



HANDBUCH

**VBA-4E-G11-I-F**

**AS-Interface Analogmodul**



**ECOLAB**

**CE**



Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Sicherheit .....</b>	<b>6</b>
3.1	Sicherheitsrelevante Symbole .....	6
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	6
3.3	Allgemeine Sicherheitshinweise .....	6
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>7</b>
4.1	Anzeigen und Bedienelemente .....	7
4.2	Anschlüsse .....	8
4.3	Aktivierung der Eingangskanäle .....	8
<b>5</b>	<b>Installation .....</b>	<b>9</b>
5.1	Lagern und Transportieren .....	9
5.2	Auspacken .....	9
5.3	Montage .....	9
5.4	Anschluss AS-Interface .....	9
5.5	Anschluss Sensoren .....	11
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>12</b>
6.1	Adressierung des Moduls .....	12
6.2	Slave-Profil .....	12
6.3	Parametrierung .....	12
<b>7</b>	<b>Störungsbeseitigung .....</b>	<b>14</b>
7.1	Ursachen und Beseitigung eines Peripheriefehlers .....	14
<b>8</b>	<b>Anhang A .....</b>	<b>15</b>
8.1	Abmessungen .....	15
8.2	Technische Daten .....	15
<b>9</b>	<b>Anhang B .....</b>	<b>18</b>
9.1	Messbereiche des Analogeingangsmoduls .....	18
9.2	Verzögerungszeiten .....	19

# 1 Einleitung

## Herzlichen Glückwunsch

Sie haben sich für ein Gerät von Pepperl+Fuchs entschieden. Pepperl+Fuchs entwickelt, produziert und vertreibt weltweit elektronische Sensoren und Interface-Bausteine für den Markt der Automatisierungstechnik.

Bevor Sie dieses Gerät montieren und in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte sorgfältig durch. Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anleitungen und Hinweise dienen dazu, Sie schrittweise durch die Montage und Inbetriebnahme zu führen und so einen störungsfreien Gebrauch dieses Produktes sicher zu stellen. Dies ist zu Ihrem Nutzen, da Sie dadurch:

- den sicheren Betrieb des Gerätes gewährleisten
- den vollen Funktionsumfang des Gerätes ausschöpfen können
- Fehlbedienungen und damit verbundene Störungen vermeiden
- Kosten durch Nutzungsausfall und anfallende Reparaturen vermeiden
- die Effektivität und Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage erhöhen.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig auf, um sie auch bei späteren Arbeiten an dem Gerät zur Hand zu haben.

Bitte überprüfen Sie nach dem Öffnen der Verpackung die Unversehrtheit des Gerätes und die Vollständigkeit des Lieferumfangs.

## Verwendete Symbole

Dieses Handbuch enthält die folgenden Symbole:



### **Hinweis!**

Neben diesem Symbol finden Sie eine wichtige Information.



### **Handlungsanweisung**

Neben diesem Symbol finden Sie eine Handlungsanweisung.

### **Kontakt**

Wenn Sie Fragen zum Gerät, Zubehör oder weitergehenden Funktionen haben, wenden Sie sich bitte an:

Pepperl+Fuchs GmbH  
Lilienthalstraße 200  
68307 Mannheim  
Telefon: 0621 776-1111  
Telefax: 0621 776-271111  
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com



## 2 Konformitätserklärung

Alle Produkte wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.



**Hinweis!**

Eine Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in 68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.



## 3 Sicherheit

### 3.1 Sicherheitsrelevante Symbole



**Gefahr!**

Dieses Zeichen warnt vor einer unmittelbar drohenden Gefahr.  
Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



**Warnung!**

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung oder Gefahr.  
Bei Nichtbeachten können Personenschäden oder schwerste Sachschäden drohen.



**Vorsicht!**

Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung.  
Bei Nichtbeachten können Geräte oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört werden.

### 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das VBA-4E-G11-I-F ist ein Analogmodul zum Anschluss von bis zu 4 Messwertgebern 0/4 ... 20 mA an das AS-Interface Netz. Die Messwertwandlung und Datenübertragung erfolgt asynchron nach dem AS-Interface Profil 7.3. Die Messwerte werden intern mit 16 Bit Auflösung gewandelt. Das Analogmodul verfügt über 4 analoge Stromeingänge. Die Stromversorgung der Messwertgeber erfolgt aus AS-Interface oder aus der Hilfsspannung.

Lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch. Machen Sie sich mit dem Gerät vertraut, bevor Sie das Gerät montieren, installieren und in Betrieb nehmen.

Betreiben Sie das Gerät ausschließlich wie in dieser Anleitung beschrieben, damit die sichere Funktion des Geräts und der angeschlossenen Systeme gewährleistet ist. Der Schutz von Betriebspersonal und Anlage ist nur gegeben, wenn das Gerät entsprechend seiner bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird.

