

EPGG001

Feldbus Gateway PROFINET V 2.4



Bedienungsanleitung

| | |
|--|-----------|
| Index | |
| 1. Hinweise zur CE-Kennzeichnung der Baugruppe | 4 |
| 1.1 EU-Richtlinie EMV | 4 |
| 1.2 Einsatzbereich | 4 |
| 1.3 Aufbaurichtlinien beachten | 4 |
| 1.4 Einbau des Produktes | 4 |
| 1.5 Arbeiten an Schaltschränken | 4 |
| 2. Hinweise für den Hersteller von Maschinen | 4 |
| 2.1 Einleitung | 4 |
| 2.2 EU-Richtlinie Maschinen | 4 |
| 3. Einführung | 5 |
| 3.1 Feldbus Gateway Software Flußdiagramm | 5 |
| 3.2 Feldbus Gateway Applikationsdiagramm | 6 |
| 4. Die Betriebsmodi des Gateway | 6 |
| 4.1 Konfigurationsmodus (config mode) | 6 |
| 4.2 Testmodus (test mode) | 6 |
| 4.3 Datenaustauschmodus (data exchange mode) | 6 |
| 5. RS-Schnittstelle | 7 |
| 5.1 RS-Schnittstellen beim Feldbus Gateway | 7 |
| 5.2 Puffergrößen beim Feldbus Gateway | 7 |
| 5.3 Framing Check | 7 |
| 6. Die Debug Schnittstelle | 8 |
| 6.1 Übersicht über die Debug Schnittstelle | 8 |
| 6.2 Start im Debugmode | 8 |
| 6.3 Kommunikationsparameter für die Debugschnittstelle | 8 |
| 6.4 Möglichkeiten mit der Debug Schnittstelle | 8 |
| 7. Funktionsweise des Systems | 8 |
| 7.1 Allgemeine Erläuterung | 8 |
| 7.2 Schnittstellen | 8 |
| 7.3 Datenaustausch | 8 |
| 7.4 Mögliche Datenlängen | 8 |
| 7.5 Hochlaufphase | 8 |
| 8. Erstellung eines Scripts | 9 |
| 8.1 Was ist ein Script | 9 |
| 8.2 Speichereffizienz der Programme | 9 |
| 8.3 Was kann man mit einem Script machen | 9 |
| 8.4 Weitere Einstellungen am Gateway | 9 |
| 8.5 Die Benutzung des Protocol Developers | 9 |
| 9. FTP-Server | 10 |
| 9.1 Script Update via FTP | 10 |
| 10. Hardware-Anschlüsse, Schalter und Leuchtdioden | 10 |
| 10.1 Produktbeschriftung | 10 |
| 10.2 Stecker | 11 |
| 10.2.1 Stecker zum externen Produkt (RS-Schnittstelle) | 11 |
| 10.2.2 Stecker Versorgungsspannung und DEBUG-Schnittstelle | 11 |
| 10.2.3 PROFINET-Stecker | 11 |
| 10.2.4 Stromversorgung | 12 |
| 10.3 Leuchtanzeigen | 12 |
| 10.3.1 Power LED (PROFINET) | 12 |
| 10.3.2 LED L/A Port 1 | 12 |
| 10.3.3 LED L/A Port 2 | 12 |
| 10.3.4 PN State LED | 12 |
| 10.3.5 Power LED | 12 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 10.3.6 | State LED | 12 |
| 10.3.7 | LEDs 1/2/4/8 (Error No/Select ID) | 12 |
| 10.4 | Schalter | 13 |
| 10.4.1 | Termination Rx 422 + Tx 422 (serielle Schnittstelle) | 13 |
| 10.4.2 | Drehcodierschalter S4 + S5 (serielle Schnittstelle) | 13 |
| 11. | Fehlerbehandlung | 13 |
| 11.1 | Fehlerbehandlung beim Feldbus Gateway | 13 |
| 12. | Aufbaurichtlinien | 14 |
| 12.1 | Montage der Baugruppe | 14 |
| 12.1.1 | Montage | 14 |
| 12.1.2 | Demontage | 14 |
| 12.2 | Verdrahtung | 14 |
| 12.2.1 | Anschlussstechniken | 14 |
| 12.2.1.1 | Stromversorgung | 15 |
| 12.2.1.2 | Anschluss des Potentialausgleichs | 15 |
| 12.2.2 | Kommunikationsschnittstelle PROFINET-IO | 15 |
| 13. | Leitungsauswahl und Verlegevorschriften | 15 |
| 13.1 | Leitungsführung, Schirmung und Maßnahmen gegen Störspannung | 15 |
| 13.1.1 | Allgemeines zur Leitungsführung | 15 |
| 13.1.1.1 | Schirmung von Leitungen | 16 |
| 14. | Technische Daten | 17 |
| 14.1 | Produktdaten | 17 |
| 14.2 | Maßzeichnung Feldbus Gateway PROFINET-IO | 17 |
| 14.2.1 | Schnittstellendaten | 18 |
| 15. | Inbetriebnahme | 19 |
| 15.1 | Zu beachten | 19 |
| 15.2 | Komponenten | 19 |
| 15.3 | Montage | 19 |
| 15.4 | Informationen zur Inbetriebnahme | 19 |
| 15.4.1 | PROFINET Adressvergabe | 19 |
| 15.4.2 | PROFINET Produktename | 19 |
| 15.4.3 | PROFINET-Anschluss | 19 |
| 15.4.4 | Anschluss des Prozessgerätes | 19 |
| 15.4.5 | Schirmanschluss | 19 |
| 15.4.6 | Versorgungsspannung anschließen | 19 |
| 15.4.7 | Projektierung | 20 |
| 16. | Service | 20 |
| 16.1 | Einsendung eines Produktes | 20 |
| 17. | Anhang | 21 |
| 17.1 | Hexadezimal-Tabelle | 21 |
| 18. | Haftungsausschuss | 21 |

1. Hinweise zur CE-Kennzeichnung der Baugruppe

1.1 EU-Richtlinie EMV

Für die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Baugruppe gilt:

Produkte, die das CE-Kennzeichen tragen, erfüllen die Anforderungen der EU Richtlinie "Elektromagnetische Verträglichkeit" und die dort aufgeführten harmonisierten europäischen Normen (EN).

Die EU-Konformitätserklärungen werden gemäß der EU-Richtlinie, Artikel 10, für die zuständigen Behörden zur Verfügung gehalten bei:

wenglor sensoric GmbH, wenglor Straße 3, DE-88069 Tettnang

1.2 Einsatzbereich

Die Baugruppen sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich und erfüllen die folgenden Anforderungen.

| Einsatzbereich | Anforderung an | |
|----------------|------------------------|---------------------|
| | Störaussendungen | Störfestigkeit |
| Industrie | EN 55011, cl. A (2007) | EN 61000-6-2 (2005) |

1.3 Aufbaurichtlinien beachten

Die Baugruppe erfüllt die Anforderungen, wenn Sie

1. bei Installation und Betrieb die in der Betriebsanleitung beschriebenen Aufbaurichtlinien einhalten.
2. zusätzlich die folgenden Regeln zum Einbau des Produktes und zum Arbeiten an Schaltschränken beachten.

