

Systembeschreibung | System Description | Description système |
Descrizione del sistema | Descripción de sistema | Systembeskrivning

Regelmodul AES
Regulator module AES
Module de régulation AES
Modulo di regolazione AES
Módulo de regulación AES
Reglerenhet AES

2AI2A02M12-C

R412018149/03.2016, Replaces: -, DE/EN/FR/IT/ES/SV



Inhalt

1	Zu dieser Dokumentation	5
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	5
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen	5
1.3	Darstellung von Informationen	5
1.3.1	Sicherheitshinweise	6
1.3.2	Symbole	6
1.3.3	Bezeichnungen	7
1.3.4	Abkürzungen	7
2	Sicherheitshinweise	8
2.1	Zu diesem Kapitel	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.2.1	Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre	8
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.4	Qualifikation des Personals	9
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
2.6	Produkt- und technologieabhängige Sicherheitshinweise	10
2.7	Pflichten des Betreibers	10
3	Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden	11
4	Zu diesem Produkt	12
4.1	Funktionsbeschreibung der Regelung	12
4.2	Regelmodul 2AI2AO2M12-C	14
4.2.1	Elektrische Anschlüsse	14
4.2.2	LED	16
5	SPS-Konfiguration des Ventilsystems AV	17
6	Aufbau der Daten der E/A-Module	18
6.1	Prozessdaten	18
6.1.1	Regelmodul 2AI2AO2M12-C	18
6.2	Diagnosedaten	18
6.2.1	Regelmodul 2AI2AO2M12-C	18
6.3	Parameterdaten und Datenformate der Prozessdaten	19
6.3.1	Parameterdaten des Regelmoduls 2AI2AO2M12-C	19
6.3.2	Skalierungsfaktoren der Parameterdaten	20
6.3.3	Parameterberechnung	22
6.3.4	Datenformate und Wertebereiche des Regelmoduls 2AI2AO2M12-C	22
6.4	Datenformate und Wertebereiche des Regelmoduls 2AI2AO2M12-C im Analogmodus	23
7	Ventilsystem in Betrieb nehmen	25
8	LED-Diagnose an den E/A-Modulen	27
8.1	Regelmodule	27
9	Umbau des Ventilsystems	28
9.1	Ventilsystem	28
9.2	SPS-Konfigurationsschlüssel des E/A-Bereichs	29
9.3	Umbau des E/A-Bereichs	30
9.3.1	Zulässige Konfigurationen	30
9.3.2	Dokumentation des Umbaus	30
9.4	Erneute SPS-Konfiguration des Ventilsystems	31
10	Fehlersuche und Fehlerbehebung	32
10.1	So gehen Sie bei der Fehlersuche vor	32
10.2	Störungstabelle	32
11	Technische Daten	34
11.1	Technische Daten des Regelmoduls	34
11.2	Mindestanforderung an die Busmodule	35

12	Anhang	36
12.1	Zubehör	36
13	Stichwortverzeichnis	37

1 Zu dieser Dokumentation

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für E/A-Module der Serie AES mit folgender Materialnummer:

- R412018293, 2-kanaliges analoges Regelmodul (Kombimodul) mit zwei 5-poligen M12x1-Anschlüssen für Stellgeräte und einen externen Sensor, mit externer Einspeisung (2AI2A02M12-C)

Diese Dokumentation richtet sich an Programmierer, Elektroplaner, Servicepersonal und Anlagenbetreiber.

Diese Dokumentation enthält wichtige Informationen, um das Produkt sicher und sachgerecht in Betrieb zu nehmen, zu bedienen und einfache Störungen selbst zu beseitigen.



Die Systembeschreibungen für Buskoppler und Ventiltreiber finden Sie auf der mitgelieferten CD R412018133. Je nach dem von Ihnen verwendeten Feldbusprotokoll müssen Sie die entsprechende Dokumentation auswählen.

1.2 Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

- ▶ Nehmen Sie das Produkt erst in Betrieb, wenn Ihnen folgende Dokumentationen vorliegen und Sie diese beachtet und verstanden haben.

Tabelle 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Dokumentation	Dokumentnummer	Dokumentart
Anlagendokumentation	–	Betriebsanleitung
Dokumentation des SPS-Konfigurationstools	–	Softwareanleitung
Montageanleitungen aller vorhandenen Komponenten und des gesamten Ventilsystems AV	R412018507	Montageanleitung
Systembeschreibungen zum elektrischen Anschließen der E/A-Module und der Buskoppler	R412018135 – R412018147	Systembeschreibung
Applikationsbeispiele mit Standard-Parameterwerten	R412018151	Anleitung/Einstellhilfe



Alle Montageanleitungen und Systembeschreibungen der Serien AES und AV sowie die SPS-Konfigurationsdateien finden Sie auf der CD R412018133. Das Dokument R412018151 finden Sie im Media Centre unter www.aventics.com/de/media-centre.

1.3 Darstellung von Informationen

Damit Sie mit dieser Dokumentation schnell und sicher mit Ihrem Produkt arbeiten können, werden einheitliche Sicherheitshinweise, Symbole, Begriffe und Abkürzungen verwendet. Zum besseren Verständnis sind diese in den folgenden Abschnitten erklärt.

1.3.1 Sicherheitshinweise




In dieser Dokumentation stehen Sicherheitshinweise vor einer Handlungsabfolge, bei der die Gefahr von Personen- oder Sachschäden besteht. Die beschriebenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr müssen eingehalten werden.

Sicherheitshinweise sind wie folgt aufgebaut:

 SIGNALWORT
Art und Quelle der Gefahr Folgen bei Nichtbeachtung <ul style="list-style-type: none"> ▶ Maßnahme zur Gefahrenabwehr ▶ <Aufzählung>

- **Warnzeichen:** macht auf die Gefahr aufmerksam
- **Signalwort:** gibt die Schwere der Gefahr an
- **Art und Quelle der Gefahr:** benennt die Art und Quelle der Gefahr
- **Folgen:** beschreibt die Folgen bei Nichtbeachtung
- **Abwehr:** gibt an, wie man die Gefahr umgehen kann


Tabelle 2: Gefahrenklassen nach ANSI Z535.6-2006

Warnzeichen, Signalwort	Bedeutung
 GEFAHR	kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten werden, wenn sie nicht vermieden wird
 WARNUNG	kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der Tod oder schwere Körperverletzung eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird
 VORSICHT	kennzeichnet eine gefährliche Situation, in der leichte bis mittelschwere Körperverletzungen eintreten können, wenn sie nicht vermieden wird
ACHTUNG	Sachschäden: Das Produkt oder die Umgebung können beschädigt werden.

1.3.2 Symbole

Die folgenden Symbole kennzeichnen Hinweise, die nicht sicherheitsrelevant sind, jedoch die Verständlichkeit der Dokumentation erhöhen.

Tabelle 3: Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Wenn diese Information nicht beachtet wird, kann das Produkt nicht optimal genutzt bzw. betrieben werden.
▶	einzelner, unabhängiger Handlungsschritt
1.	nummerierte Handlungsanweisung:
2.	
3.	Die Ziffern geben an, dass die Handlungsschritte aufeinander folgen.

1.3.3 Bezeichnungen

In dieser Dokumentation werden folgende Bezeichnungen verwendet:

Tabelle 4: Bezeichnungen

Bezeichnung	Bedeutung
Backplane	interne elektrische Verbindung vom Buskoppler zu den Ventiltreibern und den E/A-Modulen
Kombimodul	E/A-Modul mit Eingangs- und Ausgangsfunktion
linke Seite	E/A-Bereich, links vom Buskoppler, wenn man auf dessen elektrische Anschlüsse schaut
rechte Seite	Ventilbereich, rechts vom Buskoppler, wenn man auf dessen elektrische Anschlüsse schaut
Stand-alone-System	Buskoppler und E/A-Module ohne Ventilbereich
Ventiltreiber	elektrischer Teil der Ventilansteuerung, der das Signal aus der Backplane in den Strom für die Magnetspule umsetzt.

1.3.4 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 5: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AES	A dvanced E lectronic S ystem
AV	A dvanced V alve
E/A-Modul	E ingangs-/ A usgangsmodul
n/a	n ot a vailable (nicht verfügbar)
nc	n ot c onnected (nicht belegt)
SPS	S peicher p rogrammierbare S teuerung oder PC, der Steuerungsfunktionen übernimmt
UA	Aktorspannung (Spannungsversorgung der Ventile und Ausgänge)
UL	Logikspannung (Spannungsversorgung der Elektronik und Sensoren)
UX	extern eingespeiste Aktorspannung

2 Sicherheitshinweise

2.1 Zu diesem Kapitel

Das Produkt wurde gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik hergestellt. Trotzdem besteht die Gefahr von Personen- und Sachschäden, wenn Sie dieses Kapitel und die Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation nicht beachten.

- ▶ Lesen Sie diese Dokumentation gründlich und vollständig, bevor Sie mit dem Produkt arbeiten.
- ▶ Bewahren Sie die Dokumentation so auf, dass sie jederzeit für alle Benutzer zugänglich ist.
- ▶ Geben Sie das Produkt an Dritte stets zusammen mit den erforderlichen Dokumentationen weiter.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte sind Elektronikkomponenten und wurden für den Einsatz in der Industrie für den Bereich Automatisierungstechnik entwickelt. Sie dürfen ausschließlich in einem Ventilsystem der Serie AV eingesetzt werden.

Im Regelmodul wird der Sollwert über das Bussystem vorgegeben, mit dem analogen Istwert verglichen und dann daraus eine Stellgröße ermittelt. Der Regelalgorithmus lässt sich über diverse Parameter beeinflussen. Über einen weiteren Kanal kann ein zweiter Analogwert ausgegeben werden.

Die Regelmodule können gleichzeitig als Ausgangs- und als Eingangsmodul genutzt werden. Die Ausgangskanäle setzen Ausgangssignale von der Steuerung in ein analoges Ausgangssignal (Strom oder Spannung) um. Die Eingangskanäle geben analoge Eingangssignale von Sensoren (Strom oder Spannung) über die Feldbusverbindung an die Steuerung weiter.

Die Geräte sind für den professionellen Gebrauch und nicht für die private Verwendung bestimmt. Sie dürfen die Module nur im industriellen Bereich einsetzen (Klasse A). Für den Einsatz im Wohnbereich (Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich) ist eine Einzelgenehmigung bei einer Behörde oder Prüfstelle einzuholen. In Deutschland werden solche Einzelgenehmigungen von der Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (RegTP) erteilt.

Die Geräte dürfen in sicherheitsgerichteten Steuerungsketten verwendet werden, wenn die Gesamtanlage darauf ausgerichtet ist.

2.2.1 Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre

Die Geräte sind nicht ATEX-zertifiziert. Nur ganze Ventilsysteme können ATEX-zertifiziert sein. **Ventilsysteme dürfen nur dann in Bereichen in explosionsfähiger Atmosphäre eingesetzt werden, wenn das Ventilsystem eine ATEX-Kennzeichnung trägt!**

- ▶ Beachten Sie stets die technischen Daten und die auf dem Typenschild der gesamten Einheit angegebenen Grenzwerte, insbesondere die Daten aus der ATEX-Kennzeichnung.

Der Umbau des Ventilsystems beim Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre ist in dem Umfang zulässig, wie er in den folgenden Dokumenten beschrieben ist:

- Montageanleitung der Buskoppler und der E/A-Module
- Montageanleitung des Ventilsystems AV
- Montageanleitungen der pneumatischen Komponenten

2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder andere Gebrauch als in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig.

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung der E/A-Module gehört:

- der Einsatz als Sicherheitsbauteil
- der Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen in einem Ventilsystem ohne ATEX-Zertifikat

Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen- und/oder Sachschäden verursachen können. Setzen Sie daher ein Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen ein, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist. Beispielsweise in Ex-Schutz-Bereichen oder in sicherheitsbezogenen Teilen einer Steuerung (funktionale Sicherheit).

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die AVENTICS GmbH keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

2.4 Qualifikation des Personals

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Tätigkeiten erfordern grundlegende Kenntnisse der Elektrik und Pneumatik sowie Kenntnisse der zugehörigen Fachbegriffe. Um die sichere Verwendung zu gewährleisten, dürfen diese Tätigkeiten daher nur von einer entsprechenden Fachkraft oder einer unterwiesenen Person unter Leitung einer Fachkraft durchgeführt werden. Eine Fachkraft ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, seiner Kenntnisse und Erfahrungen sowie seiner Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen treffen kann. Eine Fachkraft muss die einschlägigen fachspezifischen Regeln einhalten.

2.5 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz.
- Berücksichtigen Sie die Bestimmungen für explosionsgefährdete Bereiche im Anwenderland.
- Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Produkt eingesetzt/angewendet wird.
- Verwenden Sie Produkte von AVENTICS nur in technisch einwandfreiem Zustand.
- Beachten Sie alle Hinweise auf dem Produkt.
- Personen, die Produkte von AVENTICS montieren, bedienen, demontieren oder warten dürfen nicht unter dem Einfluss von Alkohol, sonstigen Drogen oder Medikamenten, die die Reaktionsfähigkeit beeinflussen, stehen.
- Verwenden Sie nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile, um Personengefährdungen wegen nicht geeigneter Ersatzteile auszuschließen.
- Halten Sie die in der Produktdokumentation angegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen ein.
- Sie dürfen das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das die Produkte von AVENTICS eingebaut sind, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.

2.6 Produkt- und technologieabhängige Sicherheitshinweise

GEFAHR

Explosionsgefahr beim Einsatz falscher Geräte!

Wenn Sie in explosionsfähiger Atmosphäre Ventilsysteme einsetzen, die keine ATEX-Kennzeichnung haben, besteht Explosionsgefahr.

- ▶ Setzen Sie in explosionsfähiger Atmosphäre ausschließlich Ventilsysteme ein, die auf dem Typenschild eine ATEX-Kennzeichnung tragen.

Explosionsgefahr durch Trennen von elektrischen Anschlüssen in explosionsfähiger Atmosphäre!

Trennen von elektrischen Anschlüssen unter Spannung führt zu großen Potentialunterschieden.

- ▶ Trennen Sie niemals elektrische Anschlüsse in explosionsfähiger Atmosphäre.
- ▶ Arbeiten Sie am Ventilsystem nur bei nicht explosionsfähiger Atmosphäre.

Explosionsgefahr durch fehlerhaftes Ventilsystem in explosionsfähiger Atmosphäre!

Nach einer Konfiguration oder einem Umbau des Ventilsystems sind Fehlfunktionen möglich.

- ▶ Führen Sie nach einer Konfiguration oder einem Umbau immer vor der Wiederinbetriebnahme eine Funktionsprüfung in nicht explosionsfähiger Atmosphäre durch.

VORSICHT

Unkontrollierte Bewegungen beim Einschalten!

Es besteht Verletzungsgefahr, wenn sich das System in einem undefinierten Zustand befindet.

- ▶ Bringen Sie das System in einen sicheren Zustand, bevor Sie es einschalten.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich keine Person innerhalb des Gefahrenbereichs befindet, wenn Sie das Ventilsystem einschalten.

Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!

Berühren der Oberflächen der Einheit und der benachbarten Teile im laufenden Betrieb kann zu Verbrennungen führen.

- ▶ Lassen Sie den relevanten Anlagenteil abkühlen, bevor Sie an der Einheit arbeiten.
- ▶ Berühren Sie den relevanten Anlagenteil nicht im laufenden Betrieb.

