



## ► IndustrialPI AIO

# PILZ

THE SPIRIT OF SAFETY

Bedienungsanleitung-1006974-DE-01

- IndustrialPI



Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Wo unvermeidbar, wurde aus Gründen der besseren Lesbarkeit die männliche Sprachform bei der Formulierung dieses Dokuments gewählt. Es wird versichert, dass alle Personen diskriminierungsfrei und gleichberechtigt betrachtet werden.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, Safety-EYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



SD bedeutet Secure Digital

<b>1</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>4</b>
1.1	Gültigkeit der Dokumentation .....	4
1.2	Nutzung der Dokumentation .....	4
1.3	Zeichenerklärung .....	4
<b>2</b>	<b>Übersicht</b> .....	<b>6</b>
2.1	Produktmerkmale .....	6
<b>3</b>	<b>Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
3.1	Sicherheitsvorschriften .....	7
3.1.1	Qualifikation des Personals .....	7
3.1.2	Gewährleistung und Haftung .....	7
3.1.3	Entsorgung .....	7
<b>4</b>	<b>Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>8</b>
4.1	Analoge Eingänge .....	8
4.2	Analoge Ausgänge .....	8
4.3	RTD-Kanäle .....	8
<b>5</b>	<b>Montage</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Verdrahtung</b> .....	<b>11</b>
6.1	Klemmenbelegung .....	12
6.2	Spannungsversorgung .....	14
<b>7</b>	<b>Konfiguration</b> .....	<b>15</b>
7.1	Analoge Eingänge konfigurieren .....	15
7.2	Analoge Ausgänge konfigurieren .....	18
7.3	RTD-Kanäle für Temperaturmessungen konfigurieren .....	24
<b>8</b>	<b>Betrieb</b> .....	<b>27</b>
8.1	Anzeigeelemente und Meldungen .....	27
<b>9</b>	<b>Abmessungen</b> .....	<b>30</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>31</b>
<b>11</b>	<b>Bestelldaten</b> .....	<b>34</b>

# 1 Einführung

## 1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Die Dokumentation ist gültig für das Produkt IndustrialPI AIO. Sie gilt, bis eine neue Dokumentation erscheint.

Diese Bedienungsanleitung erläutert die Funktionsweise und den Betrieb, beschreibt die Montage und gibt Hinweise zum Anschluss des Produkts.

## 1.2 Nutzung der Dokumentation

Dieses Dokument dient der Instruktion. Installieren und nehmen Sie das Produkt nur dann in Betrieb, wenn Sie dieses Dokument gelesen und verstanden haben. Bewahren Sie das Dokument für die künftige Verwendung auf.

## 1.3 Zeichenerklärung

Besonders wichtige Informationen sind wie folgt gekennzeichnet:



### **GEFAHR!**

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor unmittelbar drohenden Gefahren, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



### **WARNUNG!**

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor gefährlichen Situationen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



### **ACHTUNG!**

weist auf eine Gefahrenquelle hin, die leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschaden zur Folge haben kann, und informiert über entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.



### **WICHTIG**

beschreibt Situationen, durch die das Produkt oder Geräte in dessen Umgebung beschädigt werden können, und gibt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen an. Der Hinweis kennzeichnet außerdem besonders wichtige Textstellen.



**INFO**

liefert Anwendungstipps und informiert über Besonderheiten.

## 2 Übersicht

Mit diesem Erweiterungsmodul können Sie analoge Sensoren, Aktoren und Temperaturfühler an Ihr IndustrialPI-System anschließen.

### 2.1 Produktmerkmale

- ▶ Erweiterungsmodul für den IndustrialPI 4
- ▶ 4 analoge Eingänge für Strom oder Spannung
- ▶ 2 analoge Ausgänge für Strom oder Spannung
- ▶ 2 RTD-Kanäle für Temperaturfühler Pt100 oder Pt1000
- ▶ verschiedene Ausgangsspannungsbereiche und Ausgangsstrombereiche sind konfigurierbar.

## **3 Sicherheit**

### **3.1 Sicherheitsvorschriften**

#### **3.1.1 Qualifikation des Personals**

Aufstellung, Montage, Programmierung, Inbetriebnahme, Betrieb, Außerbetriebnahme und Wartung der Produkte dürfen nur von hierzu befähigten Personen vorgenommen werden.

Eine befähigte Person ist eine qualifizierte und sachkundige Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt. Um Produkte, Geräte, Systeme, Maschinen und Anlagen prüfen, beurteilen und handhaben zu können, muss diese Person Kenntnisse über den Stand der Technik und die zutreffenden nationalen, europäischen und internationalen Gesetze, Richtlinien und Normen haben.

Der Betreiber ist außerdem verpflichtet, nur Personen einzusetzen, die

- ▶ mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- ▶ den Abschnitt Sicherheit in dieser Beschreibung gelesen und verstanden haben und
- ▶ mit den für die spezielle Anwendung geltenden Grund- und Fachnormen vertraut sind.

#### **3.1.2 Gewährleistung und Haftung**

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gehen verloren, wenn


- ▶ das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde,
- ▶ die Schäden auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind,
- ▶ das Betreiberpersonal nicht ordnungsgemäß ausgebildet ist,
- ▶ oder Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austauschen von Bauteilen auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw).

#### **3.1.3 Entsorgung**


- ▶ Beachten Sie bei der Außerbetriebnahme die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten, z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz.

## 4 Funktionsbeschreibung


### 4.1 Analoge Eingänge

Die analogen Eingänge können entweder als Strom- oder Spannungseingänge verwendet werden. Der Eingangsbereich für die Strom- und Spannungswerte ist einstellbar. Für die Umrechnung in andere Einheiten oder zur nachträglichen Kalibrierung ist eine Skalierung möglich. Diese und weitere Einstellungen werden mit der Browser-basierten Applikation PiCtory durchgeführt (siehe [Konfiguration](#) [ 15]).

### 4.2 Analoge Ausgänge

Die analogen Ausgänge können entweder Strom oder Spannung ausgeben. Die Wertebereiche für Strom und Spannung sind einstellbar. Für die Umrechnung in andere Einheiten oder zur nachträglichen Kalibrierung eines Aktors ist eine Skalierung möglich. Diese und weitere Einstellungen werden mit der Browser-basierten Applikation PiCtory durchgeführt (siehe [Konfiguration](#) [ 15]).