1.4 Einbau des Produktes

Baugruppen müssen in elektrischen Betriebsmittelräumen oder in geschlossenen Gehäusen (z. B. Schaltkästen aus Metall oder Kunststoff) installiert werden. Ferner müssen Sie das Produkt und den Schaltkasten (Metallkasten), oder zumindest die Hutschiene (Kunststoffkasten), auf die die Baugruppe aufgeschnappt wurde, erden.

1.5 Arbeiten an Schaltschränken

Zum Schutz der Baugruppen vor Entladung von statischer Elektrizität muss sich das Personal vor dem Öffnen von Schaltschränken bzw. Schaltkästen elektrostatisch entladen.

2. Hinweise für den Hersteller von Maschinen

2.1 Einleitung

Die Baugruppe Feldbus Gateway stellt keine Maschine im Sinne der EU-Richtlinie "Maschinen" dar. Für die Baugruppe gibt es deshalb keine Konformitätserklärung bezüglich der EU-Richtlinie Maschinen.

2.2 EU-Richtlinie Maschinen

Die EU-Richtlinie Maschinen regelt die Anforderungen an eine Maschine. Unter einer Maschine wird hier eine Gesamtheit von verbundenen Teilen oder Vorrichtungen verstanden (siehe auch EN 292-1, Absatz 3.1)

Die Baugruppe ist ein Teil der elektrischen Ausrüstung einer Maschine und muss deshalb vom Maschinenhersteller in das Verfahren zur Konformitätserklärung einbezogen werden.

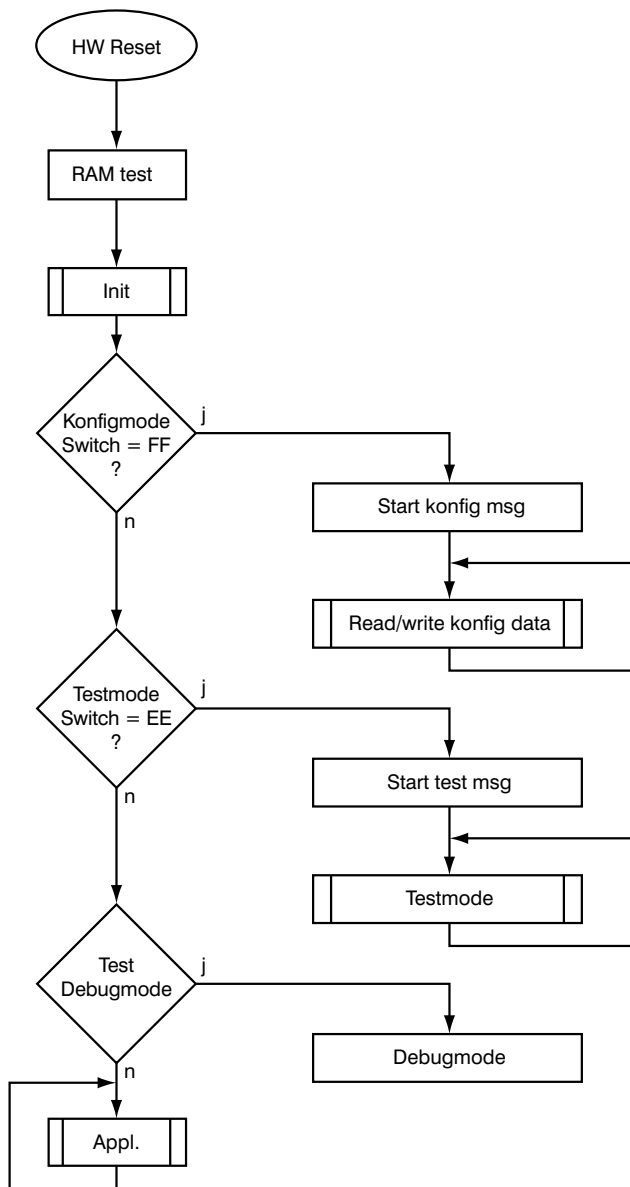
3. Einführung

Die Baugruppe Feldbus Gateway PROFINET dient als Anpassung einer seriellen Schnittstelle an PROFINET Netzwerke. Das Produkt verfügt über 2 PROFINET Ports - ein Port kann z. B. als abgehender PROFINET-Port genutzt werden. Das Protokoll des Endproduktes wird im Feldbus Gateway über ein Script umgesetzt.

Die Baugruppe Feldbus Gateway PROFINET besteht im wesentlichen aus folgenden Hardware-Komponenten:

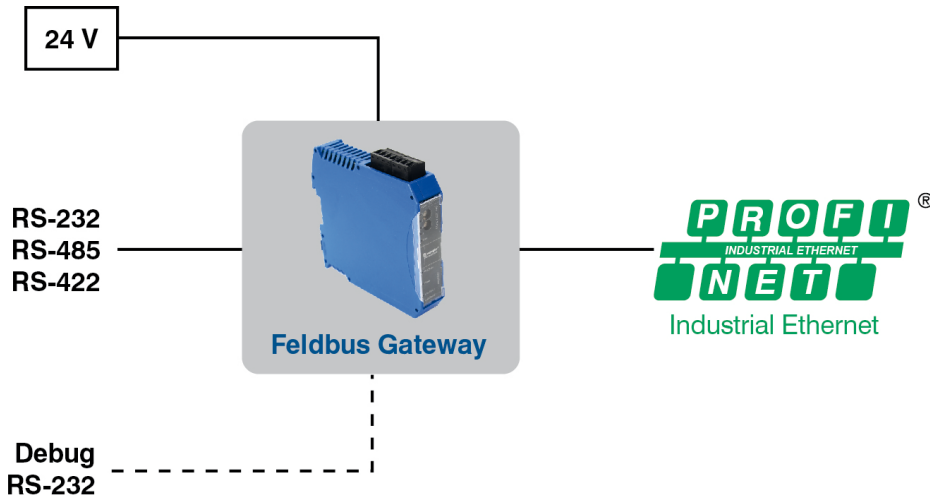
- Potentialgetrennte PROFINET-Schnittstelle
- 32-Bit Prozessor "HyNet32s"
- RAM und FLASH
- Serielle Schnittstelle (RS-232, RS-485 und RS-422) zum extern angeschlossenen Produkt

3.1 Feldbus Gateway Software Flußdiagramm



3.2 Feldbus Gateway Applikationsdiagramm

Das nachfolgende Bild zeigt ein typisches Anschaltschema.



4. Die Betriebsmodi des Gateway

4.1 Konfigurationsmodus (config mode)

Der Konfigurationsmodus dient der Konfiguration des Gateways. In diesem Modus sind folgende Einstellungen möglich:

- Script einspielen
- Firmware updaten

Das Gateway wird in diesem Modus starten wenn die Schalter S4 und S5 beim Start des Gateways beide die Stellung "F" haben. Das Gateway sendet unmittelbar nach dem Einschalten im Konfigurationsmodus seine Einschaltmeldung.