2.7 Pflichten des Betreibers

Als Betreiber der Anlage, die mit einem Ventilsystem der Serie AV ausgestattet werden soll, sind Sie dafür verantwortlich,

- dass die bestimmungsgemäße Verwendung sichergestellt ist,
- dass das Bedienpersonal regelmäßig unterwiesen wird,
- dass die Einsatzbedingungen den Anforderungen an die sichere Verwendung des Produktes entsprechen,
- dass Reinigungsintervalle gemäß den Umweltbeanspruchungen am Einsatzort festgelegt und eingehalten werden,
- dass beim Vorhandensein von explosionsfähiger Atmosphäre Zündgefahren berücksichtigt werden, die durch den Einbau von Betriebsmitteln in Ihrer Anlage entstehen,
- dass bei einem aufgetretenen Defekt keine eigenmächtigen Reparaturversuche unternommen werden.

3 Allgemeine Hinweise zu Sachschäden und Produktschäden

ACHTUNG

Trennen von elektrischen Anschlüssen unter Spannung zerstört die elektronischen Komponenten des Ventilsystems!

Beim Trennen von elektrischen Anschlüssen unter Spannung entstehen große Potenzialunterschiede, die das Ventilsystem zerstören können.

- ▶ Schalten Sie den relevanten Anlagenteil spannungsfrei, bevor Sie das Ventilsystem montieren bzw. elektrisch anschließen oder trennen.

Störungen der Feldbuskommunikation durch falsche oder ungenügende Erdung!

Angeschlossene Komponenten erhalten falsche oder keine Signale. Stellen Sie sicher, dass die Erdungen aller Komponenten des Ventilsystems

- miteinander
- und mit der Erde

gut elektrisch leitend verbunden sind.

- ▶ Stellen Sie den einwandfreien Kontakt zwischen dem Ventilsystem und der Erde sicher.

Das Ventilsystem enthält elektronische Bauteile, die gegenüber elektrostatischer Entladung (ESD) empfindlich sind!

Berühren der elektrischen Bauteile durch Personen oder Gegenstände kann zu einer elektrostatischen Entladung führen, die die Komponenten des Ventilsystems beschädigen oder zerstören.

- ▶ Erden Sie die Komponenten, um eine elektrostatische Aufladung des Ventilsystems zu vermeiden.
- ▶ Verwenden Sie ggf. Handgelenk- und Schuherdungen, wenn Sie am Ventilsystem arbeiten.

4 Zu diesem Produkt

Abb. 1 zeigt die Geräteübersicht des Regelmoduls.



Nicht verwendete Kanäle sind mit einem Blindstopfen verschlossen.

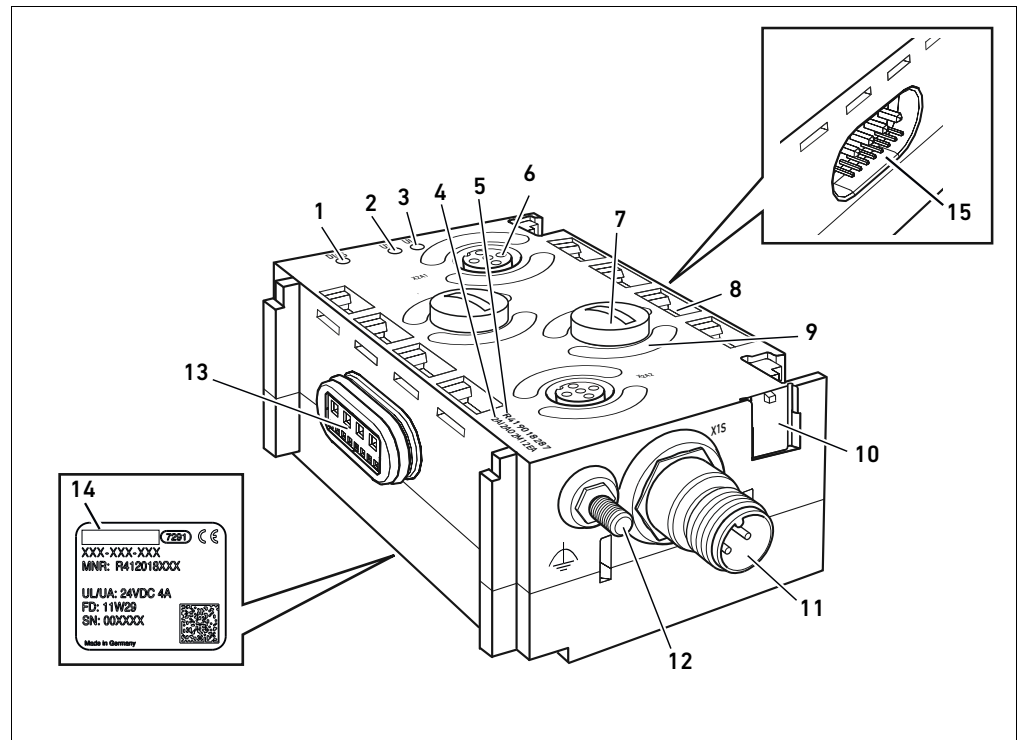


Abb. 1: Geräteübersicht des Regelmoduls

- | | |
|--|--|
| 1 LED für die Modaldiagnose DIAG | 8 Feld für Kanal- und Anschlussbeschriftung |
| 2 LED für die Überwachung der externen Spannungsversorgung UX | 9 kanalbezogene LED für Ausgangs- oder Eingangssignale |
| 3 LED für die Überwachung der Spannungsversorgung UL | 10 Feld für Betriebsmittelkennzeichnung |
| 4 SPS-Konfigurationsschlüssel | 11 elektrischer Anschluss für externe Aktorspannung (UX) ¹⁾ |
| 5 Materialnummer | 12 Erdungsschraube (Funktionserde) |
| 6 Signaleingang/-ausgang | 13 elektrischer Anschluss für AES-Module (Buchse) |
| 7 Blindstopfen | 14 Typenschild |
| | 15 elektrischer Anschluss für AES-Module (Stecker) |

¹⁾ nur bei Modulen mit externer Spannungseinspeisung vorhanden

4.1 Funktionsbeschreibung der Regelung

Die Berechnung der Stellgröße mit dem verwendeten Regelalgorithmus nach folgender Abbildung erfolgt alle 2,5 ms.

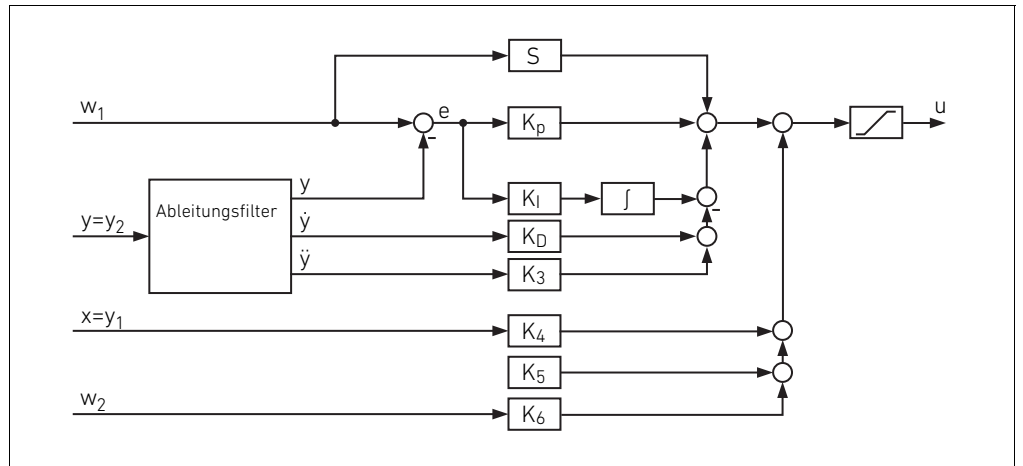


Abb. 2: Struktur des Reglers

Die Sollwerte $w_{1/2}$ und die zur Regelung verwendeten Größen x, y befinden sich im Wertebereich $[0..4000]$.

- 0..100% entspricht 0..4000.
- Bei bipolaren Messwerten y_1, y_2 entspricht 0..100% $-4000 .. +4000$.

Für die Regelung werden diese Messwerte zu den Größe $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ auf den Wertebereich 0..100% $[0..4000]$ skaliert, d. h.:

- $y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow x/y \sim 2000$
- $y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow x/y \sim 0$
- $y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow x/y \sim 4000$

- w_1 Sollwert, analoger Ausgang 1
- w_2 analoger Ausgang 2
- y_1 Istwert Aktor, analoger Eingang 1
- y_2 Regelgröße (Sensoristwert), analoger Eingang 2
- x Kompensationsterm
- u Stellgröße, analoger Ausgang Kanal 1: Sollwert Aktor
- S Verstärkung der statischen Vorsteuerung
- K_p Proportionalverstärkung; Verstärkungsfaktor für Regelabweichung $e = w - y$
- K_i Integralverstärkung; Verstärkung der zeitlichen Integration der Regelabweichung
- K_D Differentialverstärkung; Verstärkung der ersten zeitlichen Ableitung der Regelgröße
- K_3 2. Differentialverstärkung; Verstärkung der zweiten zeitlichen Ableitung der Regelgröße
- K_4 Verstärkungsfaktor zur Kompensation; gewichtete Rückkopplung des Aktoristwerts
- K_5 Konstanter Stellgrößenoffset um das Stellgrößenniveau festzulegen
- K_6 Durchgriffsverstärkung für Sollwert, analoger Ausgang Kanal 2
- $HyThr$ Hystereseschwelle für Integrator und Kompensation. Wenn die absolute Regelabweichung $|e|$ diese prozentuale Schwelle überschreitet, d. h. es gilt $|e|\% > HyThr$, dann ist der Integrator aktiv bzw. die Kompensationsgröße wird übernommen. Wenn $|e|\% < 0,5HyThr$ ist, dann werden Kompensationsgröße und Integratorausgang nicht verändert und behalten ihren letzten Wert.

4.2 Regelmodul 2AI2A02M12-C

4.2.1 Elektrische Anschlüsse

Schematischer Aufbau

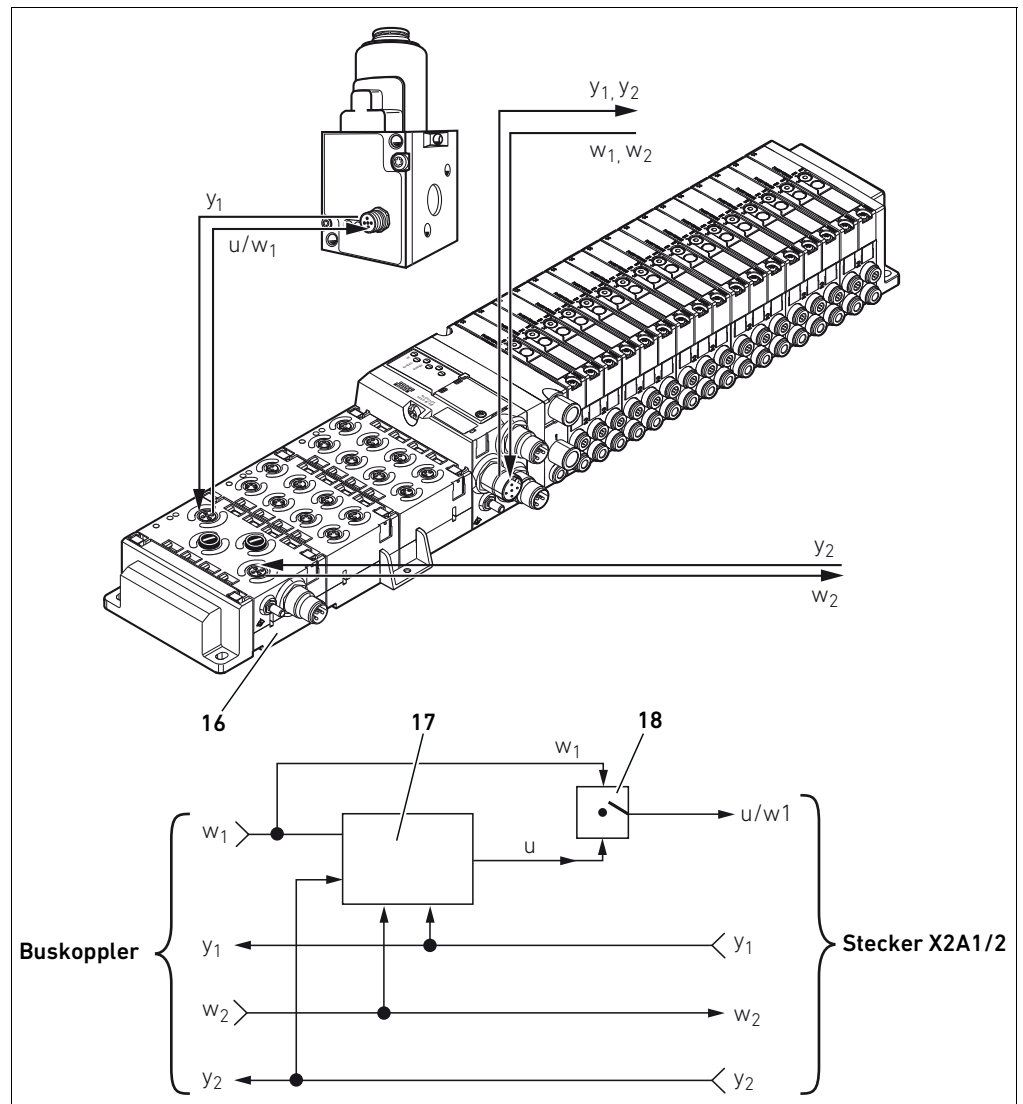


Abb. 3: Vorgesehene Anschlüsse am Regelmodul

16 Regelmodul

17 Regler, Struktur siehe Abb. 2

18 Umschalter, CTRL-Bit in Ausgangsdaten 16 bit WORT 1

w = Sollwert

y_1 = Messwert Analoger Eingang 1

y_2 = Regelgröße (Sensorwert)

u = Stellgröße

1. Schließen Sie am Anschluss **X2A1** den EP-Regler an.

2. Schließen Sie am Anschluss **X2A2** den Sensor für den Istwert an.

3. Schließen Sie am Feldbusanschluss des Busmoduls die Leitung der Steuerung an, die den Sollwert überträgt (siehe Systembeschreibung des Busmoduls).

Spannungsversorgung

Der Logikteil der Regelmodule wird über die elektrischen Anschlüsse (13) und (15) der Backplane vom Buskoppler mit Spannung versorgt.

Die Spannungsversorgung von **X1S** dient ausschließlich zur Versorgung der am Regelmodul angeschlossenen Stellgeräte. Sie steht an **X2A1**, Pin 1 und **X2A2**, Pin 1 zur Verfügung.

Der Anschluss für die Spannungsversorgung des Lastkreises **X1S (11)** ist ein M12-Stecker, male, 4-polig, A-codiert.

- ▶ Entnehmen Sie die Pinbelegung der Spannungsversorgung der Tabelle 6. Dargestellt ist die Sicht auf die Anschlüsse des Geräts.

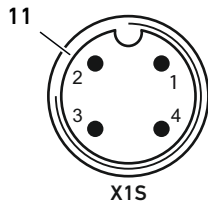
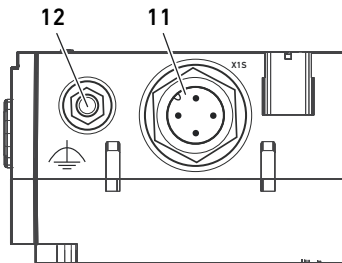


Tabelle 6: Pinbelegung der Spannungsversorgung

Pin	Stecker X1S
Pin 1	nc
Pin 2	24-V-DC-Spannungsversorgung (zur Versorgung von Pin 1 auf X2A1 und X2A2)
Pin 3	nc
Pin 4	0-V-DC-Spannungsversorgung

- Die Spannungstoleranz beträgt 24 V DC ±25%.
- Der maximal zulässige Strom beträgt 4 A.
- Die Spannungen von Lastkreis und Logikteil sind intern galvanisch getrennt.