### 4.3 RTD-Kanäle

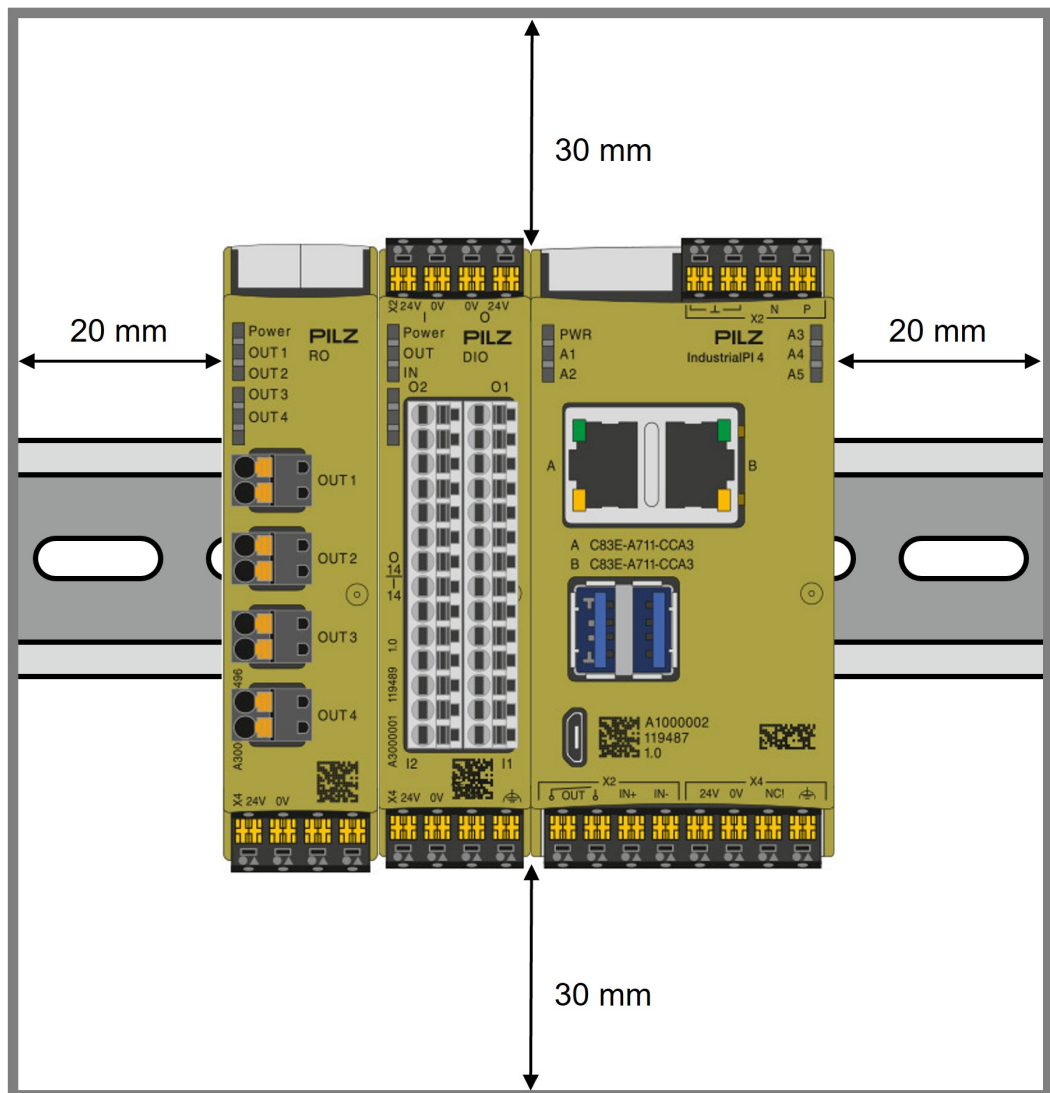
Die RTD-Kanäle können für Temperaturmessungen mit Pt100- und Pt1000-Sensoren eingesetzt werden. Als Messverfahren steht die 2-Draht-, 3-Draht- oder 4-Draht-Messmethode zur Verfügung. Für die Umrechnung in andere Einheiten oder zur nachträglichen Kalibrierung eines Temperaturfühlers ist eine Skalierung möglich. Diese und weitere Einstellungen werden mit der Browser-basierten Applikation PiCtory durchgeführt (siehe [Konfiguration](#) [ 15]).



## 5 Montage

IndustrialPI-Module wurden für den Einsatz in einem Schaltschrank oder Gehäuse entwickelt. Um sie bestimmungsgemäß in einem industriellen Umfeld zu betreiben, müssen Sie folgendes beachten:

- ▶ Die Schutzart und Schutzklasse des Schaltschranks oder Gehäuses muss den für den Einsatzzweck vorgesehenen Normen entsprechen.
- ▶ Für die Montage im Schaltschrank benötigen Sie eine Montagेशchiene 35 x 7,5 mm (EN50022).
- ▶ Montieren Sie die Montagेशchiene nach Herstellerangaben waagrecht im Schaltschrank. Nur bei waagerechter Montage ist sichergestellt, dass Luft von unten nach oben durch die IndustrialPI-Module strömt und dabei die Elektronik kühlen kann (Kamineffekt).
- ▶ Achten Sie darauf, dass das IndustrialPI ausreichend Abstand zu anderen Produkten hat, um eine ausreichende Luftumströmung zu gewährleisten



Vorgehen:

- ▶ Halten Sie das Rasterelement des IndustrialPI-Moduls an die Montagेशchiene.

- ▶ Drücken Sie die Arretierungen in Richtung des IndustrialPI-Moduls zu.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass das IndustrialPI-Modul fest mit der Montageschiene verbunden ist.



### **WICHTIG**

**Durch zu hohe Temperaturen kann das Modul beschädigt werden!**

Achten Sie darauf, dass die Umgebungstemperatur im Schaltschrank geringer als 55 °C ist.

## 6 Verdrahtung

Die PiBridge ist ein Backplanebus, mit dem Sie alle Module aus der IndustrialPI-Familie miteinander verbinden können.

Mit der PiBridge können folgende Erweiterungsmodule angeschlossen werden:

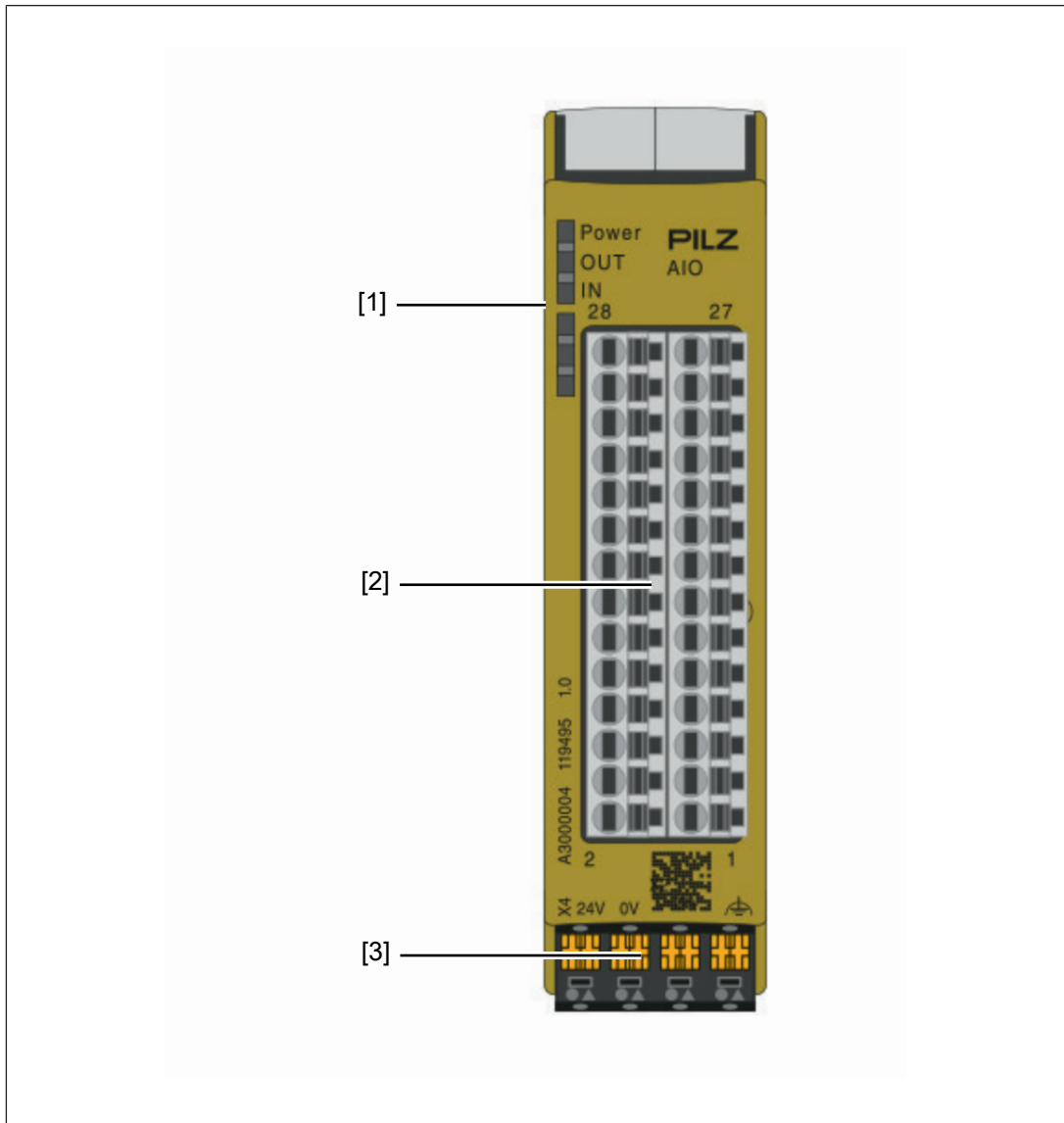
Bis zu zehn Erweiterungsmodule (z. B. unsere IO-Module), davon fünf Erweiterungsmodule links und fünf Erweiterungsmodule rechts.