Im Konfigurationsmodus arbeitet das Gateway immer mit den Einstellungen 9600 Baud, keine Parity, 8 Datenbits und 1 Stopbit, die State LED wird immer rot blinken, die "Error No/Select ID" LEDs sind für den Benutzer ohne Bedeutung.

4.2 Testmodus (test mode)

Einstellung des Testmodus

Der Testmodus wird eingestellt, indem die Schalter S4 und S5 beide in die Stellung "E" gebracht werden. Alle anderen Schalter werden für die Einstellung des Testmodus nicht berücksichtigt. Mit diesen Einstellungen muss das Gateway neu gestartet werden (durch kurzzeitiges Trennen von der Spannungsversorgung).

Im Testmodus arbeitet das Gateway immer mit den Einstellungen 9600 Baud, keine Parity, 8 Datenbits und 1 Stopbit.

Dieser Modus kann hilfreich sein, um das Gateway in die jeweilige Umgebung zu integrieren, z. B. um die Parameter der RS-Schnittstellen zu testen.

Funktionsweise des Testmodus

Nach dem Neustart im Testmodus wird das Gateway auf der seriellen Seite im Rhythmus von 1 Sekunde die Werte 0...15 in hexadezimaler Schreibweise ("0"... "F") in ASCII-Kodierung senden. Gleichzeitig werden auf der Feldbus-Schnittstelle die gleichen Werte binär ausgegeben.

Die State-LED auf der RS-Seite wird in diesem Modus rot blinken, die "Error No/Select ID" LEDs werden den Wert, der z. Zt. ausgegeben wird, binär darstellen. Zusätzlich wird jedes Zeichen, das auf einer der Schnittstellen empfangen wird auf derselben Schnittstelle, als ein lokales Echo wieder ausgegeben. Auf der Feldbusseite wird nur das erste Byte für das lokale Echo benutzt, d. h. sowohl beim Empfang als auch beim Senden wird nur auf das erste Byte der Busdaten geschaut, die anderen Busdaten verändern sich gegenüber den letzten Daten nicht.

4.3 Datenaustauschmodus (data exchange mode)

Das Gateway muss sich im Datenaustauschmodus befinden, damit ein Datenaustausch zwischen der RS-Seite des Gateways und dem Feldbus möglich ist. Dieser Modus ist immer dann aktiv, wenn sich das Gateway nicht im Konfigurations- oder Test- bzw. Debugmodus befindet. Im Datenaustauschmodus wird das Gateway das eingespielte Script ausführen.

5. RS-Schnittstelle

5.1 RS-Schnittstellen beim Feldbus Gateway

Das Feldbus Gateway verfügt über die Schnittstellen RS-232, RS-422 und RS-485. Die Hardware hat auch immer eine DEBUG-Schnittstelle (siehe Kapitel 6).

5.2 Puffergrößen beim Feldbus Gateway

Dem Feldbus Gateway steht auf der seriellen Seite ein Puffer von jeweils 1024 Byte für Eingangs- und Ausgangsdaten zur Verfügung.

Der FIFO-Puffer der Applikationsschnittstelle (RS-Schnittstelle) kann in jedem script-fähigen Feldbus Gateway geändert werden. Siehe dazu im Protocol Developer unter "Device Control" - "Hardware".

5.3 Framing Check

Über die Funktion "Framing Check" wird die Länge des Stopbits, das das Gateway empfängt überprüft. Hierbei ist das vom Gateway erzeugte Stopbit immer lang genug, damit angeschlossene Teilnehmer das Stopbit auswerten können.

Zu beachten ist, dass die Funktion "Framing Check" nur bei 8 Datenbits und der Einstellung "No parity" wirksam wird.

Weist das Stopbit bei aktivierter Prüfung die Länge 1 Bit nicht auf, wird ein Fehler erkannt und durch die Error LEDs angezeigt.

Die mögliche Einstellung für diesen Parameter kann vom Script gesteuert werden (siehe dazu die Online-Hilfe vom Protocol Developer). Die Voreinstellung für den "Stop Bit Framing Check" ist "enabled".

6. Die Debug Schnittstelle

6.1 Übersicht über die Debug Schnittstelle

Das Feldbus Gateway bietet eine Debug Schnittstelle, die es ermöglicht, ein Script schrittweise auszuführen. Diese Schnittstelle ist im Normalfall nur für die Entwicklung eines Scripts nötig.

6.2 Start im Debugmode

Mit dem Anlegen von Spannung an das Feldbus Gateway (Power up) wird die Firmware nach Ausführung eines Selbsttests auf dieser Schnittstelle das binäre Zeichen 0 (0x00) ausgeben. Wenn das Feldbus Gateway innerhalb von 500 ms eine Quittung über diese Schnittstelle erhält, befindet es sich im Debugmode. Die Quittung ist das ASCII-Zeichen O (0x4F). Mit dem Start im Debugmode wird die weitere Ausführung von Scriptbefehlen unterbunden.

6.3 Kommunikationsparameter für die Debugschnittstelle

Die Debugschnittstelle arbeitet immer mit 9600 Baud, no Parity, 8 Datenbit, 1 Stopbit. Eine Änderung dieser Parameter ist im Protocol Developer nicht möglich. Bitte achten Sie darauf, dass diese Einstellungen mit denen der PC-COM-Schnittstelle übereinstimmen und dort die Flusssteuerung (Protokoll) auf „keine“ steht.

6.4 Möglichkeiten mit der Debug Schnittstelle

Normalerweise wird an der Debug Schnittstelle der Protocol Developer angeschlossen. Mit ihm ist es möglich ein Script schrittweise auszuführen, Sprünge und Entscheidungen zu beobachten sowie Speicherbereiche anzusehen. Außerdem können Haltepunkte gesetzt werden, er besitzt also im Prinzip alle Eigenschaften die ein Software-Entwicklungswerkzeug typischerweise besitzt. Es ist jedoch auch möglich über diese Schnittstelle ein Script Update durchzuführen. Mit dem Scriptbefehl „SerialOutputToDebugInterface“ können auch Daten ausgegeben werden.

7. Funktionsweise des Systems

7.1 Allgemeine Erläuterung

Nach dem ISO/OSI-Modell kann eine Kommunikation in sieben Schichten, Layer 1 bis Layer 7, aufgeteilt werden. Die Gateways der wenglor sensoric GmbH setzen die Layer 1 und 2 vom kundenspezifischen Bussystem (RS-485/RS-232/RS-422) auf das entsprechende Feldbussystem um. Layer 3 und 4 werden durch das UDP/IP-Protokoll, TCP/IP-Protokoll abgedeckt. Die Layer 5 und 6 sind leer. Der Layer 7 wird gemäß Kapitel 7.3 umgesetzt.

7.2 Schnittstellen

Das Gateway ist mit den Schnittstellen RS-232, RS-422 und RS-485 ausgerüstet.

7.3 Datenaustausch

Alle Daten werden vom Gateway in Abhängigkeit des eingespielten Scripts übertragen.