Anschluss Funktionserde



Eingangs-/Ausgangsanschlüsse

- ▶ Verbinden Sie zur Ableitung von EMV-Störungen den FE-Anschluss (12) am E/A-Modul über eine niederimpedante Leitung mit der Funktionserde. Der Kabelquerschnitt muss der Anwendung entsprechend ausgelegt sein.

! GEFAHR

Stromschlag durch falsches Netzteil!

Verletzungsgefahr!

- ▶ Verwenden Sie für die Buskoppler ausschließlich die folgenden Spannungsversorgungen:
 - 24-V-DC-SELV- oder PELV-Stromkreise, jeweils mit einer DC-Sicherung, die einen Strom von 6,67 A innerhalb von max. 120 s unterbrechen kann, oder
 - 24-V-DC-Stromkreise entsprechend den Anforderungen an energiebegrenzte Stromkreise gemäß Abschnitt 9.4 der UL-Norm UL 61010-1, dritte Ausgabe, oder
 - 24-V-DC-Stromkreise entsprechend den Anforderungen an leistungsbegrenzte Stromquellen gemäß Abschnitt 2.5 der UL-Norm UL 60950-1, zweite Ausgabe, oder
 - 24-V-DC-Stromkreise entsprechend den Anforderungen der NEC Class II gemäß der UL-Norm UL 1310.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung des Netzteils immer kleiner als 300 V AC (Außenleiter - Neutraleiter) ist.

Das Regelmodul hat zwei Anschlüsse zum Anschluss von Stellgeräten. Diese sind als M12-Buchsen, female, 5-polig, A-codiert, ausgeführt.

Die Anschlussbezeichnung für

- Eingangskanal 1/Ausgangskanal 1 ist **X2A1**,
- Eingangskanal 2/Ausgangskanal 2 ist **X2A2**.

- ▶ Entnehmen Sie die Pinbelegung der Anschlüsse **X2A1** der Tabelle 7.

Zu diesem Produkt

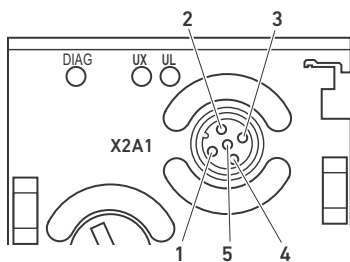


Tabelle 7: Pinbelegung des Anschlusses X2A1

Pin	Buchse X2A1
Pin 1	24-V-DC-Spannung
Pin 2	Stellgröße / analoger Ausgang 1
Pin 3	0-V-DC-Spannung
Pin 4	Istwert Aktor / analoger Eingang 1
Pin 5	Schirm, intern mit Erdungsschraube (12) verbunden

► Entnehmen Sie die Pinbelegung der Anschlüsse **X2A2** der Tabelle 8.

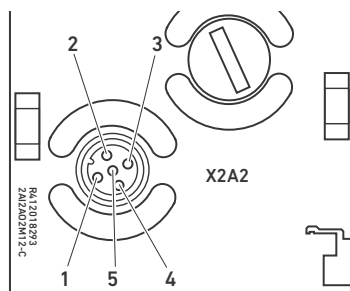


Tabelle 8: Pinbelegung des Anschlusses X2A2

Pin	Buchse X2A2
Pin 1	24-V-DC-Spannung
Pin 2	analoger Ausgang 2
Pin 3	0-V-DC-Spannung
Pin 4	Regelgröße (Sensoristwert)/Analoger Eingang 2
Pin 5	Schirm, intern mit Erdungsschraube (12) verbunden

Die Leitung vom Gerät an die Anschlüsse **X2A1** und **X2A2** muss als geschirmte Leitung ausgeführt sein. Der Schirm muss mit Pin 5 verbunden sein.

Die Leitungslänge darf 30 m nicht überschreiten. Der mittlere Laststrom je Versorgungsausgang darf 1,2 A nicht überschreiten.

Maximale Eingangsspannung an den Signaleingängen:

- Spannungsmessbereich: ± 12 V
- Strommessbereich: ± 5 V

HINWEIS! Den Messbereich der Ein- und Ausgangskanäle können Sie in den Parameterdaten einstellen (siehe „6.3 Parameterdaten und Datenformate der Prozessdaten“ auf Seite 19).

4.2.2 LED

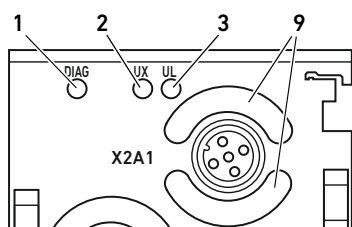
Die E/A-Module haben ausschließlich modulbezogene und keine kanalbezogenen LEDs. Die modulbezogenen LEDs (1), (2) und (3) sind zur Spannungs- und Diagnoseüberwachung.

Die kanalbezogenen LEDs (9) sind bei analogen Modulen nicht vorhanden, die halbkreisförmigen Lichtleiter sind jedoch konstruktionsbedingt sichtbar.

Die Funktionen der LEDs sind in Tabelle 9 beschrieben. Eine ausführliche Beschreibung der LEDs finden Sie in Kapitel „8 LED-Diagnose an den E/A-Modulen“ auf Seite 27.

Tabelle 9: Bedeutung der LEDs des Regelmoduls 2AI2A02M12-C im Normalbetrieb

Bezeichnung	Funktion	Farbe im Normalbetrieb
DIAG (1)	Überwachung der Diagnosemeldungen der Module	aus
UX (2)	Überwachung der externen Aktorspannung (UX)	leuchtet grün
UL (3)	Überwachung der Sensorspannung (UL)	leuchtet grün
– (9)	keine	–



Regelmodul 2AI2A02M12-C

5 SPS-Konfiguration des Ventilsystems AV

Damit der Buskoppler die Daten des modularen Ventilsystems korrekt mit der SPS austauschen kann, ist es notwendig, dass die SPS den Aufbau des Ventilsystems kennt. Dazu müssen Sie mit Hilfe der Konfigurationssoftware des SPS-Programmiersystems die reale Anordnung der elektrischen Komponenten innerhalb eines Ventilsystems in der SPS abbilden. Dieser Vorgang wird als SPS-Konfiguration bezeichnet.

ACHTUNG

Konfigurationsfehler!

Ein fehlerhaft konfiguriertes Ventilsystem kann zu Fehlfunktionen im Gesamtsystem führen und dieses beschädigen.

- ▶ Die Konfiguration darf daher nur von einer Fachkraft durchgeführt werden (siehe „2.4 Qualifikation des Personals“ auf Seite 9).
- ▶ Beachten Sie die Vorgaben des Anlagenbetreibers sowie ggf. Einschränkungen, die sich aus dem Gesamtsystem ergeben.
- ▶ Beachten Sie die Dokumentation Ihrer Konfigurationssoftware.



Sie können das Ventilsystem an Ihrem Rechner konfigurieren, ohne dass die Einheit angeschlossen ist. Die Daten können Sie dann später vor Ort in das System einspielen.



Eine ausführliche Beschreibung der SPS-Konfiguration befindet sich in den Systembeschreibungen der Buskoppler.

6 Aufbau der Daten der E/A-Module

6.1 Prozessdaten

Die maximal zulässige Anzahl der Prozessdaten im E/A-Bereich des AES-Systems beträgt 320 Bits.

6.1.1 Regelmodul 2AI2A02M12-C

Das Regelmodul 2AI2A02M12-C erhält von der Steuerung digitale Ausgangsdaten mit Sollwerten für die Regelung und erhält von den Sensoren analoge Istwerte.

Die digitalen Ausgangsdaten werden im Regler als Sollwert verarbeitet (Kanal1) und/oder als analoges Ausgangssignal an den Buchsen **X2A1/X2A2** ausgegeben. Die Länge der Ausgangsdaten beträgt zweimal 16 Bit.

Der Kanal 1 wird über das Bit „CTRL“ im Ausgangsdatenwort 1 umgeschaltet.

Die analogen Istwerte übersetzt das Regelmodul in digitale Eingangsdaten, die im Regler als Istwert verarbeitet werden und als Istwert (13-Bit-Zweierkomplement) an die Steuerung gesendet werden.

Die Länge der Eingangsdaten beträgt zweimal 16 Bit.

Die Belegung der Eingangsdaten und der Ausgangsdaten ist von der Parametrierung abhängig, die in Kapitel 6.3 „Parameterdaten und Datenformate der Prozessdaten“ auf Seite 19 beschrieben wird.

Je nach verwendetem Feldbussystem können diese Daten an einer beliebigen Stelle im Prozessabbild platziert werden.

6.2 Diagnosedaten

Die Diagnosedaten der E/A-Module werden wie die Diagnosedaten der Ventiltreiber als Sammeldiagnose übertragen. Weitere Informationen finden Sie in den Systembeschreibungen der entsprechenden Buskoppler.

6.2.1 Regelmodul 2AI2A02M12-C

Die Diagnosemeldung des Regelmoduls besteht aus einem Diagnosebit.

Die Bedeutung des Diagnosebits ist:

- Bit = 1: Es liegt ein Fehler vor
- Bit = 0: Es liegt kein Fehler vor

Bei folgenden Fehlern wird das Diagnosebit gesendet:

- bei Kurzschluss der Versorgungsspannung zum Aktor,
- bei einem Fehler im Analogteil (Daten, Versorgungsspannung),
- bei einer Diagnosemeldung vom Treiber eines Ausgangskanals,
 - wegen Übertemperatur des Treibers
 - oder Überlast im Modus „Spannungsausgang“
 - oder Drahtbruch im Modus „Stromausgang“,
- wenn die Schwellen der Spannung an **X1S** über bzw. unterschritten werden.

6.3 Parameterdaten und Datenformate der Prozessdaten



Eine Beispielparametrierung finden Sie in der Anleitung R412018151. Weitere Informationen dazu, siehe Kapitel 1.2 „Erforderliche und ergänzende Dokumentationen“ auf Seite 5.

6.3.1 Parameterdaten des Regelmoduls 2AI2AO2M12-C

Die Analogeingänge und Analogausgänge sind über Eingangsparameter den Adressen zugeordnet (siehe Tabelle 10). Es sind 2 Regelparametersätze vorhanden. Welcher Parametersatz für die Regelung gültig ist, kann über das Bit PS im Ausgangsdatenwort 1 gesteuert werden. Damit ist es möglich, die Charakteristik des Reglers von der übergeordneten Steuerung zu beeinflussen.

Tabelle 10: Parameter des Regelmoduls 2AI2AO2M12-C

Adresse	Name (Reglerparametersatz 1 + Signalparametrierung)	Wertebereich	Adresse	Name (Reglerparametersatz 2)	Wertebereich
01	Messbereich Eingangskanal 1	–	17		–
02	Messbereich Eingangskanal 2	–	18		–
03	Ausgangsbereich Kanal 1	–	19		–
04	Ausgangsbereich Kanal 2	–	20		–
05	statische Vorsteuerung PS1	-128..127	21	statische Vorsteuerung PS2	-128..127
06	Proportionalverstärkung K_P PS1	0..255	22	Proportionalverstärkung K_P PS2	0..255
07	Differentialverstärkung K_D PS1	0..255	23	Differentialverstärkung K_D PS2	0..255
08	Integralverstärkung K_I PS1	0..255	24	Integralverstärkung K_I PS2	0..255
09	2. Differentialverstärkung K_3 PS1	0..255	25	2. Differentialverstärkung K_3 PS2	0..255
10	Rückkopplung Aktoristwert K_4 PS1	-128..127	26	Rückkopplung Aktoristwert K_4 PS2	-128..127
11	konstanter Stellgrößenoffset K_5 PS1	0..200	27	konstanter Stellgrößenoffset K_5 PS2	0..200
12	Verstärkung Sollwert Kanal 2 K_6 PS1	-128..127	28	Verstärkung Sollwert Kanal 2 K_6 PS2	-128..127
13	Skalierungsbyte 1 PS1	–	29	Skalierungsbyte 1 PS2	–
14	Skalierungsbyte 2 PS1	–	30	Skalierungsbyte 2 PS2	–
15	Hystereseschwelle für Integrator und Kompensation PS1	0..255	31	Hystereseschwelle für Integrator und Kompensation PS2	0..255
16	Skalierungsbyte 3 PS1	–	32	Skalierungsbyte 3 PS2	–

PS: Parametersatz

Im Auslieferungszustand sind alle Parameter 0.

Die Parameter der Regelmodule für Analogeingänge sind wie folgt aufgebaut:

Tabelle 11: Parametrierung Messbereich Eingangskanal

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Art	Nennwert des Messbereichs		
				0: Spannung 1: Strom	000:	Spannung	Strom
					001:	0–10 V	0–20 mA
					010:	±10 V	±20 mA
					011:	2–10 V	4–20 mA
					100:	reserviert	reserviert
					101:	reserviert	reserviert
					110:	reserviert	reserviert
					111:	reserviert	reserviert

Die Parameter der Regelmodule für Analogausgänge sind wie folgt aufgebaut:

Tabelle 12: Parametrierung Ausgangsbereich Kanal

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Art	Nennwert des Ausgangsbereichs		
				0: Spannung 1: Strom	000:	Spannung	Strom
					001:	0–10 V	0–20 mA
					010:	reserviert	reserviert
					011:	reserviert	4–20 mA
					100:	reserviert	reserviert
					101:	reserviert	reserviert
					110:	reserviert	reserviert
					111:	reserviert	reserviert

6.3.2 Skalierungsfaktoren der Parameterdaten

6.3.2.1 Skalierungsbyte 1

Tabelle 13: Bitbelegung beim Skalierungsbyte 1

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a		SKP	SKD	SK3	Skalierungsfaktor 1		
		Vorzeichen der Regelparameter					

Bit	Wert	Bedeutung
SKP	0	positives Vorzeichen Regelparameter K_p
	1	negatives Vorzeichen Regelparameter K_p
SKD	0	positives Vorzeichen Regelparameter K_D
	1	negatives Vorzeichen Regelparameter K_D
SK3	0	positives Vorzeichen Regelparameter K_3
	1	negatives Vorzeichen Regelparameter K_3

Der Faktor1 errechnet sich nach folgender Formel mit den Bits 0–2.

$$\text{Faktor1} = 10^{(\text{Skalierungsfaktor 1})-3}$$

Skalierungsfaktor 1 kann im Bereich von 0–7 liegen, damit ergibt sich für Faktor 1 ein Bereich von 0,001..10000.

Tabelle 14: Skalierungsfaktor

Skalierungsfaktor 1	Faktor1
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.2 Skalierungsbyte 2

Tabelle 15: Bitbelegung beim Skalierungsbyte 2

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DAW	IR	n/a			Skalierungsfaktor 2		

DAW: Disable Antiwindup IR: I-Reset

Bit	Wert	Bedeutung
DAW	0	I-Anteil mit Antiwindup
	1	I-Anteil ohne Antiwindup
IR	0	Kein Reset des I-Anteil-Speichers bei Reglerparameterwechsel
	1	Reset des I-Anteil-Speichers bei Reglerparameterwechsel

Reset-I-Anteil bei PS1 -> PS2: PS1 wirkt beim Umschalten von Parametersatz 1 auf 2,
 Reset-I-Anteil bei PS2 -> PS1: PS2 wirkt beim Umschalten von Parametersatz 2 auf 1.