Stecken Sie PiBridge, wie abgebildet [1], auf die PiBridge-Anschlüsse der Produkte, die Sie verbinden möchten.

Die Daten werden über Signalleitungen von einem Modul über die PiBridge auf das andere Modul übertragen.



## 6.1 Klemmenbelegung



Position	Anschluss
1	Status-LEDS Die LEDs zeigen an, ob das IndustrialPI AIO richtig funktioniert oder ein Problem besteht.
2	Anschluss für Aktoren und Sensoren Beachten Sie die Belegung der Pins. Das ist sehr wichtig, denn die Anschlüsse ändern sich je nach Messverfahren und Signalart.
3	Netzanschluss

**Pinbelegung für Anschluss der Aktoren und Sensoren:**

PIN	Zuordnung	Bezeichnung	Verwendung
1	Ausgang 1	V+	positiver Ausgang für Spannungsbereiche Kanal 1
2	Ausgang 2	V+	positiver Ausgang für Spannungsbereiche Kanal 2
3	Ausgang 1	I+	positiver Ausgang für Strombereiche Kanal 1
4	Ausgang 2	I+	positiver Ausgang für Strombereiche Kanal 2
5	Ausgang 1	–	gemeinsame Masse beider Ausgangskanäle 1 und 2 (Strom und Spannung)
6	Ausgang 2	–	gemeinsame Masse beider Ausgangskanäle 1 und 2 (Strom und Spannung)
7	Ausgang 1	–	gemeinsame Masse beider Ausgangskanäle 1 und 2 (Strom und Spannung)
8	Ausgang 2	–	gemeinsame Masse beider Ausgangskanäle 1 und 2 (Strom und Spannung)
9	RTD 2	weiß	negativer Messstrom, 3- u. 4-Draht, bei 2-Draht Brücke zu Pin 18
10	RTD 1	weiß	negativer Messstrom, 3- u. 4-Draht, bei 2-Draht Brücke zu Pin 12
11	Eingang 4	–	negativer Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 4
12	RTD 1	weiß	negativer Messeingang, 2-, 3- u. 4-Draht, Kanal 1
13	Eingang 4	*	von hier zu Pin 15 muss für Strommessungen eine Drahtbrücke eingebaut werden
14	RTD 1	rot	positiver Messeingang, 2-, 3- u. 4-Draht, Kanal 1
15	Eingang 4	+	positiver Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 4
16	RTD 1	rot	positiver Messstrom, nur 4-Draht, Kanal 1
17	Eingang 3	–	negativer Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 3
18	RTD 2	weiß	negativer Messeingang, 2-, 3- u. 4-Draht, Kanal 2
19	Eingang 3	*	von hier zu Pin 21 muss für Strommessungen eine Drahtbrücke eingebaut werden
20	RTD 2	red	positiver Messeingang, 2-, 3- u. 4-Draht, Kanal 2
21	Eingang 3	+	positiver Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 3
22	RTD 2	rot	positiver Messstrom, nur 4-Draht, Kanal 2

PIN	Zuordnung	Bezeichnung	Verwendung
23	Eingang 2	–	negativer Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 2
24	Eingang 1	–	negativer Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 1
25	Eingang 2	*	von hier zu Pin 27 muss für Strommessungen eine Drahtbrücke eingebaut werden
26	Eingang 1	*	von hier zu Pin 28 muss für Strommessungen eine Drahtbrücke eingebaut werden
27	Eingang 2	+	positiver Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 2
28	Eingang 1	+	positiver Eingang für Strom oder Spannungsmessung Kanal 1

## 6.2 Spannungsversorgung

Schalten Sie die Spannungsversorgung erst an, wenn die Module auf der Hutschiene montiert und alle Stecker gesteckt sind. Module, die über die PiBridge bereits verbunden sind, müssen immer gleichzeitig mit Spannung versorgt werden. Prüfen Sie vor dem Einschalten noch einmal die korrekte Polarität der Spannungsversorgungsanschlüsse aller Module! Sie können IndustrialPI -Geräte in einem Spannungsbereich von 12 V bis 24 V betreiben.

## 7 Konfiguration

### 7.1 Analoge Eingänge konfigurieren

Mit PiCtory können Sie Ihr IndustrialPI AIO konfigurieren. In diesem Kapitel werden die Einstellwerte des "Value-Editors" für die analogen Eingänge beschrieben.

Voraussetzungen:

- ▶ Sie haben einen Webbrowser auf Ihrem PC installiert (z. B. Chrome).
- ▶ IndustrialPI 4 befindet sich in Ihrem Netzwerk.

Ihr AIO besitzt 4 analoge Eingänge. Diese Eingänge können entweder als Spannungs- oder Stromeingang eingestellt werden. Sie können hier Sensoren, wie zum Beispiel Näherungs- oder Füllstandsensoren mit Analogausgängen (typischer Weise 4-24 mA oder 0-10 V) anschließen.



#### ACHTUNG!

Die maximale Gleichtaktspannung für alle 4 Eingänge darf nicht höher als 45 V sein.

Damit Ihre Konfiguration auch funktioniert, ist es wichtig, dass Ihre Produkte an die richtigen Eingangspins angeschlossen sind.

- ▶ Öffnen Sie Ihren Webbrowser.
- ▶ Geben Sie die IP-Adresse Ihres IndustrialPI 4 in die Adresszeile Ihres Browsers ein.  
Das Anmeldefenster öffnet sich.
- ▶ Melden Sie sich mit dem Benutzernamen "admin" an.
- ▶ Geben Sie Ihr Passwort ein. Sie finden es auf dem Aufkleber an der Seite Ihres IndustrialPI 4.
- ▶ Klicken Sie auf **Login**  
Sie sehen jetzt den aktuellen Gerätestatus Ihres IndustrialPI 4.
- ▶ Klicken Sie auf das Register **Apps**.
- ▶ Klicken Sie auf den Button **Start** hinter dem Eintrag "PiCtory", um PiCtory zu öffnen.  
PiCtory öffnet sich.
- ▶ Öffnen Sie im Device-Catalog den Ordner **I/O Devices**.
- ▶ Wählen Sie das AIO.
- ▶ Ziehen Sie das AIO per Drag&Drop in den leeren Slot auf dem Configuration-Board.
- ▶ Legen Sie im Bereich **Device Data** die Grundeinstellungen für Ihre Adapter fest.  
Diese Eingabe ist optional. Wenn Sie viele Geräte verwenden und die Daten später in einem anderen Programm weiterverarbeiten möchten, kann diese Eingabe sehr hilfreich sein.

Im Value-Editor können Sie die Eingänge konfigurieren. Die detaillierten Einstellwerte finden Sie in der folgenden Tabelle.

Bezeichnung	Werte	Kommentar
Input1Range, Input2Range, Input3Range, Input4Range	-10- 10 V 0 – 10 V 0 – 5 V -5 – 5 V 0 – 20 mA 0 – 24 mA 4 – 20 mA -25 – 25 mA	Stellen Sie hier den Eingangsbereich für Spannungs- oder Strommessung ein. Das Messverfahren (Strom oder Spannung) sowie der Bereich sollte mit dem Ausgang des angeschlossenen Sensors übereinstimmen. Typisch sind bei industriellen Sensoren 0-10 V oder 4-24 mA.
ADC_DataRate	5 Hz 10 Hz 20 Hz 40 Hz 80 Hz 160 Hz 320 Hz 640 Hz	Stellen Sie hier die Frequenz ein, die dann beim Analogwandler als Datenrate verwendet wird.  Die Rate mit der die Werte im Prozessabbild aktualisiert werden, ist ungefähr 1/5 dieser ADC-Datenrate.  Diese Frequenz gilt für alle 4 Eingänge.
<b>Skalierung Eingang 1-4:</b> Input1Multiplier Input1Divisor Input1Offset	16-Bit-signed-Multiplier 16-Bit-unsigned-Divisor 16-Bit-signed-Offset	Hier können Sie eine Skalierung für jeden Eingangskanal festlegen. Diese wird durch die drei Konfigurationswerte bestimmt und nach folgender Formel aus dem Originalwert (der in mV bzw. µA vorliegt) berechnet:  $Y = \text{Multiplier/Divisor} * X + \text{Offset}$



**INFO**

Bitte beachten Sie, dass Sie immer nur entweder Strom oder Spannung auf einem Kanal messen können.

