Interface Kicker-Netzgeräte

# Generelles

Die Anbindung des Netzgerätes erfolgt über eine spezielle Steuerelektronik. Zentraler Bestandteil dieser Elektronik ist die SCU (Scalable Control Unit). Sie ist mit dem Kontrollsystem über kupferbasiertes Ethernet und mit dem Timing-System über LWL verbunden.

Die Steuerelektronik wird in einen 19“-Einschub eingebaut direkt im Netzgeräte montiert.

# Steuerelektronik

## Einbaubedingungen

Die Steuerelektronik wird in einem 19“-Einschub eingebaut (Tabelle 1 enthält die technischen Daten) und besteht aus folgenden Komponenten:

* 1 Netzteil, +12 V für die Versorgung der SCU
* 1 Netzteil, +-15 V, +5 V für die Versorgung der Slave-Baugruppen
* SCU
* Digital IO SCU-Bus-Slaves

Für den Einbau des Einschubes inklusive einer Lüfterbaugruppe ist entsprechender Platz vorzusehen. Freier Lufteintritt und –austritt muss gewährleistet sein (siehe Abbildung 1).

* Einschub 19“, 3 HE ca. 400 mm tief
* Lüfter 19“, 2 HE unterhalb des Einschubes montiert
* Frontseitig ist ausreichend Platz für die Verkabelung (Ethernet, LWL-Timing-Anschluss, SUB-D-Anschlusskabel) vorzuhalten; minimal 100 mm



Abbildung : Forcierte Kühlung des Steuereinschubes

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **19" subrack** | **Fan** |
| **Mechanical data** |
| Depth mm | 415,0 | 192,5 |
| Height U | 3,0 | 2,0 |
| Width HP | 84,0 | 84,0 |
| **Electrical data** |
| Input voltage | 230 V | 230 V |
| Input frequency | 50 Hz | 50 Hz |
| Power dissipation | ≤ 210 W | ≤ 15 W |
| Ambient temperature (ϑamb) | 5 ... 35 °C |
| Relative humidity | max. 95% without condensation |

Tabelle : Technische Daten des Steuereinschubes

## Elektrisches Interface

Als Interface zwischen Kontrollsystem und Netzgerät kommt ein paralleles digitales Interface zum Einsatz.

Als Steckverbinder sind SUB-D-Verbinder vorzusehen. Alle Signale werden potentialgetrennt ausgeführt. Die Potentialtrennung erfolgt über Optokoppler jeweils auf der Empfängerseite (Eingänge). Die Senderseite liefert jeweils die notwendige Versorgungsspannung für die Empfängerseite.

Im Steuereinschub für das Kontrollsystem (SCU-Einschub) werden für digitale Ausgänge und Eingänge jeweils die gleichen Baugruppen eingesetzt. Sollwert-Interface und Steuer-Interface sind schaltungstechnisch identisch. Das gleiche gilt für das Istwert- und Status-Interface.

Die Übergabe von Sollwert und Istwert erfolgen mittels Hardware-Handshake. Statussignale (vom Netzgerät) werden pegelgesteuert erwartet. Steuersignale werden als Pulse definierter Mindestlänge geliefert. Die Speicherung des Steuersignals muss bei Bedarf im Netzgerät erfolgen.

Das Interface ist drahtbruchsicher ausgeführt. Der jeweils aktive Zustand eines Pins bzw. Signals bedeutet Low-Pegel (bezogen auf Spannung) am jeweiligen Pin.

Das Prinzip ist in Abbildung 2 dargestellt.



Abbildung : Prinzip des elektrischen Interfaces

# Elektrisches Interface

## Sollwert-Interface

### Schaltungsprinzip

Der Steuereinschub (SCU-Einschub) stellt digitale Ausgänge für die Vorgabe des Sollwertes und des Gültigkeitssignals (Strobe) bereit (Abbildung 3). Die digitalen Ausgänge schalten im aktiven Zustand nach Masse. Zur Strombegrenzung ist ein Serienwiderstand eingebaut (siehe Tabelle 4). Auf Netzgeräteseite ist an den jeweiligen Ausgang die LED (Kathode) des Optokopplers anzuschließen. Die Einstellung des korrekten Flussstroms für die Eingangs-LED des Optokopplers muss über einen zusätzlichen Serienwiderstand auf Netzgeräteseite erfolgen, da der Strombedarf vom gewählten Optokoppler abhängig ist. Die in Tabelle 4 angegebenen Grenzwerte sind zu beachten.

