gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29 |
| EMV-Festigkeit / Aussendung | gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 |
| Einbaulage | beliebig |
| Schutzart | IP20 |
| Zulassung | CE |

2.2 Funktionsbeschreibung

Die Inkremental-Encoder Interface Klemme KL5111 ermöglicht den Anschluss beliebiger Inkremental-Encoder an den Buskoppler bzw. an die Steuerung. Die Klemme kann in zwei Betriebsarten (einstellbar über Feature Register) betrieben werden. Ausgeliefert wird die Klemme als Inkremental-Encoder Interface. In dieser Betriebsart wertet die Klemme als 4-fach Quadraturdecoder die Gebersignale A, B, C aus. Der Geber wird mit der zur Verfügung stehenden Versorgungsspannung ($24 V_{DC}$) versorgt. Des Weiteren kann die KL5111 als 16 Bit Vorwärts/ Rückwärtszähler eingesetzt werden. Unabhängig von der eingestellten Betriebsart ist eine Periodendauermessung mit einer Auflösung von 200 ns des Eingangs A möglich.

LED Anzeige

Die Signal-LEDs zeigen den Zustand der Gebereingänge A, B, C an. Bei jedem High Signal am Eingang wird die entsprechende LED eingeschaltet.

Anschlüsse

A-, B-, Null-Signale

Schirm- Anschluss

$24 V_{DC}$ Leistungskontakte zur Geberversorgung mit automatischer Potentialbrückung zur Nachbarklemme.

Betriebsarten

Über das Feature Register einstellbar (Defaulteinstellung Inkremental-Encoder):

A-, B-, Null-Impuls Inkremental-Encoder (default)

Vor/Rückwärtszähler mit:

- A = Count, gezählt werden die positiven Flanken der Eingangsimpulse
- B = Vor/Rückwärts-Eingang
 - B = 0: Zählrichtung vorwärts
 - B = 1: Zählrichtung rückwärts
- C = Gate-Eingang
 - C = 0: Zähler freigegeben
 - C = 1: Zähler ist gesperrt

Funktionen

- Zählen
- Zähler setzen
- Nullimpuls scharf schalten und gültigen Wert speichern
- Ermittlung der Periodendauer zwischen zwei Impulsen mit einer Auflösung von 200 ns (Zeit zwischen zwei positiven Flanken des Eingangssignals A wird gewertet.)
- Anzeige der Eingangssignale A, B, C, in den Prozessdaten
- Anzeige eines Zähler Über- bzw. Unterlaufs.

Prozessdaten

Die KL5111 belegt 6 Byte Eingangs- und 6 Byte Ausgangsdaten. Das Control-/Status-Byte liegt auf dem niedrigsten Byte-Offset. Im Datenwort D0/D1 befindet sich das Zählerwort (lesen/setzen) und im Datenwort D3/D4 befindet sich das Latch-Wort (lesen).

2.3 Klemmenkonfiguration

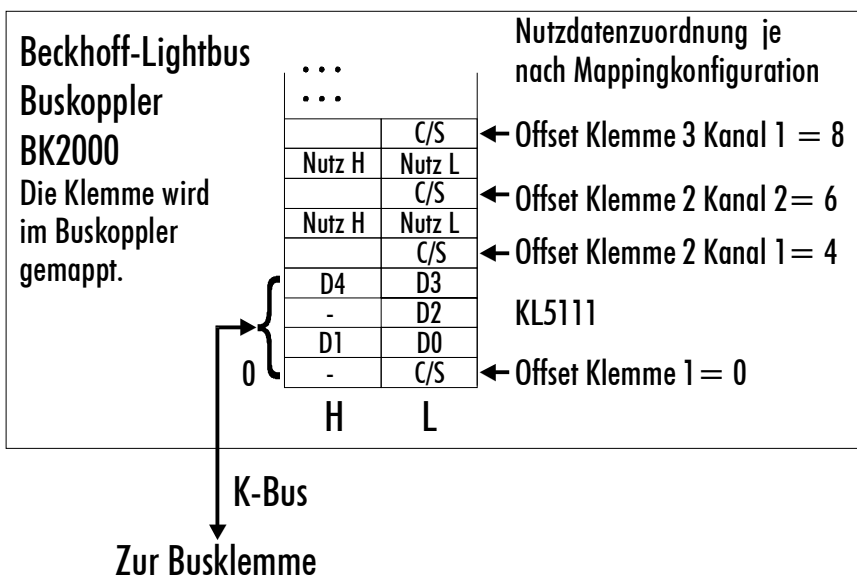
Die Klemme kann über die interne Registerstruktur konfiguriert und parametrierbar werden.

