

AI 022-1

S-DIAS DMS-Eingangsmodul

Betriebsanleitung

Herausgeber: SIGMATEK GmbH & Co KG
A-5112 Lamprechtshausen
Tel.: +43/6274/4321
Fax: +43/6274/4321-18
Email: office@sigmatek.at
WWW.SIGMATEK-AUTOMATION.COM

Copyright © 2018
SIGMATEK GmbH & Co KG

Originalsprache

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhaltliche Änderungen behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die SIGMATEK GmbH & Co KG haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler in diesem Handbuch und übernimmt keine Haftung für Schäden, die auf die Nutzung dieses Handbuches zurückzuführen sind.

S-DIAS DMS-Eingangsmodul

AI 022-1

mit 2 analogen Eingängen

Das S-DIAS DMS-Eingangsmodul AI 022-1 wird zur Auswertung von Widerstandsmessbrücken (z.B. DMS-Wiegezellen) verwendet. Bei einer 24-Bit Auflösung stehen die Messwerte mit einer Gesamtgenauigkeit von $\pm 0,035\%$ zur Verfügung.

Das AI 022-1 unterscheidet sich vom AI 022 durch folgende geänderten technischen Daten:

- die Auflösung der Messbereiche wird erhöht in dem der Messbereich auf maximal 100 % reduziert wird und somit der erweiterte Messbereich von 100-150 % für die Auswertung einer Überdehnung der Wiegezele bis zu 50 % entfällt
- das Hardwareeingangfilter besitzt zur erhöhten Störunterdrückung eine niedrigere Grenzfrequenz von 8 Hz statt 180 Hz
- die Unterstützung von niederohmigeren Wiegezellen (z.B. durch Parallelschaltung mehrerer Wiegezellen) – es werden nun Bürden von minimal $60\ \Omega$ / Kanal vom AI 022-1 unterstützt – niedrigere Bürden der Wiegezellen führen zu einer höheren Stromaufnahme des Moduls am S-DIAS Bus



Inhaltsverzeichnis

1	Technische Daten	4
1.1	Analogkanalspezifikation.....	4
1.2	Elektrische Anforderungen.....	5
1.3	Sonstiges.....	7
1.4	Umgebungsbedingungen	7
2	Mechanische Abmessungen.....	8
3	Anschlussbelegung.....	9
3.1	Status LEDs.....	10
3.2	Zu verwendende Steckverbinder	10
3.3	Beschriftungsfeld	11
4	Verdrahtung	12
4.1	Anschlussbeispiel	12
4.2	Hinweise	13
4.3	Anschlussvarianten.....	14
5	Montage	15
6	Unterstützte Zykluszeiten	17
6.1	Zykluszeiten unterhalb von 1 ms (in μ s)	17
6.2	Zykluszeiten größer gleich 1 ms (in ms)	17
7	Hardwareklasse AI022_1	18
7.1	Allgemein.....	19
7.2	Analoge Eingänge	20
7.3	Kommunikations-Schnittstellen.....	22

7.4 Einstellen der Filtertiefe 23

7.5 Einstellen des Kraftmessensors 23

1 Technische Daten

1.1 Analogkanalspezifikation

Anzahl der Kanäle	2					
Speisespannung der Brücken	+5 V					
Wiegezellenkennwerte	0,25 mV/V	0,5 mV/V	1 mV/V	2 mV/V	16 mV/V	
Messbereiche ⁽¹⁾	±1,25 mV	±2,5 mV	±5 mV	±10 mV	±80 mV	
Messwert	±8388608 d					
	Bei offenem Eingang liefert die Hardwareklasse -2147483632.					
Auflösung	24 Bit					
Hardwarefilter	8 Hz, 1. Ordnung					
Filtereinstellung, Wandlungszeit und rauschfreie Auflösung	Filter Word	2	...	5	...	1023
	Filtertyp	Sinc4	...	Sinc4	...	Sinc4
	Grenzfrequenz (-3 dB)	144 Hz	...	57,7 Hz	...	0,282 Hz
	Wandlungszeit	4 ms	...	9 ms	...	1702 ms
	Rauschfreie Auflösung ⁽²⁾	15,5 Bit	...	16 Bit	...	20 Bit
Fühlerbruchererkennung	ja					
Bürde pro Kanal	60-5000 Ω					
Rauschen ⁽³⁾	±0,0031 % bezogen auf den Messbereichsendwert bei Filter Word 2					
Temperaturdrift ⁽³⁾	±0,001 % / °C bezogen auf den Messbereichsendwert					
Gesamtgenauigkeit ⁽³⁾	±0,035 % bezogen auf den Messbereichsendwert					
Kalibrierdaten nullspannungssicher	ja					
Eichfähig	nein					

⁽¹⁾ die Messbereiche sind für keine Überdehnung der Wiegezele ausgelegt

⁽²⁾ es handelt sich hierbei um typische Werte mit aktivem Sinc4-Filter und Messbereich 2 mV/V

⁽³⁾ zur Einhaltung der Analogkanalmessgenauigkeit ist eine Systemkalibrierung mit dem Sensor erforderlich, bei der Nullpunkt und Endausschlag kalibriert werden. Die Systemkalibrierung ist bei einem Sensorwechsel bzw. bei einer Änderung des Messbereichs erneut durchzuführen. Es ist prinzipiell zuerst die Nullpunkt- und danach die Endausschlagkalibrierung durchzuführen. Die Endausschlagkalibrierung ist nur zwischen 50 und 100 % des positiven Messbereichs möglich.