7.4 Mögliche Datenlängen

In der folgenden Tabelle sind die maximal zu übertragenden Daten tabellarisch dargestellt:

| | | |
|---------------|-----------------|----------------------------|
| Eingangsdaten | max. 1440 Bytes | variabel: hier Maximalwert |
| Ausgangsdaten | max. 1440 Bytes | variabel: hier Maximalwert |

7.5 Hochlaufphase

In der Hochlaufphase parametrisiert und konfiguriert der PROFINET Controller das Gateway. Erst nach fehlerfreiem Abschluß der Hochlaufphase kommt es zum Datenaustausch mit dem externen Produkt.

8. Erstellung eines Scripts

8.1 Was ist ein Script

Ein Script ist eine Anreihung von Befehlen, die in exakt dieser Reihenfolge ausgeführt werden. Dadurch, dass auch Mechanismen gegeben sind, die den Programmfluß im Script kontrollieren, kann man auch komplexere Abläufe aus diesen einfachen Befehlen zusammenbauen.

Das Script ist speicherorientiert. Das bedeutet, dass sich alle Variablen immer auf einen Speicherbereich beziehen. Allerdings brauchen Sie sich beim Entwickeln eines Scripts nicht um die Verwaltung des Speichers zu kümmern; das übernimmt der Protocol Developer für Sie.

8.2 Speichereffizienz der Programme

Ein Scriptbefehl kann z. B. eine komplexe Checksumme wie eine CRC-16 Berechnung über Daten ausführen. Für die Codierung dieses Befehls sind als Speicherbedarf (für den Befehl selbst) lediglich 9 Byte nötig. Dies ist nur möglich, indem diese komplexen Befehle in einer Bibliothek enthalten sind.

Ein weiterer Vorteil dieser Bibliothek ist, dass die zu Grunde liegenden Funktionen bereits seit Jahren im praktischen Einsatz sind und deswegen als fehlerarm bezeichnet werden können. Da diese Befehle auch im für den Controller nativen Code vorhanden sind, ist auch das Laufzeitverhalten des Scripts an dieser Stelle günstig.

8.3 Was kann man mit einem Script machen

Scripte können Befehle abarbeiten. Ein Befehl ist dabei immer eine kleine fest umrissene Aufgabe. Alle Befehle lassen sich in Klassen oder Gruppen einsortieren. Eine Gruppe von Befehlen beschäftigt sich mit der Kommunikation im allgemeinen, die Befehle dieser Gruppe befähigen das Gateway, Daten sowohl auf der seriellen Seite als auch auf der Busseite zu senden und zu empfangen.

8.4 Weitere Einstellungen am Gateway

Das Produkt benötigt keine weiteren Einstellungen außer denen, die im Script selbst getroffen sind.

8.5 Die Benutzung des Protocol Developers

Das Softwaretool Protocol Developer kann von unserer Internetseite www.wenglor.com → Service → Download → Software heruntergeladen werden. Es ist als Werkzeug zum einfachen Erstellen eines Scripts für unsere Script Gateways gedacht; seine Bedienung ist genau darauf ausgerichtet. Nach dem Start des Programms wird das zuletzt geladene Script erneut geladen, sofern es nicht der erste Start ist. Windows typisch können Script Befehle per Maus oder Tastatur hinzugefügt werden. Soweit für den entsprechenden Befehl definiert und notwendig wird der Dialog zu dem entsprechenden Befehl angezeigt, und nach dem Eingeben der Werte wird automatisch der richtige Text in das Script eingefügt. Das Einfügen von neuen Befehlen durch den Protocol Developer erfolgt so, dass niemals ein existierender Befehl überschrieben wird. Generell wird ein neuer Befehl vor dem eingefügt, auf dem momentan der Cursor positioniert ist. Selbstverständlich können die Befehle auch einfach per Tastatur geschrieben werden, oder bereits geschriebene Befehle bearbeitet werden.

9. FTP-Server

Dieses Feldbus Gateway verfügt über einen integrierten FTP-Server, über den auf das Filesystem zugegriffen werden kann. Der FTP-Server ist passwortgeschützt und kann über den Benutzer "**admin**" und das Passwort "**admin**" angesprochen werden. Folgende Files, die sich dort auf diesem Filesystem befinden, dürfen auf keinen Fall gelöscht oder verändert werden, da sie zwingend vom System benötigt werden:

- project.hex
- ftp_accounts.txt
- script.sys

9.1 Script Update via FTP

Es muss das vom Protocol Developer erzeugte dcs-File als "script.dcs" per FTP auf dem Gateway gespeichert werden. Das Gateway erkennt dieses File beim Hochfahren, konvertiert und integriert es in das File "script.sys", in dem das Script üblicherweise abgelegt ist, und löscht dann das File "script.dcs".

10. Hardware-Anschlüsse, Schalter und Leuchtdioden

10.1 Produktbeschriftung



Bild 1: Anschlussbeschriftung und Terminierung

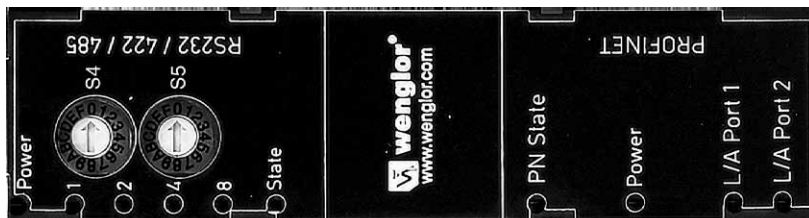


Bild 2: Frontblende: Drehschalter und Leuchtanzeigen

10.2 Stecker

10.2.1 Stecker zum externen Produkt (RS-Schnittstelle)

An dem an der Oberseite des Produktes zugänglichen Stecker, ist die serielle Schnittstelle verfügbar.
Pinbelegung (3-pol. + 4-pol. Schraub-Steckverbinder)

| Pin Nr. | Name | Funktion |
|---------|----------------|-----------------|
| 5 | Rx 232 | Empfangssignal |
| 6 | Tx 232 | Sendesignal |
| 7 | GND | Bezugspotential |
| 8 | Rx 422+ (485+) | Empfangssignal |
| 9 | Rx 422- (485-) | Empfangssignal |
| 10 | Tx 422+ (485+) | Sendesignal |
| 11 | Tx 422- (485-) | Sendesignal |



**Für den Betrieb an einer 485-Schnittstelle müssen die beiden Pins mit der Bezeichnung "485-" zusammen angeschlossen werden.
Ebenso die beiden Pins "485+".**

10.2.2 Stecker Versorgungsspannung und DEBUG-Schnittstelle

Pinbelegung (4-pol. Schraub-Steckverbinder; an der Unterseite, hinten)

| Pin Nr. | Name | Funktion |
|---------|----------|-------------------------------------|
| 1 | Tx-Debug | Sendesignal Debug |
| 2 | Rx-Debug | Empfangssignal Debug |
| 3 | GND | 0 Volt Versorgungsspannung/DC |
| 4 | 24 V | 10...32 Volt Versorgungsspannung/DC |



Achtung:
Der Ground für die DEBUG-Schnittstelle mit Pin 07 (GND) der RS-Schnittstelle oder Pin 03 (GND) DC-Signals verbunden werden!