Bei einer Strommessung wird über eine Drahtbrücke, die Sie extern selber anbringen müssen, ein Shunt-Widerstand zwischen den Eingängen für die Spannungsmessung geschaltet. Die Umstellung der Bereiche in PiCtory verändert zunächst in der Messelektronik so gut



wie nichts, sondern wird nur für die Umrechnung in mV oder  $\mu\text{A}$  sowie die Überwachung der Grenzwerte verwendet. Lediglich für den 0-5 V Bereich wird die Eingangsempfindlichkeit des Messverstärkers erhöht, wodurch in diesem Bereich die doppelte Genauigkeit (maximale Abweichung ist in diesem Bereich 5 mV) erreicht wird.

Die Skalierung kann für Umrechnung in andere Einheiten oder zur nachträglichen Kalibrierung eines Sensors verwendet werden. Bei der Berechnung im AIO-Modul wird eine 32-Bit-Integer-Arithmetik verwendet. Die Ergebnisse werden dann aber wieder als 16-Bit-Werte im Prozessabbild hinterlegt. Sollte das Ergebnis  $Y$  die Grenzen eines 16-Bit-signed-Wertes überschreiten, so wird der Fehler erkannt und der Wert begrenzt. Die Ausgangswerte liegen immer in der Einheit mV bzw.  $\mu\text{A}$  vor.

Beispiel:

Ein Näherungssensor gibt im Bereich zwischen 30 und 300 mm die Spannung 0 bis 10 V aus. Um im Prozessabbild den Abstand in mm zu haben, müssen Sie die Parameter wie folgt wählen:

Multiplier = 270, Divisor = 10000, Offset = 30

Arbeitet der Sensor stattdessen mit 4-20 mA müssen die Werte wie folgt von Ihnen festgelegt werden:

Multiplier = 270, Divisor = 16000, Offset = -38

Zur ADC\_DataRate:

Das Modul verwendet einen sogenannten Delta-Sigma-Wandler vom Typ ADS1248. Dieser Wandler hat eine einstellbare Datenrate, die eng mit der Frequenzkurve des in einem solchen Wandler enthaltenen Digitalfilters zusammenhängt. Genaue Diagramme zu den für jede Einstellung erzielten Frequenzgängen enthält das Datenblatt des ADS1248 auf den Seiten 31 und 32. Wichtig für Ihre Messungen ist hier, dass niederfrequente Störsignale, wie zum Beispiel ein 50 Hz Netzbrummen nur bei Einstellungen von 5 bis 20 Hz wirksam unterdrückt werden. Die größte Messgenauigkeit bekommen Sie also mit diesen Einstellungen. Auf der anderen Seite verringert sich dadurch die Aktualisierungsrate der Datenwerte im Prozessabbild. Der Zusammenhang ist wie folgt:

ADC\_Datenrate Aktualisierungsrate im PA:

5 Hz: 1 Hz

10 Hz: 2 Hz

20 Hz: 4 Hz

40 Hz: 8 Hz

80 Hz: 10 Hz

160 Hz: 25 Hz

320 Hz: max. 50 Hz

640 Hz: max. 125 Hz

Bitte beachten Sie, dass die Tabellenwerte für die Einstellungen 320 Hz und 640 Hz nur Maximalwerte darstellen. Die tatsächlich erreichte Aktualisierungsrate kann in diesem Bereich durch die Auslastung der PiBridge deutlich niedriger liegen. Die Auslastung ist von Ihrer Konfiguration abhängig und daher kann bei diesen ADC\_DataRates die jeweilige Aktualisierungsrate nur experimentell auf Ihrem System und mit Ihrer Konfiguration ermittelt werden. Generell sind diese Einstellungen daher nicht empfehlenswert.

- ▶ Klicken Sie auf **File>Save**. Damit speichern Sie Ihre Datei.
- ▶ Klicken Sie auf **Tools>Reset Driver**. Damit aktivieren Sie die Änderungen für den Adapter.

Tritt ein Fehler auf, erhalten Sie in den Eingangswerten des Prozessabbilds mit dem Namen InputStatus\_1-4 Fehlermeldungen. Die Werte haben folgende Bedeutung:

Bitposition	Statusmeldung
Bit 0 (LSB)	0 = Wert ist höher als die Untergrenze des konfigurierten Bereichs. 1 = Wert ist mindestens 20 mV bzw. 20 µA niedriger als die Untergrenze des konfigurierten Bereichs.
Bit 1	0 = Wert ist niedriger als die Obergrenze des konfigurierten Bereichs. 1 = Wert ist mindestens 20 mV bzw. 20 µA höher als die Obergrenze des konfigurierten Bereichs.

Im Feld InputValue\_1-4 sehen Sie jetzt den Istwert des Eingangs. Wenn Sie den Eingang als Spannungseingang verwenden, wird der Wert in mV angegeben. Wenn Sie den Eingang als Stromeingang verwenden, wird der Wert in µA angegeben.

In den Feldern InputValue\_1-4 können Sie symbolische Namen für die 4 Analogeingangswerte festlegen. Unter diesen Namen können Sie dann mit PiTest, einem selbstgeschriebenen Programm oder einer Anwendungssoftware, Messwerte der angeschlossenen Sensoren aus dem Prozessabbild auslesen. Die Werte werden dort für die Spannungsbereiche in mV und für die Strombereiche in µA angegeben, falls Sie die Skalierung auf 1 belassen haben.

Möchten Sie die Einstellungen in Python oder C weiterverwenden?

Dann klicken Sie auf **File>Export**.

Ein Fenster öffnet sich. Sie können hier das Format der Datei bestimmen und den Dateinamen angeben.

Klicken Sie auf **Ok**.

## 7.2 Analoge Ausgänge konfigurieren

Mit PiCtory können Sie Ihr IndustrialPI AIO konfigurieren. In diesem Kapitel werden die Einstellwerte des "Value-Editors" für die analogen Ausgänge genauer beschrieben.

Voraussetzungen:

- ▶ Sie haben einen Webbrowser auf Ihrem PC installiert (z. B. Chrome).
- ▶ IndustrialPI 4 befindet sich in Ihrem Netzwerk.

Ihr IndustrialPI AIO besitzt zwei analoge Ausgänge. Diese Ausgänge können entweder Spannung oder Strom ausgeben. Sie können hier Aktoren, wie z. B. Frequenzumrichter zur Drehzahlsteuerung anschließen.

Damit Ihre Konfiguration auch funktioniert, ist es wichtig, dass Ihre Produkte an die richtigen Ausgangspins angeschlossen sind.

**INFO**

**Beachten Sie, dass Sie immer nur Strom oder Spannung auf einem Kanal ausgeben können, obwohl es zwei getrennte Anschlüsse gibt.**

- ▶ Öffnen Sie Ihren Webbrowser.
- ▶ Geben Sie die IP-Adresse Ihres IndustrialPI 4 in die Adresszeile Ihres Browsers ein. Das Anmeldefenster öffnet sich.
- ▶ Melden Sie sich mit dem Benutzernamen "admin" an.
- ▶ Geben Sie Ihr Passwort ein. Sie finden es auf dem Aufkleber an der Seite Ihres IndustrialPI 4.
- ▶ Klicken Sie auf **Login**.  
Sie sehen jetzt den aktuellen Gerätestatus Ihres IndustrialPI 4.
- ▶ Klicken Sie auf das Register **Apps**.
- ▶ Klicken Sie auf den Button **Start** hinter dem Eintrag "PiCtory", um PiCtory zu öffnen. PiCtory öffnet sich.
- ▶ Öffnen Sie im Device-Catalog den Ordner **I/O Devices**.
- ▶ Wählen Sie das AIO.
- ▶ Ziehen Sie das AIO per Drag and Drop in den leeren Slot auf dem Configuration-Board.
- ▶ Legen Sie im Bereich **Device Data** die Grundeinstellungen für Ihre Adapter fest. Diese Eingabe ist optional. Wenn Sie viele Geräte verwenden und die Daten später in einem anderen Programm weiterverarbeiten möchten, kann diese Eingabe sehr hilfreich sein.