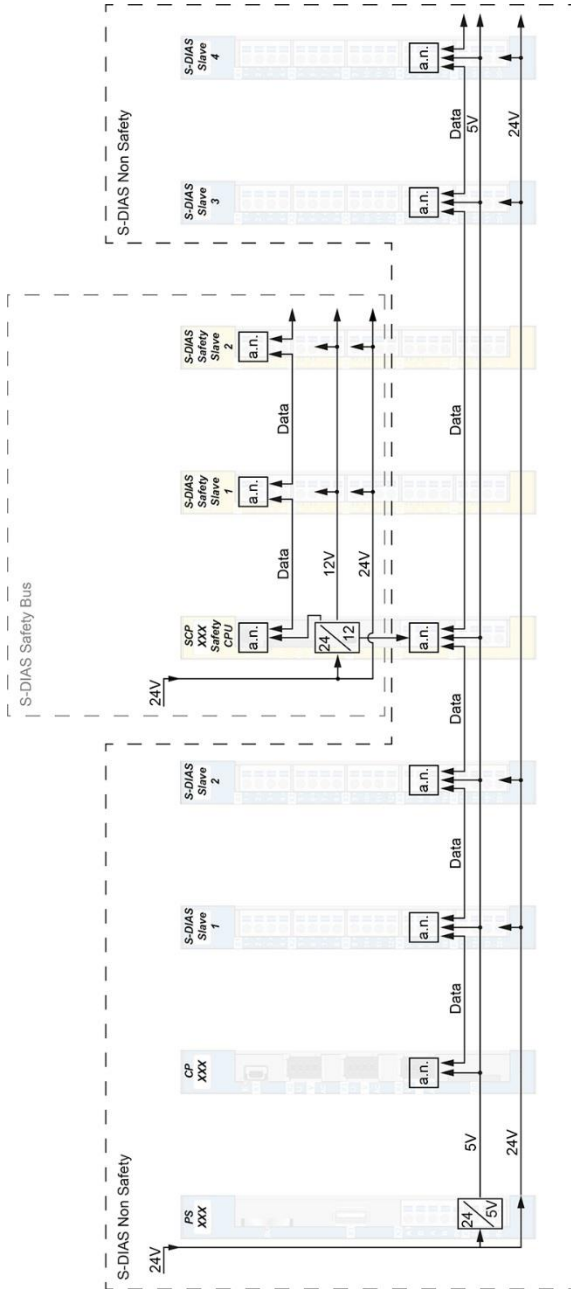
1.2 Elektrische Anforderungen

Versorgung vom S-DIAS-Bus	+5 V	
Stromaufnahme am S-DIAS-Bus (+5 V-Versorgung)	typisch 50 mA	maximal 55 mA
Versorgung vom S-DIAS-Bus	+24 V	
Stromaufnahme am S-DIAS-Bus (+24 V-Versorgung) ohne Belastung der Messbrückenspeisenspannung	typisch 17 mA bei +18 V typisch 15 mA bei +24 V typisch 14 mA bei +30 V	maximal 20 mA bei +18 V maximal 18 mA bei +24 V maximal 17 mA bei +30 V
Stromaufnahme am S-DIAS-Bus (+24 V-Versorgung) mit maximaler Belastung beider Messbrückenspeisenspannungen	typisch 92 mA bei +18 V typisch 71 mA bei +24 V typisch 59 mA bei +30 V	maximal 110 mA bei +18 V maximal 85 mA bei +24 V maximal 71 mA bei +30 V

Wird dieses S-DIAS Modul an einem S-DIAS Versorgungsmodul mit mehreren S-DIAS Modulen eingesetzt, müssen die Summenströme der verwendeten S-DIAS Module ermittelt und überprüft werden.

**Der Summenstrom der +24 V-Versorgung darf 1,6 A nicht überschreiten!
Der Summenstrom der +5 V-Versorgung darf 1,6 A nicht überschreiten!**

Die Angabe der Stromaufnahme findet man in der modulspezifischen technischen Dokumentation unter „Elektrische Anforderungen“.



Beschaltung S-DIAS Safety im S-DIAS System

- jedes S-DIAS Modul ist ein aktives Modul (active node)
- Safety-CPU ist am S-DIAS-Bus angeschlossen (inkl. +5 V-Versorgung)
- Safety-Bus ist eigenständig und vom S-DIAS-Bus getrennt