10.2.3 PROFINET-Stecker

An der Unterseite des Produktes befinden sich zwei RJ45 Stecker. (Beschriftung: PROFINET IO Port 1/2 zum Anschluss an PROFINET.

Pinbelegung P1/P2

| Pin Nr. | Name | Funktion |
|---------|------|-------------------|
| 1 | TD+ | Sendeleitung + |
| 2 | TD- | Sendeleitung - |
| 3 | RD+ | Empfangsleitung + |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | RD- | Empfangsleitung - |
| 7 | | |
| 8 | | |

10.2.4 Stromversorgung

Das Produkt ist mit 10...32 V DC zu versorgen. Die Spannungsversorgung erfolgt über den 4-pol. Schraub-/Steckverbinder an der Unterseite. Bitte beachten Sie, dass das Produkt nicht mit Wechselspannung (AC) betrieben werden darf.

10.3 Leuchtanzeigen

Das Feldbus Gateway PROFINET verfügt über 10 LEDs mit folgender Bedeutung:

| Bezeichnung | Zustand | Funktion |
|------------------------------|----------|--|
| Power (PROFINET) | grün | Versorgungsspannung PROFINET (Gesamtprodukt) |
| L/A Port 1 | grün | Link Netzwerk |
| L/A Port 2 | grün | Link Netzwerk |
| PN State | rot/grün | Schnittstellenzustand PROFINET |
| Power | grün | Versorgungsspannung serielle Schnittstelle |
| State | rot/grün | benutzerdefiniert/allgemeiner Gatewayfehler |
| 1/2/4/8 (Error No/Select ID) | grün | benutzerdefiniert/allgemeiner Gatewayfehler |

10.3.1 Power LED (PROFINET)

Spannungsversorgung der internen PROFINET Hardware Komponenten.

10.3.2 LED L/A Port 1

Diese LED wird direkt vom PROFINET-Prozessor angesteuert und leuchtet, wenn sich das Gateway an Port 1 (P1) an einem arbeitsfähigen Netz befindet (es werden Link-Signale empfangen) und flackert bei Netzwerk Datenverkehr.

10.3.3 LED L/A Port 2

Diese LED wird direkt vom PROFINET-Prozessor angesteuert und leuchtet, wenn sich das Gateway an Port 2 (P2) an einem arbeitsfähigen Netz befindet (es werden Link-Signale empfangen) und flackert bei Netzwerk Datenverkehr.

10.3.4 PN State LED

| Zustand | Funktion |
|----------------|---|
| aus | Warten auf Scriptbefehl "Bus Start" |
| grün leuchtend | Verbindung mit IO-Controller vorhanden, Datenaustausch aktiv |
| grün blinkend | PROFINET initialisiert. Warten auf Verbindung mit IO-Controller |
| rot blinkend | PROFINET Teilnehmer Blinktest |

10.3.5 Power LED

Spannungsversorgung der internen Hardware Komponenten der seriellen Schnittstelle (RS-232/422/485)

10.3.6 State LED

| Zustand | Funktion |
|-------------------|---|
| grün leuchtend | über Script steuerbar |
| grün blinkend | über Script steuerbar |
| grün/rot blinkend | über Script steuerbar |
| rot leuchtend | allgemeiner Gatewayfehler (s. LED's Error No.), über Script steuerbar |
| rot blinkend | Feldbus Gateway befindet sich im Konfigurations-/Testmodus, über Script steuerbar |

10.3.7 LEDs 1/2/4/8 (Error No/Select ID)

Blinken diese 4 LEDs und die LED "State" leuchtet gleichzeitig rot, wird binärcodiert (Umrechnungstabelle siehe Anhang) gemäß der Tabelle im Kapitel "Fehlerbehandlung" die Fehlernummer angezeigt. Zusätzlich sind diese LEDs über Script steuerbar.

10.4 Schalter

Das Gateway verfügt über 4 Schalter mit folgenden Funktionen:

| Bezeichnung | Funktion |
|-------------------------------|--|
| Termination Rx 422 | schaltbarer Rx 422-Abschlusswiderstand für die serielle Schnittstelle |
| Termination Tx 422 | schaltbarer Tx 422- bzw. RS-485-Abschlusswiderstand für die serielle Schnittstelle |
| Oberer Drehcodierschalter S4 | ID High für serielle Schnittstelle z. B. Konfigmode |
| Unterer Drehcodierschalter S5 | ID Low für serielle Schnittstelle z. B. Konfigmode |

10.4.1 Termination Rx 422 + Tx 422 (serielle Schnittstelle)

Wird das Gateway als physikalisch erstes oder letztes Produkt in einem RS-485-Bus bzw. als 422 betrieben, muss an diesem Gateway ein Busabschluß erfolgen. Dazu wird der Terminationsschalter auf ON gestellt. Der im Gateway integrierte Widerstand (150 Ω) wird aktiviert. In allen anderen Fällen bleibt der Schalter auf der Position OFF.

Nähere Information zum Thema Busabschluß finden Sie in der allgemeinen RS-485 Literatur.

Wird der integrierte Widerstand verwendet ist zu berücksichtigen, dass damit automatisch ein Pull-Down-Widerstand (390 Ω) nach Masse und ein Pull-Up-Widerstand (390 Ω) nach VCC aktiviert wird.



**Bei RS-422 werden beide Terminationsschalter auf "ON" gestellt.
Bei RS-485 darf nur der Tx 422-Schalter auf ON gestellt werden.
Der Rx 422-Schalter muss auf OFF stehen.**

10.4.2 Drehcodierschalter S4 + S5 (serielle Schnittstelle)

Diese beiden Schalter können über den Scriptbefehl "Get (RS_Switch, Destination)" ausgelesen und der Wert für zusätzliche Funktionen weiter verwendet werden. Dieser Wert wird beim Einschalten des Gateways bzw. immer wieder nach Ausführen des Scriptbefehls eingelesen. Die Schalterstellungen „EE“ (testmode) und „FF“ (config mode) sind im RS-422- oder RS-485-Betrieb nicht möglich.

11. Fehlerbehandlung

11.1 Fehlerbehandlung beim Feldbus Gateway

Erkennt das Gateway einen Fehler, so wird dieser dadurch signalisiert, dass die LED "State" rot leuchtet und gleichzeitig die Fehlernummer gemäß nachfolgender Tabelle über die LED's "Error No" angezeigt werden. Es können zwei Fehlerkategorien unterschieden werden:

Schwere Fehler (1-5): In diesem Fall muss das Gateway aus- und wieder neu eingeschaltet werden. Tritt der Fehler erneut auf, muss das Gateway getauscht und zur Reparatur eingeschickt werden.

Warnungen (6-15): Diese Warnungen werden lediglich zur Information 1 Minute lang angezeigt und werden dann automatisch zurückgesetzt. Treten diese Warnungen häufiger auf, ist der Kundendienst zu verständigen.

Bei benutzerdefinierten Fehlern ist die Blinkfrequenz 0,5 Hertz. Der Fehler wird solange angezeigt, wie mittels „Set Warning Time“-Befehl definiert wurde.