### 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur von eingewiesenem Fachpersonal entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung betrieben werden.

Eigene Eingriffe und Veränderungen sind gefährlich und es erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung. Falls schwerwiegende Störungen an dem Gerät auftreten, setzen Sie das Gerät außer Betrieb. Schützen Sie das Gerät gegen versehentliche Inbetriebnahme. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an Pepperl+Fuchs.

Der Anschluss des Gerätes und Wartungsarbeiten unter Spannung dürfen nur durch eine elektrotechnische Fachkraft erfolgen.

Die Verantwortung für das Einhalten der örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Betreiber.

Verwahren Sie das Gerät bei Nichtbenutzung in der Originalverpackung auf. Diese bietet dem Gerät einen optimalen Schutz gegen Stöße und Feuchtigkeit.

Halten Sie die zulässigen Umgebungsbedingungen ein.



**Hinweis!**

**Entsorgung**

Elektronikschrott ist Sondermüll. Beachten Sie zu dessen Entsorgung die einschlägigen Gesetze im jeweiligen Land sowie die örtlichen Vorschriften.

4 Produktbeschreibung  
4.1 Anzeigen und Bedienelemente

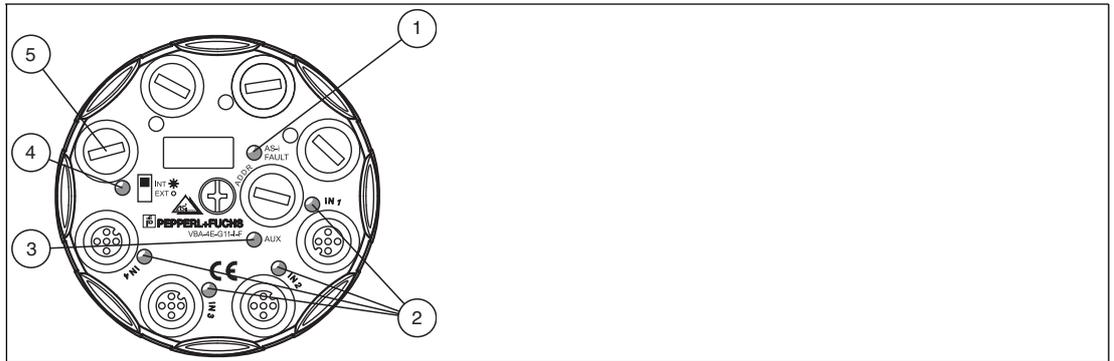


Abbildung 4.1 Anzeigen und Bedienelemente

Das Analogmodul VBA-4E-G11-I-F besitzt folgende Anzeigen und Bedienelemente:

**Anzeige-LED**

①	LED AS-i/FAULT	Statusanzeige; LED mehrfarbig grün: Normalbetrieb rot: Kommunikationsfehler gelb/rot blinkend: Adresse 0 grün/rot blinkend: Peripheriefehler
②	LED IN1 LED IN2 LED IN3 LED IN4	Status Eingangssignal; LED gelb aus: nicht aktiv an: Signal innerhalb Messbereich blinkend: Signal ausserhalb Messbereich
③	LED AUX	Ext. Hilfsspannung $U_{AUX}$ ; Dual-LED grün/rot grün: Spannung OK rot: Spannung verpolt
④	LED INT/EXT	Statusanzeige Eingangsversorgung; LED grün grün: Eingangsversorgung aus AS-Interface aus: Eingangsversorgung aus Hilfsspannung

**Schalter**

⑤	Schalter INT/EXT	Stellung auf INT: Sensoren versorgt aus AS-Interface (max. 140mA) Stellung auf EXT: Sensoren versorgt aus Hilfsspannung (max. 600mA)
---	------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Um den Schalter zu erreichen, entfernen Sie den Blindstopfen ⑤

## 4.2 Anschlüsse



Abbildung 4.2 Anschlüsse

Das Analogmodul VBA-4E-G11-I-F besitzt folgende Anschlüsse:

①	Stromeingänge	 5: Funktionserde M12 Rundsteckverbinder
②	Adressierbuchse	Kleinspannungs-Schaltbuchse, $\varnothing$ 1,3 mm

## 4.3 Aktivierung der Eingangskanäle

Im Auslieferungszustand sind am Analogmodul alle Eingangskanäle deaktiviert. Dieser Zustand wird durch ein Lauflicht der 4 gelben LEDs IN1 - IN4 angezeigt. Die Drahtbruchererkennung ist aktiviert (Parameterbit P3=1). Der Messbereich liegt zwischen 4 mA und 20 mA.