Im Value-Editor können Sie die Ausgänge konfigurieren. Die detaillierten Einstellwerte finden Sie in der folgenden Tabelle.

PiCtory-Einstellung	Werte	Funktion
Output1Range, Output2Range	Off (Ausgang inaktiv) 0 – 5 V 0 – 10 V -5 – 5 V -10 – 10 V 0 – 5,5 V 0 – 11 V -5.5 – 5.5 V -11 – 11 V 4 – 20 mA 0 – 20 mA 0 – 24 mA	Stellen Sie die Wertebereiche für Strom oder Spannung ein, die die Ausgänge abgeben sollen.

PiCtory-Einstellung	Werte	Funktion
Output1EnableSlew, Output2EnableSlew	On = Anstiegsrate verwenden Off= Anstiegsrate nicht verwenden	Hier können Sie festlegen, ob Sie eine Anstiegsrate für den jeweiligen Ausgang verwenden möchten.  Die Anstiegsrate (slew-rate) kontrolliert die Geschwindigkeit, mit der sich die Ausgangsspannung oder Ausgangsstromstärke ändert, wenn Sie im Prozessabbild einen neuen Wert für einen Ausgang festlegen.
Output1SlewStepSize, Output1SlewStepSize	1 2 4 8 16 32 64 128	Hier können Sie die Schrittweite der Anstiegsrate für den jeweiligen Ausgang auswählen. Die Schrittweite 1 entspricht dabei dem kleinsten Bitwert (LSB) vom Wandler. Die Schrittweite bestimmt zusammen mit der Schritt-Taktfrequenz die Steilheit des Übergangs (der Flanke) zwischen zwei Analogwerten.
Output1SlewUpdateFreq, Output1SlewUpdateFreq	258 kHz 200 kHz 154 kHz 131 kHz 116 kHz 70 kHz 38 kHz 26 kHz 20 kHz 16 kHz 10 kHz 8,3 kHz 6,9 kHz 5,5 kHz 4,2 kHz 3,3 kHz	Hier können Sie die Schritt-Taktfrequenz für die Anstiegsrate des jeweiligen Ausgangs auswählen. Die Schrittweite bestimmt zusammen mit der Schritt-Taktfrequenz die Steilheit des Übergangs (der Flanke) zwischen zwei Analogwerten.

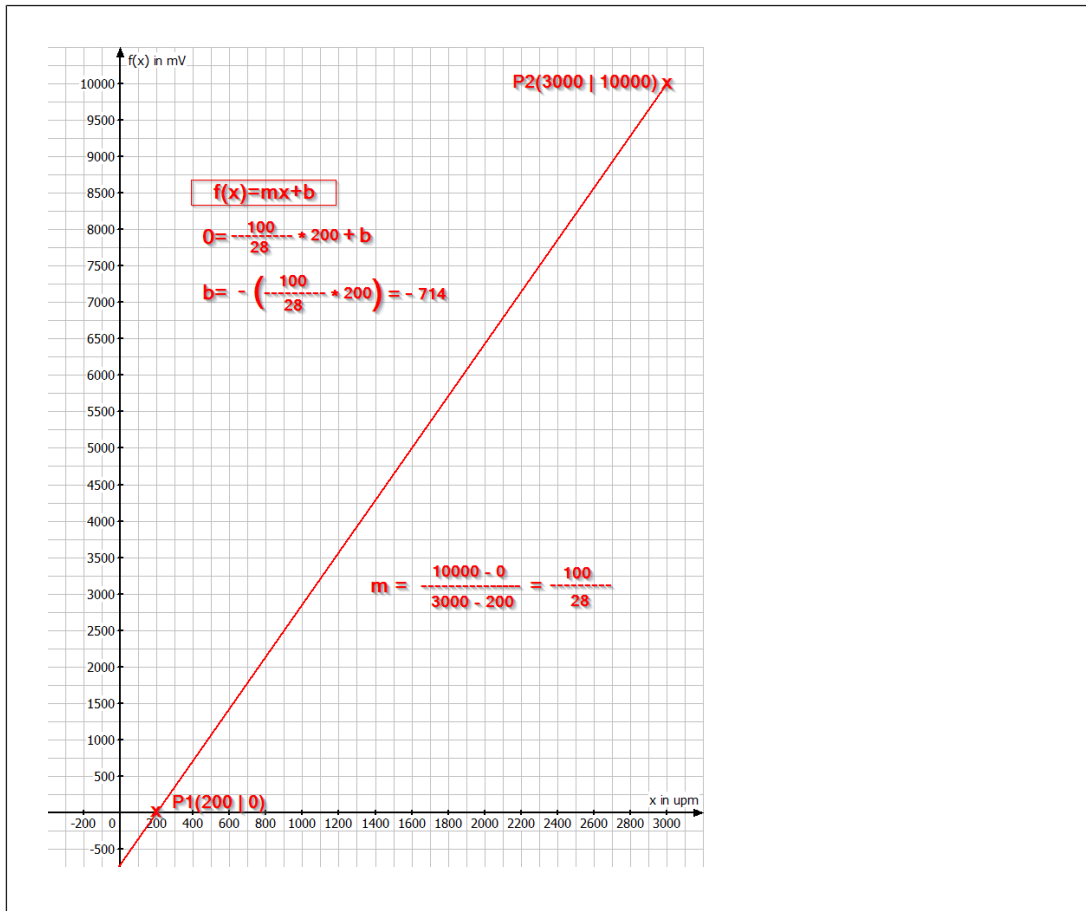
PiCtory-Einstellung	Werte	Funktion
<b>Skalierung Ausgang 1:</b>	16-Bit-signed-Multiplier	Hier können Sie eine Skalierung für jeden Ausgangskanal festlegen. Diese wird durch die drei Konfigurationswerte bestimmt und nachfolgender Formel aus dem Originalwert (der in mV bzw. $\mu$ A vorliegt) berechnet: $Y = X * \text{Multiplier} / \text{Divisor} + \text{Offset}$ X ist der Wert für den Output.  Y steht für die verwendete Spannungsversorgung in Millivolt.
Output1Multiplier	16-Bit-unsigned-Divisor	
Output1Divisor	16-Bit-signed-Offset	
Output1Offset		
<b>Skalierung Ausgang 2:</b>		
Output2Multiplier		
Output2Divisor		
Output2Offset		

Die Skalierung kann für die Umrechnung in andere Einheiten oder zur nachträglichen Kalibrierung eines Aktors verwendet werden. Bei der Berechnung im AIO-Modul wird eine 32-Bit-Integer-Arithmetik verwendet. Die Ergebnisse werden dann als 16-Bit-Werte zum DAC gesendet. Sollte das Ergebnis Y die Grenzen eines 16-Bit-signed Wertes überschreiten, so wird der Fehler erkannt und der Wert begrenzt. Die Ausgangswerte müssen für einen Skalierungsfaktor eins immer in der Einheit mV bzw.  $\mu$ A ins Prozessabbild abgelegt werden.