Im Konfigurationsmodus sind diese Anzeigen nicht gültig und nur für interne Zwecke bestimmt.

| LED8 | LED4 | LED2 | LED1 | Fehlernr. bzw. ID | Fehlerbeschreibung |
|------|------|------|------|-------------------|---------------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Reserviert |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | Hardwarefehler |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | EEROM-Fehler |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 3 | Interner Speicherfehler |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | Feldbus Hardwarefehler |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 5 | Script-Fehler |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 6 | Reserviert |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | RS Sende-Puffer-Überlauf |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 8 | RS Empfangs-Puffer-Überlauf |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 9 | RS Timeout |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 10 | Allgemeiner Feldbusfehler |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 11 | Parity- oder Frame-Check-Fehler |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 12 | Reserviert |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 13 | Feldbus Konfigurationsfehler |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 14 | Feldbus Datenpuffer-Überlauf |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | Reserviert |

Tabelle: Fehlerbehandlung beim Feldbus Gateway

12. Aufbaurichtlinien

12.1 Montage der Baugruppe

Die Baugruppe ist für den Schaltschrankeinsatz (IP20) entwickelt worden und kann deshalb nur auf einer Normprofilschiene (tiefe Hutschiene nach EN50022) befestigt werden.

12.1.1 Montage

- Die Baugruppe wird von oben in die Hutschiene eingehängt und nach unten geschwenkt bis die Baugruppe einrastet.
- Links und rechts neben der Baugruppe dürfen andere Baugruppen aufgereiht werden.
- Oberhalb und unterhalb der Baugruppe müssen mindestens 5 cm Freiraum für die Wärmeabfuhr vorgesehen werden.
- Die Normprofilschiene muss mit der Potentialausgleichsschiene des Schaltschranks verbunden werden. Der Verbindungsdraht muss einen Querschnitt von mindestens 10 mm² haben.

12.1.2 Demontage

- Zuerst müssen die Versorgungs- und Signalleitungen abgesteckt werden.
- Danach muss die Baugruppe nach oben gedrückt und die Baugruppe aus der Hutschiene herausgeschwenkt werden.

Senkrechter Einbau

Die Normprofilschiene kann auch senkrecht montiert werden, so dass die Baugruppe um 90° gedreht montiert wird.

12.2 Verdrahtung

12.2.1 Anschlusstechniken

Folgende Anschlusstechniken müssen bzw. können Sie bei der Verdrahtung der Baugruppe einsetzen:

- Standard-Schraub-/Steck-Anschluß (Versorgung + RS)
 - 8-pol. RJ45-Steckverbindung (PROFINET-Anschluss)
 - Auf www.wenglor.com finden Sie die passende Anschlusstechnik
- a) Bei den Standard-Schraubklemmen ist eine Leitung je Anschlusspunkt klemmbar. Zum Festschrauben benutzen Sie am besten einen Schraubendreher mit Klingenbreite 3,5 mm.

Zulässige Querschnitte der Leitung:

- Flexible Leitung mit Aderendhülse: $1 \times 0,25 \dots 1,5 \text{ mm}^2$
- Massive Leitung: $1 \times 0,25 \dots 1,5 \text{ mm}^2$
- Anzugsdrehmoment: $0,5 \dots 0,8 \text{ Nm}$

b) Die steckbare Anschlussklemmleiste stellt eine Kombination aus Standard-Schraubanschluss und Steckverbinder dar. Der Steckverbindingsteil ist kodiert und kann deshalb nicht falsch aufgesteckt werden.

12.2.1.1 Stromversorgung

Das Produkt ist mit $10 \dots 32 \text{ V DC}$ zu versorgen.

Schließen Sie die Versorgungsspannung an die 4-polige Steckschraubklemme entsprechend der Beschriftung auf dem Produkt an.

12.2.1.2 Anschluss des Potentialausgleichs

Die Verbindung zum Potentialausgleich erfolgt automatisch beim Aufsetzen auf die Hutschiene, dafür muss die Hutschiene geerdet sein.

12.2.2 Kommunikationsschnittstelle PROFINET-IO

Diese Schnittstelle finden Sie auf der Baugruppe in Form zweier 8-poliger RJ45-Buchse an der Unterseite des Gehäuses.

- Stecken Sie den PROFINET-Verbindungsstecker auf die RJ45-Buchse(n) mit der Beschriftung "PROFINET-IO".
- Es ist darauf zu achten, daß die Leitungslänge zu den benachbarten Ethernet-Teilnehmern $0,6 \text{ m}$ nicht unterschreitet.

13. Leitungsauswahl und Verlegevorschriften

13.1 Leitungsführung, Schirmung und Maßnahmen gegen Störspannung

Gegenstand dieses Kapitels ist die Leitungsführung bei Bus-, Signal- und Versorgungsleitungen mit dem Ziel, einen EMV-gerechten Aufbau Ihrer Anlage sicherzustellen.

13.1.1 Allgemeines zur Leitungsführung

– innerhalb und außerhalb von Schränken –

Für eine EMV-gerechte Führung der Leitungen ist es zweckmäßig, die Leitungen in folgende Leitungsgruppen einzuteilen und diese Gruppen getrennt zu verlegen.

- ⇒ Gruppe A:
 - geschirmte Bus- und Datenleitungen z. B. für RS-232C, Drucker, etc.
 - geschirmte Analogleitungen
 - ungeschirmte Leitungen für Gleichspannungen $\geq 60 \text{ V}$
 - ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung $\geq 25 \text{ V}$
 - Koaxialleitungen für Monitore
- ⇒ Gruppe B:
 - ungeschirmte Leitungen für Gleichspannungen $\geq 60 \text{ V}$ und $\geq 400 \text{ V}$
 - ungeschirmte Leitungen für Wechselspannung $\geq 24 \text{ V}$ und $\geq 400 \text{ V}$
- ⇒ Gruppe C:
 - ungeschirmte Leitungen für Gleichspannungen $> 400 \text{ V}$

Anhand der folgenden Tabelle können Sie durch die Kombination der einzelnen Gruppen die Bedingungen für das Verlegen der Leitungsgruppen ablesen.

| | Gruppe A | Gruppe B | Gruppe C |
|----------|----------|----------|----------|
| Gruppe A | 1 | 2 | 3 |
| Gruppe B | 2 | 1 | 3 |
| Gruppe C | 3 | 3 | 1 |

Tabelle: Leitungsverlegevorschriften in Abhängigkeit der Kombination von Leitungsgruppen

- 1) Leitungen können in gemeinsamen Bündeln oder Kabelkanälen verlegt werden.
- 2) Leitungen sind in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen (ohne Mindestabstand) zu verlegen.
- 3) Leitungen sind innerhalb von Schränken in getrennten Bündeln oder Kabelkanälen und außerhalb von Schränken aber innerhalb von Gebäuden auf getrennten Kabelbahnen mit mindestens 10 cm Abstand zu verlegen.

13.1.1.1 Schirmung von Leitungen

Das Schirmen ist eine Maßnahme zur Schwächung (Dämpfung) von magnetischen, elektrischen oder elektromagnetischen Störfeldern.