### Aktivierung eines Eingangskanals

Ein Eingangskanal wird aktiviert, wenn ein Eingangssignal im Bereich von 1 mA bis 23 mA anliegt. Ein aktivierter Eingangskanal bleibt nach einem Neustart des Moduls aktiv.

### Zurücksetzen der aktivierten Eingangskanäle

Um das Modul auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen, setzen Sie das Parameterbit P3 auf P3=0 und anschließend auf P3=1. Alternativ muss beim Anschalten des Moduls für 7 Sek. an allen Eingangskanälen ein Signal  $< 1$  mA anliegen.



#### **Hinweis!**

Bei deaktivierter Drahtbruchererkennung (Parameterbit P3=0) sind alle 4 Eingangskanäle aktiviert. Der Messbereich liegt zwischen 0 mA und 20 mA.

## 5 Installation

### 5.1 Lagern und Transportieren

Verpacken Sie das Gerät für Lagerung und Transport stoßsicher und schützen Sie es gegen Feuchtigkeit. Optimalen Schutz bietet die Originalverpackung. Beachten Sie darüber hinaus die zulässigen Umgebungsbedingungen, die Sie im Technischen Datenblatt ablesen können.

### 5.2 Auspacken

Prüfen Sie die Ware beim Auspacken auf Beschädigungen. Benachrichtigen Sie im Falle eines Sachschadens Post bzw. Spediteur und verständigen Sie den Lieferanten.

Bewahren Sie die Originalverpackung für den Fall auf, dass das Gerät zu einem späteren Zeitpunkt eingelagert oder verschickt werden muss.

Bei auftretenden Fragen wenden Sie sich bitte an Pepperl+Fuchs.

### 5.3 Montage

Schrauben Sie das Gerät in beliebiger Ausrichtung mit zwei Befestigungsschrauben M4 auf einer planen Montagefläche fest. Die Funktionserde der M12 Rundsteckverbinder ist bei angezogener Zentralschraube mit der Metalleinlage im Unterteil verbunden. Stellen Sie sicher, dass diese Metalleinlage über die Befestigungsschrauben mit der Schutzterde verbunden ist. Die Befestigungsschrauben liegen nicht bei.