Empfohlener Optokoppler für den Sollwerteingang auf Netzgeräteseite: HCPL-2400/HCPL-2430

Zusätzlicher Serienwiderstand zur Strombegrenzung bei Einsatz des empfohlenen Optokopplers: 220 ... 300 Ohm



Abbildung : Schaltungsprinzip Sollwert-Interface

### Zeitliches Verhalten

Sollwerte werden von der Steuerelektronik zyklisch vorgegeben. Dabei wird grundsätzlich mit einem Strobe-Signal gearbeitet. Mit Strobe werden die Daten am Parallelinterface für gültig erklärt. Abbildung 4 zeigt den prinzipiellen zeitlichen Verlauf der Sollwertvorgabe. Die zeitlichen Bedingungen der Sollwertschnittstelle sind Tabelle 4 zu entnehmen.



Abbildung : Sollwertvorgabe

### Steckverbinder, Pinbelegung und technische Daten

Für das Sollwert-Interface ist ein SUB-D-25 vorzusehen. Im Steuereinschub (SCU-Einschub) ist ein SUB-D-25F eingebaut. Die Pinbelegung ist Tabelle 2 bzw. Abbildung 5 zu entnehmen. Tabelle 3 enthält eine Kurzbeschreibung der Signale.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uext |  | Out0 |  | Out1 |  | Out2 |  | Out3 |  | Out4 |  | Out5 |  | Out6 |  | Out7 |  | EGND |  | STROBE |  | EGND |  | EGND |
| 1 |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   | 5 |   | 6 |   | 7 |   | 8 |   | 9 |   | 10 |   | 11 |   | 12 |   | 13 |
|   | 14 |   | 15 |   | 16 |   | 17 |   | 18 |   | 19 |   | 20 |   | 21 |   | 22 |   | 23 |   | 24 |   | 25 |   |
|  | Uext |  | Out8 |  | Out9 |  | Out10 |  | Out11 |  | Out12 |  | Out13 |  | Out14 |  | Out15 |  | EGND |  | EGND |  | EGND |  |

Abbildung : D-SUB-25 für das Sollwert-Interface

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SUB-D-Pin** | **Signal-Name** | **Funktion / Name** |
| 1 | Uint | DC+ vom Steuereinschub |
| 2 | Out0 | Sollwert-Bit0 |
| 3 | Out1 | Sollwert-Bit1 |
| 4 | Out2 | Sollwert-Bit2 |
| 5 | Out3 | Sollwert-Bit3 |
| 6 | Out4 | Sollwert-Bit4 |
| 7 | Out5 | Sollwert-Bit5 |
| 8 | Out6 | Sollwert-Bit6 |
| 9 | Out7 | Sollwert-Bit7 |
| 10 | GND | Masse Steuereinschub |
| 11 | STROBE | Strobe-Ausgang |
| 12 | GND | Masse Steuereinschub |
| 13 | GND | Masse Steuereinschub |
| 14 | Uint | DC+ vom Steuereinschub |
| 15 | Out8 | Sollwert-Bit8 |
| 16 | Out9 | Sollwert-Bit9 |
| 17 | Out10 | Sollwert-Bit10 |
| 18 | Out11 | Sollwert-Bit11 |
| 19 | Out12 | Sollwert-Bit12 |
| 20 | Out13 | Sollwert-Bit13 |
| 21 | Out14 | Sollwert-Bit14 |
| 22 | Out15 | Sollwert-Bit15 |
| 23 | GND | Masse Steuereinschub |
| 24 | GND | Masse Steuereinschub |
| 25 | GND | Masse Steuereinschub |

Tabelle : Pinbelegung Sollwert-Interface

|  |  |
| --- | --- |
| **Funktion / Name** | **Beschreibung** |
| Uint, DC+ vom Steuereinschub | Spannungsversorgung des Steuereinschubs (SCU-Einschub); für Spannungsversorgung der Optokopplereingänge; Anodenanschluss der Optokoppler-LED |
| Out0 ... Out15, Sollwert-Bit0 - 15 | digitaler Ausgang des Steuereinschubs; parallele Vorgabe des 16-Bit-Sollwertes |
| GND, Masse Steuereinschub | Bezugspotential der Steuerelektronik im Steuereinschub; interne Masse des Steuereinschubes |
| STROBE, Strobe-Ausgang | Strobe-Signal; Gültigkeitssignal für Übernahme des parallelen Sollwertes |