Der Faktor2 errechnet sich nach folgender Formel mit den Bits 0-2.

$$\text{Faktor2} = 10^{(\text{Skalierungsfaktor 2})-3}$$

Skalierungsfaktor 2 kann im Bereich von 0-7 liegen, damit ergibt sich für Faktor 2 ein Bereich von 0,001..10000.

Tabelle 16: Skalierungsfaktor

Skalierungsfaktor 2	Faktor2
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

Deutsch

6.3.2.3 Skalierungsbyte 3

Tabelle 17: Bitbelegung beim Skalierungsbyte 3

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a						Skalierungsfaktor 3	

Der Faktor3 errechnet sich nach folgender Formel mit den Bits 0 und 1.

$$\text{Faktor3} = 10^{\text{Skalierungsfaktor 3}}$$

Skalierungsfaktor 3 kann im Bereich von 0-3 liegen, damit ergibt sich für Faktor 3 ein Bereich von 1..1000.

Tabelle 18: Skalierungsfaktor

Skalierungsfaktor 3	Faktor3
0	1
1	10
2	100
3	1000

6.3.3 Parameterberechnung

Tabelle 19: Parameterberechnung

Regelparameter	Formel	Wertebereich Parameter von der Steuerung
S	$S = [\text{statische Vorsteuerung PSx}] * \text{Faktor1}$	-128 .. 127 [-128..127] * Faktor1
K_P	$KP = [\text{Proportionalverstärkung KP PSx}] * \text{Faktor1}$	0..255 [0..255] * Faktor1
K_D	$KD = [\text{Differentialverstärkung KD PSx}] * \text{Faktor1} / 10$	0..255 [0..25,5] * Faktor1
K_I	$KI = [\text{Integralverstärkung KI PSx}] * \text{Faktor2}$	0..255 [0..255] * Faktor2
K_3	$K3 = [2. \text{Differentialverstärkung K3 PSx}] * \text{Faktor1} / 100$	0..255 [0..2,55] * Faktor1
K_4	$K4 = [\text{Rückkopplung Aktoristwert K4 PSx}] / 50$	-128 .. 127 [-2,56..2,55]
K_5	$K5 = [\text{konstanter Stellgrößenoffset K5 PSx}] * 4095 / 200$	0..200 4095 / 200 * [0..200]
K_6	$K6 = [\text{Verstärkung Sollwert Kanal 2 K6 PSx}] / 100 * \text{Faktor3}$	-128 .. 127 [-1,28..1,27] * Faktor3
HyThr	$\text{HyThr} = [\text{Hystereseschwelle für Integrator und Kompensation PSx}] / 10$	0..255 [0..25,5]

PSx: Parametersatz 1 oder 2

6.3.4 Datenformate und Wertebereiche des Regelmoduls 2AI2A02M12-C

6.3.4.1 Ausgangsdaten 16 bit WORT 1, Daten zum Gerät

Tabelle 20: Aufbau der Prozessdaten der Ausgänge beim Wort1 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	CTRL	PS	n/a	Sollwert 0..4000 entspricht $w_{1\min} \dots w_{1\max}$											
TS: Toggle/Spiegel			CTRL: Controlled				PS: Parametersatz								
T/S	0	der vorgegebene Bitstatus wird auf die Eingangsdaten gespiegelt													
	1	der vorgegebene Bitstatus wird auf die Eingangsdaten gespiegelt													
CTRL	0	offene Kette aktiv: Sollwert direkt zum analogen Ausgang1													
	1	geschlossener Regelkreis aktiv: Stellgröße auf analogem Ausgang													
PS	0	Verwendung von Regelparametersatz 1													
	1	Verwendung von Regelparametersatz 2													
w_1	0..4000	Sollwert Regler/Sollwert analoger Ausgang Kanal 1 0..100% (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)													

Über das Bit PS (Parameter Set) kann im zyklischen Betrieb der Parametersatz umgeschaltet werden. Damit besteht die Möglichkeit, das Regelverhalten in Abhängigkeit von Prozessgrößen zu verändern.

6.3.4.2 Ausgangsdaten 16 bit WORT 2, Daten zum Gerät

Tabelle 21: Aufbau der Prozessdaten der Ausgänge beim Wort2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a		Sollwert 0..4000 entspricht $w_{2\min} \dots w_{2\max}$												
TS: Toggle/Spiegel															
T/S	0	der vorgegebene Bitstatus wird auf die Eingangsdaten gespiegelt													
	1	der vorgegebene Bitstatus wird auf die Eingangsdaten gespiegelt													
w_1	0..4000	Sollwert Regler/Sollwert analoger Ausgang Kanal 2 0..100% (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)													

6.3.4.3 Eingangsdaten 16 bit WORT 1, WORT 2, Daten vom Gerät

Tabelle 22: Aufbau der Prozessdaten der Ausgänge beim Wort2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a	Messwert -4000..4000 entspricht $y_{1,2_{min}}$.. $y_{1,2_{max}}$													

TS: Toggle/Spiegel

T/S	0	der vorgegebene Bitstatus der Ausgangsdaten ist 0
	1	der vorgegebene Bitstatus der Ausgangsdaten ist 1
$y_{1,2}$	0..4000	analoger Messwert Kanal 1/2 0..100% (0–10 V, 2–10 V, 0–20 mA, 4–20 mA)
$y_{1,2}$	-4000..4000	analoger Messwert Kanal 1/2 0..100% (-10..+10 V, -20..20 mA) Für die Regelung werden diese Messwerte zu den Größe $[y_{1,2}] \rightarrow [x,y]$ auf den Wertebereich 0..100% [0..4000] skaliert, d. h.: $y_{1,2} = 0 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 2000$ $y_{1,2} = -4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 0$ $y_{1,2} = 4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 4000$

6.4 Datenformate und Wertebereiche des Regelmoduls 2AI2A02M12-C im Analogmodus

Tabelle 23: Wertebereiche der Prozessdaten der Eingänge beim Datenformat „13-Bit-Zweierkomplement“ (2AI2A02M12-C)

Nennwert des Messbereichs	Auflösung	Wert	Beispiel	
			D0–D12 dezimal	D0–D12 hexadezimal
0–10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0–20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
±10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
		-2,50 mV	-1	1FFF
		-10,0 V	-4000	1060
		-10,2 V	-4080	1010
		< -10,2 V	-4096	1000
		±20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA
5,00 µA	1			001
20,0 mA	4000			FA0
20,4 mA	4080			FF0
> 20,4 mA	4095			FFF
-5,00 µA	-1			1FFF
-20,0 mA	-4000			1060
-20,4 mA	-4080			1010
< -20,4 mA	-4096			1000
2–10 V	2,00 mV/Bit			0 V

Aufbau der Daten der E/A-Module

Tabelle 23: Wertebereiche der Prozessdaten der Eingänge beim Datenformat „13-Bit-Zweierkomplement“ (2AI2AO2M12-C)

Nennwert des Messbereichs	Auflösung	Wert	Beispiel	
			D0–D12 dezimal	D0–D12 hexadezimal
		2 V	0	000
		2,002 V	1	001
		10 V	4000	FA0
		10,16 V	4080	FF0
		> 10,16 V	4095	FFF
4–20 mA	4,00 µA/Bit	0 mA	0 ¹⁾	000 ¹⁾
		4 mA	0	000
		4,004 mA	1	001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : Wert des Bits (0/1)

¹⁾ In dieser Betriebsart ist keine Überwachung auf Drahtbruch möglich (siehe „6.2 Diagnosedaten“ auf Seite 18).

Für bipolare Eingangsgrößen gilt:

Für die Regelung werden diese Messwerte zu den Größe [y₁,y₂]-->[x,y] auf den Wertebereich 0..100% [0..4000] skaliert, d. h.:

$$y_1/y_2 = 0 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 4000$$

Tabelle 24: Wertebereiche der Prozessdaten der Ausgänge beim Datenformat „12 Bit“ (2AI2AO2M12-C)

Nennwert des Messbereichs	Auflösung	Wert	Beispiel	
			D0–D11 dezimal	D0–D11 hexadezimal
0–10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0–20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
4–20 mA	4,00 µA/Bit	4 mA	0	0000
		4,004 mA	1	0001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : Wert des Bits (0/1)

7 Ventilsystem in Betrieb nehmen

Bevor Sie das System in Betrieb nehmen, müssen Sie folgende Arbeiten durchgeführt und abgeschlossen haben:

- Sie haben das Ventilsystem mit Buskoppler montiert (siehe Montageanleitung der Buskoppler und der E/A-Module und Montageanleitung des Ventilsystems).
- Sie haben die Voreinstellungen und die Konfiguration durchgeführt (siehe Systembeschreibung des jeweiligen Buskopplers auf der mitgelieferten CD R412018133).
- Sie haben den Buskoppler an die Steuerung angeschlossen (siehe Montageanleitung für das Ventilsystem AV).
- Sie haben die Steuerung so konfiguriert, dass die Ventile und die E/A-Module richtig angesteuert werden.



Die Inbetriebnahme und Bedienung darf nur von einer Elektro- oder Pneumatikfachkraft oder von einer unterwiesenen Person unter der Leitung und Aufsicht einer Fachkraft erfolgen (siehe „Qualifikation des Personals“ auf Seite 9).

GEFAHR

Explosionsgefahr bei fehlendem Schlagschutz!

Mechanische Beschädigungen, z. B. durch Belastung der pneumatischen oder elektrischen Anschlüsse, führen zum Verlust der Schutzart IP65.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen gegen jegliche mechanische Beschädigung geschützt eingebaut wird.

Explosionsgefahr durch beschädigte Gehäuse!

In explosionsgefährdeten Bereichen können beschädigte Gehäuse zur Explosion führen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Komponenten des Ventilsystems nur mit vollständig montiertem und unversehrttem Gehäuse betrieben werden.

Explosionsgefahr durch fehlende Dichtungen und Verschlüsse!

Flüssigkeiten und Fremdkörper können in das Gerät eindringen und das Gerät zerstören.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Dichtungen in den Anschlüssen vorhanden und nicht beschädigt sind.
- ▶ Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass alle Anschlüsse montiert sind.

VORSICHT

Unkontrollierte Bewegungen beim Einschalten!

Es besteht Verletzungsgefahr, wenn sich das System in einem undefinierten Zustand befindet.

- ▶ Bringen Sie das System in einen sicheren Zustand, bevor Sie es einschalten.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich keine Person innerhalb des Gefahrenbereichs befindet, wenn Sie die Druckluftversorgung einschalten.

Ventilsystem in Betrieb nehmen

- 1.** Schalten Sie die Betriebsspannung ein.
Die Steuerung sendet beim Hochlauf Parameter und Konfigurationsdaten an den Buskoppler, die Elektronik im Ventilbereich und an die E/A-Module.
- 2.** Überprüfen Sie nach der Initialisierungsphase die LED-Anzeigen an allen Modulen (siehe „8 LED-Diagnose an den E/A-Modulen“ auf Seite 27 und Systembeschreibung des jeweiligen Buskopplers auf der mitgelieferten CD R412018133).

Wenn die Diagnose erfolgreich verlaufen ist, dürfen Sie das Ventilsystem in Betrieb nehmen. Andernfalls müssen Sie den Fehler beheben (siehe „Fehlersuche und Fehlerbehebung“ auf Seite 32).

- 3.** Schalten Sie die Druckluftversorgung ein.

8 LED-Diagnose an den E/A-Modulen

Diagnoseanzeige am E/A-Modul ablesen

Die LEDs auf der Oberseite des E/A-Moduls geben die in Tabelle 25 aufgeführten Meldungen wieder.

- Überprüfen Sie vor Inbetriebnahme und während des Betriebs regelmäßig die E/A-Modul-Funktionen durch Ablesen der LEDs.

8.1 Regelmodule

Das Regelmodul überwacht die Aktorspannung. Die Lastversorgung wird beim Regelmodul aus der Aktorspannung bezogen. Das Regelmodul erzeugt ein Fehlersignal und sendet bei folgenden Fehlern ein Diagnosebit an die Steuerung:

- bei Kurzschluss der Versorgungsspannung zum Aktor,
- bei einem Fehler im Analogteil (Daten, Versorgungsspannung),
- bei einer Diagnosemeldung vom Treiber eines Ausgangskanals,
 - wegen Übertemperatur des Treibers
 - oder Überlast im Modus „Spannungsausgang“
 - oder Drahtbruch im Modus „Stromausgang“,
- wenn die Schwellen der Spannung an **X1S** über bzw. unterschritten werden.

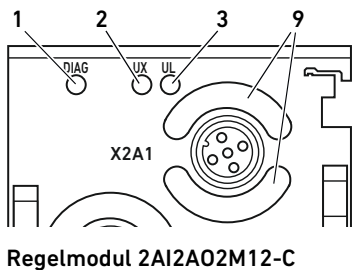


Tabelle 25: Bedeutung der LED-Diagnose an den Regelmodulen

Bezeichnung	Farbe	Zustand	Bedeutung
DIAG (1)	rot	leuchtet	Diagnosemeldung des Regelmoduls liegt vor: <ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlerstatus der Ausgangstreiber oder ■ 24-V-DC-Versorgungsspannung zu groß oder zu klein
UX (2)	grün	leuchtet	Die Aktorspannung ist vorhanden
UL (3)	grün	leuchtet	Die Sensorspannung ist vorhanden
– (9)	–	–	keine Funktion

9 Umbau des Ventilsystems

**Explosionsgefahr durch fehlerhaftes Ventilsystem in explosionsfähiger Atmosphäre!**

Nach einer Konfiguration oder einem Umbau des Ventilsystems sind Fehlfunktionen möglich.

- ▶ Führen Sie nach einer Konfiguration oder einem Umbau immer vor der Wiederinbetriebnahme eine Funktionsprüfung in nicht explosionsfähiger Atmosphäre durch.

Dieses Kapitel beschreibt den Aufbau des kompletten Ventilsystems, die Regeln, nach denen Sie das Ventilsystem umbauen dürfen, die Dokumentation des Umbaus sowie die erneute Konfiguration des Ventilsystems.



Die Montage der Komponenten und der kompletten Einheit ist in den jeweiligen Montageanleitungen beschrieben. Alle notwendigen Montageanleitungen werden als Papierdokumentation mitgeliefert und befinden sich zusätzlich auf der CD R412018133.

9.1 Ventilsystem

Das Ventilsystem der Serie AV besteht aus einem zentralen Buskoppler, der nach rechts auf bis zu 64 Ventile und auf bis zu 32 dazugehörige elektrische Komponenten erweitert werden kann (siehe Systembeschreibung des Buskopplers). Auf der linken Seite können bis zu zehn E/A-Module angeschlossen werden. Die Einheit kann auch ohne pneumatische Komponenten, also nur mit Buskoppler und E/A-Modulen, als Stand-alone-System betrieben werden.