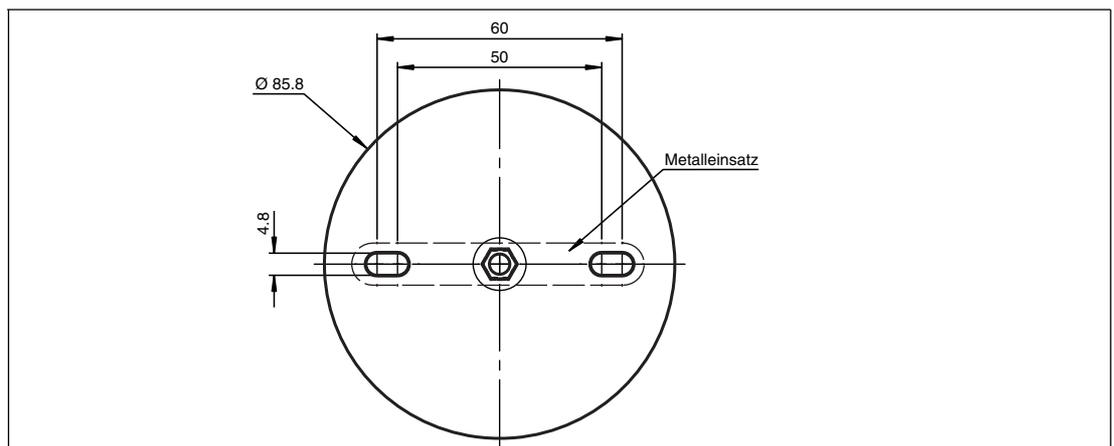


Abbildung 5.1

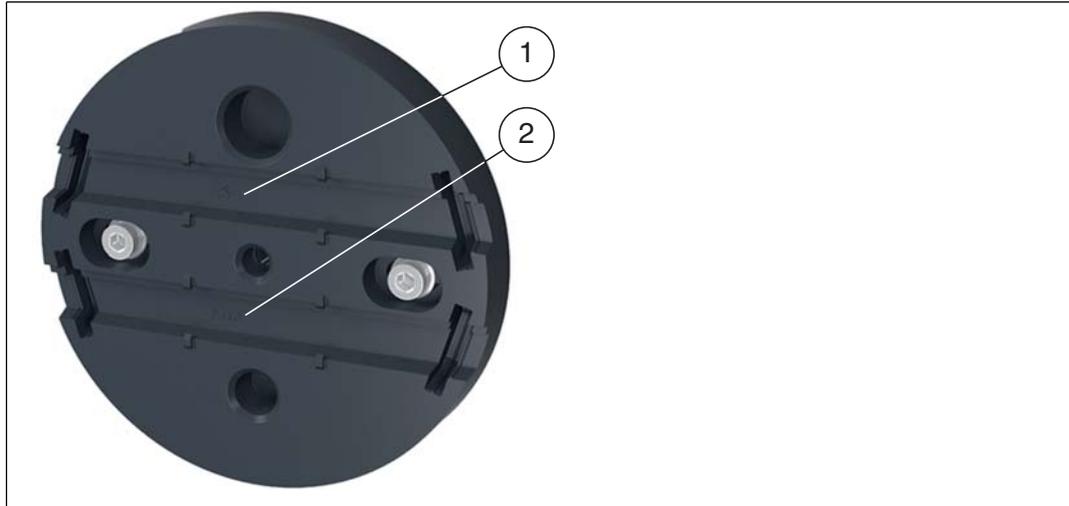
Schrauben Sie auf nicht benötigte Anschlüsse einen Blindstopfen, um die Schutzart zu gewährleisten. Das empfohlene Anzugsdrehmoment für Blindstopfen beträgt 0,4 Nm.

### 5.4 Anschluss AS-Interface

Das Modul wird über das gelbe Flachkabel mit dem AS-Interface Netzwerk verbunden. Die externe Hilfsspannung  $U_{AUX}$  wird bei Bedarf über das schwarze Flachkabel an das Modul angeschlossen.

#### Verbindung mit AS-Interface

1. Öffnen Sie das Modul durch Lösen der zentralen Schraube.
2. Legen Sie das gelbe Flachkabel in den Kanal, der mit AS-i markiert ist.
3. Falls Sie das Modul über eine externe Hilfsspannung  $U_{AUX}$  versorgen möchten, legen Sie das schwarze Flachkabel in den Kanal, der mit AUX markiert ist. Stellen Sie den Schalter INT/EXT auf EXT.  
Falls Sie das Modul ausschließlich aus AS-Interface versorgen möchten, legen Sie die Flachkabeldichtung VAZ-FK-S-BK-SEAL in den Kanal, der mit AUX markiert ist. Durch die Flachkabeldichtung bleibt die Schutzklasse erhalten.



1. Kanal für AS-i (Flachkabel gelb)
2. Kanal für AUX (Flachkabel schwarz)
3. Achten Sie auf die richtige Lage der Flachkabel.
4. Setzen Sie das Moduloberteil wieder auf.
5. Ziehen Sie die zentrale Schraube an. Das empfohlene Anzugsdrehmoment für diese Schraube beträgt 1,8 Nm.

↳ Das Modul ist mit dem AS-Interface und der externen Hilfsspannung  $U_{AUX}$  verbunden, wenn die LED AUX und die LED AS-i/FAULT grün leuchten.



## 5.5 Anschluss Sensoren

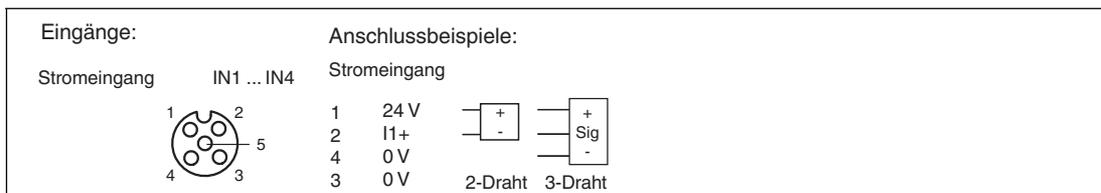


Abbildung 5.2

An das VBA-4E-G11-I-F können Sie 2- und 3-Draht-Sensoren anschließen. Für verschiedene Anschlussmöglichkeiten → siehe Abbildung 5.2 auf Seite 11.



**Hinweis!**

**Anschluss Hinweis**

Verwenden Sie zum Anschluss der Sensoren geschirmte Kabel.



**Hinweis!**

Pin 5 der M12 Rundsteckverbinder ist Funktionserde. Bei angezogener Zentralschraube ist Pin 5 mit der Metalleinlage im Unterteil verbunden. Siehe Kapitel 5.3. Diese Metalleinlage kontaktiert über die Befestigungsschrauben den Montageuntergrund.

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Adressierung des Moduls

Um das VBA-4E-G11-I-F in einem AS-Interface Netzwerk zu betreiben, müssen Sie dem AS-Interface Slave eine geeignete Adresse vergeben. Verwenden Sie zur Adressierung zum Beispiel das AS-Interface Handheld VBP-HH1-V3.0 von Pepperl+Fuchs oder einen AS-Interface Master.