Jeder Klemmenkanal wird im Buskoppler gemappt. In Abhängigkeit vom Typ des Buskopplers und von der eingestellten Mapping-Konfiguration (z.B. Motorola/Intel Format, Word-Alignment) werden die Daten der Klemme unterschiedlich im Speicher des Buskopplers abgebildet.

Im Gegensatz zu den analogen Ein- und Ausgangsklemmen wird bei der KL5111 unabhängig vom überlagerten Feldbussystem immer das Control- und Status-Byte mit gemappt.

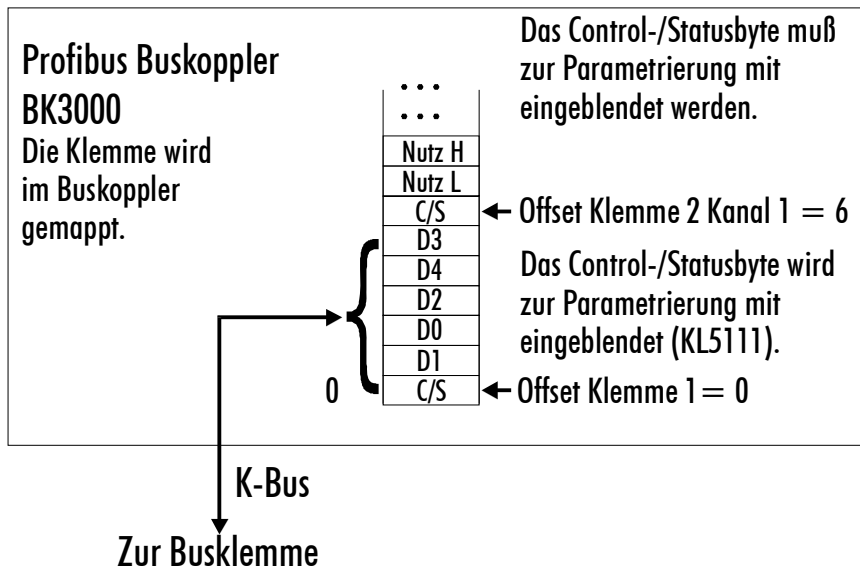
Lightbus-Koppler BK2000

Beim Lightbus-Koppler BK2000 wird neben den Datenbytes auch immer (d.h. bei allen analogen Klemmen) das Control-/Status-Byte gemappt. Dieses liegt stets im Low-Byte auf der Offsetadresse des Klemmenkanals.



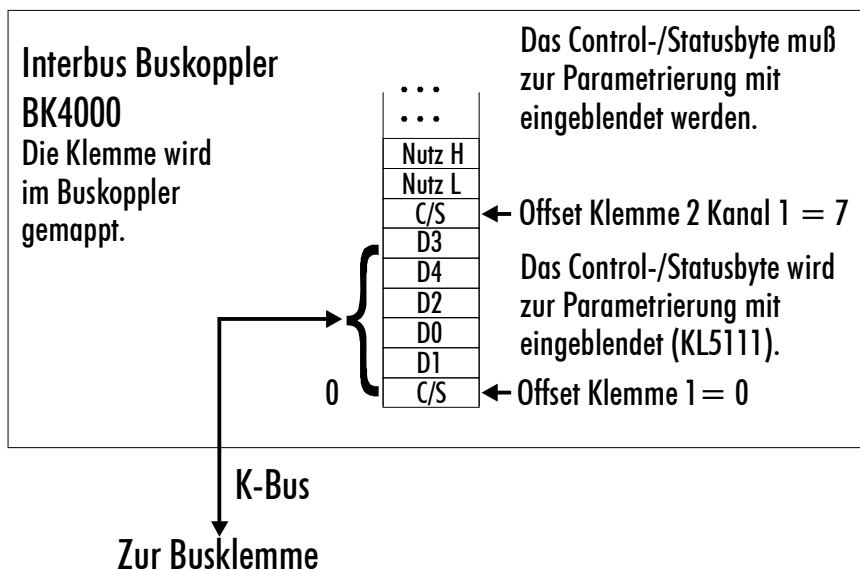
PROFIBUS-Koppler BK3000

Beim PROFIBUS -Koppler BK3000 wird die KL5111 immer mit 6 Byte Eingangs- und 6 Byte Ausgangsdaten gemappt.



Interbus-Koppler BK4000

Der Interbus Koppler BK4000 mappt die KL5111 standardmäßig mit 6 Byte Eingangs- und 6 Byte Ausgangsdaten.



Andere Buskoppler und weitere Angaben

Nähere Angaben zur Mapping-Konfiguration von Buskopplern finden Sie im jeweiligen Buskoppler-Handbuch im Anhang unter *Konfiguration der Master*.



Hinweis

Im Kapitel *Mapping* befindet sich eine Übersicht über die möglichen Mapping-Konfigurationen in Abhängigkeit der einstellbaren Parameter.