Das Ventilsystem setzt sich je nach Bestellumfang aus den in Abb. 4 dargestellten Komponenten zusammen:

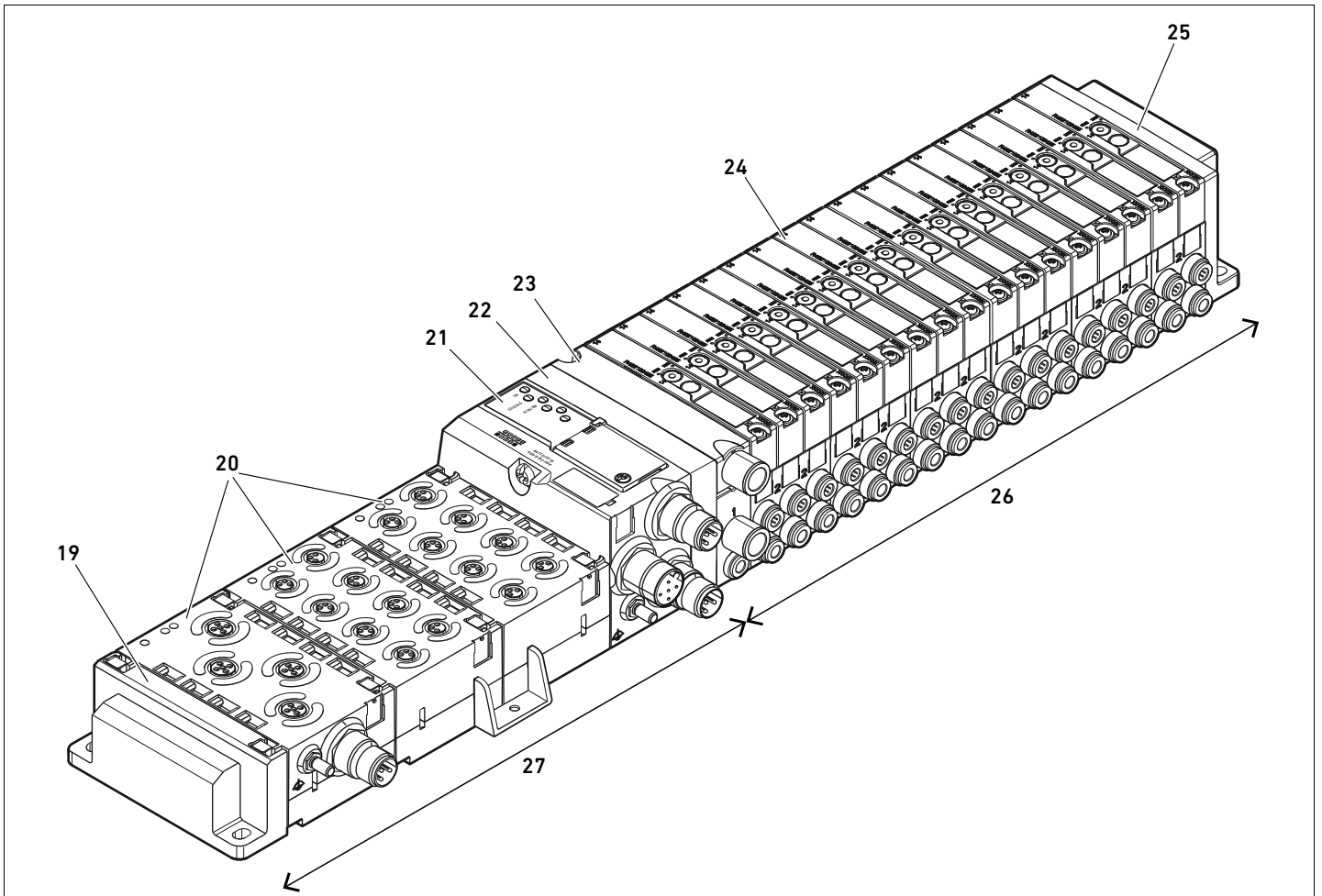
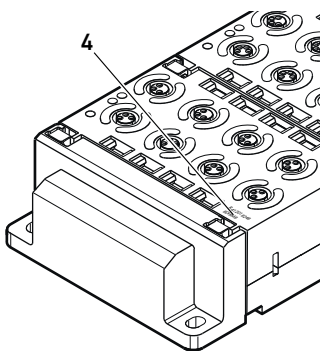


Abb. 4: Beispielkonfiguration: Einheit aus Buskoppler und E/A-Modulen der Serie AES und Ventilen der Serie AV

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| 19 linke Endplatte | 24 Ventiltreiber (nicht sichtbar) |
| 20 E/A-Module | 25 rechte Endplatte |
| 21 Buskoppler | 26 pneumatische Einheit der Serie AV |
| 22 Adapterplatte | 27 elektrische Einheit der Serie AES |
| 23 pneumatische Einspeiseplatte | |

9.2 SPS-Konfigurationsschlüssel des E/A-Bereichs



Der SPS-Konfigurationsschlüssel des E/A-Bereichs ist modulbezogen. Er ist jeweils auf der Oberseite des Geräts aufgedruckt (4).

Die Reihenfolge der E/A-Module beginnt am Buskoppler auf der linken Seite und endet am linken Ende des E/A-Bereichs.

Im SPS-Konfigurationsschlüssel sind folgende Daten codiert:

- Anzahl der Kanäle
- Funktion
- Typ des elektrischen Anschlusses

Tabelle 26: Abkürzungen für den SPS-Konfigurationsschlüssel im E/A-Bereich

Abkürzung	Bedeutung
8	Anzahl der Kanäle oder Anzahl der elektrischen Anschlüsse, die Ziffer wird dem Element immer vorangestellt
16	
24	
DI	digitaler Eingangskanal (digital input)

Tabelle 26: Abkürzungen für den SPS-Konfigurationsschlüssel im E/A-Bereich

Abkürzung	Bedeutung
DO	digitaler Ausgangskanal (digital output)
AI	analoger Eingangskanal (analog input)
AO	analoger Ausgangskanal (analog output)
M8	M8-Anschluss
M12	M12-Anschluss
DSUB25	DSUB-Anschluss, 25-polig
SC	Anschluss mit Federzugklemme (spring clamp)
A	zusätzlicher Anschluss für Aktorspannung
L	zusätzlicher Anschluss für Logikspannung
E	erweiterte Funktionen (enhanced)
P	Druckmessung
D4	Push-In D = 4 mm, 5/32 Inch
C	Regelmodul mit externer Versorgung und Parametern (controller module)

Beispiel: Der E/A-Bereich besteht aus drei verschiedenen Modulen mit folgenden SPS-Konfigurationsschlüsseln:

Tabelle 27: Beispiel eines SPS-Konfigurationsschlüssels im E/A-Bereich

SPS-Konfigurationsschlüssel des E/A-Modul	Eigenschaften des E/A-Moduls
8DI8M8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8 x digitale Eingangskanäle ■ 8 x M8-Anschlüsse
24DODSUB25	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 x digitale Ausgangskanäle ■ 1 x DSUB-Anschluss, 25-polig
2AO2AI2M12A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 x analoge Ausgangskanäle ■ 2 x analoge Eingangskanäle ■ 2 x M12-Anschlüsse ■ zusätzlicher Anschluss für Aktorspannung



Die linke Endplatte wird im SPS-Konfigurationsschlüssel nicht berücksichtigt.

9.3 Umbau des E/A-Bereichs

9.3.1 Zulässige Konfigurationen

Am Buskoppler dürfen maximal zehn E/A-Module angeschlossen werden. Zur Erweiterung oder zum Umbau dürfen Sie alle verfügbaren E/A-Module der Serie AES beliebig kombinieren. Die maximal zulässige Anzahl der Prozessdaten im E/A-Bereich beträgt 386 Bits.



Wenn die Einheit mehr als drei E/A-Module hat, müssen Sie Haltewinkel verwenden. Der Abstand der Haltewinkel darf maximal 150 mm betragen (siehe Montageanleitung der Buskoppler und der E/A-Module und Montageanleitung des Ventilsystems AV).



Wir empfehlen Ihnen, die E/A-Module am linken Ende des Ventilsystems zu erweitern.

9.3.2 Dokumentation des Umbaus

Der SPS-Konfigurationsschlüssel ist auf der Oberseite der E/A-Module aufgedruckt.

- ▶ Dokumentieren Sie stets alle Änderungen an Ihrer Konfiguration.

9.4 Erneute SPS-Konfiguration des Ventilsystems

ACHTUNG

Konfigurationsfehler!

Ein fehlerhaft konfiguriertes Ventilsystem kann zu Fehlfunktionen im Gesamtsystem führen und dieses beschädigen.

- ▶ Die Konfiguration darf daher nur von einer Elektrofachkraft durchgeführt werden!
- ▶ Beachten Sie die Vorgaben des Anlagenbetreibers sowie ggf. Einschränkungen, die sich aus dem Gesamtsystem ergeben.
- ▶ Beachten Sie die Online-Dokumentation Ihrer Konfigurationssoftware.

Nach dem Umbau des Ventilsystems müssen Sie die neu hinzugekommenen Komponenten konfigurieren. Komponenten, die noch an ihrem ursprünglichen Steckplatz (Slot) sind, werden erkannt und müssen nicht neu konfiguriert werden.



Wenn Sie Komponenten ausgetauscht haben, ohne deren Reihenfolge zu verändern, muss das Ventilsystem nicht neu konfiguriert werden. Alle Komponenten werden dann von der Steuerung erkannt.

- ▶ Gehen Sie bei der SPS-Konfiguration vor, wie in den Systembeschreibungen der Buskoppler beschrieben.

10 Fehlersuche und Fehlerbehebung

10.1 So gehen Sie bei der Fehlersuche vor

- ▶ Gehen Sie auch unter Zeitdruck systematisch und gezielt vor.
Wahlloses, unüberlegtes Demontieren und Verstellen von Einstellwerten können schlimmstenfalls dazu führen, dass die ursprüngliche Fehlerursache nicht mehr ermittelt werden kann.
- ▶ Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Funktion des Produkts im Zusammenhang mit der Gesamtanlage.
- ▶ Versuchen Sie zu klären, ob das Produkt vor Auftreten des Fehlers die geforderte Funktion in der Gesamtanlage erbracht hat.
- ▶ Versuchen Sie, Veränderungen der Gesamtanlage, in welche das Produkt eingebaut ist, zu erfassen:
 - Wurden die Einsatzbedingungen oder der Einsatzbereich des Produkts verändert?
 - Wurden Veränderungen (z. B. Umrüstungen) oder Reparaturen am Gesamtsystem (Maschine/Anlage, Elektrik, Steuerung) oder am Produkt ausgeführt? Wenn ja: Welche?
 - Wurde das Produkt bzw. die Maschine bestimmungsgemäß betrieben?
 - Wie zeigt sich die Störung?
- ▶ Bilden Sie sich eine klare Vorstellung über die Fehlerursache. Befragen Sie ggf. den unmittelbaren Bediener oder Maschinenführer.

10.2 Störungstabelle

In Tabelle 28 finden Sie eine Übersicht über Störungen, mögliche Ursachen und deren Abhilfe.



Falls Sie den aufgetretenen Fehler nicht beheben konnten, wenden Sie sich an die AVENTICS GmbH. Die Adresse finden Sie auf der Rückseite der Anleitung.

Tabelle 28: Störungstabelle

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
kein Signal an den Ein- bzw. Ausgängen vorhanden	keine oder nicht ausreichende Spannungsversorgung am Buskoppler (siehe auch Verhalten der einzelnen LEDs in den Systembeschreibungen des Buskopplers)	Spannungsversorgung am Stecker X1S des Buskopplers anschließen Polung der Spannungsversorgung am Buskoppler prüfen (siehe Systembeschreibung des Buskopplers) Anlagenteil einschalten Buskoppler mit der richtigen (ausreichenden) Spannung versorgen
kein Signal an den Ausgängen vorhanden	kein Sollwert vorgegeben	Sollwert vorgeben
kein Signal an den Eingängen vorhanden	Sensorsignal nicht vorhanden	Sensor überprüfen
LED UL ist aus	Die Spannungsversorgung UL der Sensoren ist kleiner als die untere Toleranzgrenze (18 V DC)	Die Spannungsversorgung UL am Stecker X1S des Buskopplers prüfen
LED UX ist aus (E/A-Modul mit externer Einspeisung)	Die externe Spannungsversorgung UX ist nicht vorhanden	Die Spannungsversorgung UX am Stecker X1S des E/A-Moduls prüfen


Tabelle 28: Störungstabelle

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
LED DIAG am Regelmodul leuchtet rot	Kurzschluss der Aktor-/Sensorversorgung eines Kanals (Pin 1, 3)	Anschlusskabel oder Aktor tauschen
	Der Laststrom eines Kanals übersteigt dauerhaft 1,2 A. (Pin 1, 3)	Aktor/Sensor mit geringerer Stromaufnahme anschließen oder Versorgung vom zweitem Kanal parallel anschließen
	Kurzschluss eines als Spannungsausgang parametrierten Ausgangskanals	Anschlusskabel oder Aktor tauschen
	Unterbrechung eines als Stromausgang parametrierten Ausgangskanals	Anschlusskabel oder Aktor tauschen

11 Technische Daten

11.1 Technische Daten des Regelmoduls

Tabelle 29: Technische Daten

Allgemeine Daten	
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe)	50 mm x 34 mm x 82 mm
Gewicht	0,11 kg
Temperaturbereich Anwendung	-10 °C bis 60 °C
Temperaturbereich Lagerung	-25 °C bis 80 °C
Betriebsumgebungsbedingungen	max. Höhe über N.N.: 2000 m
Schwingfestigkeit	Wandmontage EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0,35 mm Weg bei 10 Hz–60 Hz, ■ 5 g Beschleunigung bei 60 Hz–150 Hz
Schockfestigkeit	Wandmontage EN 60068-2-27: <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 g bei 18 ms Dauer, ■ 3 Schocks je Richtung
 Wenn die Einheit mehr als drei E/A-Module hat, müssen Sie Haltewinkel verwenden. Der Abstand der Haltewinkel darf maximal 150 mm betragen.	
Schutzart nach EN60529/IEC529	bei montierten Anschlüssen: IP65 bei nicht belegten Anschlüssen: IP20
Relative Luftfeuchte	95%, nicht kondensierend
Verschmutzungsgrad	2
Verwendung	nur in geschlossenen Räumen
Elektronik	
Spannungsversorgung	über die Backplane durch den Buskoppler
Max. Leitungslänge	30 m
Funktionserde (FE, Funktionspotenzialausgleich)	Anschluss nach DIN EN 60204-1
Regelmodul 2AI2A02M12-C	
Anschlüsse	Eingangs-/Ausgangsanschluss X2A1–X2A2 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Buchse, female, M12x1, 5-polig, A-codiert Spannungsversorgung X1S : <ul style="list-style-type: none"> ■ Stecker, male, M12x1, 4-polig, A-codiert ■ 24 V DC ±25% ■ Die Last-/Sensorspannung wird von der extern eingespeisten Aktorspannung UX abgeleitet. ■ Der Maximalstrom beträgt 1,2 A pro Kanal (Derating! 1,2 A ≤ 50 °C, 1,0 A ≤ 60 °C). ■ Anwendung von PELV nach DIN EN 60204-1
GEFAHR: Stromschlag durch falsches Netzteil!	
Verletzungsgefahr!	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verwenden Sie für die Regelmodule ausschließlich die folgenden Spannungsversorgungen: <ul style="list-style-type: none"> – 24-V-DC-SELV- oder PELV-Stromkreise, jeweils mit einer DC-Sicherung, die einen Strom von 6,67 A innerhalb von max. 120 s unterbrechen kann, oder – 24-V-DC-Stromkreise entsprechend den Anforderungen an energiebegrenzte Stromkreise gemäß Abschnitt 9.4 der UL-Norm UL 61010-1, dritte Ausgabe, oder – 24-V-DC-Stromkreise entsprechend den Anforderungen an leistungsbegrenzte Stromquellen gemäß Abschnitt 2.5 der UL-Norm UL 60950-1, zweite Ausgabe, oder – 24-V-DC-Stromkreise entsprechend den Anforderungen der NEC Class II gemäß der UL-Norm 1310. ▶ Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung des Netzteils immer kleiner als 300 V AC (Außenleiter - Neutralleiter) ist. 	