Beispiel:

Ein Frequenzrichter steuert einen Elektromotor an. Er hat einen Analogeingang von 0 bis 10 V. Dabei entspricht 0 V einer Motordrehzahl von 200 upm und 10 V einer Drehzahl von 3000 upm. Um im Prozessabbild die Drehzahl in upm zu hinterlegen, müssen Sie für den Ausgangsbereich 0-10 V die Parameter wie folgt wählen:

Multiplier = 100, Divisor = 28, Offset = -714



Die Einstellungen rund um die "Slew-Rate" (Flankensteilheit) haben folgende Bedeutung:

Nehmen wir an, Sie haben einen Ausgangsbereich von 0 bis 10 V gewählt. Im Prozessabbild liegt für Kanal1 ein Ausgangswert von 3 V. Dieser Wert soll sich nun auf 8 V ändern. Deshalb schreiben Sie statt den 3000 mV die Zahl 8000 an den entsprechenden Offset im Prozessabbild. Beim nächsten PiBridge Zyklus wird diese Zahl dann dem DAC (Digital to Analog Converter) übergeben, der daraus die Analogspannung für den Ausgang generiert. Dies passiert also mit einer gewissen Verzögerungszeit von 10-40 ms, je nach Auslastung der PiBridge (die von der Konfiguration abhängt). Nach dieser Verzögerung würde die Ausgangsspannung sehr schnell von 3 V auf 8 V springen. Die Anstiegssteilheit der Spannung ist dabei nur von der Gesamtkapazität am Ausgang abhängig (die unter anderem von den angeschlossenen Geräten abhängt). Sie dürfte in der Regel bei einigen  $\mu$ s liegen. Oft ist diese Flankensteilheit unerwünscht, weil sie extrem hohe Frequenzanteile hat, die zur Störausstrahlung und anderen Problemen führen kann. Daher können Sie die Flankensteilheit künstlich verringern. Dazu schalten Sie "Output?EnableSlew" auf "On". Nun wird der DAC, sobald er die neuen Daten (8000) hat, in kleinen Schritten die Ausgangsspannung erhöhen, bis die 8 V erreicht sind. Die Amplitude der Schritte stellen Sie mit "Output?SlewStepSize" ein. Diese Schrittweite wird in der Einheit "LSB" (also Last-Significant-Bit) angegeben. Da unser Wandler bei jedem Ausgangsbereich mit 16 Bit Auflösung arbeitet, beträgt die Schrittweite des niederwertigsten Bits (LSB) im 0-10V Bereich  $10V/2^{16} = 0,15$  mV (bzw.  $0,30$   $\mu$ A im Bereich 4-20 mA). Wie viele dieser Schritte der DAC benötigt, hängt von dem Spannungssprung ab: Bei unserem Beispiel sind es mit einer Schrittweite von 1 also  $5000$  mV /  $0,15$  mV = 33.333 Schritte. In welcher Zeit nun diese Schritte vollzogen werden, wird durch die Taktrate bestimmt, mit der die Schritte in das Signal eingebaut werden. Sie

können von Ihnen durch den Parameter "Output?SlewClock" eingestellt werden. Bei einer eingestellten Taktrate von 3,3 kHz braucht die Flanke von 5 V also  $33.333 \cdot 1/3300 \text{ s} = 10 \text{ s}$ . Bei der Einstellung 258 kHz wären es demnach 130 ms. Die Flankensteilheit beträgt also bei 3,3 kHz Taktrate 0,5 V/s bzw. 38 V/s bei 258 kHz Taktrate. Mit größeren Schrittweiten können Sie die Flankensteilheit drastisch erhöhen. Allerdings macht das Signal dann "Sprünge", d.h. es bekommt deutlich mehr hochfrequente Signalanteile.

- ▶ Klicken Sie auf **File>Save**. Sie speichern die Datei.
- ▶ Klicken Sie auf **Tools>Reset Driver**. Damit aktivieren Sie die Änderungen für den Adapter.

Tritt ein Fehler auf, erhalten Sie in den Eingangswerten des Prozessabbilds mit dem Namen OutputStatus\_1 und OutputStatus\_2 Fehlermeldungen. Die jeweiligen Bits in den Statusbytes haben folgende Bedeutung:

Bitposition	Statusmeldung
0 (LSB)	Temperaturfehler vom Ausgangsbaustein. Der Ausgangsbaustein ist durch eine längere Überlastung (Kurzschluss) überhitzt.
1	Open Load Fehler vom Stromausgang. Im Betriebsmodus "Stromausgang" ist der angeschlossene Stromkreis zu hochohmig, weil zum Beispiel die Leitung unterbrochen ist.
2	Interner CRC Fehler vom Ausgangsbaustein. Dieser Fehler deutet auf einen Hardwaredefekt oder gravierende externe Störsignale hin.
3	Bereichsfehler: Der Ausgangswert im Prozessabbild liegt außerhalb des konfigurierten Ausgangsbereichs.
4	Reserviert für interne Zwecke.
5	Die Versorgungsspannung für das Modul ist geringer als 10,2 V.
	Die Ausgänge wurden abgeschaltet.
6	Die Versorgungsspannung für das Modul ist größer als 28,8 V. Die Ausgänge wurden abgeschaltet.
7 (MSB)	Timeout bei der Verbindung zum Industrial-PI 4 (z. B. wegen einer Störung der Pi-Bridge oder wenn das Treiberprogramm Pi-Control nicht mehr korrekt auf dem IndustrialPI 4 läuft. Die Ausgänge wurden abgeschaltet.

**INFO**

**Beachten Sie:** In den Fällen, in denen die Ausgänge aus Sicherheitsgründen abgeschaltet wurden, stehen die Ausgänge erst wieder nach einem Neustart des Gerätes oder einem Reset der PiBridge (z.B. piTest -x) zur Verfügung.

Möchten Sie die Einstellungen in Python oder C weiterverwenden?

Dann klicken Sie auf **File>Export**.

Ein Fenster öffnet sich. Sie können hier das Format der Datei bestimmen und den Dateinamen angeben.

Klicken Sie auf **Ok**.

**7.3****RTD-Kanäle für Temperaturmessungen konfigurieren**

Mit PiCtory können Sie Ihr IndustrialPI AIO-Modul konfigurieren. In diesem Kapitel beschreiben wir die Einstellwerte des "Value-Editors" für die RTD-Kanäle.

Voraussetzungen:

- ▶ Sie haben einen Webbrowser auf Ihrem PC installiert (z. B. Chrome).
- ▶ IndustrialPI 4 befindet sich in Ihrem Netzwerk.

Ihr AIO besitzt 2 RTD-Kanäle. Sie können hiermit die Temperatur von angeschlossenen Pt100 und Pt1000 Sensoren ermitteln.

Damit Ihre Konfiguration auch funktioniert, ist es wichtig, dass Ihre Produkte an die richtigen Eingangspins angeschlossen sind.

**INFO**

Beachten Sie, dass das AIO-Modul für einen 2-Draht Sensor die 3-Draht Messmethode verwendet. Simulieren Sie den fehlenden 3. Draht durch eine Steckbrücke am Modul zwischen den Pins 10 und 12 bzw. 9 und 18.

- ▶ Öffnen Sie Ihren Webbrowser.
- ▶ Geben Sie die IP-Adresse Ihres IndustrialPI 4 in die Adresszeile Ihres Browsers ein. Das Anmeldefenster öffnet sich.
- ▶ Melden Sie sich mit dem Benutzernamen "admin" an.
- ▶ Geben Sie Ihr Passwort ein. Sie finden es auf dem Aufkleber an der Seite Ihres IndustrialPI 4.
- ▶ Klicken Sie auf **Login**.  
Sie sehen jetzt den aktuellen Gerätestatus Ihres IndustrialPI 4.
- ▶ Klicken Sie auf das Register **Apps**.
- ▶ Klicken Sie auf den Start-Button hinter dem Eintrag "PiCtory", um PiCtory zu öffnen. PiCtory öffnet sich.
- ▶ Öffnen Sie im Device Catalog den Ordner **I/O Devices**.



- ▶ Wählen Sie das AIO-Modul
- ▶ Ziehen Sie das AIO per Drag and Drop in den leeren Slot auf dem Configurations-Board.
- ▶ Legen Sie im Bereich **Device Data** die Grundeinstellungen für Ihre Adapter fest. Diese Eingabe ist optional. Wenn Sie viele Produkte verwenden und die Daten später in einem anderen Programm weiterverarbeiten möchten, kann diese Eingabe sehr hilfreich sein. Im Value-Editor können Sie die RTD-Kanäle konfigurieren. Die detaillierten Einstellwerte finden Sie in der folgenden Tabelle:

Bezeichnung	Werte	Kommentar
RTD1Type, RTD2Type	Pt100 Pt1000	Stellen Sie ein, welchen Messfühlertyp Sie verwenden.
RTD1Wiring, RTD2Wiring	2-Wire 3-Wire 4-Wire	Wählen Sie das Messverfahren passend für Ihren Temperaturfühler aus.
<b>RTD 1 Skalierung</b> RTD1Multiplier RTD1Divisor RTD1Offset <b>RTD 2 Skalierung</b> RTD2Multiplier RTD2Divisor RTD2Offset	16-Bit-signed-Multiplier 16-Bit-unsigned-Divisor 16-Bit-signed-Offset	Hier können Sie eine Skalierung für die RTD-Kanäle festlegen. Diese wird durch die drei Konfigurationswerte bestimmt und nach folgender Formel aus dem Originalwert (der in 1/10 °C vorliegt) berechnet:  $Y = \text{Multiplier/Divisor} * X + \text{Offset}$

Die Skalierung kann für Umrechnung in andere Einheiten oder zur nachträglichen Kalibrierung eines Temperaturfühlers verwendet werden. Bei der Berechnung im AIO-Modul wird eine 32-Bit-Integer-Arithmetik verwendet. Die Ergebnisse werden dann aber wieder als 16 Bit Werte im Prozessabbild hinterlegt. Sollte das Ergebnis Y die Grenzen eines 16 Bit signed Wertes überschreiten, so wird der Fehler erkannt und der Wert begrenzt.