Tabelle : Signalbeschreibung des Sollwert-Interfaces

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Minimum** | **Maximum** | **Unit** |
| **Sollwertausgänge und Strobe; Grenzwerte** |
| Low-level output current |  | 180 | mA |
| High-level output current |  | -80 | mA |
| High-level output voltage | 2,7 |  | V |
| Low-level output voltage |  | 0,55 | V |
| Output resistance |  | 333 | Ohm |
| **Sollwertausgänge und Strobe; empfohlene Betriebswerte** |
| Low-level output current | 4 | 10 | mA |
| **Sollwertausgänge und Strobe; zeitliche Bedingungen** |
| Pulse width; Strobe (T1) | 100 |  | ns |
| Strobe active edge -> falling edge  |
| Valid data duration after strobe (T3) | 100 |  | ns |
| Setpoint cycle time (T2) | 500 |  | ns |
| **DC+ vom Steuereinschub** |
| Output voltage | 4,8 | 5,2 | V |
| Output current |  | 500 | mA |

Tabelle : Technische Daten Sollwert-Interface

## Istwert-Interface

### Schaltungsprinzip

Für das zyklische Auslesen des Istwertes ist im Steuereinschub ein paralleles digitales Interface vorgesehen. Der Istwert wird von der Steuerelektronik des Netzgerätes nur nach Aufforderung durch den Steuereinschub bereitgestellt. Die Anforderung erfolgt durch ein digitales Signal (data request) definierter Länge (siehe Abbildung 7). Daraufhin muss das Netzgerät den aktuellen Istwert nach einer definierten maximalen Zeit als parallele Information am digitalen Interface bereitstellen. Die Gültigkeit der Daten muss über ein Gültigkeits-Signal (Strobe) angezeigt werden. Die zeitlichen Bedingungen sind in Tabelle 7 aufgeführt.

Digitaler Ausgang

Der digitale Ausgang schaltet im aktiven Zustand nach Masse. Zur Strombegrenzung ist ein Serienwiderstand eingebaut (siehe Tabelle 7). Auf Netzgeräteseite ist an den Ausgang die LED (Kathode) des Optokopplers anzuschließen. Die Einstellung des korrekten Flussstroms für die Eingangs-LED des Optokopplers muss über einen zusätzlichen Serienwiderstand auf Netzgeräteseite erfolgen, da der Strombedarf vom gewählten Optokoppler abhängig ist. Die in Tabelle 7 angegebenen Grenzwerte sind zu beachten.

Empfohlener Optokoppler für den digitalen Eingang auf Netzgeräteseite: HCPL-2400/HCPL-2430

Zusätzlicher Serienwiderstand zur Strombegrenzung bei Einsatz des empfohlenen Optokopplers: 220 ... 300 Ohm

Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge (Istwert und Strobe) sind im Steuereinschub mit Optokopplern realisiert. Die Kathode der Eingangs-LED des Optokopplers ist über einen Widerstand direkt mit dem jeweiligen Eingangspin verbunden. Auf Netzgeräteseite muss dieser Eingang über einen geeigneten Treiber auf Masse (Low-Pegel) gezogen werden. Die in Tabelle 7 angegebenen Grenzwerte sind zu beachten. In Abbildung 6 ist das Schaltungsprinzip unter Angabe der empfohlenen Bauteile dargestellt.

Empfohlener Treiber für die digitalen Ausgänge auf Netzgeräteseite: SN74BCT25244DW

Serienwiderstand zur Strombegrenzung bei Einsatz des empfohlenen Treibers: 82 ... 200 Ohm



Abbildung : Schaltungsprinzip Istwert-Interface

### Zeitliches Verhalten

Istwerte sind vom Netzgerät auf Anforderung bereitzustellen. Die Gültigkeit der Daten muss mit einem Strobe-Signal signalisiert werden. Die Anforderung erfolgt über ein digitales Signal (Data-Request). Abbildung 7 zeigt den prinzipiellen zeitlichen Ablauf der Istwert-Anforderung. Die zeitlichen Bedingungen der Istwertschnittstelle sind Tabelle 7 zu entnehmen.