Parametrierung mit der Konfigurations-Software KS2000

Die Parametrierungen können unabhängig vom Feldbussystem mit der Beckhoff Konfigurationssoftware KS2000 über die serielle Konfigurationsschnittstelle im Buskoppler durchgeführt werden.

3 Registerbeschreibung

Bei den komplexen Klemmen können verschiedene Betriebsarten bzw. Funktionalitäten eingestellt werden. Die Allgemeine Registerbeschreibung erläutert den Inhalt der Register, die bei allen komplexen Klemmen identisch sind.

Die klemmenspezifischen Register werden in dem darauf folgendem Kapitel erklärt.

Der Zugriff auf die internen Register der Klemme wird im Kapitel *Registerkommunikation* beschrieben.

3.1 Registerübersicht

| Adresse | Beschreibung | Defaultwert | R/W | Speichermedium |
|---------|-------------------------------------|-------------|-----|----------------|
| R0 | reserviert | 0x0000 | R | |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| R5 | reserviert | 0x0000 | R | |
| R6 | Diagnose-Register (nicht benutzt) | 0x0000 | R | |
| R7 | Kommandoregister (nicht benutzt) | 0x0000 | R | |
| R8 | Klemmentyp | 5111 | R | ROM |
| R9 | Firmware-Version | 0x???? | R | ROM |
| R10 | Multiplex-Schieberegister | 0x0218 | R | ROM |
| R11 | Signalkanäle | 0x0130 | R | ROM |
| R12 | minimale Datenlänge | 0x3030 | R | ROM |
| R13 | Datenstruktur | 0x0000 | R | ROM |
| R14 | reserviert | 0x0000 | R | |
| R15 | Alignment-Register | variabel | R/W | RAM |
| R16 | Hardware-Version | 0x???? | R/W | SEEROM |
| R17 | reserviert | 0x0000 | R/W | SEEROM |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| R30 | reserviert | 0x0000 | R/W | SEEROM |
| R31 | Code-Wort-Register | variabel | R/W | RAM |
| R32 | Feature-Register | 0x0000 | R/W | SEEROM |
| R33 | Zeitfenster für die Frequenzmessung | 0x0000 | R/W | SEEROM |
| R34 | reserviert | 0x0000 | R/W | SEEROM |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| R61 | reserviert | 0x0000 | R/W | SEEROM |

3.2 Allgemeine Registerbeschreibung

Komplexe Klemmen die einen Prozessor besitzen, sind in der Lage mit der übergeordneten Steuerung bidirektional Daten auszutauschen. Diese Klemmen werden im folgenden als intelligente Busklemmen bezeichnet. Zu ihnen zählen die analogen Eingänge (0 bis 10V, -10 bis 10V, 0 bis 20mA, 4 bis 20mA), die analogen Ausgänge (0 bis 10V, -10 bis 10V, 0 bis 20mA, 4 bis 20mA), serielle Schnittstellenklemmen (RS485, RS232, TTY, Datenaustausch-Klemmen), Zähler-Klemmen, Encoder-Interface, SSI-Interface, PWM-Klemme und alle anderen parametrierbaren Klemmen.

Alle intelligenten Klemmen besitzen intern eine in ihren wesentlichen Eigenschaften identisch aufgebaute Datenstruktur. Dieser Datenbereich ist wortweise organisiert und umfasst 64 Speicherplätze. Über diese Struktur sind die wesentlichen Daten und Parameter der Klemme les- und einstellbar. Zusätzlich sind Funktionsaufrufe mit entsprechenden Parametern möglich. Jeder logische Kanal einer intelligenten Klemme besitzt eine solche Struktur (4-Kanal analog Klemmen besitzen also 4 –Registersätze).

Diese Struktur gliedert sich in folgende Bereiche:

| Bereich | Registernummer |
|-----------------------------|----------------|
| Prozessvariablen | 0 bis 7 |
| Typ-Register | 8 bis 15 |
| Hersteller Parameter | 16 bis 30 |
| Anwender Parameter | 31 bis 47 |
| Erweiterter Anwenderbereich | 48 bis 63 |

3.2.1 Prozessvariablen

R0 bis R7: Register im internen RAM der Klemme

Die Prozessvariablen können ergänzend zum eigentlichen Prozessabbild genutzt werden und sind in ihrer Funktion klemmenspezifisch.

R0 bis R5: Diese Register besitzen eine vom Klemmentyp abhängige Funktion

R6: Diagnoseregister

Das Diagnoseregister kann zusätzliche Diagnose-Information enthalten. So werden z.B. bei seriellen Schnittstellenklemmen Paritäts-Fehler, die während der Datenübertragung aufgetreten sind, angezeigt.