Regelmodul 2AI2A02M12-C

Eingangswiderstand	Spannungsmessbereich: ca. 100 kΩ Strommessbereich: ca. 120 Ω
Maximale Eingangsspannung	Spannungsmessbereich: ±12 V Strommessbereich: ±5 V
Ausgangsbürde	Spannungsausgang: > 1kΩ Stromausgang: < 450 Ω
Abtastrate	2,5 ms

Genauigkeit der Ein- und Ausgänge (über den vollen Bereich)

Analoge Eingänge (Spannung oder Strom):	Gesamtfehler: ±0,2% Linearität: ±0,05% Temperaturdrift: ±2ppm/°C
Analoge Ausgänge in Betriebsart Spannung:	Gesamtfehler: ±0,3% Offsetfehler: ±25mV Linearität: ±0,1% Temperaturdrift: ±2ppm/°C
Analoge Ausgänge in Betriebsart Strom:	Gesamtfehler: ±0,5% Offsetfehler: ±30µA Linearität: ±0,1% Temperaturdrift: ±3ppm/°C

Normen und Richtlinien

- DIN EN 61000-6-2 „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (Störfestigkeit Industriebereich)
- DIN EN 61000-6-4 „Elektromagnetische Verträglichkeit“ (Störaussendung Industriebereich)
- DIN EN 60204-1 „Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen“

11.2 Mindestanforderung an die Busmodule

Um das Regelmodul am AES-System betreiben können, muss das Busmodul mindestens den in Tabelle 30 genannten Software-Stand haben:

Tabelle 30: Gültige Software-Versionen des Busmoduls

Materialnummer	Bezeichnung	Protokoll	Softwareversion
R412018218	AES-D-BC-PDP	PROFIBUS DP	V1.28 oder höher
R412018220	AES-D-BC-CAN	CANopen	V1.06 oder höher
R412018221	AES-D-BC-DEV	DeviceNet	V1.12 oder höher
R412018222	AES-D-BC-EIP	EtherNet/IP	V1.28 oder höher
R412018223	AES-D-BC-PNIO	PROFINET IO	V1.28 oder höher
R412018225	AES-D-BC-ECAT	EtherCAT	V1.29 oder höher
R412018226	AES-D-BC-PWL	POWERLINK	V1.28 oder höher

12 Anhang

12.1 Zubehör

Tabelle 31: Zubehör

Beschreibung	Materialnummer
Schutzkappe M12x1, Liefermenge 50 Stück	1823312001
Haltewinkel für Zwischenbefestigung, Liefermenge 10 Stück	R412018339
Federklemmelement, Liefermenge 10 Stück inkl. Montageanleitung	R412015400
Endplatte links	R412015398
Endplatte rechts für Stand-alone-Variante	R412015741
Bezeichnungsschild für die Modulbezeichnung, Liefermenge 150 Stück (5 Rahmen à 30 Schilder), es wird 1 Schild pro Modul benötigt	R412019552
Bezeichnungsschild für die Kanalbezeichnung, Liefermenge 40 Stück (4 Rahmen à 10 Schilder), es werden 8 Schilder pro Modul benötigt	R412018192
Rundsteckverbinder, M12x1	
Stecker (male), M12x1, 5-polig, A-codiert, geschirmt	8942051612
Spezialkabel für die Verwendung mit Analogmodulen	
Verbindungskabel, Stecker (male), M12x1, 5-polig, gewinkelt, auf Buchse (female), M12x1, gerade, geschirmt, Schirm auf Pin 5 und Rändel.	2 m R412022193
	5 m R412022194
	10 m R412022195

13 Stichwortverzeichnis

- **A**
 - Abkürzungen 7
 - Anschluss
 - Spannungsversorgung 14
 - ATEX-Kennzeichnung 8
 - Aufbau der Daten der E/A-Module 18
 - Ausgangsanschlüsse
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 15
- **B**
 - Backplane 7
 - Bestimmungsgemäße Verwendung 8
 - Bezeichnungen 7
 - Busmodule, Mindestanforderungen 35
- **D**
 - Datenformate und Wertebereiche
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 22
 - Diagnoseanzeige ablesen 27
 - Diagnosedaten 18
 - Dokumentation
 - erforderliche und ergänzende 5
 - Gültigkeit 5
 - Umbau des E/A-Bereichs 30
- **E**
 - E/A-Bereich
 - Dokumentation des Umbaus 30
 - Umbau 30
 - zulässige Konfigurationen 30
 - Eingangsanschlüsse
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 15
 - Elektrische Anschlüsse
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 14
 - Explosionsfähige Atmosphäre, Einsatzbereich 8
- **F**
 - Fehlersuche und Fehlerbehebung 32
 - Funktionserde
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 15
- **G**
 - Gerätebeschreibung
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 14
 - Ventilsystem 28
- **I**
 - Inbetriebnahme des Ventilsystems 25
- **K**
 - Konfiguration
 - des Ventilsystems 17
 - zulässige im E/A-Bereich 30
- **L**
 - LED
 - Bedeutung im Normalbetrieb (2AI2AO2M12-C) 16
 - LED-Diagnose 27
- **N**
 - Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 9
- **P**
 - Parameterdaten
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C 19
 - Skalierungsfaktoren 20
 - Pflichten des Betreibers 10
 - Pinbelegung
 - Eingangs-/Ausgangsanschlüsse (2AI2AO2M12-C) 16
 - Spannungsversorgung 15
 - Produktschäden 11
 - Prozessdaten 18
- **Q**
 - Qualifikation des Personals 9
- **R**
 - Regelmodul 2AI2AO2M12-C
 - Datenformate und Wertebereiche 22
 - Diagnosedaten 18
 - Funktionserde 15
 - Gerätebeschreibung 14
 - Parameterdaten 19
- **S**
 - Sachschäden 11
 - Sicherheitshinweise 8
 - allgemeine 9
 - Darstellung 6
 - produkt- und technologieabhängige 10
 - Spannungsversorgung 14
 - SPS-Konfigurationsschlüssel des E/A-Bereichs 29
 - Stand-alone-System 28
 - Störungstabelle 32
 - Symbole 6

Stichwortverzeichnis

- **T**
 - Technische Daten 34
 - Mindestanforderung an die Busmodule 35
 - Regelmodul 34

- **U**
 - Umbau
 - des E/A-Bereichs 30
 - des Ventilsystems 28

- **V**
 - Ventilsystem
 - Gerätebeschreibung 28
 - in Betrieb nehmen 25

- **Z**
 - Zubehör 36
 - Zulässige Konfigurationen im E/A-Bereich 30

Contents

1	About This Documentation	41
1.1	Documentation validity	41
1.2	Required and supplementary documentation	41
1.3	Presentation of information	41
1.3.1	Safety instructions	42
1.3.2	Symbols	42
1.3.3	Designations	43
1.3.4	Abbreviations	43
2	Notes on Safety	44
2.1	About this chapter	44
2.2	Intended use	44
2.2.1	Use in explosive atmospheres	44
2.3	Improper use	45
2.4	Personnel qualifications	45
2.5	General safety instructions	45
2.6	Safety instructions related to the product and technology	46
2.7	Responsibilities of the system owner	46
3	General Instructions on Equipment and Product Damage	47
4	About This Product	48
4.1	Control function description	49
4.2	2AI2A02M12-C regulator module	50
4.2.1	Electrical connections	50
4.2.2	LEDs	52
5	PLC Configuration of the AV Valve System	53
6	Structure of the I/O Module Data	54
6.1	Process data	54
6.1.1	2AI2A02M12-C regulator module	54
6.2	Diagnostic data	54
6.2.1	2AI2A02M12-C regulator module	54
6.3	Parameter data and data formats for the process data	55
6.3.1	Parameter data for the 2AI2A02M12-C regulator module	55
6.3.2	Scaling factors for the parameter data	56
6.3.3	Parameter calculation	58
6.3.4	Data formats and value ranges for 2AI2A02M12-C regulator module	58
6.4	Data formats and value ranges for the 2AI2A02M12-C regulator module in analog mode	59
7	Commissioning the Valve System	61
8	LED Diagnosis on the I/O Modules	62
8.1	Regulator modules	62
9	Conversion of the Valve System	63
9.1	Valve system	63
9.2	PLC configuration key for the I/O zone	64
9.3	Conversion of the I/O zone	65
9.3.1	Permissible configurations	65
9.3.2	Conversion documentation	65
9.4	New PLC configuration for the valve system	66
10	Troubleshooting	67
10.1	Proceed as follows for troubleshooting	67
10.2	Table of malfunctions	67
11	Technical Data	69
11.1	Technical data for the regulator module	69
11.2	Minimum requirements for the bus modules	70

12	Appendix	71
12.1	Accessories	71
13	Index	72

1 About This Documentation

1.1 Documentation validity

This documentation is valid for I/O modules from the AES series with the following part number:

- R412018293, 2-channel analog regulator module (combination module) with two 5-pin M12x1 connections for actuators and one external sensor, with external supply (2AI2AO2M12-C)

The documentation is geared toward programmers, electrical engineers, service personnel, and system owners.

This documentation contains important information on the safe and proper commissioning and operation of the product and how to remedy simple malfunctions yourself.



The system descriptions for bus couplers and valve drivers can be found on the CD R412018133, included on delivery. Select the appropriate documentation based on your fieldbus protocol.

1.2 Required and supplementary documentation

- ▶ Only commission the product once you have obtained the following documentation and understood and complied with its contents.

Table 1: Required and supplementary documentation

Documentation	Document number	Document type
System documentation	–	Operating instructions
Documentation for PLC configuration tool	–	Software manual
Assembly instructions for all current components and the entire AV valve system	R412018507	Assembly instructions
System descriptions for connecting the I/O modules and bus couplers electrically	R412018135– R412018147	System description
Application examples with standard parameter values	R412018151	Instructions/adjustment aid



All assembly instructions and system descriptions for the AES and AV series, as well as the PLC configuration files, can be found on the CD R412018133. The document R412018151 can be found in the Media Center at www.aventics.com/en/media-centre.

1.3 Presentation of information

To allow you to begin working with the product quickly and safely, uniform safety instructions, symbols, terms, and abbreviations are used in this documentation. For better understanding, these are explained in the following sections.

1.3.1 Safety instructions




In this documentation, there are safety instructions before the steps whenever there is a risk of personal injury or damage to equipment. The measures described to avoid these hazards must be observed.

Safety instructions are set out as follows:

 SIGNAL WORD	
Hazard type and source	
Consequences	
▶	Precautions
▶	<List>

- **Safety sign:** draws attention to the risk
- **Signal word:** identifies the degree of hazard
- **Hazard type and source:** identifies the hazard type and source
- **Consequences:** describes what occurs when the safety instructions are not complied with
- **Precautions:** states how the hazard can be avoided


Table 2: Hazard classes according to ANSI Z 535.6-2006

Safety sign, signal word	Meaning
 DANGER	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will certainly result in death or serious injury.
 WARNING	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
 CAUTION	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.
<i>NOTICE</i>	Indicates that damage may be inflicted on the product or the environment.

1.3.2 Symbols

The following symbols indicate information that is not relevant for safety but that helps in comprehending the documentation.

Table 3: Meaning of the symbols

Symbol	Meaning
	If this information is disregarded, the product cannot be used or operated optimally.
▶	Individual, independent action
1.	Numbered steps:
2.	
3.	

1.3.3 Designations

The following designations are used in this documentation:

Table 4: Designations

Designation	Meaning
Backplane	Internal electrical connection from the bus coupler to the valve drivers and the I/O modules
Combination module	I/O module with input and output function
Left side	I/O zone, located to the left of the bus coupler when facing its electrical connectors
Right side	Valve zone, located to the right of the bus coupler when facing its electrical connectors
Stand-alone system	Bus coupler and I/O modules without valve zone
Valve driver	Electrical valve actuation component that converts the signal from the backplane into current for the solenoid coil

1.3.4 Abbreviations

This documentation uses the following abbreviations:

Table 5: Abbreviations

Abbreviation	Meaning
AES	A dvanced E lectronic S ystem
AV	A dvanced V alve
I/O module	I nterface/ O utput module
n/a	n ot a vailable
nc	n ot c onnected
PLC	P rogrammable L ogic C ontroller, or PC that takes on control functions
UA	Actuator voltage (power supply for valves and outputs)
UL	Logic voltage (power supply for electronic components and sensors)
UX	Externally supplied actuator voltage

2 Notes on Safety

2.1 About this chapter

The product has been manufactured according to the accepted rules of current technology. Even so, there is risk of injury and damage to equipment if the following chapter and safety instructions of this documentation are not followed.

- ▶ Read these instructions completely before working with the product.
- ▶ Keep this documentation in a location where it is accessible to all users at all times.
- ▶ Always include the documentation when you pass the product on to third parties.

2.2 Intended use

The devices described in this documentation are electronic components developed for use in the area of industrial automation technology. They are designed exclusively for use with AV series valve systems.

In the regulator module, the set point is defined via the bus system and compared with the analog actual value. A control variable is determined from the result. The control algorithm can be influenced with various parameters. A second analog value can be output via a further channel. The regulator modules can be used as input and output modules simultaneously. The output channels convert output signals from the controller into an analog output signal (current or voltage). The input channels forward analog input signals from sensors (current or voltage) to the controller via the fieldbus connection.

The devices are intended for professional use only and not for private use. The modules may only be used for industrial applications (class A). An individual license must be obtained from the authorities or an inspection center for systems that are to be used in a residential area (residential, business, and commercial areas). In Germany, these individual licenses are issued by the Regulating Agency for Telecommunications and Post (Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP). The devices may be used in safety-related control chains if the entire system is geared toward this purpose.

2.2.1 Use in explosive atmospheres

The devices are not ATEX certified. ATEX certification can only be granted to complete valve systems. **Valve systems may only be operated in explosive atmospheres if the valve system has an ATEX identification!**

- ▶ Always observe the technical data and limits indicated on the rating plate for the complete unit, particularly the data from the ATEX identification.

Conversion of the valve system for use in explosive atmospheres is permissible within the scope described in the following documents:

- Assembly instructions for the bus couplers and I/O modules
- Assembly instructions for the AV valve system
- Assembly instructions for pneumatic components

2.3 Improper use

Any use other than that described under Intended use is improper and is not permitted.

Improper use of the I/O modules includes:

- Use as a safety component
- Use in explosive areas in a valve system without ATEX certification

The installation or use of unsuitable products in safety-relevant applications can result in unanticipated operating states in the application that can lead to personal injury or damage to equipment. Therefore, only use a product in safety-relevant applications if such use is specifically stated and permitted in the product documentation. For example, in areas with explosion protection or in safety-related components of control systems (functional safety).

AVENTICS GmbH is not liable for any damages resulting from improper use. The user alone bears the risks of improper use of the product.

2.4 Personnel qualifications

The work described in this documentation requires basic electrical and pneumatic knowledge, as well as knowledge of the appropriate technical terms. In order to ensure safe use, these activities may therefore only be carried out by qualified technical personnel or an instructed person under the direction and supervision of qualified personnel.

Qualified personnel are those who can recognize possible hazards and institute the appropriate safety measures, due to their professional training, knowledge, and experience, as well as their understanding of the relevant regulations pertaining to the work to be done. Qualified personnel must observe the rules relevant to the subject area.

2.5 General safety instructions

- Observe the regulations for accident prevention and environmental protection.
- Observe the national regulations for explosive areas.
- Observe the safety instructions and regulations of the country in which the product is used or operated.
- Only use AVENTICS products that are in perfect working order.
- Follow all the instructions on the product.
- Persons who assemble, operate, disassemble, or maintain AVENTICS products must not consume any alcohol, drugs, or pharmaceuticals that may affect their ability to respond.
- To avoid injuries due to unsuitable spare parts, only use accessories and spare parts approved by the manufacturer.
- Comply with the technical data and ambient conditions listed in the product documentation.
- You may only commission the product if you have determined that the end product (such as a machine or system) in which the AVENTICS products are installed meets the country-specific provisions, safety regulations, and standards for the specific application.