a.n. = active node

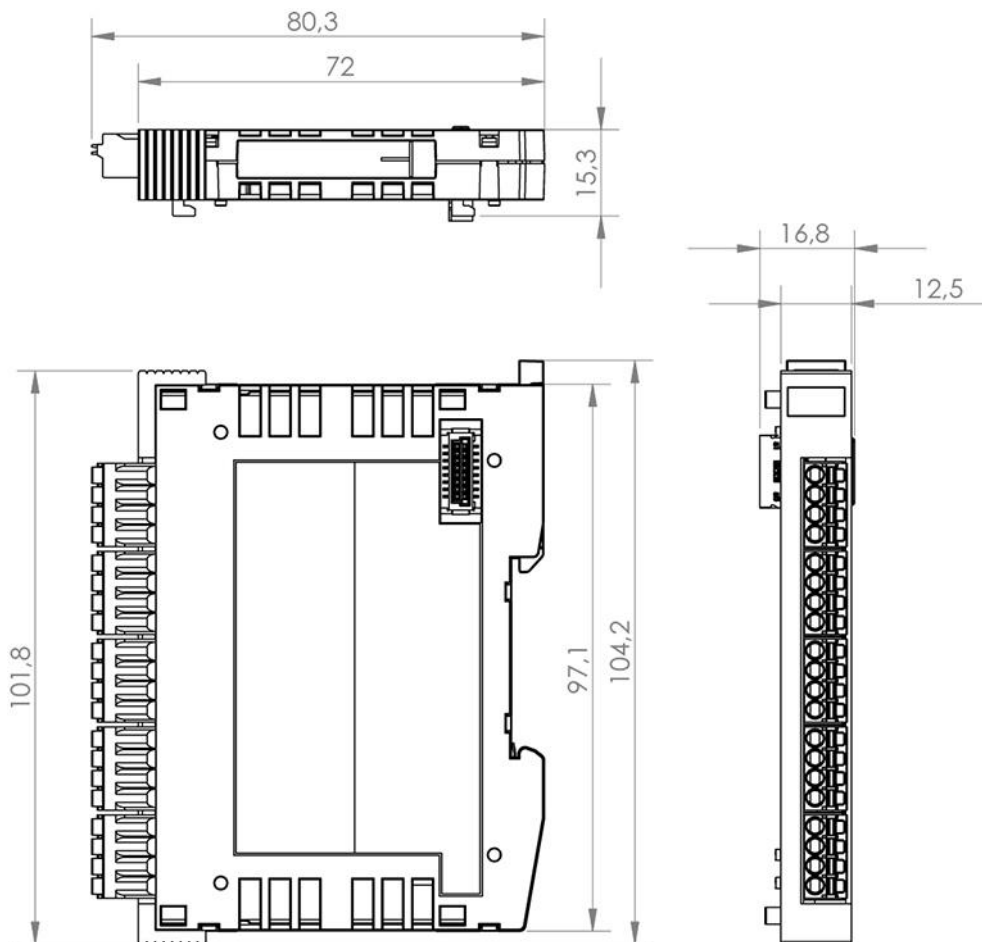
1.3 Sonstiges

Artikelnummer	20-009-022-1
Hardwareversion	1.x
Normung	UL 508 (E247993)
Approbationen	UL, cUL, CE

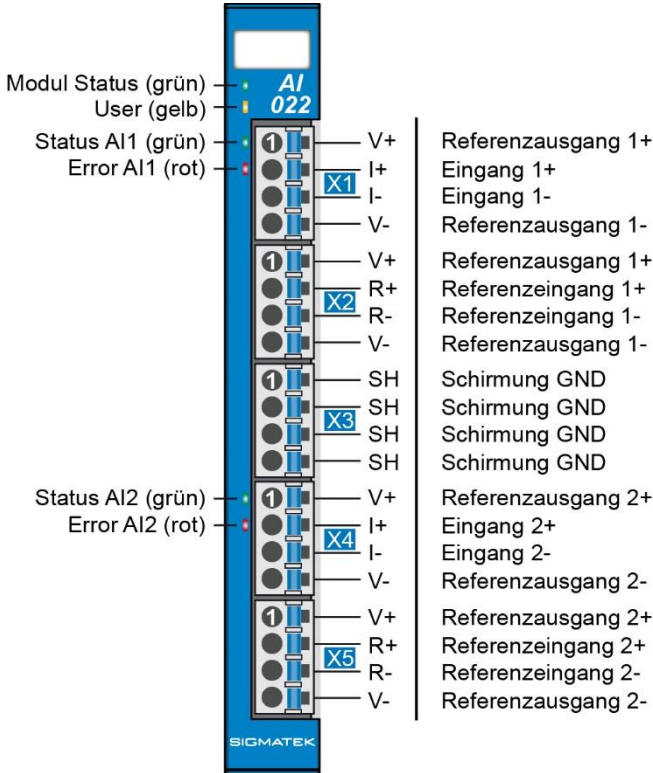
1.4 Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	-20 ... +85 °C	
Umgebungstemperatur	0 ... +55 °C	
Luftfeuchtigkeit	0-95 %, nicht kondensierend	
Aufstellungshöhe über Meereshöhe	0-2000 m ohne Derating > 2000 m mit Derating der maximalen Umgebungstemperatur um 0,5 °C pro 100 m	
EMV-Störfestigkeit	nach EN 61000-6-2:2007 (Industriebereich)	
EMV-Störaussendung	nach EN 61000-6-4 (Industriebereich)	
Schwingungsfestigkeit	EN 60068-2-6	3,5 mm von 5-8,4 Hz 1 g von 8,4-150 Hz
Schockfestigkeit	EN 60068-2-27	15 g
Schutzart	EN 60529	IP20

2 Mechanische Abmessungen



3 Anschlussbelegung



3.1 Status LEDs

Modul Status	grün	EIN	Modul aktiv
		AUS	keine Versorgung vorhanden
		BLINKT (5 Hz)	keine Kommunikation
User	gelb	EIN	von Applikation einstellbar
		AUS	(z.B. kann die LED des Moduls über die Visualisierung blinkend eingestellt werden um die Modulfindung im Schaltschrank zu erleichtern)
		BLINKT (2 Hz)	
		BLINKT (4 Hz)	
Status AI1/AI2	grün	BLINKT (3 Hz)	A/D-Wandlung aktiv
		AUS	A/D-Wandlung inaktiv
Error AI1/AI2	rot	EIN	Fühlerbruch oder Überlast bzw. Kurzschluss Brückenversorgung
		AUS	kein Fehler
		BLINKT (1 Hz)	Initialisierungsfehler des Eingangs

3.2 Zu verwendende Steckverbinder

Steckverbinder:

X1-X5: Steckverbinder mit Federzugklemme (im Lieferumfang enthalten)

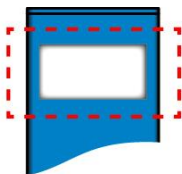
Die Federzugklemmen sind für den Anschluss von ultraschallverdichteten (ultraschallverschweißten) Litzen geeignet.

Anschlussvermögen

Abisolierlänge/Hülsenlänge:	10 mm
Steckrichtung:	parallel zur Leiterachse bzw. zur Leiterplatte
Leiterquerschnitt starr:	0,2-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel:	0,2-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt Litzen ultraschallverdichtet:	0,2-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt AWG/kcmil:	24-16
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse:	0,25-1,5 mm ²
Leiterquerschnitt flexibel m. Aderendhülse u. Kunststoffhülse:	0,25-0,75 mm ² (Reduzierungsgrund d2 der Aderendhülse)