Abbildung : Istwert-Übergabe

### Steckverbinder, Pinbelegung und technische Daten

Für das Istwert-Interface ist ein SUB-D-25 vorzusehen. Im Steuereinschub (SCU-Einschub) ist ein SUB-D-25M eingebaut. Die Pinbelegung ist Tabelle 5 bzw. Abbildung 8 zu entnehmen. Tabelle 6 enthält eine Kurzbeschreibung der Signale.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uext |  | In0 |  | In1 |  | In2 |  | In3 |  | In4 |  | In5 |  | In6 |  | In7 |  | EGND |  | STROBE |  | EGND |  | EGND |
| 1 |   | 2 |   | 3 |   | 4 |   | 5 |   | 6 |   | 7 |   | 8 |   | 9 |   | 10 |   | 11 |   | 12 |   | 13 |
|   | 14 |   | 15 |   | 16 |   | 17 |   | 18 |   | 19 |   | 20 |   | 21 |   | 22 |   | 23 |   | 24 |   | 25 |   |
|  | Uext |  | In8 |  | In9 |  | In10 |  | In11 |  | In12 |  | In13 |  | In14 |  | In15 |  | EGND |  | REQUEST |  | EGND |  |

Abbildung : D-SUB-25 für das Istwert-Interface

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SUB-D-Pin** | **Signal-Name** | **Funktion / Name** |
| 1 | Uext | DC+ vom Netzgerät |
| 2 | In0 | Istwert-Bit0 |
| 3 | In1 | Istwert-Bit1 |
| 4 | In2 | Istwert-Bit2 |
| 5 | In3 | Istwert-Bit3 |
| 6 | In4 | Istwert-Bit4 |
| 7 | In5 | Istwert-Bit5 |
| 8 | In6 | Istwert-Bit6 |
| 9 | In7 | Istwert-Bit7 |
| 10 | EGND | Masse Steuerelektronik Netzgerät |
| 11 | STROBE | Strobe-Eingang |
| 12 | EGND | Masse Steuerelektronik Netzgerät |
| 13 | EGND | Masse Steuerelektronik Netzgerät |
| 14 | Uext | DC+ vom Steuereinschub |
| 15 | In8 | Istwert-Bit8 |
| 16 | In9 | Istwert-Bit9 |
| 17 | In10 | Istwert-Bit10 |
| 18 | In11 | Istwert-Bit11 |
| 19 | In12 | Istwert-Bit12 |
| 20 | In13 | Istwert-Bit13 |
| 21 | In14 | Istwert-Bit14 |
| 22 | In15 | Istwert-Bit15 |
| 23 | Uint | DC+ vom Steuereinschub |
| 24 | REQUEST | Daten-Anforderung |
| 25 | GND | Masse Steuereinschub |

Tabelle : Pinbelegung Istwert-Interface

|  |  |
| --- | --- |
| **Funktion / Name** | **Beschreibung** |
| Uext, DC+ vom Netzgerät | Spannungsversorgung der Steuerelektronik des Netzgerätes; für Spannungsversorgung der Optokopplereingänge des Steuereinschubs; Anodenanschluss der Optokoppler-LED |
| Uint, DC+ vom Steuereinschub | Spannungsversorgung des Steuereinschubs (SCU-Einschub); für Spannungsversorgung der Optokopplereingänge; Anodenanschluss der Optokoppler-LED |
| In0 ... In15, Istwert-Bit0 - 15 | digitaler Eingang des Steuereinschubs; parallele Schnittstelle für Lesen des Istwertes vom Netzgerät |
| EGND, Masse Steuerelektronik Netzgerät | Bezugspotential der Steuerelektronik im Netzgerät |
| GND, Masse Steuereinschub | Bezugspotential der Steuerelektronik im Steuereinschub; interne Masse des Steuereinschubes |
| STROBE, Strobe-Eingang | Strobesignal-Eingang; Gültigkeitssignal vom Netzgerät für der Gültigkeit des parallelen Istwertes |
| REQUEST, Daten-Anforderung | digitaler Ausgang des Steuereinschubes; Anforderung des parallelen Istwertes |