Beispiel:

Um die Temperatur in °C ohne Nachkommastellen im Prozessabbild zu haben muss die Einstellung so aussehen:

Multiplier = 1, Divisor = 10, Offset = 0

Um die Temperatur in °F ins Prozessabbild zu bekommen müssen die Parameter so eingestellt werden:

Multiplier = 18, Divisor = 100, Offset = 32

Für Prozessdaten in °Kelvin brauchen Sie diese Werte:

Multiplier = 1, Divisor = 10, Offset = 273

- ▶ Klicken Sie auf **File>Save**. Damit speichern Sie Ihre Datei.
- ▶ Klicken Sie auf **Tools>Reset Driver**. Damit aktivieren Sie die Änderungen für den Adapter.

Tritt ein Fehler auf, erhalten Sie in den Eingangswerten des Prozessabbilds mit dem Namen Bytes RTDStatus\_1 und RTDStatus\_2 Fehlermeldungen. Die Werte haben folgende Bedeutung:

Bitposition	Bedeutung	Kommentar
Bit 0 (LSB)	0 = Temp. ist höher als -200 °C, 1 = Ermittelte Temp. ist niedriger als -200 °C (z. B. Kurzschluss im Sensor oder Kabel).	Falls die ermittelte Temperatur außerhalb des Bereiches ist, wird der jeweilige Grenzwert ausgegeben (-200,0°C oder 850,0°C) und zusätzlich das entsprechende Statusbit gesetzt.
Bit 1	0 = Temp. ist niedriger als 850 °C, 1 = Ermittelte Temp. ist höher als 850°C (z. B. kein Sensor angeschlossen oder Leitungsbruch).	

In den Feldern RTDValue\_1 und RTDValue\_2 können Sie symbolische Namen für die beiden Temperaturwerte festlegen. Unter diesen Namen können Sie dann mit PiTest, einem selbstgeschriebenen Programm oder einer Anwendungssoftware, Messwerte der angeschlossenen Sensoren aus dem Prozessabbild auslesen. Die Werte werden dort in 1/10 °C angegeben, falls Sie die Skalierung auf 1 belassen haben.

Möchten Sie die Einstellungen in Python oder C weiterverwenden?

Dann klicken Sie auf **File>Export**.

Ein Fenster öffnet sich. Sie können hier das Format der Datei bestimmen und den Dateinamen angeben.

Klicken Sie auf **Ok**.

## 8 Betrieb

### 8.1 Anzeigeelemente und Meldungen

LED	Signal	Bedeutung
Power	an, grün	Die Verbindung zum IndustrialPI 4 ist hergestellt.
	blinkt, rot	Es wurde noch keine Verbindung zum IndustrialPI 4 hergestellt (Initialisierungsphase).
	an, rot	Die Verbindung zum IndustrialPI 4 wurde unterbrochen. Prüfen Sie, ob die PiBridge richtig eingesteckt ist.
Out	aus	Es wurde noch keine Verbindung zum IndustrialPI 4 hergestellt (Initialisierungsphase).
	an, grün	Ausgänge sind betriebsbereit.
	blinkt, rot	Bereichsfehler. Die Werte vom IndustrialPI 4 sind zu hoch oder zu niedrig.
	an, rot	Anderer Fehler. Überprüfen Sie den Ausgangsstatus im Prozessabbild.
In	aus	Es wurde noch keine Verbindung zum IndustrialPI 4 hergestellt (Initialisierungsphase).
	an, grün	Eingänge sind betriebsbereit.
	blinkt, rot	Bereichsfehler. An einem oder mehreren Ausgängen liegen zu hohe Spannungen oder zu hoher Strom an. Überprüfen Sie den Eingangsstatus im Prozessabbild.

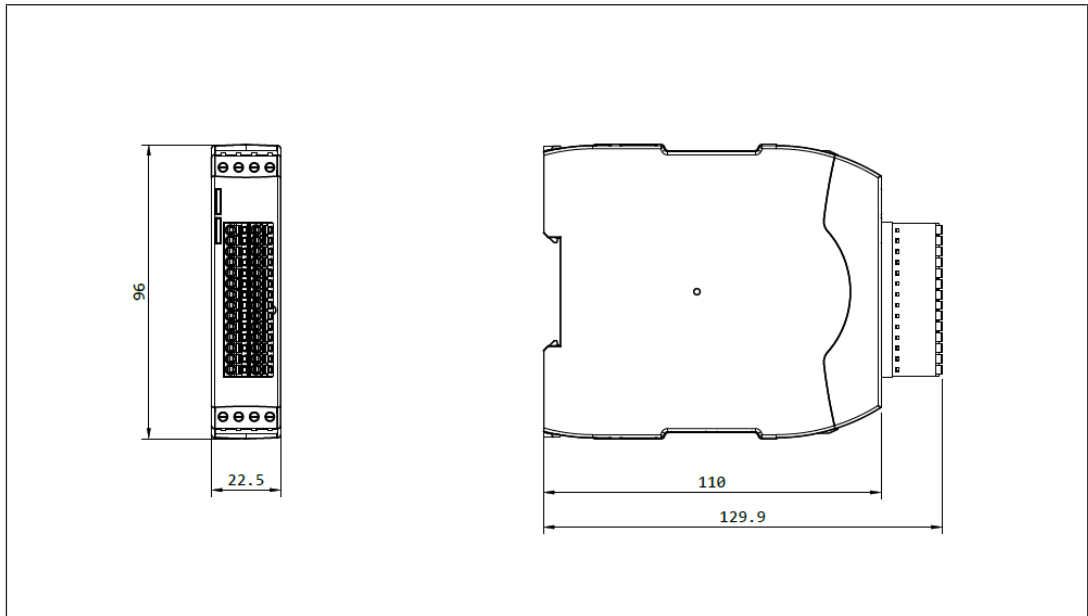
Um einen Fehlerzustand des IndustrialPI AIO-Moduls genau auszuwerten, muss Ihre Anwendungssoftware die Statureinträge im Prozessabbild auswerten. Statureinträge werden als Eingangswerte vom PiControl-Treiber dort abgelegt. Die Position (Offset) im Prozessabbild können Sie z. B. dem Offsetexport in PiCtory entnehmen oder über die symbolischen Namen der jeweiligen Statuswerte auch mit dem Kommandozeilen-Tool piTest abfragen. Die Bedeutung der einzelnen Bits der Status-Bytes finden Sie in der folgenden Tabelle:

Bit	Ursache	LED Anzeige	Reaktion
Statusmeldungen Analogausgänge			
Bit 0 (LSB)	Temperaturfehler vom Ausgangsbau- stein. Der Ausgangs- baustein ist durch ei- ne längere Überlas- tung (Kurzschluss) überhitzt.	rot an	–
Bit 1	Open Load Fehler vom Stromausgang. Im Betriebsmodus "Stromausgang" ist der angeschlossene Stromkreis zu hoch- ohmig, weil zum Bei- spiel die Leitung un- terbrochen ist.	rot an	–