R7: Kommandoregister

High-Byte_Write = Funktionsparameter

Low-Byte_Write = Funktionsnummer

High-Byte_Read = Funktionsergebnis

Low-Byte_Read = Funktionsnummer

3.2.1.1 R8 bis R15 Register im internen ROM der Klemme

Die Typ- und Systemparameter sind fest vom Hersteller programmiert und können vom Anwender nur ausgelesen und nicht verändert werden.

R8: Klemmentype:

Die Klemmentype in Register R8 wird zur Identifizierung der Klemme benötigt.

R9: Firmware-Version X.y

Die Firmware-Version kann als ASCII Zeichenfolge gelesen werden.

R10: Datenlänge

R10 beinhaltet die Anzahl der gemultiplexten Schieberegister und deren Länge in Bit. Der Buskoppler sieht diese Struktur.

R11: Signalkanäle

Im Vergleich zu R10 steht hier die Anzahl der logisch vorhandenen Kanäle. So kann z.B. ein physikalisch vorhandenes Schieberegister durchaus aus mehreren Signalkanälen bestehen.

R12: Minimale Datenlänge

Das jeweilige Byte enthält die minimal zu übertragene Datenlänge eines Kanals. Ist das MSB gesetzt, so ist das Control-/Status-Byte nicht zwingend notwendig für die Funktion der Klemme und wird bei entsprechender Konfiguration des Buskopplers nicht zur Steuerung übertragen.

R13: Datentypregister

| Datentyp | Beschreibung |
|----------|---|
| 0x00 | Klemme ohne gültigen Datentyp |
| 0x01 | Byte-Array |
| 0x02 | Struktur 1 Byte, n Bytes |
| 0x03 | Word-Array |
| 0x04 | Struktur 1 Byte, n Worte |
| 0x05 | Doppelwort-Array |
| 0x06 | Struktur 1 Byte, n Doppelworte |
| 0x07 | Struktur 1 Byte, 1 Doppelwort |
| 0x08 | Struktur 1 Byte, 1 Doppelwort |
| 0x11 | Byte-Array mit variabler logischer Kanallänge |
| 0x12 | Struktur 1 Byte, n Bytes mit variabler logischer Kanallänge (z.B. 60xx) |
| 0x13 | Word-Array mit variabler logischer Kanallänge |
| 0x14 | Struktur 1 Byte, n Worte mit variabler logischer Kanallänge |
| 0x15 | Doppelwort-Array mit variabler logischer Kanallänge |
| 0x16 | Struktur 1 Byte, n Doppelworte mit variabler logischer Kanallänge |

R14: nicht benutzt**R15: Alignment-Bits (RAM)**

Mit den Alignment-Bits wird die Analogklemme auf eine Bytegrenze im Klemmenbus gelegt.

3.2.2 Hersteller Parameter

3.2.2.1 R16 bis R30: Hersteller-Parameter (SEEROM)

Die Herstellerparameter sind spezifisch für jeden Klemmentyp. Sie sind vom Hersteller programmiert, können jedoch auch von der Steuerung geändert werden. Die Herstellerparameter sind spannungsausfallsicher in einem seriellen EERPOM in der Klemme gespeichert.

Diese Register können nur nach dem Setzen eines Code-Worts in R31 geändert werden.

3.2.3 Anwender Parameter

3.2.3.1 R31 bis R47 Anwender-Parameter (SEEROM)

Die Anwendungsparameter sind spezifisch für jeden Klemmentyp. Sie können vom Programmierer geändert werden. Die Anwendungsparameter sind spannungsausfallsicher in einem seriellen EEPROM in der Klemme gespeichert. Der Anwenderbereich ist über ein Code-Wort schreibgeschützt.

R31: Code-Wort-Register im RAM



Note

Damit Parameter im Anwender-Bereich geändert werden können muss hier das Code-Wort **0x1235** eingetragen werden. Wird ein abweichender Wert in dieses Register eingetragen, so wird der Schreibschutz gesetzt. Bei inaktivem Schreibschutz wird das Code-Wort beim Lesen des Registers zurückgegeben. Ist der Schreibschutz aktiv, enthält das Register den Wert Null.

R32: Feature-Register

Dieses Register legt die Betriebsarten der Klemme fest. So kann z.B. eine anwenderspezifische Skalierung bei den analogen E/As aktiviert werden.

3.2.3.2 R33 bis R47

Vom Klemmentyp abhängige Register.