2.6 Safety instructions related to the product and technology

DANGER

Danger of explosion if incorrect devices are used!

There is a danger of explosion if valve systems without ATEX identification are used in an explosive atmosphere.

- ▶ When working in explosive atmospheres, only use valve systems with an ATEX identification on the rating plate.

Danger of explosion due to disconnection of electrical connections in an explosive atmosphere!

Disconnecting the electrical connections under voltage leads to extreme differences in electrical potential.

- ▶ Never disconnect electrical connections in an explosive atmosphere.
- ▶ Only work on the valve system in non-explosive atmospheres.

Danger of explosion caused by defective valve system in an explosive atmosphere!

Malfunctions may occur after the configuration or conversion of the valve system.

- ▶ After configuring or converting a system, always perform a function test in a non-explosive atmosphere before recommissioning.

CAUTION

Risk of uncontrolled movements when switching on the system!

There is a danger of personal injury if the system is in an undefined state.

- ▶ Put the system in a safe state before switching it on.
- ▶ Make sure that no personnel are within the hazardous zone when the valve system is switched on.

Danger of burns caused by hot surfaces!

Touching the surfaces of the unit and adjacent components during operation could cause burns.

- ▶ Let the relevant system component cool down before working on the unit.
- ▶ Do not touch the relevant system component during operation.

2.7 Responsibilities of the system owner

As the owner of a system that will be equipped with an AV series valve system, you are responsible for

- ensuring intended use,
- ensuring that operating employees receive regular instruction,
- ensuring that the operating conditions are in line with the requirements for the safe use of the product,
- ensuring that cleaning intervals are determined and complied with according to environmental stress factors at the operating site,
- ensuring that, in the presence of an explosive atmosphere, ignition hazards that develop due to the installation of system equipment are observed,
- ensuring that no unauthorized repairs are attempted if there is a malfunction.

3 General Instructions on Equipment and Product Damage

NOTICE

Disconnecting electrical connections while under voltage will destroy the electronic components of the valve system!

Large differences in potential occur when disconnecting electrical connections under voltage, which could destroy the valve system.

- ▶ Make sure the relevant system component is not under voltage before assembling the valve system or when connecting and disconnecting it electrically.

Malfunctions in the fieldbus communication due to incorrect or insufficient grounding!

Connected components receive incorrect or no signals. Make sure that the ground connections of all valve system components are linked

- to each other
- and to ground

with electrically conductive connections.

- ▶ Verify proper contact between the valve system and ground.

The valve system contains electronic components that are sensitive to electrostatic discharge (ESD)!

If the electrical components are touched by persons or objects, this may lead to an electrostatic discharge that could damage or destroy the components of the valve system.

- ▶ Ground the components to prevent electrostatic charging of the valve system.
- ▶ Use wrist and shoe grounding straps, if necessary, when working on the valve system.

4 About This Product

Fig. 1 shows a device overview for the regulator module.



Unused channels are closed with a blanking plug.

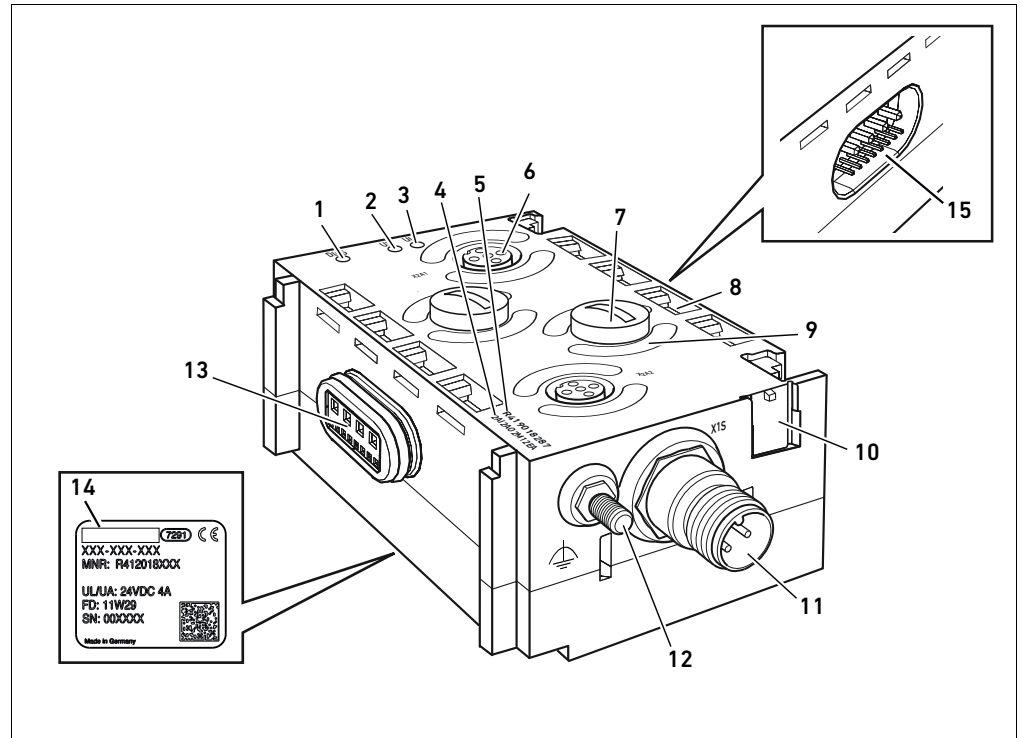


Fig. 1: Device overview for the regulator module

- | | |
|---|--|
| 1 DIAG LED for module diagnosis | 8 Field for channel and connection label |
| 2 LED for monitoring the external power supply UX | 9 Channel-related LED for input or output signals |
| 3 LED for monitoring power supply UL | 10 Field for equipment ID |
| 4 PLC configuration key | 11 Electrical connection for external actuator voltage (UX) ¹⁾ |
| 5 Material (part) number | 12 Ground screw (functional earth) |
| 6 Signal input/output | 13 Electrical connection for AES modules (female) |
| 7 Blanking plug | 14 Rating plate |
| | 15 Electrical connection for AES modules (male) |

¹⁾ Only present in modules with external power supply

4.1 Control function description

The control variable is calculated using the employed control algorithm every 2.5 ms according to the following figure.

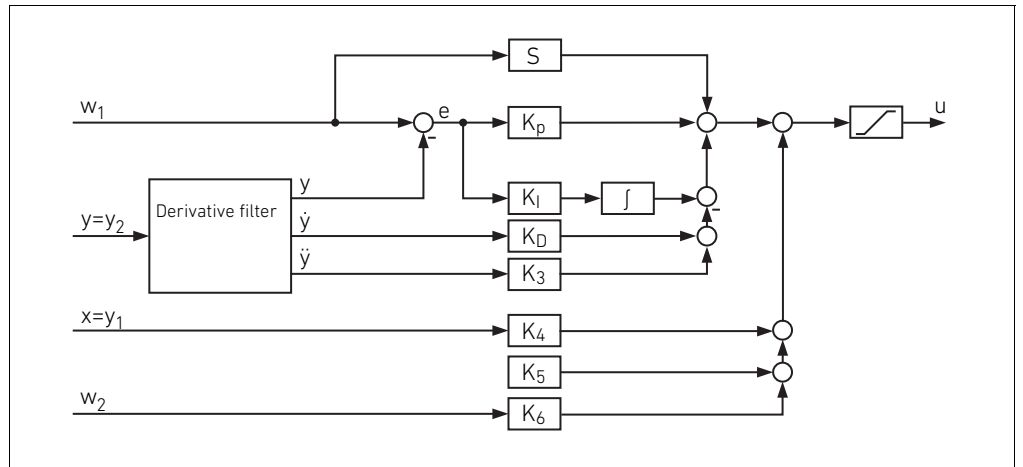


Fig. 2: Regulator structure

The set points $w_{1/2}$ and the variables x, y used for control are located in the value range [0 to 4000].

- 0 to 100 % corresponds to 0 to 4000.
- For the bipolar measurements y_1, y_2 , 0 to 100 % corresponds to -4000 to +4000.

For control, these measurements for the variables $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ are scaled to the value range 0 to 100 % [0 to 4000] i.e.:

$$\begin{aligned}
 y_1/y_2 = 0 & \quad \rightarrow x/y \sim 2000 \\
 y_1/y_2 = -4000 & \quad \rightarrow x/y \sim 0 \\
 y_1/y_2 = 4000 & \quad \rightarrow x/y \sim 4000
 \end{aligned}$$

- w_1 Set point, analog output 1
- w_2 Analog output 2
- y_1 Actuator actual value, analog input 1
- y_2 Controlled variable (sensor actual value), analog input 2
- x Compensation term
- u Control variable, analog output channel 1: actuator set point
- S Gain of the static pilot
- K_p Proportional gain; amplification factor for deviation = $w - y$
- K_i Integral gain; gain of the integration of the deviation over time
- K_D Derivative gain; gain of the first derivative of the controlled variable over time
- K_3 2nd derivative gain; gain of the second derivative of the controlled variable
- K_4 Amplification factor for compensation; weighted feedback of the actuator actual value
- K_5 Constant control variable offset to determine the control variable level
- K_6 Direct gain for set point, analog output channel 2
- HyThr Hysteresis threshold for integrator and compensation. If the absolute deviation $|e|$ in percent exceeds this threshold, i.e. $|e|\% > \text{HyThr}$, the integrator is active and the compensation variable is used. If $|e|\% < 0,5 \text{ HyThr}$, the compensation variable and integrator output are not changed and maintain their last values.

4.2 2AI2A02M12-C regulator module

4.2.1 Electrical connections

Schematic structure

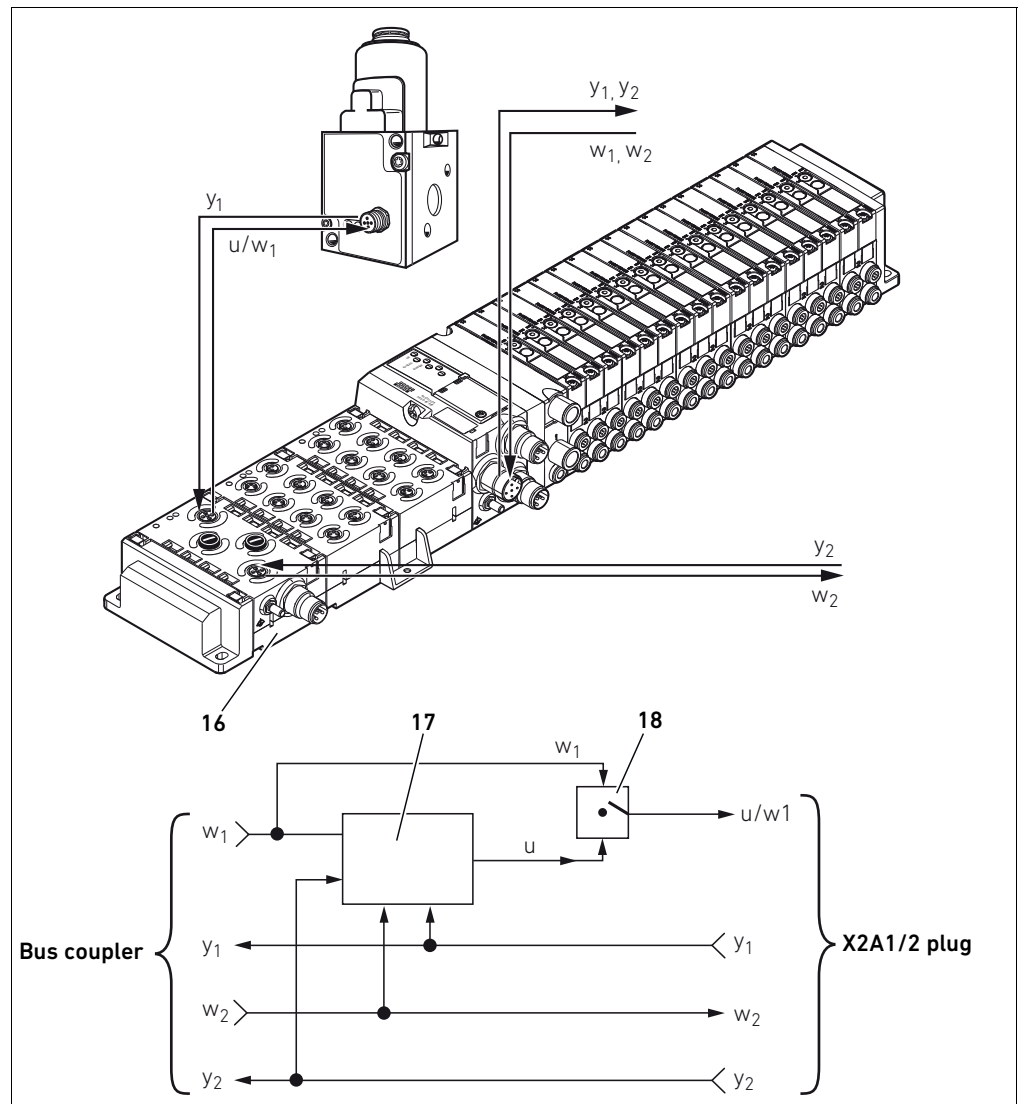


Fig. 3: Connections provided on the regulator module

16 Regulator module

17 Regulator (for the structure, see Fig. 2)

18 Change-over switch, CTRL bit in output data, 16 bits, WORD 1

w = Set point

y_1 = Measured value, analog input 1

y_2 = Controlled variable (sensor actual value)

u = Control variable

1. Connect the EP regulator to connection **X2A1**.

2. Connect the sensor for the actual value to connection **X2A2**.

3. Connect the controller line that transmits the set point to the fieldbus connection on the bus module (see system description for the bus module).

Power supply

The bus coupler supplies the power for the logic part of the regulator modules via the electrical backplane connections (**13**) and (**15**).

The power supply from **X1S** serves only to supply the actuators connected to the regulator module. It is present at **X2A1**, pin 1 and **X2A2**, pin 1.

The load circuit **X1S** power supply connection (**11**) is an M12 plug, male, 4-pin, A-coded.

- ▶ See Table 6 for the pin assignments of the power supply. The view shown displays the device connections.

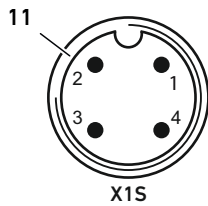
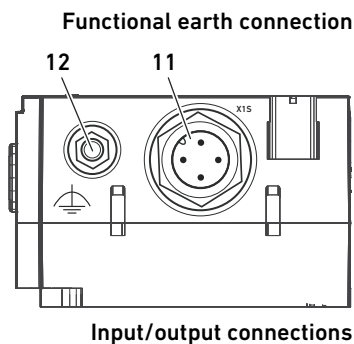


Table 6: Power supply pin assignments

Pin	X1S plug
Pin 1	nc
Pin 2	24 V DC power supply (for the supply to pin 1 on X2A1 and X2A2)
Pin 3	nc
Pin 4	0 V DC power supply

- The voltage tolerance is 24 V DC $\pm 25\%$.
- The maximum permissible current is 4 A.
- The power supplies of the load circuit and logics are equipped with internal electrical isolation.

- ▶ To discharge EMC interferences, connect the FE connection (**12**) to the I/O module via a low-impedance line to functional earth. The cable cross-section must be selected according to the application.