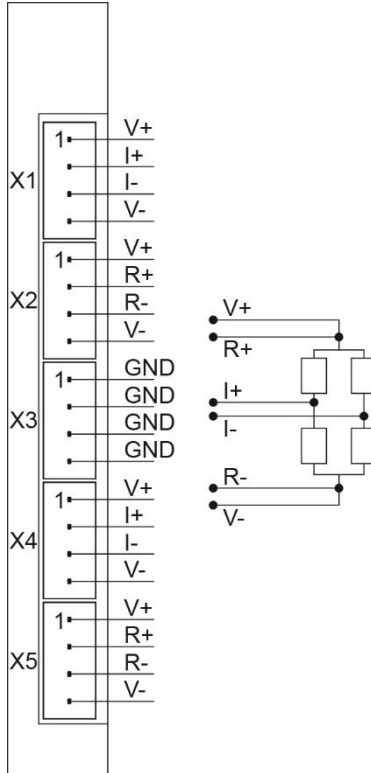
3.3 Beschriftungsfeld



Hersteller	Weidmüller
Typ	MF 10/5 CABUR MC NE WS
Artikelnummer Weidmüller	1854510000
Kompatibler Drucker	Weidmüller
Typ	Printjet Advanced 230V
Artikelnummer Weidmüller	1324380000

4 Verdrahtung

4.1 Anschlussbeispiel



4.2 Hinweise

Die vom Analogmodul erfassbaren Signale sind im Vergleich zu den digitalen Signalen sehr klein. Um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, ist eine sorgfältige Leitungsführung unbedingt einzuhalten:

- Die Hutschiene muss eine ordentliche Masseverbindung aufweisen.
- Die Verbindungsleitungen zu den Analogsignalquellen müssen so kurz wie möglich und unter Vermeidung von Parallelführung zu digitalen Signalleitungen verdrahtet werden.
- Die Signalleitungen müssen geschirmt sein.
- Die Schirmung ist auf einer Schirmungssammelschiene anzulegen.
- Vermeiden von Parallelführung der Eingangsleitungen mit Laststromkreisen.
- Schutzbeschaltung aller Schützspulen (RC-Glieder oder Freilaufdioden).

Erdungsschiene nach Möglichkeit mit Schaltschrank-Erdungsschiene verbinden!

WICHTIG:

Das S-DIAS Modul darf NICHT unter Spannung an- oder abgesteckt werden!

4.3 Anschlussvarianten

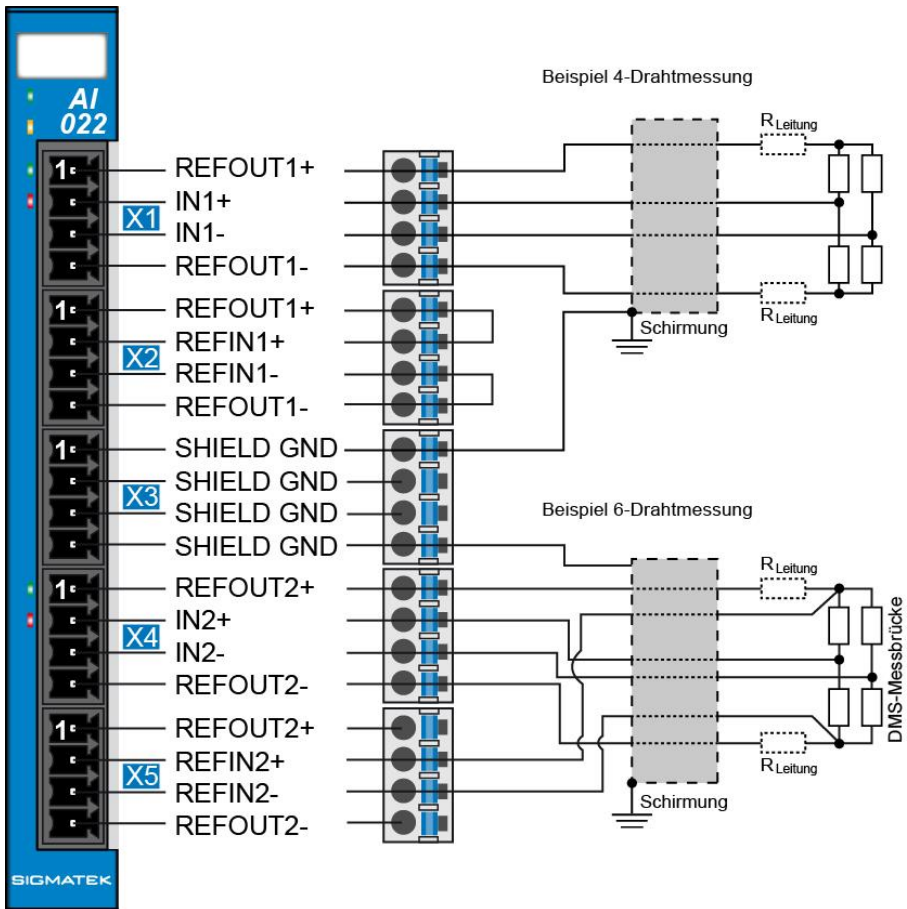
Bei der Messung mit Dehnmessstreifen sind zwei Anschlussarten möglich:

4-Drahtmessung:

Der Vorteil bei dieser Variante besteht darin, dass ein 4-poliges Verbindungskabel zum DMS verwendet werden kann. Der Spannungsabfall an der Leitung für die Brückenspeisespannung kann jedoch nicht kompensiert werden.