3.3 Klemmenspezifische Registerbeschreibung

3.3.1 Anwendungs-Parameter

R32: Feature-Register

Das Feature-Register legt die Betriebsarten der Klemme fest (default: 0x0000)

| Bit | Wert | Beschreibung | default |
|--------|------------------|--|------------------|
| R32.15 | 0 _{bin} | Encoder Interface ist aktiviert | 0 _{bin} |
| | 1 _{bin} | Counter Modus ist aktiviert 16 Bit Vorwärts/Rückwärts-Zähler Eingang A: Counter Eingang B: Zählrichtung (High = rückwärts, Low = vorwärts) Eingang C: High = Zähler gesperrt, Low = Zähler freigegeben | |
| R32.14 | - | reserviert | 0 _{bin} |
| ... | ... | ... | ... |
| R32.9 | - | reserviert | 0 _{bin} |
| R32.8 | 0 _{bin} | Messung der Periodendauer wenn im Control-Byte das Bit CB.1 gesetzt ist. | 0 _{bin} |
| | 1 _{bin} | Anstelle der Periodendauer wird eine Frequenzmessung durchgeführt. Es werden Impulse in einem Zeitfenster gezählt. Das Zeitfenster ist über R33 einstellbar. | |
| R32.7 | - | reserviert | 0 _{bin} |
| ... | ... | ... | ... |
| R32.1 | - | reserviert | 0 _{bin} |
| R32.0 | 0 _{bin} | Die Signale Underflow/Overflow werden im Status-Byte ausgegeben. | 0 _{bin} |
| | 1 _{bin} | Die Signale A; B, C werden im Status-Byte der Klemme ausgegeben. | |

R33: Zeitfenster für die Frequenzmessung

Legt die Länge des Zeitfensters für die Frequenzmessung fest (default: 0x0000).

Auflösung: 1 ms/Digit

1 Digit = 1 ms

In den Prozessdaten-Bytes D3 und D4 wird nun die Anzahl der Impulse angegeben, die innerhalb des mit R33 festgelegten Zeitfensters gezählt werden. Hieraus lässt sich die Frequenz berechnen.



Hinweis

Beachten Sie, dass auch für die Frequenzmessung im Control-Byte das Bit CB.1 gesetzt sein muss.

3.4 Control- und Status-Byte

3.4.1 Prozessdatenaustausch

3.4.1.1 Control-Byte im Prozessdatenaustausch

Das Control-Byte wird von der Steuerung zur Klemme übertragen. Es kann im Registermodus (RegAcc=1) oder im Prozessdatenaustausch (RegAcc=0) genutzt werden. Mit dem Control-Byte werden in der KL5111 verschiedene Aktionen ausgelöst:

| Bit | CB.7 | CB.6 | CB.5 | CB.4 | CB.3 | CB.2 | CB.1 | CB.0 |
|------|--------|------|------|------|------|---------|-----------|----------|
| Name | RegAcc | - | - | - | - | Cnt_Set | RD-Period | En_Latch |

| Bit | Name | Funktion |
|------|-----------|---|
| CB.7 | RegAcc=0 | Prozessdatenaustausch |
| CB.6 | - | reserviert |
| ... | ... | ... |
| CB.3 | - | reserviert |
| CB.2 | Cnt_Set | Der Zähler wird mit steigender Flanke von Cnt_Set auf den Wert , der über die Prozessdaten vorgegeben wird, gesetzt. |
| CB.1 | RD-Period | Wenn CB.1 gesetzt und Bit R32.8 im Feature-Register nicht gesetzt ist: Es wird die Periodendauer zwischen zwei positiven Flanken vom Eingang A mit einer Auflösung von 200 ns gemessen und in den Daten-Bytes DataIN2, DataIN3 und DataIN 4 ausgegeben. Wenn CB.1 und Bit R32.8 im Feature-Register gesetzt ist: Es werden die Impulse innerhalb eines mit R33 festzulegenden Zeitfensters gezählt und in den Daten-Bytes DataIN3 und DataIN 4 ausgegeben. |
| CB.0 | En_Latch | Das Nullpunkt-Latch (C-Eingang) wird aktiviert. Beim ersten externen Latch-Impuls nach Gültigkeit des En_Latch Bits wird der Counter-Wert im Latch-Register gespeichert (hat Vorrang vor En_LatchX). Die folgenden Impulse haben keinen Einfluss auf das Latch-Register bei gesetztem Bit (wird nicht benutzt, wenn der V/R-Modus aktiv d.h. Bit 15 im Feature Register gesetzt). |

3.4.1.2 Status-Byte im Prozessdatenaustausch

Das Statusbyte wird von der Klemme zur Steuerung übertragen. Das Statusbyte enthält verschiedene Statusbits der KL5101.