Das VBA-4E-G11-I-F ist ein Standard-Slave nach der Spezifikation 3.0 und benötigt einen Master mit der Spezifikation 2.1 oder größer. Sie können die Adressen 1 bis 31 vergeben. Die Adresse im Auslieferungszustand ist 0.

### 6.2 Slave-Profil

Das VBA-4E-G11-I-F hat das Profil

#### S-7.3.E

I/O	=	7
ID	=	3
ID1	=	F (programmierbar)
ID2	=	E

Die Übertragung des Datenwertes erfolgt nach AS-Interface Profil 7.3.

### 6.3 Parametrierung

Folgende Parameter können Sie beim VBA-4E-G11-I-F einstellen. Programmieren Sie die Parameter mit einem AS-Interface Master, mit den AS-i-Control Tools VAZ-SW-ACT32 von Pepperl+Fuchs oder mit dem Handheld VBP-HH1-V3.0.

#### Parameter P0: 50/60 Hz Filter

Default-Wert P0=1, aktiv

Mit dem Parameter P0 aktivieren Sie den Filter für 50/60 Hz Netzfrequenzen. Bei aktiviertem Filter werden Netzfrequenzstörungen unterdrückt. Die Wandlungszeit verlängert sich mit aktiviertem Filter (siehe Kapitel 9.2).

#### Parameter P1: nicht verwendet

#### Parameter P2: Peripheriefehler

Default-Wert P2=1, aktiv

Mit dem Parameter P2 stellen Sie die Meldung eines Peripheriefehlers bei einer Messbereichsüberschreitung an oder ab (siehe Kapitel 9). Ist die Meldung aktiviert, so blinkt bei einem Peripheriefehler die LED AS-i/FAULT und eine Meldung wird an den Master gesendet.

Ein Peripheriefehler wird immer ausgegeben, wenn:

- die Stromversorgung überlastet ist.
- bei Schalter INT/EXT = EXT die externe Stromversorgung fehlt.
- kein Kanal aktiviert ist. Siehe Kapitel 4.3.



### **Parameter P3: Drahtbruchererkennung**

Default-Wert P3=1, aktiv

Mit dem Parameter P3 stellen Sie die Drahtbruchererkennung an den Eingangskanälen an oder ab. Bei aktivierter Drahtbruchererkennung ist die automatische Kanalerkennung aktiviert (siehe Kapitel 4.3). Der Messbereich liegt zwischen 4 mA und 20 mA.

Mit dem Parameter P3=0 stellen Sie die Drahtbruchererkennung ab. Alle 4 Eingangskanäle sind aktiv. Der Messbereich liegt zwischen 0 mA und 20 mA.



## 7 Störungsbeseitigung

### 7.1 Ursachen und Beseitigung eines Peripheriefehlers

Ein Peripheriefehler (P-Fault) wird durch die Farbe und das Blinken der LED AS-i/FAULT angezeigt. Es gibt verschiedene Ursachen und Lösungen für Peripheriefehler.

Ursache	Lösung
Überlast der Sensorversorgung	■ Sensorversorgung auf Kurzschluss überprüfen
Messwerte außerhalb des Messbereichs	■ Angeschlossene Messwertgeber auf Drahtbruch/Kurzschluss überprüfen
Hilfsspannung zu niedrig (Schalterstellung EXT)	■ Hilfsspannung kontrollieren
Kein Eingangskanal aktiviert	Eingangskanal aktivieren (siehe Kapitel 4.3)

Falls keiner dieser Lösungsvorschläge den Peripheriefehler behebt, kontaktieren Sie bitte Pepperl+Fuchs.

## 8 Anhang A

### 8.1 Abmessungen

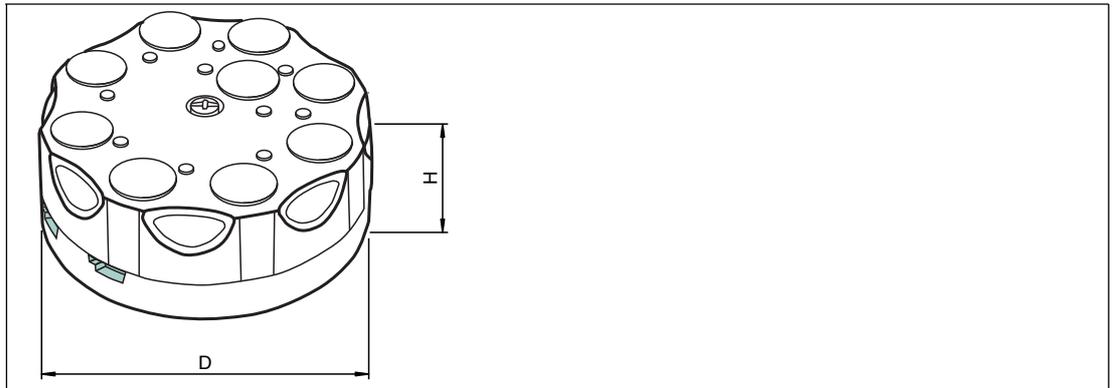


Abbildung 8.1

Typ	D	H
VBA-4E-G11-I-F	85 mm	35 mm

### 8.2 Technische Daten

#### Allgemeine Daten

Slave-Typ	Standard-Slave
AS-Interface-Spezifikation	V3.0
Erforderliche Master-Spezifikation	≥ V2.1
UL File Number	E87056