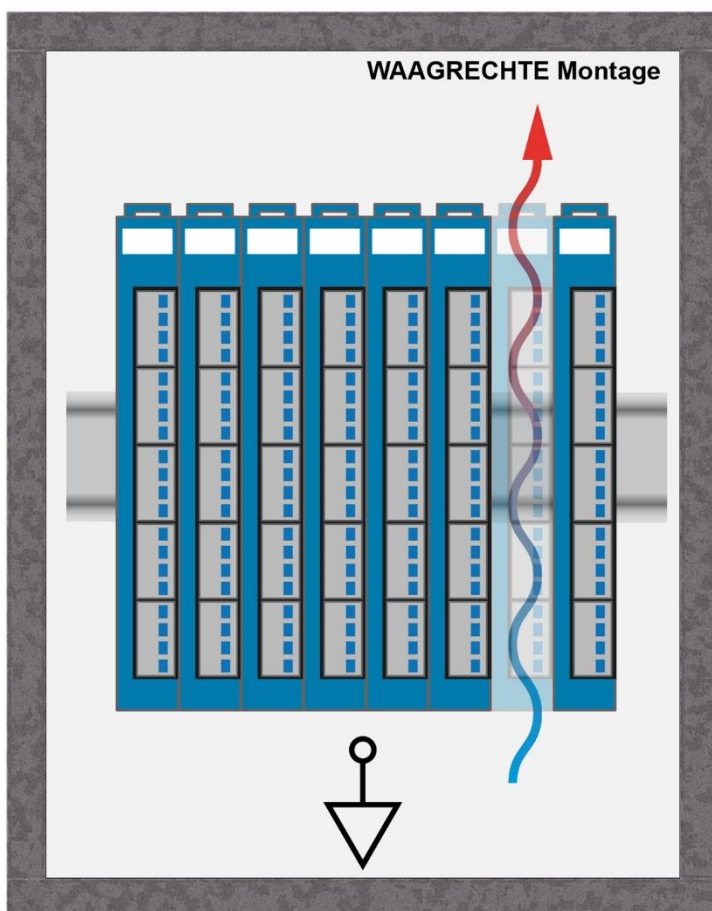
6-Drahtmessung:

Hier obliegt der Vorteil der Spannungs kompensierung mittels Messung der Brückenversorgungsspannung direkt am DMS.

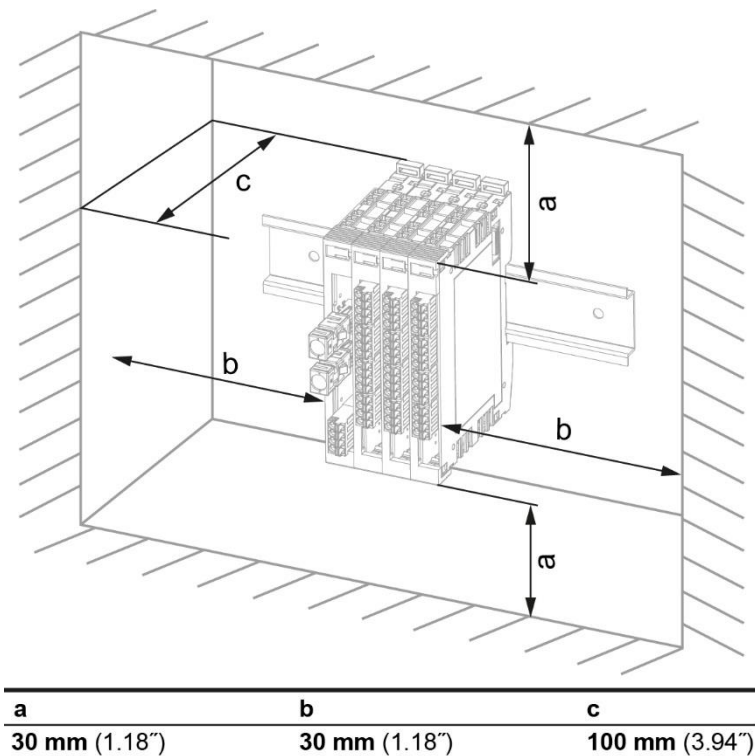


5 Montage

Die S-DIAS Module sind für den Einbau im Schaltschrank vorgesehen. Zur Befestigung der Module ist eine Hutschiene erforderlich. Diese Hutschiene muss eine leitfähige Verbindung zur Schaltschrankrückwand herstellen. Die einzelnen S-DIAS Module werden aneinandergereiht in die Hutschiene eingehängt und durch Schließen der Rasthaken fixiert. Über die Erdungslasche auf der Rückseite der S-DIAS Module wird die Funktionserdverbindung vom Modul zur Hutschiene ausgeführt. Es ist nur die waagrechte Einbaulage (Modulbezeichnung oben) mit ausreichend Abstand der Lüftungsschlitze des S-DIAS Modulblocks zu umgebenden Komponenten bzw. der Schaltschrankwand zulässig. Das ist erforderlich, um die optimale Kühlung und Luftzirkulation zu erreichen, sodass die Funktionalität bis zur maximalen Umgebungstemperatur gewährleistet ist.



Empfohlene Minimalabstände der S-DIAS Module zu umgebenden Komponenten bzw. der Schaltschrankwand:



a, b, c ... Abstände in mm (inch)

6 Unterstützte Zykluszeiten

6.1 Zykluszeiten unterhalb von 1 ms (in μs)

FW	50	100	125	200	250	500
V3.00		x	x	x	x	x

6.2 Zykluszeiten größer gleich 1 ms (in ms)

FW	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
V3.00	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

FW	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
V3.00	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

7 Hardwareklasse AI022_1

Hardwareklasse AI022_1 für das S-DIAS-Analog-Modul AI 022-1

```

SDIAS:01, AI022_1 (AI022_1)
S Class State (ClassState) <-[]->
S Device ID (DeviceID) <-[]->
S FPGA Version (FPGAVersion) <-[]->
S Hardware Version (HwVersion) <-[]->
S Serial Number (SerialNo) <-[]->
S Retry Counter (RetryCounter) <-[]->
O LED Control (LEDControl) <-[]->
S Firmware Version (FirmwareVersion) <-[]->
+ S Error Bits (ErrorBits) <-[]->
S ADC configuration valid (ConfigValid) <-[]->
O Reset to Factory Settings (ResetToFactorySettings) <-[]->
----- Analog Input 1 -----
I Analog Input 1 (AI1) <-[]->
O Operating mode for AI1 (AI1OpMode) <-[]->
O Zero Scale Offset for AI1 (AI1OffsetZeroScale) <-[]->
O Full Scale Offset for AI1 (AI1OffsetFullScale) <-[]->
+ S Analog Input 1 ADC State (AI1ADCState) <-[]->
S Analog Input 1 Factory Settings Active (AI1FactorySettingsActive) <-[]->
----- Analog Input 2 -----
I Analog Input 2 (AI2) <-[]->
O Operating mode for AI2 (AI2OpMode) <-[]->
O Zero Scale Offset for AI2 (AI2OffsetZeroScale) <-[]->
O Full Scale Offset for AI2 (AI2OffsetFullScale) <-[]->
+ S Analog Input 2 ADC State (AI2ADCState) <-[]->
S Analog Input 2 Factory Settings Active (AI2FactorySettingsActive) <-[]->
ALARM:00, Empty

```

Diese Hardwareklasse wird zum Ansteuern des Hardwaremoduls AI022-1 verwendet. Das Modul besitzt zwei analoge Eingänge für Widerstandsbrücken (z.B. DMS-Wiegezellen). Genauere Hardwareinformationen findet man in der Moduldokumentation.