Anmerkung: Die Signal Bits A, B, C werden im Daten-Byte D2 ausgegeben (Bit 3, 4, 5)

| Bit | CB.7 | CB.6 | CB.5 | CB.4 | CB.3 | CB.2 | CB.1 | CB.0 |
|------|--------|------|------|----------|-----------|------------|-------------|-----------|
| Name | RegAcc | - | - | Overflow | Underflow | CntSet_Acc | RD_Period_Q | Latch_Val |

| Bit | Name | Funktion |
|------|-------------|---|
| SB.7 | RegAcc=0 | Quittung für Prozessdatenaustausch |
| SB.6 | - | reserviert |
| SB.5 | - | reserviert |
| SB.4 | Overflow | Tritt ein Überlauf (65535 auf 0) des 16-Bit Zählers auf, so wird dieses Bit gesetzt. Es wird zurückgesetzt wenn der Zähler ein Drittel des Messbereichs überschreitet (21845 auf 21846) oder sobald ein Unterlauf auftritt. |
| SB.3 | Underflow | Tritt ein Unterlauf (0 auf 65535) des 16-Bit Zählers auf, so wird dieses Bit gesetzt. Es wird zurückgesetzt wenn der Zähler zwei Drittel des Messbereichs unterschreitet (43690 auf 43689) oder sobald ein Überlauf auftritt. |
| SB.2 | CntSet_Acc | Die Daten zum Setzen des Zählers wurden von der Klemme übernommen. |
| SB.1 | RD_Period_Q | Wenn Bit R32.8 im Feature-Register nicht gesetzt ist: DataIN2, DataIN3 und DataIN 4 enthalten die Periodendauer Wenn Bit R32.8 im Feature-Register gesetzt ist: DataIN3 und DataIN4 enthalten die gezählten Impulse. |
| SB.0 | Latch_Val | Ein Nullpunkt-Latch ist aufgetreten. Die Daten DataIN3, DataIN 4 im Prozessabbild entsprechen dem gelatchten Wert bei gesetztem Bit, wenn die Periodendauer nicht angefordert wurde. Um den Latch-Eingang neu zu aktivieren muss En_Latch erst zurückgenommen auf die Quittung der Rücknahme gewartet und dann das Bit neu gesetzt werden (nicht benutzt wenn V/R-Modus aktiv d.h. Bit 15 im Feature-Register gesetzt). |

bzw. wenn Bit 0 im Feature Register gesetzt ist:

| Bit | CB.7 | CB.6 | CB.5 | CB.4 | CB.3 | CB.2 | CB.1 | CB.0 |
|------|--------|------|----------|----------|----------|------------|-------------|-----------|
| Name | RegAcc | - | A-Signal | B-Signal | C-Signal | CntSet_Acc | RD_Period_Q | Latch_Val |

| Bit | Name | Funktion |
|------|-------------|---|
| SB.7 | RegAcc=0 | Quittung für Prozessdatenaustausch |
| SB.6 | - | reserviert |
| SB.5 | A-Signal | Zustand der Eingangs A |
| SB.4 | B-Signal | Zustand der Eingangs B |
| SB.3 | C-Signal | Zustand der Eingangs C |
| SB.2 | CntSet_Acc | Die Daten zum Setzen des Zählers wurden von der Klemme übernommen. |
| SB.1 | RD_Period_Q | Wenn Bit R32.8 im Feature-Register nicht gesetzt ist: DataIN2, DataIN3 und DataIN 4 enthalten die Periodendauer Wenn Bit R32.8 im Feature-Register gesetzt ist: DataIN3 und DataIN4 enthalten die gezählten Impulse. |
| SB.0 | Latch_Val | Ein Nullpunkt-Latch ist aufgetreten. Die Daten DataIN3, DataIN 4 im Prozessabbild entsprechen dem gelatchten Wert bei gesetztem Bit, wenn die Periodendauer nicht angefordert wurde. Um den Latch-Eingang neu zu aktivieren muss En_Latch erst zurückgenommen auf die Quittung der Rücknahme gewartet und dann das Bit neu gesetzt werden. (nicht benutzt wenn V/R-Modus aktiv d.h. Bit 15 im Feature-Register gesetzt) |

3.4.2 Registerkommunikation

Wenn Bit 7 des Control-Bytes gesetzt wird, werden die ersten zwei Byte der Nutzdaten nicht zum Prozessdatenaustausch verwendet, sondern in den Registersatz der Klemme geschrieben oder daraus ausgelesen.

In Bit 6 des Control-Bytes legen Sie fest, ob ein Register ausgelesen oder beschrieben werden soll. Wenn das Bit 6 nicht gesetzt ist, wird ein Register ausgelesen, ohne es zu verändern. Der Wert kann dem Eingangs-Prozessabbild entnommen werden.

Wird das Bit 6 gesetzt, werden die Nutzdaten in ein Register geschrieben. Sobald das Status-Byte im Eingangs-Prozessabbild eine Quittung geliefert hat, ist der Vorgang abgeschlossen (siehe Beispiel).

In die Bits 0 bis 5 des Control-Bytes wird die Adresse des anzusprechenden Registers eingetragen.