Tabelle : Signalbeschreibung des Istwert-Interfaces

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Minimum** | **Maximum** | **Unit** |
| **Ausgang Daten-Anforderung (REQUEST); Grenzwerte** |
| Low-level output current |  | 180 | mA |
| High-level output current |  | -80 | mA |
| High-level output voltage | 2,7 |  | V |
| Low-level output voltage |  | 0,55 | V |
| Output resistance |  | 333 | Ohm |
| **Ausgang Daten-Anforderung (REQUEST); empfohlene Betriebswerte** |
| Low-level output current | 4 | 10 | mA |
| **Istwerteingäge; Optokoppler-LED; Kathode** |
| Input Forward Voltage | 1,1 | 1,5 | V |
| Input Voltage | -2,5 | 7 | V |
| DC/Average Forward Input Current | -4 | -9 | mA |
| Input resistance | 465 | 475 | Ohm |
| Low-level input voltage (LED On, active state) | 0 | 0,8 | V |
| High-level input voltage (LED off, inactive) | 2,7 | 7 | V |
| **Istwerteingänge, Daten-Anforderung und Strobe-Eingang; zeitliche Bedingungen** |
| Pulse width; Data request, DRQ (T4) | 100 |  | ns |
| DRQ active edge -> falling edge -> conversion start |
| Strobe delay after DRQ (incl. conversion time, T1) |  | 200 | µs |
| Pulse width; Strobe (T2) | 100 |  | ns |
| Strobe active edge -> falling edge -> data valid |
| Valid data duration after strobe (T5) | 100 |  | ns |
| Sample rate (T3) | 500 |  | µs |
| **DC+ vom Netzgerät; Pin Uext** |
| Output voltage | 4,8 | 5,2 | V |
| Output current | 500 |  | mA |
| **DC+ vom Steuereinschub; Pin Uint** |
| Output voltage | 4,8 | 5,2 | V |
| Output current | 500 |  | mA |

Tabelle : Technische Daten Istwert-Interface

## Steuer-Interface

### Schaltungsprinzip

Zur Vorgabe von Steuersignalen und für die Erfassung von Statusinformationen werden vom Steuereinschub digitale Ausgänge und digitale Eingänge bereitgestellt.

Digitale Ausgänge

Die digitalen Ausgänge schalten im aktiven Zustand nach Masse. Zur Strombegrenzung ist ein Serienwiderstand eingebaut (siehe Tabelle 11). Auf Netzgeräteseite ist an den Ausgang die LED (Kathode) des Optokopplers anzuschließen. Die Einstellung des korrekten Flussstroms für die Eingangs-LED des Optokopplers muss über einen zusätzlichen Serienwiderstand auf Netzgeräteseite erfolgen, da der Strombedarf vom gewählten Optokoppler abhängig ist. Die in Tabelle 11 angegebenen Grenzwerte sind zu beachten.

Empfohlener Optokoppler für den digitalen Eingang auf Netzgeräteseite: HCPL-2400/HCPL-2430

Zusätzlicher Serienwiderstand zur Strombegrenzung bei Einsatz des empfohlenen Optokopplers: 220 ... 300 Ohm

Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge (Statusmeldungen) sind im Steuereinschub mit Optokopplern realisiert. Die Kathode der Eingangs-LED des Optokopplers ist über einen Widerstand direkt mit dem jeweiligen Eingangspin verbunden. Auf Netzgeräteseite muss dieser Eingang über einen geeigneten Treiber auf Masse (Low-Pegel) gezogen werden. Die in Tabelle 11 angegebenen Grenzwerte sind zu beachten. In Abbildung 9 ist das Schaltungsprinzip unter Angabe der empfohlenen Bauteile dargestellt.

Empfohlener Treiber für die digitalen Ausgänge auf Netzgeräteseite: SN74BCT25244DW

Serienwiderstand zur Strombegrenzung bei Einsatz des empfohlenen Treibers: 82 ... 200 Ohm