7.1 Allgemein

Class State	State	Dieser Server zeigt den aktuellen Status der Hardwareklasse an.								
Device ID	State	Auf diesem Server wird die Device-ID des Hardwaremoduls angezeigt.								
FPGA Version	State	FPGA-Version des Moduls im Format 16#XY (z.B. 16#10 = Version 1.0).								
Hardware Version	State	Hardware-Version des Moduls im Format 16#XXYY (z.B. 16#0120 = Version 1.20)								
Serial Number	State	Auf diesem Server wird die Seriennummer des Hardwaremoduls angezeigt.								
Retry Counter	State	Dieser Server zählt hoch, wenn ein Transfer fehlschlägt.								
LED Control	Output	<p>Mit diesem Server kann das Applikations-LED des S-DIAS-Moduls gesteuert werden, um das Modul im Verbund schneller finden zu können. Folgende Zustände sind möglich:</p> <table border="1" data-bbox="380 510 985 638"> <tr> <td>0</td> <td>LED off</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>LED on</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>blinks slowly</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>blinks rapidly</td> </tr> </table>	0	LED off	1	LED on	2	blinks slowly	3	blinks rapidly
0	LED off									
1	LED on									
2	blinks slowly									
3	blinks rapidly									
Required	Property	Dieser Client ist standardmäßig aktiviert, d.h. dieses S-DIAS-Hardwaremodul an dieser Position ist für das System zwingend erforderlich und darf keinesfalls fehlen, ausgesteckt werden oder einen Fehler liefern, ansonsten wird die gesamte Hardware abgeschaltet. Fehlt das Hardwaremodul, liefert es einen Fehler oder wird es entfernt, löst dies einen S-DIAS-Fehler aus. Wird dieser Client mit 0 initialisiert, ist dieses Hardwaremodul an der Position nicht zwingend erforderlich, d.h. es kann jederzeit an- bzw. abgesteckt werden. Es sollte aber mit Bedacht die Sicherheit des Systems ausgewählt werden, welche Komponenten „nicht required“ sein sollen.								
Firmware Version	State	Auf diesem Server wird die verwendete Firmware-Version des Hardwaremoduls angezeigt.								

Error Bits	State	<p>An diesem Server werden die Fehlerbits des Moduls angezeigt. Die jeweiligen Bits haben dabei folgende Bedeutung:</p> <table border="1"> <tr><td>Bit 0</td><td>Nicht verwendet</td></tr> <tr><td>Bit 1</td><td>Kein Sync vorhanden</td></tr> <tr><td>Bit 2</td><td>Flash Data CRC Error</td></tr> <tr><td>Bit 3</td><td>Ram Data CRC Error</td></tr> <tr><td>Bit 4</td><td>ungültige EEPROM-Version</td></tr> <tr><td>Bit 5</td><td>Bridge 1 DC nicht OK</td></tr> <tr><td>Bit 6</td><td>Bridge 2 DC nicht OK</td></tr> <tr><td>Bit 7</td><td>falsche Gain-Einstellung von ADC1 – aktuelle Einstellung passt nicht zu den kalibrierten Daten</td></tr> <tr><td>Bit 8</td><td>falsche Gain-Einstellung von ADC2 – aktuelle Einstellung passt nicht zu den kalibrierten Daten</td></tr> <tr><td>Bit 9</td><td>Bridge1 Filter ist noch nicht angefüllt</td></tr> <tr><td>Bit 10</td><td>Bridge2 Filter ist noch nicht angefüllt</td></tr> </table> <p>Die Fehlerbits 7 und 8 gehen auf Null, sobald der eingestellte Gain wieder den hinterlegten Werten entspricht. Die Applikation muss dafür Sorge tragen, dass der korrekte Gain (sowie Filtertyp und Filtertiefe) nach jedem Neustart wieder korrekt eingestellt wird.</p> <p>Das ist notwendig, da bei einer Änderung des Gain die Kalibrierdaten nicht mehr stimmen und somit die Messergebnisse falsch sind. Ist eine Änderung vom Gain notwendig, so muss erneut eine Kalibrierung durchgeführt werden.</p>	Bit 0	Nicht verwendet	Bit 1	Kein Sync vorhanden	Bit 2	Flash Data CRC Error	Bit 3	Ram Data CRC Error	Bit 4	ungültige EEPROM-Version	Bit 5	Bridge 1 DC nicht OK	Bit 6	Bridge 2 DC nicht OK	Bit 7	falsche Gain-Einstellung von ADC1 – aktuelle Einstellung passt nicht zu den kalibrierten Daten	Bit 8	falsche Gain-Einstellung von ADC2 – aktuelle Einstellung passt nicht zu den kalibrierten Daten	Bit 9	Bridge1 Filter ist noch nicht angefüllt	Bit 10	Bridge2 Filter ist noch nicht angefüllt
	Bit 0	Nicht verwendet																						
	Bit 1	Kein Sync vorhanden																						
	Bit 2	Flash Data CRC Error																						
	Bit 3	Ram Data CRC Error																						
	Bit 4	ungültige EEPROM-Version																						
	Bit 5	Bridge 1 DC nicht OK																						
	Bit 6	Bridge 2 DC nicht OK																						
	Bit 7	falsche Gain-Einstellung von ADC1 – aktuelle Einstellung passt nicht zu den kalibrierten Daten																						
	Bit 8	falsche Gain-Einstellung von ADC2 – aktuelle Einstellung passt nicht zu den kalibrierten Daten																						
	Bit 9	Bridge1 Filter ist noch nicht angefüllt																						
Bit 10	Bridge2 Filter ist noch nicht angefüllt																							