Störströme auf Kabelschirmen werden über die mit dem Gehäuse leitend verbundene Schirmschiene zur Erde abgeleitet. Damit diese Störströme nicht selbst zu einer Störquelle werden, ist eine impedanzarme Verbindung zum Schutzleiter besonders wichtig. Verwenden Sie möglichst nur Leitungen mit Schirmgeflecht. Die Deckungsdichte des Schirmes sollte mehr als 80 % betragen. Vermeiden Sie Leitungen mit Folienschirm, da die Folie durch Zug- und Druckbelastung bei der Befestigung sehr leicht beschädigt werden kann; die Folge ist eine Verminderung der Schirmwirkung.

In der Regel sollten Sie die Schirme von Leitungen immer beidseitig auflegen. Nur durch den beidseitigen Anschluss der Schirme erreichen Sie eine gute Störunterdrückung im höheren Frequenzbereich.

Nur im Ausnahmefall kann der Schirm auch einseitig aufgelegt werden. Dann erreichen Sie jedoch nur eine Dämpfung der niedrigeren Frequenzen. Eine einseitige Schirmanbindung kann günstiger sein, wenn:

- die Verlegung einer Potentialausgleichsleitung nicht durchgeführt werden kann
- Analogsignale (einige mV bzw. mA) übertragen werden
- Folienschirme (statische Schirme) verwendet werden.

Benutzen Sie bei Datenleitungen für serielle Kopplungen immer metallische oder metallisierte Stecker. Befestigen Sie den Schirm der Datenleitung am Steckergehäuse.

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen. Verlegen Sie in diesem Fall eine zusätzliche Potentialausgleichsleitung.

Beachten Sie bei der Schirmbehandlung bitte folgende Punkte:

- Benutzen Sie zur Befestigung der Schirmgeflechte Kabelschellen aus Metall. Die Schellen müssen den Schirm großflächig umschließen und guten Kontakt ausüben.
- Legen Sie den Schirm direkt nach Eintritt der Leitung in den Schrank auf eine Schirmschiene auf. Führen Sie den Schirm bis zur Baugruppe weiter; legen Sie ihn dort jedoch nicht erneut auf!

14. Technische Daten

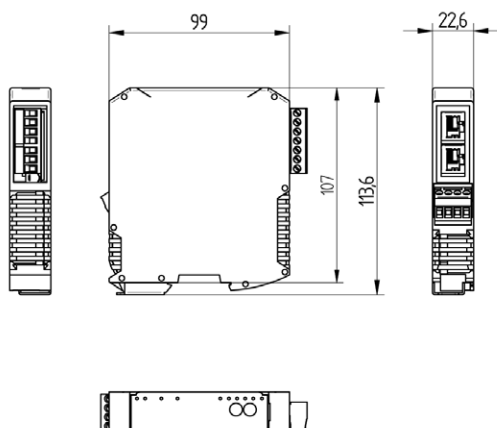
14.1 Produktdaten

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten der Baugruppe.

| Nr. | Parameter | Daten | Erläuterungen |
|-----|-------------------------------|----------------------------|---|
| 1 | Einsatzort | Schaltschrank | Hutschienenmontage |
| 2 | Schutzart | IP20 | Fremdkörper und Wasserschutz nach IEC 529 (DIN 40050) |
| 3 | Lebensdauer | > 85.000 h | |
| 4 | Einbaulage | Beliebig | |
| 5 | Gewicht | 150 g | |
| 6 | Betriebstemperatur | 0...55 °C | |
| 7 | Externe Versorgungsspannung | 10...32 V DC | Standardnetzteil nach DIN 19240 |
| 8 | Stromaufnahme bei 24 V DC | Typ. 120 mA max. 150 mA | |
| 9 | Verpolungsschutz | Ja | Produkt funktioniert jedoch nicht! |
| 10 | Kurzschlußschutz | Ja | |
| 11 | Überlastschutz | Poly-Switch | Thermosicherung |
| 12 | Unterspannungserkennung (USP) | ≤ 9 V DC | |
| 13 | Spannungsausfall-Überbrückung | ≥ 5 ms | Produkt voll funktionsfähig |

Tabelle: Technische Daten der Baugruppe

14.2 Maßzeichnung Feldbus Gateway PROFINET-IO



14.2.1 Schnittstellendaten

In der nachfolgenden Tabelle sind technische Daten der auf dem Produkt vorhandenen Schnittstellen aufgelistet. Die Daten sind den entsprechenden Normen entnommen.

| Nr. | Schnittstellenbezeichnung physikalische Schnittstelle | PROFINET-IO Ethernet 100BASE-T | RS-232-C RS-232-C | RS-485/RS-422 RS-485/RS-422 |
|-----|---|---|--|--|
| 1 | Norm | | DIN 66020 | EIA-Standard |
| 2 | Übertragungsart | symmetrisch asynchron seriell voll duplex ⇒ Differenzsignal | asymmetrisch asynchron seriell voll duplex ⇒ Pegel | symmetrisch asynchron seriell halbduplex voll duplex bei RS-422 ⇒ Differenzsignal |
| 3 | Übertragungsverfahren | Multimaster CSMA/CD | Master/Slave | Master/Slave |
| 4 | Teilnehmerzahl: – Sender – Empfänger | 512 512 | 1 1 | 32 32 |
| 5 | Kabellänge: – maximal – baudratenabhängig | 100 m | 15 m nein | 1200 m <93,75 kBd ⇒ 1200 m 312 kBd ⇒ 500 m 625 kBd ⇒ 250 m |
| 6 | Bus-Topologie | Stern/Linie/Baum | Pkt.-zu-Pkt. | Linie |
| 7 | Datenrate: – maximal – Standardwerte | 100 Mbit/s | 120 kBit/s 2,4 k/B 4,8 k/B 9,6 kBit/s 19,2 kBit/s 38,4 kBit/s | 520 kBaud 2,4 kBit/s 4,8 kBit/s 9,6 kBit/s 19,2 kBit/s 57,6 kB 312,5 kB |
| 8 | Sender: – Belastung – max. Spannung – Signal ohne Belastung – Signal mit Belastung | 100 Ω | 3...7 kΩ ±25 V ±15 V ±5 V | 54 Ω –7 V...12 V ±5 V ±1,5 V |
| 9 | Empfänger: – Eingangswiderstand – max. Eingangssignal – Empfindlichkeit | 100 Ω | 3...7 Ω ±15 V ±3 V | 12 Ω –7 V...12 V ±0,2 V |
| 10 | Sendebereich (SPACE): – Spgspegel – Logikpegel | | +3...+15 V 0 | –0,2...+0,2 V 0 |
| 11 | Sendepause (MARK): – Spgspegel – Logikpegel | | –3...–15 V 1 | +1,5...+5 V 1 |

Tabelle: Technische Daten der an der Baugruppe vorhandenen Schnittstellen

15. Inbetriebnahme

15.1 Zu beachten

Die Inbetriebnahme des Feldbus Gateway darf nur von geschultem Personal unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften durchgeführt werden.