Abbildung : Schaltungsprinzip Steuer-Interface

### Steckverbinder, Pinbelegung und technische Daten

Für das Steuer-Interface sind für Eingänge und Ausgänge jeweils SUB-D-Steckverbinder vorzusehen. Im Steuereinschub (SCU-Einschub) ist für die Eingänge ein SUB-D-25M und für Ausgänge ein SUB-D25F eingebaut. Die Pinbelegung ist Tabelle 8 und Tabelle 9 zu entnehmen. Tabelle 10 enthält eine Kurzbeschreibung der Signale und Tabelle 11 die technischen Daten.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SUB-D-Pin** | **Signal-Name** | **Funktion / Name** |
| 1 | Uext | DC+ vom Netzgerät |
| 2 | IN1.0 | PS connected |
| 3 | IN1.1 | PS ready |
| 4 | IN1.2 | PS operation |
| 5 | IN1.3 |  |
| 6 | IN1.4 | Group error (Interlock) |
| 7 | IN1.5 | Line Undervoltage |
| 8 | IN1.6 | Line Overvoltage |
| 9 | IN1.7 | Current limitation |
| 10 | EGND | Masse Steuerelektronik Netzgerät |
| 11 | IN1.16 |  |
| 12 | EGND | Masse Steuerelektronik Netzgerät |
| 13 | EGND | Masse Steuerelektronik Netzgerät |
| 14 | Uext | DC+ vom Steuereinschub |
| 15 | IN1.8 | Overcurrent |
| 16 | IN1.9 | Earth fault |
| 17 | IN1.10 | Warning Overtemperature |
| 18 | IN1.11 | Overtemperature |
| 19 | IN1.12 | Control error |
| 20 | IN1.13 | Tolerance band deviation |
| 21 | IN1.14 | Setpoint limitation |
| 22 | IN1.15 |  |
| 23 | Uint | DC+ vom Steuereinschub |
| 24 | OUT1.0 |  |
| 25 | GND | Masse Steuereinschub |

Tabelle : Pinbelegung SUB-D25M Steuer-Interface, Eingänge, Statusmeldungen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **SUB-D-Pin** | **Signal-Name** | **Funktion / Name** |
| 1 | Uint | DC+ vom Steuereinschub |
| 2 | OUT2.0 | CONTROL READY |
| 3 | OUT2.1 | PS ON |
| 4 | OUT2.2 | PS OFF |
| 5 | OUT2.3 | RESET |
| 6 | OUT2.4 |  |
| 7 | OUT2.5 |  |
| 8 | OUT2.6 |  |
| 9 | OUT2.7 |  |
| 10 | GND | Masse Steuereinschub |
| 11 | OUT2.16 |  |
| 12 | GND | Masse Steuereinschub |
| 13 | GND | Masse Steuereinschub |
| 14 | Uint | DC+ vom Steuereinschub |
| 15 | OUT2.8 |  |
| 16 | OUT2.9 |  |
| 17 | OUT2.10 |  |
| 18 | OUT2.11 |  |
| 19 | OUT2.12 |  |
| 20 | OUT2.13 |  |
| 21 | OUT2.14 |  |
| 22 | OUT2.15 |  |
| 23 | GND | Masse Steuereinschub |
| 24 | GND | Masse Steuereinschub |
| 25 | GND | Masse Steuereinschub |

Tabelle : Pinbelegung SUB-D25F Steuer-Interface, Ausgänge; Steuersignale

|  |  |
| --- | --- |
| **Funktion / Name** | **Beschreibung** |
| DC+ vom Netzgerät (Uext) | Spannungsversorgung der Steuerelektronik des Netzgerätes; für Spannungsversorgung der Optokopplereingänge des Steuereinschubs; Anodenanschluss der Optokoppler-LED |
| DC+ vom Steuereinschub (Uint) | Spannungsversorgung des Steuereinschubs (SCU-Einschub); für Spannungsversorgung der Optokopplereingänge; Anodenanschluss der Optokoppler-LED |
| IN1.0 ... 1.16 | digitaler Eingang des Steuereinschubs; parallele Schnittstelle für Lesen von Statusinformationen vom Netzgerät |
| OUT1.0, OUT2.0 ... 2.16 | digitaler Ausgang des Steuereinschubs; Vorgabe von Steuerbefehlen |