#### Anzeigen/Bedienelemente

LED AS-i/FAULT	Statusanzeige; LED mehrfarbig grün: Normalbetrieb rot: Kommunikationsfehler gelb/rot blinkend: Adresse 0 grün/rot blinkend: Peripheriefehler
LED ANALOG	Status Eingangssignal; LED gelb aus: nicht aktiv an: Signal innerhalb Messbereich blinkend: Signal ausserhalb Messbereich
LED AUX	Ext. Hilfsspannung $U_{AUX}$ ; Dual-LED grün/rot grün: Spannung OK rot: Spannung verpolt
LED INT/EXT	Statusanzeige Eingangsversorgung; LED grün grün: Eingangsversorgung aus AS-Interface aus: Eingangsversorgung aus Hilfsspannung

### Elektrische Daten

Hilfsspannung (Ausgang)	20 ... 30 V DC PELV
Bemessungsbetriebsspannung	26,5 ... 31,6 V aus AS-Interface
Bemessungsbetriebsstrom	≤ 60 mA (ohne Sensoren) / max. 200 mA
Schutzklasse	III
Überspannungsschutz	$U_{AUX}$ , $U_e$ : Überspannungskategorie III, sicher getrennte Spannungsversorgungen (PELV)

### Eingang

Anzahl/Typ	4 analoge Eingänge Strom: 0 ... 20 mA/4 ... 20 mA
Versorgung	aus AS-Interface (Schalterstellung INT, Grundeinstellung) oder aus Hilfsspannung $U_{AUX}$ (Schalterstellung EXT)
Strombelastbarkeit	≤ 140 mA aus AS-Interface; überlast- und kurzschlussfest ≤ 600 mA aus externer Hilfsspannung $U_{AUX}$ , überlast- und kurzschlussfest
Eingangswiderstand	max. 70 Ω
Genauigkeit	0,1% vom Endwert
Auflösung	16 Bit
Temperatureinfluss	0,0025 %/K vom Eingangssignalsbereich

### Programmierhinweise

Profil	S-7.3.E
IO-Code	7
ID-Code	3
ID2-Code	E
Datenbit (Funktion über AS-Interface)	Die Übertragung des Datenwertes erfolgt nach AS-Interface Profil 7.3.
Parameterbit (programmierbar über AS-i)	Funktion
P0	50/60 Hz Filter P0=1, aktiviert P0=0, deaktiviert
P1	nicht verwendet
P2	Meldung des Peripheriefehlers bei Messbereichsüberschreitung P2=1, Peripheriefehler wird gemeldet P2=0, Peripheriefehler wird nicht gemeldet
P3	P3=1, Drahtbruchererkennung aktiv, automatische Kanalerkennung (bei > 1 mA) P3=0, Drahtbruchererkennung deaktiviert, alle 4 Kanäle aktiv

### Normen- und Richtlinienkonformität

#### Richtlinienkonformität

EMV-Richtlinie EN 50295:1999  
2004/108/EG

#### Normenkonformität

Störfestigkeit EN 61000-6-2:2005, EN 61326-1:2006, IEC 62026-2:2008

Störaussendung EN 61000-6-4:2007

Eingang EN 61131-2:2007

Schutzart EN 60529:2000

Feldbusstandard EN 50295:1999, IEC 62026-2:2008

### Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur -25 ... 70 °C (-13 ... 158 °F)

Lagertemperatur -25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F)

### Mechanische Daten

Anschluss AS-Interface/ $U_{AUX}$ : Durchdringungstechnik, Flachkabel  
gelb/Flachkabel schwarz  
Eingänge: M12-Rundsteckverbinder

Schutzart IP68 / IP69K

#### Material

Gehäuse PBT PC

Befestigungsschraube Edelstahl 1.4305 / AISI 303 (V2A)

Masse 200 g

Befestigung Montageplatte

## 9 Anhang B

### 9.1 Messbereiche des Analogeingangsmoduls

#### Messbereiche Stromeingang

Sie können den Messbereich des Stromeingangs über das AS-Interface Parameter P3 einstellen:

- P3=1, Nennbereich 4 ... 20 mA
- P3=0, Nennbereich 0 ... 20 mA

#### Strom: 4 ... 20 mA

Eingangssignal [mA]	Anzeige am Master	Eingangs-LED	
> 23	32767	blinkt <sup>1)</sup>	Überlauf (P-Fault)
20,001 ... 23	20001 ... 23000	an	erweiterter Bereich <sup>2)</sup>
<b>4 ... 20</b>	<b>4000 ... 20000</b>	<b>an</b>	<b>Nennbereich</b>
1 ... 3,999	1000 ... 3999	an	erweiterter Bereich <sup>2)</sup>
< 1	32767	blinkt <sup>1)</sup>	Unterlauf (P-Fault)

Tabelle 9.1 Messbereich 1 ... 23 mA

<sup>1)</sup>: bei aktiviertem Kanal

<sup>2)</sup>: Messgenauigkeit entspricht Nennbereich

#### Strom: 0 ... 20 mA

Eingangssignal [mA]	Anzeige am Master	Eingangs-LED	
> 23	32767	blinkt	Überlauf (P-Fault)
20,001 ... 23	20001 ... 23000	an	erweiterter Bereich <sup>1)</sup>
<b>0 ... 20</b>	<b>0000 ... 20000</b>	<b>an</b>	<b>Nennbereich</b>
< 0	0000	an	Unterlauf

Tabelle 9.2 Messbereich 0 ... 23 mA

<sup>1)</sup>: Messgenauigkeit entspricht Nennbereich



#### **Vorsicht!**

Maximaler Eingangsstrom

Bei Eingangsströmen > 80 mA ist ein ordnungsgemäßer Betrieb aller Eingänge nicht garantiert.

## 9.2 Verzögerungszeiten

Das VBA-4E-G11-I-F benötigt eine gewisse Zeit für die Wandlung und Übertragung der analogen Messsignale an den AS-Interface Master. Diese Zeitspanne (= Latenz) setzt sich hauptsächlich zusammen aus der Wandlungszeit und der Übertragungszeit. Die Wandlungszeit und die Übertragungszeit hängen von verschiedenen Faktoren ab.

### Latenz

Latenz = Laufzeit des Signals unter ungünstigsten Randbedingungen.

Die Analog-Digital-Wandlung im Analogmodul und die Übertragung über AS-Interface erfolgt nicht synchron. Im ungünstigsten Fall startet die Übertragung eines Kanals über das AS-Interface-Netzwerk kurz bevor die Wandlung dieses Kanals innerhalb des Moduls abgeschlossen ist. Hierbei ergeben sich 2 Szenarien:

1. die Wandlungszeit ist länger als die Übertragungszeit  

$$\text{Latenz} = \text{Wandlungszeit} + \text{Übertragungszeit} * (\text{Anzahl der Kanäle} + 1)$$
2. die Wandlungszeit ist kürzer als die Übertragungszeit  

$$\text{Latenz} = \text{Wandlungszeit} * (\text{Anzahl der Kanäle} + 1) + \text{Übertragungszeit}$$

1.

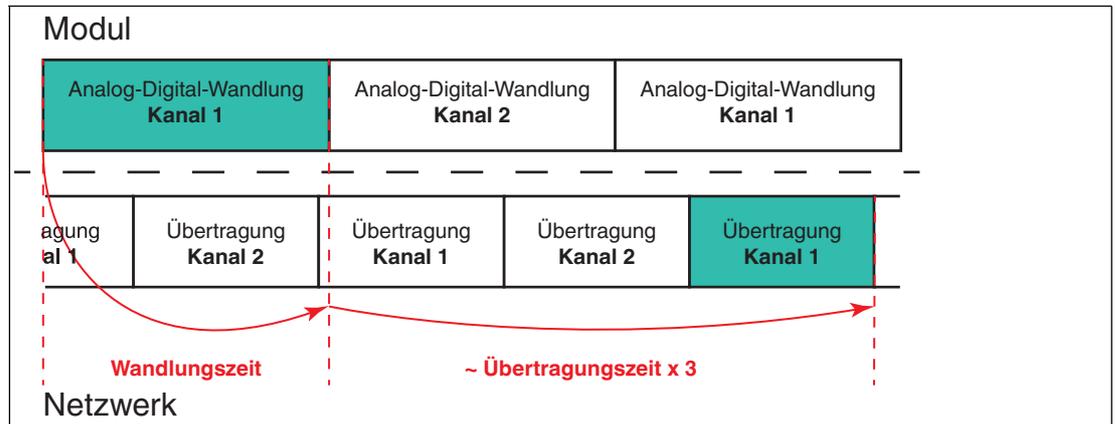


Abbildung 9.1 Wandlungszeit > Übertragungszeit

2.