Bit	Ursache	LED Anzeige	Reaktion
Bit 2	Interner CRC Fehler vom Ausgangsbau-stein. Dieser Fehler deutet auf einen Hardwaredefekt oder gravierende externe Störsignale hin.	rot an	–
Bit 3	Bereichsfehler: Der Ausgangswert im Prozessabbild liegt außerhalb des konfigurierten Ausgangsbereichs.	rot blinkt	Der Ausgang wird auf den maximal oder minimal zulässigen Wert gesetzt.
Bit 4	Reserviert für interne Zwecke.		
Bit 5	Versorgungsspannung des AIO-Moduls liegt unter 10,2 V.	rot an	Die Ausgänge werden auf 0 gesetzt, da kein sicherer Betrieb gewährleistet werden kann.
Bit 6	Versorgungsspannung des AIO-Moduls liegt über 28,8 V.	rot an	Die Ausgänge werden auf 0 gesetzt, da kein sicherer Betrieb gewährleistet werden kann.
Bit 7 (MSB)	Timeout bei der Verbindung zum IndustrialPI 4 (z. B. wegen einer Störung der Pi-Bridge oder wenn das Treiberprogramm PiControl nicht mehr korrekt auf dem IndustrialPI 4 läuft.	rot an	Die Ausgänge werden auf 0 gesetzt. Dies ist der angenommene sichere Zustand, der auch beim Starten des AIO an den Ausgängen anliegt.
<b>Statusmeldungen Analogeingänge</b>			
Bit 0 (MSB)	Eingangswert liegt mindestens 24 mV oder 20 µA unter dem konfigurierten Eingangsbereich.	rot blinkt	–
Bit 1	Eingangswert liegt mindestens 24 mV oder 20 µA über dem konfigurierten Eingangsbereich.	rot blinkt	–
<b>Statusmeldungen Temperatureingänge</b>			
Bit 0 (MSB)	Ermittelte Temperatur unter -200 °C oder Kurzschluss des Sensors.	–	–

Bit	Ursache	LED Anzeige	Reaktion
Bit 1	Ermittelte Temperatur über 850 °C, kein Sensor angeschlossen oder Leitungsbruch.	–	–

## 9 Abmessungen



## 10 Technische Daten

Norm	EN 61131-2
Gehäuseabmessungen (H x B x T)	96 x 22,5 x 110,5 mm
Gehäusevariante	Hutschiengehäuse (für Hutschienvariante EN 50022)
Gehäusematerial	Kunststoff
Gewicht	ca. 115 g
Schutzart	IP20
Spannungsversorgung	12 - 24 V (-15 %/+20 %)
Stromaufnahme	max. 200 mA bei 24 V (Volllast) max. 400 mA bei 12 V (Volllast) max. 500 mA im Anlauf
Zulässige Betriebstemperatur	-30...+55 °C
Zulässige Lagertemperatur	-40...+85 °C
Max. relative Luftfeuchtigkeit (bei 40 °C)	93 % (keine Betauung)
Steckverbinder	1 x 8-polige Federkraft-Steckverbinder
Spannungsmessbereiche	±10 V   ±5 V   0...10 V   0...5 V
Stromeingangsbereiche	0...20 mA   0...24 mA   4...20 mA   ±25 mA
Temperatureingangsbereich	-200...+850 °C
Ausgangsspannungsbereiche	±10 V   ±11 V   ±5 V   ±5,5 V   0...10 V   0...11 V   0...5 V   0...5,5 V
Ausgangsstrombereiche	0...20 mA   0...24 mA   4...20 mA
Anzahl der Eingangskanäle davon für Spannung davon für Strom davon für RTDs (Pt100/Pt1000)	6 max. 4 max. 4 2
Anzahl der Ausgangskanäle davon für Spannung davon für Strom	2 max. 2 max. 2
Galvanische Trennung Eingänge untereinander Eingänge gegen Ausgänge Ausgänge untereinander Systembus gegen Eingänge/Ausgänge	Nein Ja Nein Ja
Eingangstyp Spannung/Strom Temperatursensor (RTD)	differential 2-, 3-, 4-Draht
Ausgangstyp	Single-ended, common-ground, kurzschlussfest

ADC Typ	24 Bit $\Delta\Sigma$
DAC Typ	16 Bit
Eingangsauflösung Prozessabbild Spannung Strom Temperatur	1 mV 1 $\mu$ A 0,1 K
Ausgangsauflösung Prozessabbild Spannung Strom	1 mV 1 $\mu$ A
Max. Gesamteingangsfehler (bei 25 °C Umgebungstemperatur) Spannung (alle Eingangsbereiche) Strom (alle Eingangsbereiche) Temperatur (kompletter Bereich)	$\pm 10$ mV ( $\pm 5$ mV @ 0...5 V Bereich) $\pm 20$ $\mu$ A ( $\pm 24$ $\mu$ A @ 0...24 $\mu$ A Bereich) $\pm 0,5$ K
Max. Gesamteingangsfehler (bei -30...+55 °C Umgebungstemperatur) Spannung (alle Eingangsbereiche) Strom (alle Eingangsbereiche) Temperatur (kompletter Bereich)	$\pm 10$ mV $\pm 72$ $\mu$ A $\pm 1,5$ K
Max. Gesamtausgangsfehler (bei 25 °C Umgebungstemperatur) Spannung (alle Eingangsbereiche) Strom (alle Eingangsbereiche)	$\pm 15$ mV $\pm 20$ $\mu$ A
Max. Gesamtausgangsfehler (bei -30...+55 °C Umgebungstemperatur) Spannung (alle Eingangsbereiche) Strom (alle Eingangsbereiche)	$\pm 15$ mV $\pm 72$ $\mu$ A
Wandlungszeit Eingänge (Datenrate im Prozessabbild)	8...1000 ms (einstellbar)
Ausgangsdatenrate	1 PiBridge Zyklus
Flankensteilheit Ausgang Einstellbare digital Flanke	1 LSB@3,3 kHz bis 128 LSB@258 kHz
Eingangsimpedanz Spannung Strom	>900 k $\Omega$ <250 $\Omega$
Ausgangsimpedanz Spannung maximale kapazitive Last	<16 $\Omega$ 5 nF @ 1 k $\Omega$



Max. Lastwiderstand bei Stromausgang	600 $\Omega$
Min. Lastwiderstand bei Spannungsausgang	1 k $\Omega$
Weitere Eigenschaften	Alle Ein- und Ausgänge können linear skaliert werden Übertemperaturüberwachung Überstromüberwachung Bereichsüberwachung
Optische Anzeige	3 Status LEDs (2-farbig)
Konformität	CE, RoHS
UL-Zertifizierung	Geplant

## 11 Bestelldaten

IndustrialPI AIO	Erweiterungsmodul für den Industrial PI 4, 6 Eingangskanäle, 2 Ausgangskanäle für Strom, Spannung, RTDs, Ausgangsspannungsbereiche: $\pm 10$ V, $\pm 11$ V, $\pm 5$ V, $\pm 5,5$ V, 0...10 V, 0...11 V, 0...5 V, 0...5,5 V, Ausgangsstrombereiche: 0 ... 20 mA, 0 ... 24 mA, 4 ... 20 mA,	A3000004
------------------	---	----------

# Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

## Amerika

### Brasilien

+55 11 97569-2804

### Kanada

+1 888 315 7459

### Mexiko

+52 55 5572 1300

### USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

## Asien

### China

+86 400-088-3566

### Japan

+81 45 471-2281

### Südkorea

+82 31 778 3300

## Australien und Ozeanien

### Australien

+61 3 95600621

### Neuseeland

+64 9 6345350

## Europa

### Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

### Deutschland

+49 711 3409-444

### Frankreich

+33 3 88104003

### Großbritannien

+44 1536 462203

### Irland

+353 21 4804983

### Italien, Malta

+39 0362 1826711

## Niederlande

+31 347 320477

## Österreich

+43 1 7986263-444

## Schweiz

+41 62 88979-32

## Skandinavien

+45 74436332

## Spanien

+34 938497433

## Türkiye

+90 216 5775552

## Unsere internationale

### Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



1006974-DE-01, 2024-11 Printed in Germany  
© Pilz GmbH & Co. KG, 2019

CECE®, CHRE®, CMSE®, INDUSTRIAL P<sup>®</sup>, Leansafe®, Myzel®, PAS4000®, PAScal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCiendo®, PMD®, PME®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage [www.pilz.com](http://www.pilz.com) oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland  
Telefon: +49 711 3409-0, E-Mail: [info@pilz.de](mailto:info@pilz.de), Internet: [www.pilz.com](http://www.pilz.com)

**PILZ**  
THE SPIRIT OF SAFETY