Tabelle : Kurzbeschreibung der Signale des Steuer-Interface

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter** | **Minimum** | **Maximum** | **Unit** |
| **Digitale Ausgänge** |
| Low-level output current |  | 180 | mA |
| High-level output current |  | -80 | mA |
| High-level output voltage | 2,7 |  | V |
| Low-level output voltage |  | 0,55 | V |
| Output resistance |  | 333 | Ohm |
| **Digitale Ausgänge; empfohlene Betriebswerte** |
| Low-level output current | 4 | 10 | mA |
| **Digitale Eingänge; Optokoppler-LED; Kathode** |
| Input Forward Voltage | 1,1 | 1,5 | V |
| Input Voltage | -2,5 | 7 | V |
| DC/Average Forward Input Current | -4 | -9 | mA |
| Input resistance | 465 | 475 | Ohm |
| Low-level input voltage (LED On, active state) | 0 | 0,8 | V |
| High-level input voltage (LED off, inactive) | 2,7 | 7 | V |
| **DC+ vom Netzgerät; Pin Uext** |
| Output voltage | 4,8 | 5,2 | V |
| Output current | 500 |  | mA |
| **DC+ vom Steuereinschub; Pin Uint** |
| Output voltage | 4,8 | 5,2 | V |
| Output current | 500 |  | mA |

Tabelle : Technische Daten Steuer-Interface

### Steuersignale

Vom Steuer-Interface werden Steuersignale für das Netzgerät bereitgestellt.

Folgende Steuersignale werden bedient:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Signal | Aktiver Pegel | Funktion | Bemerkungen |
| CONTROL READY | Low | Steuerelektronik betriebsbereit | Steuereinschub (SCU-Einschub) ist eingeschaltet und betriebsbereit. |
| PS ON | Low, Puls | Netzgerät einschalten (Leistungsteil) | Wird in Betriebsart „local“ vom Netzgerät ignoriert. |
| PS OFF | Low, Puls | Netzgerät ausschalten (Leistungsteil) | Wird in Betriebsart „local“ vom Netzgerät ignoriert. |
| RESET | Low, Puls | Fehlerquittierung; Netzgerät löscht sofern möglich, entsprechende Status-Signale | Wird in Betriebsart „local“ vom Netzgerät ignoriert. In Betriebsart „remote“ wird das Signal vom Netzgerät nur im Fehlerfall ausgewertet. |

Tabelle : Steuersignale

Das Bereitschafts-Signal (CONTROL READY) vom Steuereinschub ist pegelgesteuert ausgeführt. Der aktive Pegel ist Low-Pegel, d.h. die Eingangs-LED auf Netzgeräteseite führt Strom. Solange der aktive Pegel ansteht, ist die Steuerelektronik betriebsbereit. Bei inaktivem Pegel und Betriebsart „remote“ muss das Netzgerät das Leistungsteil ausschalten bzw. sperren.

Alle anderen Steuersignale sind pulsgesteuert ausgeführt. Die Mindestpulslänge der Steuersignale beträgt 100 µs. In Abbildung 10 ist das zeitliche Verhalten des Steuer-Interface dargestellt. Dabei bedeutet:

|  |  |
| --- | --- |
| Status des Netzgerätes | Bedeutung |
| OFF | Netzgerät ist ausgeschaltet |
| Ready for operation | Netzgerät ist eingeschaltet und betriebsbereit; Leistungsteil ist ausgeschaltet |
| operation | Netzgerät ist eingeschaltet und bereit vorgegebene Sollwerte zu realisieren; Leistungsteil ist eingeschaltet |
| failure | Im Netzgerät liegt eine Störung vor; Leistungsteil ist ausgeschaltet; zugehörige Statussignale sind aktiv; RESET-Signal wird ausgewertet |

Tabelle : Betriebszustände des Netzgerätes aus Sicht des Kontrollsystems



Abbildung : Zeitliches Verhaltens des Steuer-Interface

### Statusmeldungen

Statussignale sind drahtbruchsicher auszuführen. Im digitalen Interface zwischen SCU und Netzgerät wird zwischen Zustandsmeldungen und Fehlermeldungen in der Bereitstellung nicht unterschieden. Der aktive Zustand wird durch Low-Pegel angezeigt.

Zur Beachtung: Bei Fehlermeldungen wird im fehlerfreien Zustand der aktive Pegel übertragen

Statussignale, die Fehlerzustände signalisieren, sind vom Netzgerät solange aktiv zu halten, bis von der Steuerelektronik des Steuereinschubs eine Quittierung (RESET) erfolgt. Das heißt, Fehlermeldungen müssen im Netzgerät gespeichert werden.