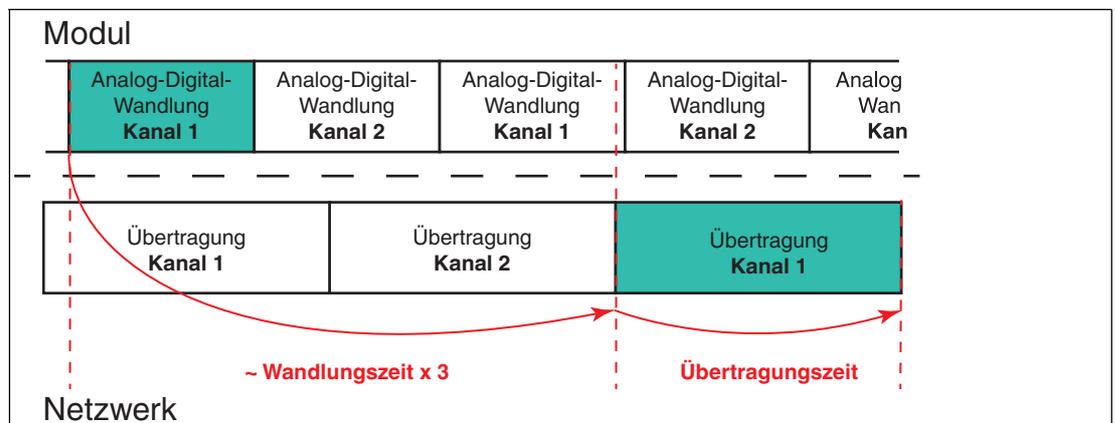


Abbildung 9.2 Wandlungszeit < Übertragungszeit

## Wandlungszeit

Die Wandlungszeit ist die Zeit, die das Modul benötigt, um ein analoges Signal in einen digitalen Wert umzuwandeln. Die Wandlungszeit ist stark abhängig vom Parameter P0

50/60 Hz Filter inaktiv (P0=0)	10 ms
50/60 Hz Filter aktiv (P0=1)	70 ms

Tabelle 9.3

## Übertragungszeit

Die Übertragungszeit ergibt sich aus der AS-Interface Spezifikation. AS-Interface überträgt Daten in 4-Bit-Paketen. Bei Werten, die größer als 4 Bit sind, wird die Datenmenge in kleinere Werte zerteilt und über mehrere Zyklen an ein Gateway übertragen. Die Übertragungszeit ist also die Zeit, die eine digitale Datenmenge benötigt, um vollständig zum Gateway übermittelt zu werden. Beim verwendeten Profil 7.3 werden 7 Telegramme pro Kanal benötigt.

Die Dauer eines Zyklus ist abhängig von der Anzahl der belegten Adressen im AS-Interface-Netzwerk. Eine Adresse gilt als belegt, wenn eine der folgenden Konstellationen zutrifft:

- Eine Standardadresse ist vergeben (z. B. **1**)
- Eine A- oder B-Adresse ist vergeben (z. B. **1A** oder **1B**)
- Eine A- und B-Adresse sind vergeben (z. B. **1A** und **1B**)

Bei der Berechnung der Zykluszeit wird jede der genannten Konstellationen als **eine** belegte Adresse angenommen.

$$\text{Zykluszeit} = 150\mu\text{s} * ([\text{Anzahl der belegten Adressen}] + 2)$$

Die Übertragungszeit entspricht 7 Zyklen:

$$\text{Übertragungszeit} = 150\mu\text{s} * ([\text{Anzahl der belegten Adressen}] + 2) * 7$$

### Beispiel:

In einem Netzwerk sind die Adressen 1A, 1B, 2A und 3 vergeben. Für die Berechnung der Übertragungszeit entspricht dies 3 belegten Adressen. Es gilt also:

$$\text{Übertragungszeit} = 150\mu\text{s} * (3 + 2) * 7 = 5,25 \text{ ms}$$

- 4 belegte Adressen: Übertragungszeit = 6,3 ms
- 31 belegte Adressen: Übertragungszeit = 35 ms



# FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS



## Zentrale weltweit

Pepperl+Fuchs GmbH  
68307 Mannheim · Deutschland  
Tel. +49 621 776-0  
E-Mail: [info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:info@de.pepperl-fuchs.com)

## Zentrale USA

Pepperl+Fuchs Inc.  
Twinsburg, Ohio 44087 · USA  
Tel. +1 330 4253555  
E-Mail: [sales@us.pepperl-fuchs.com](mailto:sales@us.pepperl-fuchs.com)

## Zentrale Asien

Pepperl+Fuchs Pte Ltd.  
Singapur 139942  
Tel. +65 67799091  
E-Mail: [sales@sg.pepperl-fuchs.com](mailto:sales@sg.pepperl-fuchs.com)

[www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

 **PEPPERL+FUCHS**  
SENSING YOUR NEEDS