7.2 Analoge Eingänge

ADC configuration valid	State	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Die Konfiguration der ADCs ist gültig => die Analogwerte können in der Applikation verwendet werden</td></tr> <tr><td>0</td><td>Die Konfiguration der ADCs ist ungültig</td></tr> <tr><td>-1</td><td>Fehler beim Senden der Konfiguration an die ADCs</td></tr> </table>	1	Die Konfiguration der ADCs ist gültig => die Analogwerte können in der Applikation verwendet werden	0	Die Konfiguration der ADCs ist ungültig	-1	Fehler beim Senden der Konfiguration an die ADCs
	1	Die Konfiguration der ADCs ist gültig => die Analogwerte können in der Applikation verwendet werden						
	0	Die Konfiguration der ADCs ist ungültig						
-1	Fehler beim Senden der Konfiguration an die ADCs							
Analog Input [1-2]	Input	Aktueller Wert des jeweiligen Analogkanals (wenn AI1[1-2]ConfigValid sowie das Ready-Bit des AI[1-2]ADCState gesetzt ist). Zeigt den Wert 16#80000010 an, wenn das ErrorBit am Server AI[1-2]ADCState gesetzt ist.						
Zero Scale Offset for AI [1-2]	Output	Skalennullpunkt laut letzter Kalibrierung (wird aktualisiert bei jeder Änderung der Einstellungen FilterDepth, SincSetting, Gain oder OpMode).						
Full Scale Offset for AI [1-2]	Output	Skalendendwert laut letzter Kalibrierung (wird aktualisiert bei jeder Änderung der Einstellungen FilterDepth, SincSetting, Gain oder OpMode).						

AI[1-2]ADCS-tate	State	Zeigt den Status des ADCs (AD7195) des jeweiligen Kanals: <table border="1" data-bbox="384 185 993 504"> <tbody> <tr> <td>Bit 0-4</td> <td>Nicht verwendet</td> </tr> <tr> <td>Bit 5</td> <td>Keine Referenz (gesetzt, wenn die Referenzspannung zu gering ist)</td> </tr> <tr> <td>Bit 6</td> <td>Fehler Das ADC-Fehlerbit ist gesetzt, wenn alle Bits im Analogwert auf 0 oder 1 gezogen wurden. Das Bit wird gelöscht, wenn der Fehler nicht mehr ansteht und der Analogwert wieder gültig ist. Mögliche Ursachen: - Wert außerhalb des gültigen Messbereichs - Keine Referenzspannung</td> </tr> <tr> <td>Bit 7</td> <td>Not Ready Zeigt an, wenn neue gewandelte Werte zur Verfügung stehen (ist bei gültigen Werten in den Continuous Modi immer auf 0)</td> </tr> </tbody> </table>	Bit 0-4	Nicht verwendet	Bit 5	Keine Referenz (gesetzt, wenn die Referenzspannung zu gering ist)	Bit 6	Fehler Das ADC-Fehlerbit ist gesetzt, wenn alle Bits im Analogwert auf 0 oder 1 gezogen wurden. Das Bit wird gelöscht, wenn der Fehler nicht mehr ansteht und der Analogwert wieder gültig ist. Mögliche Ursachen: - Wert außerhalb des gültigen Messbereichs - Keine Referenzspannung	Bit 7	Not Ready Zeigt an, wenn neue gewandelte Werte zur Verfügung stehen (ist bei gültigen Werten in den Continuous Modi immer auf 0)						
Bit 0-4	Nicht verwendet															
Bit 5	Keine Referenz (gesetzt, wenn die Referenzspannung zu gering ist)															
Bit 6	Fehler Das ADC-Fehlerbit ist gesetzt, wenn alle Bits im Analogwert auf 0 oder 1 gezogen wurden. Das Bit wird gelöscht, wenn der Fehler nicht mehr ansteht und der Analogwert wieder gültig ist. Mögliche Ursachen: - Wert außerhalb des gültigen Messbereichs - Keine Referenzspannung															
Bit 7	Not Ready Zeigt an, wenn neue gewandelte Werte zur Verfügung stehen (ist bei gültigen Werten in den Continuous Modi immer auf 0)															
AI[1-2]Filter-Depth	Property	Einstellwert für die Filtertiefe des jeweiligen ADCs (standardmäßig 2) Gültiger Wertebereich: 2-1023														
AI[1-2]SincSetting	Property	Auswahl des sinc-Filtertyps für den jeweiligen ADC: <table border="1" data-bbox="384 611 993 676"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>sinc 4 Filter wird verwendet (default)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>sinc 3 Filter wird verwendet</td> </tr> </tbody> </table> Der Vorteil des sinc 3 Filters gegenüber dem sinc 4 Filter ist die geringere Einschwingzeit. Der sinc 4 Filter liefert jedoch bessere 50 Hz / 60 Hz Unterdrückung.	0	sinc 4 Filter wird verwendet (default)	1	sinc 3 Filter wird verwendet										
0	sinc 4 Filter wird verwendet (default)															
1	sinc 3 Filter wird verwendet															
AI[1-2] Gain	Property	Gain Auswahl, um den Eingabebereich des jeweiligen ADC zu wählen: <table border="1" data-bbox="384 774 993 995"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Gain 1 (± 80 mV)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Nicht verwendet (bei Auswahl wird der default-Wert verwendet)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Nicht verwendet (bei Auswahl wird der default-Wert verwendet)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Gain 8 (± 10 mV) (default)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Gain 16 (± 5 mV)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Gain 32 ($\pm 2,5$ mV)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Gain 64 ($\pm 1,25$ mV)</td> </tr> </tbody> </table>	0	Gain 1 (± 80 mV)	1	Nicht verwendet (bei Auswahl wird der default-Wert verwendet)	2	Nicht verwendet (bei Auswahl wird der default-Wert verwendet)	3	Gain 8 (± 10 mV) (default)	4	Gain 16 (± 5 mV)	5	Gain 32 ($\pm 2,5$ mV)	6	Gain 64 ($\pm 1,25$ mV)
0	Gain 1 (± 80 mV)															
1	Nicht verwendet (bei Auswahl wird der default-Wert verwendet)															
2	Nicht verwendet (bei Auswahl wird der default-Wert verwendet)															
3	Gain 8 (± 10 mV) (default)															
4	Gain 16 (± 5 mV)															
5	Gain 32 ($\pm 2,5$ mV)															
6	Gain 64 ($\pm 1,25$ mV)															
Operating mode for AI[1-2]	Output	Auswahl Betriebsmodus für den jeweiligen ADC: <table border="1" data-bbox="384 1029 993 1123"> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Kontinuierlicher Konvertierungsmodus (Standard)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>System-Nullskala-Kalibrierung</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>System-Vollkalibrierung</td> </tr> </tbody> </table>	0	Kontinuierlicher Konvertierungsmodus (Standard)	6	System-Nullskala-Kalibrierung	7	System-Vollkalibrierung								
0	Kontinuierlicher Konvertierungsmodus (Standard)															
6	System-Nullskala-Kalibrierung															
7	System-Vollkalibrierung															
Reset to Factory Settings	Output	<table border="1" data-bbox="384 1141 993 1259"> <tbody> <tr> <td>-1</td> <td>Funktion nicht verfügbar (Erst ab FW Version 1.80)</td> </tr> <tr> <td>-2</td> <td>Ungültige CRC in den Werkseinstellungen</td> </tr> <tr> <td>-3</td> <td>Ungültiger Eingabeparameter (muss 1,2 oder 3 sein)</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>Rücksetzen erfolgreich, wenn ConfigValid auf 1 geht</td> </tr> </tbody> </table>	-1	Funktion nicht verfügbar (Erst ab FW Version 1.80)	-2	Ungültige CRC in den Werkseinstellungen	-3	Ungültiger Eingabeparameter (muss 1,2 oder 3 sein)	0	Rücksetzen erfolgreich, wenn ConfigValid auf 1 geht						
-1	Funktion nicht verfügbar (Erst ab FW Version 1.80)															
-2	Ungültige CRC in den Werkseinstellungen															
-3	Ungültiger Eingabeparameter (muss 1,2 oder 3 sein)															
0	Rücksetzen erfolgreich, wenn ConfigValid auf 1 geht															