15.2 Komponenten

Zur Inbetriebnahme des Feldbus Gateway benötigen Sie folgende Komponenten:

- Feldbus Gateway
- Verbindungskabel vom Gateway zum Prozess hin
- Verbindungsstecker für den PROFINET-Anschluss an das Feldbus Gateway
- Ethernet-Leitung
- 10...32 V DC-Spannungsversorgung (DIN 19240)
- GSDML-Datei und Betriebsanleitung können aus dem Internet unter www.wenglor.com bezogen werden.

15.3 Montage

Die Baugruppe Feldbus Gateway-PN hat die Schutzart IP20 und ist somit für den Schaltschrankeinsatz geeignet. Das Produkt ist für das Aufschnappen auf eine 35 mm Hutprofilschiene ausgelegt.

15.4 Informationen zur Inbetriebnahme

Um ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Baugruppe zu gewährleisten, müssen Sie folgende Schritte bei der Inbetriebnahme unbedingt durchführen:

15.4.1 PROFINET Adressvergabe

Hinweis: Im Auslieferungszustand besitzt das Gateway noch keine IP-Adresse!

Üblicherweise wird im Normalbetrieb (Datenaustauschmodus) die IP-Adresse dem Gateway vom PROFINET-IO-Controller (SPS) zugewiesen. Dazu besitzt das Gateway einen Produktnamen über den es angesprochen wird (siehe Kapitel 15.4.2). Die IP-Adresse kann auch manuell oder über einen DHCP-Server zugewiesen werden.

15.4.2 PROFINET Produktnamen

Hinweis: Im Auslieferungszustand besitzt das Gateway noch keinen Produktnamen!

Der Produktnamen wird über die Projektierungssoftware dem Gateway zugewiesen. Alternativ dazu kann der Produktnamen auch über FTP oder das Script geändert werden.

Für den Produktnamen gelten, der PROFINET Spezifikation entsprechend, folgende Regeln:

- Er besteht aus einem oder mehreren durch einen Punkt getrennten Namensteilen.
- Die Gesamtlänge beträgt 1 bis 240 Zeichen.
- Die Länge eines Namensteils beträgt 1 bis 63 Zeichen.
- Ein Namensteil besteht ausschließlich aus Kleinbuchstaben, Zahlen und dem Bindestrich.
- Weder das erste noch das letzte Zeichen eines Namensteils ist ein Bindestrich.
- Der erste Namensteil beginnt nicht mit "port-xyz" oder "port-xyz-abcde", wobei a, b, c, d, e, x, y und z Ziffern sind.
- Er hat nicht die Form "k.l.m.n", wobei k, l, m und n Zahlen zwischen 0 und 999 sind.

15.4.3 PROFINET-Anschluss

Verbinden Sie das Device über den RJ45 Anschluss mit der Steuerung.

15.4.4 Anschluss des Prozessgerätes

Zur Inbetriebnahme des Prozessgerätes lesen Sie bitte auch dessen Betriebsanleitung.

15.4.5 Schirmanschluss

Erden Sie die Hutschiene, auf der die Baugruppe aufgeschnappt wurde.

15.4.6 Versorgungsspannung anschließen

Schließen Sie bitte 10...32 V Gleichspannung an die dafür vorgesehenen Klemmen an.

15.4.7 Projektierung

Verwenden Sie zum Projektieren ein beliebiges Projektierungstool.

Falls die benötigte GSDML-Datei nicht mit Ihrem Projektierungstool ausgeliefert wurde, kann diese Datei aus dem Internet (www.wenglor.com) bezogen werden.

16. Service

Sollten einmal Fragen auftreten, die in diesem Handbuch nicht beschrieben sind, wenden Sie sich direkt an uns.

Bitte halten Sie für Ihren Anruf folgende Angaben bereit:

- Produktbezeichnung
- Seriennummer (S/N)
- Artikel-Nummer
- Fehlernummer und Fehlerbeschreibung

Sie erreichen uns während der Hotlinezeiten von

Montag bis Donnerstag von 8.00 bis 12.00 und von 13.00 bis 17.00, Freitag von 8.00 bis 13.00.

wenglor sensoric GmbH
wenglor Straße 3
DE-88069 Tettnang

| | |
|---------------------------|--|
| Zentrale und Verkauf | +49-(0)7542-5399-0 |
| E-Mail Technische Hotline | support@wenglor.com |

16.1 Einsendung eines Produktes

Bei der Einsendung eines Produktes benötigen wir eine möglichst umfassende Fehlerbeschreibung. Insbesondere benötigen wir die nachfolgenden Angaben:

- Welche Fehlernummer wurde angezeigt?
- Wie groß ist die Versorgungsspannung ($\pm 0,5$ V) mit angeschlossenem Gateway?
- Was waren die letzten Aktivitäten am Produkt (Programmierung, Fehler beim Einschalten,...)?

Je genauer Ihre Angaben und Fehlerbeschreibung, umso exakter können wir die möglichen Ursachen prüfen.

Download von PC-Software:

Auf unserer Website finden Sie immer aktuell Informationen und Software zum kostenlosen Download: www.wenglor.com → Produktwelt → Produktsuche (Bestellnummer) → Download.

17. Anhang

17.1 Hexadezimal-Tabelle

| Hex | Dezimal | Binär |
|-----|---------|-------|
| 0 | 0 | 0000 |
| 1 | 1 | 0001 |
| 2 | 2 | 0010 |
| 3 | 3 | 0011 |
| 4 | 4 | 0100 |
| 5 | 5 | 0101 |
| 6 | 6 | 0110 |
| 7 | 7 | 0111 |
| 8 | 8 | 1000 |
| 9 | 9 | 1001 |
| A | 10 | 1010 |
| B | 11 | 1011 |
| C | 12 | 1100 |
| D | 13 | 1101 |
| E | 14 | 1110 |
| F | 15 | 1111 |

18. Haftungsausschuss

Die wenglor sensoric GmbH, im Folgenden kurz wenglor genannt, weist darauf hin, dass Hinweise und Informationen in dieser Bedienungsanleitung ständigen Weiterentwicklungen und technischen Änderungen unterliegen können. Diese Bedienungsanleitung ist keine Zusicherung von wenglor im Hinblick auf die beschriebenen technischen Vorgänge oder auf bestimmte Produkteigenschaften. wenglor übernimmt keine Haftung hinsichtlich der in dieser Bedienungsanleitung enthaltenen Druckfehler oder anderer Ungenauigkeiten, es sei denn, dass wenglor die Fehler nachweislich zum Zeitpunkt der Erstellung der Bedienungsanleitung bekannt waren. wenglor weist des Weiteren den Anwender darauf hin, dass diese Bedienungsanleitung nur eine allgemeine Beschreibung technischer Vorgänge ist, deren Umsetzung nicht in jedem Einzelfall in der vorliegenden Form sinnvoll sein kann.

Die Informationen in dieser Bedienungsanleitung können ohne vorherigen Ankündigung geändert werden. Kein Teil dieses Dokuments darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung der wenglor sensoric GmbH kopiert, vervielfältigt oder in eine andere Sprache übersetzt werden, unabhängig davon, auf welche Weise und mit welchen Mitteln, dies geschieht.

wenglor sensoric GmbH
www.wenglor.com