3.4.2.1 Control-Byte bei Registerkommunikation

| Bit | CB.7 | CB.6 | CB.5 | CB.4 | CB.3 | CB.2 | CB.1 | CB.0 |
|------|--------|------|---------|------|------|------|------|------|
| Name | RegAcc | R/W | Reg-Nr. | | | | | |

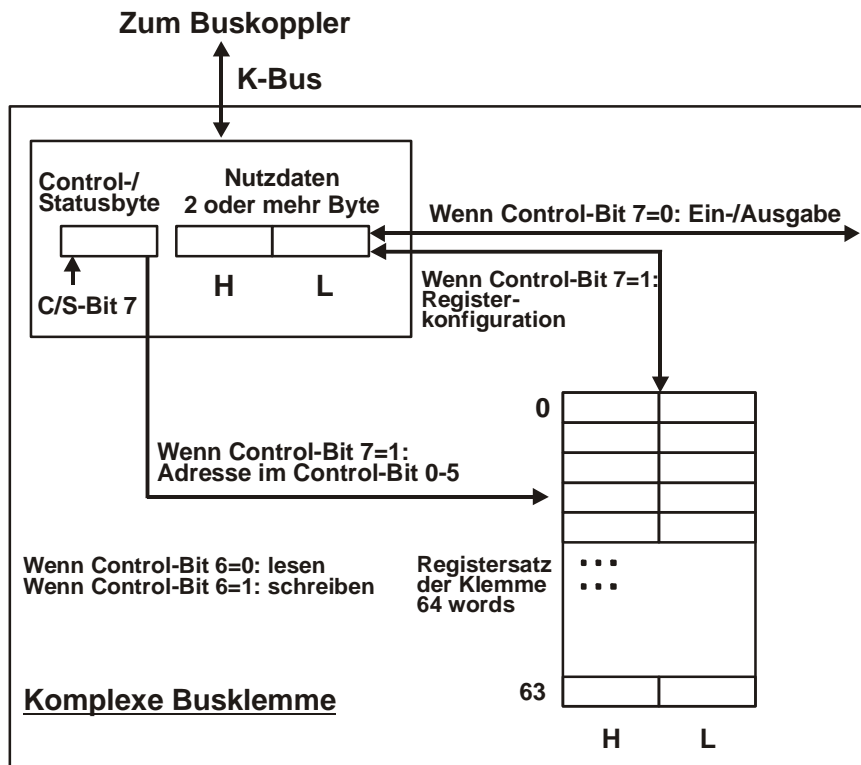
| Bit | Name | Funktion |
|------|----------|--|
| CB.7 | RegAcc=1 | Registerzugriff |
| CB.6 | R/W | Bit 6=0: lesen, Bit 6=1: schreiben |
| CB.5 | Reg-Nr. | Registernummer des zu lesenden oder beschreibenden Registers |
| ... | | |
| CB.0 | | |

3.4.2.2 Status-Byte bei Registerkommunikation

| Bit | SB.7 | SB.6 | SB.5 | SB.4 | SB.3 | SB.2 | SB.1 | SB.0 |
|------|--------|------|---------|------|------|------|------|------|
| Name | RegAcc | R/W | Reg-Nr. | | | | | |

| Bit | Name | Funktion |
|------|----------|---|
| CB.7 | RegAcc=1 | Quittung für Registerzugriff |
| CB.6 | R/W | Bit 6=0: lesen |
| CB.5 | Reg-Nr. | Registernummer des gelesenen oder beschriebenen Registers |
| ... | | |
| CB.0 | | |

3.4.3 Beispiele für die Registerkommunikation



Das Control- bzw. Status-Byte belegt die niedrigste Adresse eines logischen Kanals. Die entsprechenden Registerwerte befinden sich in den folgenden 2-Datenbytes. (Ausnahme ist der BK2000: hier wird nach dem Control- bzw. Status-Byte ein nicht genutztes Daten-Byte eingeschoben, und somit der Registerwert auf eine Word-Grenze gelegt).

Beispiel 1

Lesen des Registers 8 im BK2000 mit einer KL3002 und der Endklemme:

Werden die folgenden Bytes von der Steuerung zur Klemme übertragen,

| Byte | Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 | Byte 0 |
|------|-----------|-----------|---------------|--------------|
| Name | DataOUT 1 | DataOUT 0 | Nicht benutzt | Control-Byte |
| Wert | 0xXX | 0xXX | 0xXX | 0x88 |

so liefert die Klemme die folgende Typ-Bezeichnung zurück (0x0BBA entspricht dem unsigned Integer 3002)

| Byte | Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 | Byte 0 |
|------|----------|----------|---------------|-------------|
| Name | DataIN 1 | DataIN 0 | Nicht benutzt | Status-Byte |
| Wert | 0x0B | 0xBA | 0x00 | 0x88 |