Folgende Statusmeldungen bzw. –signale werden erwartet:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Signal | Funktion | Bemerkungen |
| PS connected | Steuerelektronik im Netzgerät ist eingeschaltet und betriebsbereit. |  |
| PS ready | Netzgerät ist betriebsbereit und im fehlerfreien Zustand. Ein- und Ausschaltbefehle werden umgesetzt. |  |
| PS operation | Netzgerät ist eingeschaltet und bereit Sollwerte zu realisieren. |  |
| Die nachfolgend aufgeführten Signale sind bei Eintreten des Ereignisses auf High-Pegel zu ziehen und da zu halten, bis von der Gerätesteuerung ein RESET ausgelöst wird. |
| Group error (Interlock) | Im Netzgerät liegt eine Störmeldung vor. Das Netzgerät ist nicht betriebsbereit. |  |
| Line Undervoltage | Es wurde Unterspannung am Netzeingang detektiert. |  |
| Line Overvoltage | Es wurde Überspannung am Netzeingang detektiert. |  |
| Current limitation | Der Ausgangsstrom des Netzgerätes hat die Stromgrenze erreicht. |  |
| Overcurrent | Am Ausgang des Netzgerätes ist ein Überstrom aufgetreten, der zur Abschaltung des Leistungsteils geführt hat. |  |
| Earth fault | Am Eingang oder Ausgang des Netzgerätes ist ein Erdschluss aufgetreten und hat zur Abschaltung des Leistungsteils geführt. |  |
| Warning Overtemperature | Im Netzgerät wird die Betriebstemperatur überschritten. Es muss mit Abschaltung gerechnet werden. |  |
| Overtemperature | Das Netzgerät ist thermisch überlastet. Das Leistungsteil wird abgeschaltet. |  |
| Control error | Im Netzgerät ist ein Regelfehler aufgetreten. Der aktuelle Sollwert kann nicht mehr realisiert werden. |  |
| Tolerance band deviation | Die zulässige Toleranz der zwischen Soll- und Istwert wurde überschritten. |  |
| Setpoint limitation | Der vorgegebene Sollwert liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs und muss begrenzt werden. |  |

Tabelle : Status- und Störmeldungen vom Netzgerät

Zusätzlich zu den über das parallele digitale Interface bereitgestellten Statussignalen sind noch zwei zusätzliche vom Parallelinterface getrennte Signale vom Netzgerät bereitzustellen.

1. Störmeldekontakt für die Anbindung an das zentrale Interlock-System
2. Schnelles Störmeldesignal für die Einbindung in das Maschinenschutzsystem

### Störmeldekontakt

Störmeldekontakt. siehe Technical Guideline F-TG-C-03e

### Schnelles Störmeldesignal

#### Steckverbinder und technische Daten

Das schnelle Störmeldesignal muss direkt vom Netzgerät bereitgestellt werden. Es ist als optischer Ausgang auszuführen. In Tabelle 12 sind die geforderten technischen Daten aufgeführt. Parallel dazu ist dieses Signal im parallelen digitalen Interface zur SCU bereitzustellen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Optical transmitter | 820 nm, LED |  |
| Connector | ST port |  |
| Optical fiber | Suitable for 50/125 µm, 62,5/125 µm and 200 µm multimode fiber |  |
| Signal rates | DC ... 50 MBd |  |
| Recommended Type | HFBR-14xxZ; Avago |  |

Tabelle : Geforderte technische Daten optischer Ausgang für schnelles Störmeldesignal

#### Verhalten bei Störungen innerhalb des Netzgerätes

Im Fehlerfall muss das Netzgerät die Störung über das

* digitale parallele Interface der SCU
* den Interlock-Kontakt
* das schnelle Störmeldesignal

melden.

Die erforderliche Reaktion innerhalb des Netzgerätes soll, sofern abhängig vom Fehlerfall möglich, verzögert erfolgen, so dass entsprechende externe Maßnahmen der Sicherheits- und Schutzsysteme eingeleitet werden können. In Abbildung 10 ist das zeitliche Verhalten des Störmeldesignals bei Eintreten eines Fehlers dargestellt. Die Verzögerungszeit T1 zwischen Fehlererkennung und der erforderlichen Reaktion innerhalb des Netzgerätes soll mindestens 200 µs betragen.



T1 ≥ 200 µs

Abbildung : Signalverhalten im Fehlerfall