Analog Input [1-2]Factory Settings Active	State	Zeigt an ob der ADC für den jeweiligen Kanal auf Werkseinstellungen eingestellt ist.
		0 ADC Konfiguration ist unterschiedlich zu den Werkseinstellungen
		1 ADC Konfiguration entspricht den Werkseinstellungen
		-1 Werkseinstellungsdaten sind nicht verfügbar (Zu alte FW-Version (mindestens 1.80 oder höher) oder ungültige CRC bei den Werkseinstellungsdaten (kann durch Updates der Firmware mittels Updatestick auftreten)

7.3 Kommunikations-Schnittstellen

ALARM	Downlink	Mit diesem Downlink kann die zugehörige Alarmklasse über den Hardware-Editor platziert werden.
--------------	----------	--

7.4 Einstellen der Filtertiefe

Bei der Einstellung der Filtertiefe ist darauf zu achten, dass auch die Wandlungszeit von ihr abhängig ist.

Berechnung der ADC-Datenrate f_{ADC} (mit $f_{CLK} = 4,92 \text{ MHz}$) für den sinc 4 Filter:
 $f_{ADC} = f_{CLK} / (4 * 1024 * AI[1-2]FilterDepth)$

Berechnung der ADC-Datenrate f_{ADC} (mit $f_{CLK} = 4,92 \text{ MHz}$) für den sinc 3 Filter:
 $f_{ADC} = f_{CLK} / (3 * 1024 * AI[1-2]FilterDepth)$

Daraus ergibt sich die Wandlungszeit t_{SETTLE} : $t_{SETTLE} = 2 / f_{ADC}$

Berechnung der Grenzfrequenz f_{3DB} : $f_{3DB} = 0,24 * f_{ADC}$

Bsp.: Sync 4, Filtertiefe 5: Wandlungszeit = 9 ms; Grenzfrequenz = 57,7 Hz

7.5 Einstellen des Kraftmessensors

1. Gain des ADC wird anhand des Datenblattes des Messaufnehmers korrekt eingestellt. Die Einstellung des Moduls soll so erfolgen, dass der verwendete Bereich des Kraftaufnehmers den Wertebereich des ADC möglichst vollständig ausschöpft, ohne diesen zu überschreiten.
2. Nullpunktkalibrierung (Tara) des Messaufnehmers mit $AI[1-2]OpMode - 6$. Damit wird $AI[1-2]OffsetZeroScale$ festgelegt.
3. Endausschlagkalibrierung: Der Sensor wird mit der maximal verwendeten Kraft belastet und mit $AI[1-2]OpMode - 7$ der Skalenendwert im Register $AI[1-2]OffsetFullScale$ festgelegt. Die Endausschlagkalibrierung ist nur zwischen 50 und 100 % des positiven Messbereichs möglich.

Änderungen der Dokumentation

Änderungsdatum	Betroffene Seite(n)	Kapitel	Vermerk
21.03.2019	3	1.1 Analogspezifikation	Rauschen, Temperaturdrift, Gesamtgenauigkeit
18.12.2019		6 Unterstützte Zykluszeiten	Kapitel hinzugefügt
08.09.2020		7 Hardwareklasse AI022_1	Kapitel hinzugefügt
04.11.2020	15	5 Montage	Ergänzung Funktionserdverbindung