Beispiel 2

Schreiben des Registers 31 im BK2000 mit einer intelligenten Klemme und der Endklemme:
 Werden die folgenden Bytes (Anwender-Codeword) von der Steuerung zur Klemme übertragen,

| Byte | Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 | Byte 0 |
|------|-----------|-----------|---------------|--------------|
| Name | DataOUT 1 | DataOUT 0 | Nicht benutzt | Control-Byte |
| Wert | 0x12 | 0x35 | 0xXX | 0xDF |

so wird das Code-Wort gesetzt und die Klemme liefert als Quittung die Registeradresse mit dem Bit 7 für Registerzugriff zurück.

| Byte | Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 | Byte 0 |
|------|----------|----------|---------------|-------------|
| Name | DataIN 1 | DataIN 0 | Nicht benutzt | Status-Byte |
| Wert | 0x00 | 0x00 | 0x00 | 0x9F |

3.5 Mapping im Buskoppler

Wie bereits im Kapitel *Klemmenkonfiguration* beschrieben wurde, wird jede Busklemme im Buskoppler gemappt. Dieses Mapping vollzieht sich im Auslieferungszustand mit der Voreinstellungen des Buskopplers für diese Klemme. Mit der Konfigurationssoftware KS2000 oder mit einer Master-Konfigurationssoftware (z.B. TwinCAT System Manager oder ComProfibus) können Sie diese Default-Einstellungen verändern.

Die KL5111 belegt Speicherplatz im Eingangs- und Ausgangs-Prozessabbild. Die folgenden Tabellen geben darüber Auskunft wie sich die KL5111, abhängig von den eingestellten Parametern, im Buskoppler mappt.

Default-Mapping für

CANopen-, CANCEL-, DeviceNet-, ControlNet-, Modbus-, RS232- und RS485-Koppler

| Bedingungen | | Wort-Offset | High-Byte | Low-Byte |
|-----------------------|------|-------------|-----------|----------|
| Komplette Auswertung: | egal | 0 | D0 | CB/SB |
| Motorola-Format: | nein | 1 | D2 | D1 |
| Word-Alignment: | nein | 2 | D4 | D3 |

Default-Mapping für PROFIBUS- und Interbus-Koppler

| Bedingungen | | Wort-Offset | High-Byte | Low-Byte |
|-----------------------|------|-------------|-----------|----------|
| Komplette Auswertung: | egal | 0 | D1 | CB/SB |
| Motorola-Format: | ja | 1 | D2 | D0 |
| Word-Alignment: | nein | 2 | D3 | D4 |

Default-Mapping für

EtherCAT-, Lightbus- und Ethernet-Koppler sowie Busklemmen-Controller (BCxxxx, BXxxxx)

| Bedingungen | | Wort-Offset | High-Byte | Low-Byte |
|-----------------------|------|-------------|-----------|----------|
| Komplette Auswertung: | egal | 0 | - | CB/SB |
| Motorola-Format: | nein | 1 | D1 | D0 |
| Word-Alignment: | ja | 2 | - | D2 |
| | | 3 | D4 | D3 |

| Bedingungen | | Wort-Offset | High-Byte | Low-Byte |
|-----------------------|------|-------------|-----------|----------|
| Komplette Auswertung: | egal | 0 | - | CB/SB |
| Motorola-Format: | ja | 1 | D0 | D1 |
| Word-Alignment: | ja | 2 | - | D2 |
| | | 3 | D3 | D4 |

Legende

Komplette Auswertung: Die Klemme wird mit Control- und Status-Byte gemappt.

Motorola Format: Es ist das Motorola oder Intel Format einstellbar.

Word-Alignment: Die Klemme liegt auf einer Wordgrenze im Buskoppler.

CB: Control-Byte (erscheint im PA der Ausgänge)

SB: Status-Byte (erscheint im PA der Eingänge)

D0: niederwertiges Byte des Counter-Worts (lesen/setzen)

D1: höherwertiges Byte des Counter-Worts (lesen/setzen)

D2: zusammen mit D3/D4 beinhaltet dieses Byte die Periodendauer

D3: niederwertiges Byte des Latch-Worts (lesen)

D4: höherwertiges Byte des Latch-Worts (lesen)

4 Anhang

4.1 Beckhoff Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

4.1.1 Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- weltweiter Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: + 49 (0) 5246/963-157
Fax: + 49 (0) 5246/963-9157
E-Mail: support@beckhoff.com

4.1.2 Beckhoff Service

Das Beckhoff Service Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: + 49 (0) 5246/963-460
Fax: + 49 (0) 5246/963-479
E-Mail: service@beckhoff.com

4.1.3 Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Industrie Elektronik
Eiserstr. 5
33415 Verl
Germany

Telefon: + 49 (0) 5246/963-0
Fax: + 49 (0) 5246/963-198
E-Mail: info@beckhoff.de
Web: www.beckhoff.de

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <http://www.beckhoff.de>. Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.