Input/output connections

! DANGER

Electric shock due to incorrect power pack!

Danger of injury!

- ▶ The units are permitted to be supplied by the following voltages only:
 - 24 V DC SELV or PELV circuits, whereby each of the 24 V DC supply circuits must be provided with a DC-rated fuse which is capable of opening at a current of 6.67 A in 120 s or less, or
 - 24 V DC circuits which fulfill the requirements of limited-energy circuits according to clause 9.4 of standard UL 61010-1, 3rd edition, or
 - 24 V DC circuits which fulfill the requirements of limited power sources according to clause 2.5 of standard UL 60950-1, 2nd edition, or
 - 24 V DC circuits which fulfill the requirements of NEC Class II according to standard UL 1310.
- ▶ Make sure that the power supply of the power pack is always less than 300 V AC (outer conductor – neutral wire).

The regulator module has two connections for actuators. These are designed as M12 sockets, female, 5-pin, A-coded.

The connection ID for

- input channel 1/output channel 1 is **X2A1**,
- input channel 2/output channel 2 is **X2A2**.

- ▶ See Table 7 for the pin assignments of the **X2A1** connections.

About This Product

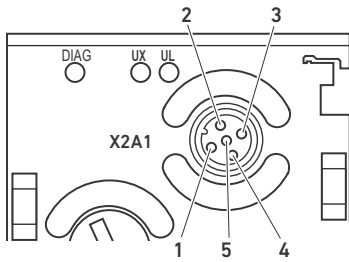


Table 7: Pin assignments for the X2A1 connection

Pin	X2A1 socket
Pin 1	24 V DC voltage
Pin 2	Control variable/analog output 1
Pin 3	0 V DC voltage
Pin 4	Actual actuator value/analog input 1
Pin 5	Shield, connected internally with ground screw (12)

► See Table 8 for the pin assignments of the **X2A2** connections.

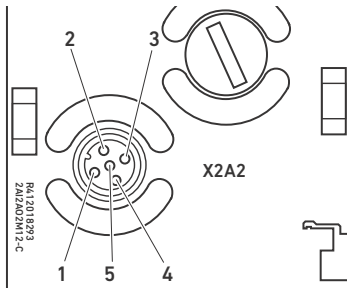


Table 8: Pin assignments for the X2A2 connection

Pin	X2A2 socket
Pin 1	24 V DC voltage
Pin 2	Analog output 2
Pin 3	0 V DC voltage
Pin 4	Controlled variable (sensor actual value)/analog input 2
Pin 5	Shield, connected internally with ground screw (12)

The cables from the device to connections **X2A1** and **X2A2** must be shielded. The shield must be connected to pin 5.

The cable length must not exceed 30 m. The average load current must not exceed 1.2 A per supply output.

Maximum input voltage on the signal inputs:

- Voltage measurement range: ± 12 V
- Current measurement range: ± 5 V

NOTICE! You can set the measurement range for the input and output channels in the parameter data (see "6.3 Parameter data and data formats for the process data" on page 55).

4.2.2 LEDs

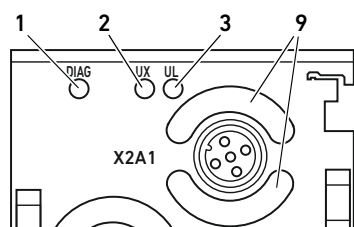
The I/O modules have only module-related LEDs and no channel-related LEDs. The module-related LEDs (1), (2), and (3) are for voltage and diagnosis monitoring.

The channel-related LEDs (9) are not present with analog modules; however, the semi-circular optical conductors are visible due to the design.

Table 9 describes the functions of the LEDs. For a comprehensive description of the LEDs, see "8 LED Diagnosis on the I/O Modules" on page 62.

Table 9: Meaning of the LEDs of the 2AI2A02M12-C regulator module in normal mode

Designation	Function	Color in normal mode
DIAG (1)	Monitors diagnostic reporting of the modules	Off
UX (2)	Monitors the external actuator voltage (UX)	Illuminated green
UL (3)	Monitors the sensor voltage (UL)	Illuminated green
– (9)	None	–



2AI2A02M12-C regulator module

5 PLC Configuration of the AV Valve System

For the bus coupler to correctly exchange data from the modular valve system with the PLC, the PLC must be able to detect the valve system structure. In order to represent the actual configuration of the valve system's electrical components in the PLC, you can use the configuration software of the PLC programming system. This process is known as PLC configuration.

NOTICE

Configuration error!

An incorrect valve system configuration can cause malfunctions in and damage to the overall system.

- ▶ The configuration may therefore only be carried out by qualified personnel (see "2.4 Personnel qualifications" on page 45).
- ▶ Observe the specifications of the system owner as well as any restrictions resulting from the overall system.
- ▶ Observe the configuration software documentation.



You may configure the valve system on your computer without the need to connect the unit. The data can be transferred to the system at a later time on site.



A detailed description of the PLC configuration can be found in the system descriptions for the bus couplers.

6 Structure of the I/O Module Data

6.1 Process data

The process data in the I/O zone of the AES system may not exceed 320 bits.

6.1.1 2AI2A02M12-C regulator module

The 2AI2A02M12-C regulator module receives digital output data from the controller with set points for control purposes and receives analog actual values from the sensors.

The digital output data is processed in the regulator as a set point (channel 1) and/or output as an analog output signal on the **X2A1/X2A2** sockets. The length of the output data is 2 x 16 bits. Channel 1 is switched via the "CTRL" bit in output data word 1.

The regulator module translates the analog actual values into digital input data, which are processed in the regulator as actual values and sent to the controller as actual values (13 bits two's complement). The length of the input data is 2 x 16 bits.

The assignments of the input data and output data depend on the parameterization, which is described in 6.3 "Parameter data and data formats for the process data" on page 55.

Depending on the fieldbus system used, this data can be placed in any position in the process image.

6.2 Diagnostic data

As with diagnostic data for the valve drivers, the diagnostic data for the I/O modules is transmitted as a group diagnosis. See the system descriptions for the respective bus couplers for further information.

6.2.1 2AI2A02M12-C regulator module

The regulator module diagnostic message consists of a diagnosis bit.

The diagnosis bit can be read as follows:

- Bit = 1: An error has occurred.
- Bit = 0: No error has occurred.

The diagnosis bit is sent for the following errors:

- short circuit of the supply voltage to the actuator,
- an error in the analog part (data, supply voltage),
- with a diagnostic message from the driver of an output channel,
 - due to driver overheating,
 - or overload in the "voltage output" mode,
 - or wire break in the "current output" mode
- if the voltage on **X1S** exceeds or falls below the thresholds.

6.3 Parameter data and data formats for the process data



Refer to instructions R412018151 for a parameterization example. For more information, see 1.2 “Required and supplementary documentation” on page 41.

6.3.1 Parameter data for the 2AI2A02M12-C regulator module

The analog inputs and analog outputs are assigned to the addresses via input parameters (see Table 10). Two control parameter sets are available. The parameter set valid for the control can be set via the PS bit in output data word 1. It is thus possible to influence the characteristic of the regulator from the superior controller.

Table 10: Parameters of the 2AI2A02M12-C regulator module

Address	Name (control parameter set 1 + signal parameterization)	Value range	Address	Name (control parameter set 2)	Value range
01	Measurement range, input channel 1	–	17		–
02	Measurement range, input channel 2	–	18		–
03	Output section, channel 1	–	19		–
04	Output section, channel 2	–	20		–
05	Static pilot PS1	-128 to 127	21	Static pilot PS2	-128 to 127
06	Proportional gain K_p PS1	0 to 255	22	Proportional gain K_p PS2	0 to 255
07	Derivative gain K_D PS1	0 to 255	23	Derivative gain K_D PS2	0 to 255
08	Integral gain K_I PS1	0 to 255	24	Integral gain K_I PS2	0 to 255
09	2nd derivative gain K_3 PS1	0 to 255	25	2nd derivative gain K_3 PS2	0 to 255
10	Feedback of actuator actual value K_4 PS1	-128 to 127	26	Feedback of actuator actual value K_4 PS2	-128 to 127
11	Constant control variable offset K_5 PS1	0 to 200	27	Constant control variable offset K_5 PS2	0 to 200
12	Gain of set point, channel 2 K_6 PS1	-128 to 127	28	Gain of set point, channel 2 K_6 PS2	-128 to 127
13	Scaling byte 1 PS1	–	29	Scaling byte 1 PS2	–
14	Scaling byte 2 PS1	–	30	Scaling byte 2 PS2	–
15	Hysteresis threshold for integrator and compensation PS1	0 to 255	31	Hysteresis threshold for integrator and compensation PS2	0 to 255
16	Scaling byte 3 PS1	–	32	Scaling byte 3 PS2	–

PS: parameter set

On delivery, all parameters are 0.

The parameters of the regulator modules for analog inputs are structured as follows:

Table 11: Parameterization of measurement range, input channel

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Type	Nominal value of the measurement range		
				0: Voltage 1: Current	000:	Voltage	Current
					001:	0–10 V	0–20 mA
					010:	±10 V	±20 mA
					011:	2–10 V	4–20 mA
					100:	Reserved	Reserved
					101:	Reserved	Reserved
					110:	Reserved	Reserved
					111:	Reserved	Reserved

The parameters of the regulator Modules for analog outputs are structured as follows:

Table 12: Parameterization of output range, channel

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Type	Nominal value of the output range		
				0: Voltage 1: Current	000:	Voltage	Current
					001:	0–10 V	0–20 mA
					010:	Reserved	Reserved
					011:	Reserved	4–20 mA
					100:	Reserved	Reserved
					101:	Reserved	Reserved
					110:	Reserved	Reserved
					111:	Reserved	Reserved

6.3.2 Scaling factors for the parameter data

6.3.2.1 Scaling byte 1

Table 13: Bit assignments for scaling byte 1

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a		SKP	SKD	SK3	Scaling factor 1		
		Sign of the control parameters					

Bit	Value	Meaning
SKP	0	Positive sign, control parameter K_p
	1	Negative sign, control parameter K_p
SKD	0	Positive sign, control parameter K_D
	1	Negative sign, control parameter K_D
SK3	0	Positive sign, control parameter K_3
	1	Negative sign, control parameter K_3

Factor1 is calculated using the following formula with bits 0-2.

$$\text{Factor1} = 10^{(\text{scaling factor 1})-3}$$

Scaling factor 1 can lie in the range from 0–7, resulting in a range of 0.001 to 10000 for factor 1.

Table 14: Scaling factor

Scaling factor 1	Factor1
0	0.001
1	0.01
2	0.1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.2 Scaling byte 2

Table 15: Bit assignments for scaling byte 2

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DAW	IR	n/a			Scaling factor 2		

DAW: Disable anti windup IR: I reset

Bit	Value	Meaning
DAW	0	I portion with anti windup
	1	I portion without anti windup
IR	0	No reset of I portion memory in case of control parameter change
	1	Reset of I portion memory in case of control parameter change

Reset of I portion for PS1 -> PS2: PS1 is effective when switching from parameter set 1 to 2,
 Reset of I portion for PS2 -> PS1: PS2 is effective when switching from parameter set 2 to 1.

Factor2 is calculated using the following formula with bits 0-2.

$$\text{Factor2} = 10^{(\text{scaling factor 2})-3}$$

Scaling factor 2 can lie in the range from 0–7, resulting in a range of 0.001 to 10000 for factor 2.

Table 16: Scaling factor

Scaling factor 2	Factor2
0	0.001
1	0.01
2	0.1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.3 Scaling byte 3

Table 17: Bit assignments for scaling byte 3

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a						Scaling factor 3	

Factor3 is calculated using the following formula with bits 0 and 1.

$$\text{Factor3} = 10^{\text{scaling factor 3}}$$

Scaling factor 3 can lie in the range from 0–3, resulting in a range of 1 to 1000 for factor 3.

Table 18: Scaling factor

Scaling factor 3	Factor3
0	1
1	10
2	100
3	1000

6.3.3 Parameter calculation

Table 19: Parameter calculation

Control parameter	Formula	Value range for parameters from the control
S	$S = [\text{static pilot PSx}] * \text{factor1}$	-128 .. 127 [-128 to 127] * factor1
K _P	$KP = [\text{proportional gain KP PSx}] * \text{factor1}$	0 to 255 [0 to 255] * factor1
K _D	$KD = [\text{derivative gain KD PSx}] * \text{factor1} / 10$	0 to 255 [0 to 25.5] * factor1
K _I	$KI = [\text{integral gain KI PSx}] * \text{factor2}$	0 to 255 [0 to 255] * factor2
K ₃	$K3 = [2\text{nd derivative gain K3 PSx}] * \text{factor1} / 100$	0 to 255 [0 to 2.55] * factor1
K ₄	$K4 = [\text{feedback of actuator actual value K4 PSx}] / 50$	-128 .. 127 [-2.56 to 2.55]
K ₅	$K5 = [\text{constant control variable offset K5 PSx}] * 4095 / 200$	0 to 200 4095 / 200 * [0 to 200]
K ₆	$K6 = [\text{gain of set point, channel 2 K6 PSx}] / 100 * \text{factor3}$	-128 .. 127 [-1.28 to 1.27] * factor3
HyThr	$\text{HyThr} = [\text{hysteresis threshold for integrator and compensation PSx}] / 10$	0 to 255 [0 to 25.5]

PSx: parameter set 1 or 2

6.3.4 Data formats and value ranges for 2AI2AO2M12-C regulator module

6.3.4.1 Output data, 16 bits, WORD 1, device data

Table 20: Structure of the process data of the outputs for word 1 (2AI2AO2M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	CTRL	PS	n/a	Set point 0 to 4000 corresponds to $w_{1\min}$ to $w_{1\max}$											

TS: Toggle/mirror

CTRL: Control

PS: Parameter set

T/S	0	The specified bit status is mirrored onto the input data
	1	The specified bit status is mirrored onto the input data
CTRL	0	Open chain active: set point directly to analog output1
	1	Closed control loop active: control variable on analog output
PS	0	Use of control parameter set 1
	1	Use of control parameter set 2
w_1	0 to 4000	Set point of regulator/set point of analog output, channel 1 0 to 100 % (0–10 V, 2–10 V, 0–20 mA, 4–20 mA)

The parameter set can be switched during cyclic operation via the PS (parameter set) bit. The control behavior can thus be changed dependent on the process variables.

6.3.4.2 Output data, 16 bits, WORD 2, device data

Table 21: Structure of the process data of the outputs for word 2 (2AI2AO2M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a		Set point 0 to 4000 corresponds to $w_{2\min}$ to $w_{2\max}$												

TS: Toggle/mirror

T/S	0	The specified bit status is mirrored onto the input data
	1	The specified bit status is mirrored onto the input data
w_1	0 to 4000	Set point of regulator/set point of analog output, channel 2 0 to 100 % (0–10 V, 2–10 V, 0–20 mA, 4–20 mA)

6.3.4.3 Input data, 16 bits, WORD 1, WORD 2, device data

Table 22: Structure of the process data of the outputs for word 2 (2AI2AO2M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a	Measurement -4000 to 4000 corresponds to $y_{1,2_{min}}$ to $y_{1,2_{max}}$													

TS: Toggle/mirror

T/S	0	The specified bit status for the output data is 0
	1	The specified bit status for the output data is 1
$y_{1,2}$	0 to 4000	Analog measurement, channel 1/2 0 to 100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)
$y_{1,2}$	-4000 to 4000	Analog measurement, channel 1/2 0 to 100 % (-10 to +10 V, -20 to 20 mA) For control, these measurements for the variables $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ are scaled to the value range 0 to 100 % [0 to 4000] i.e.: $y_1/y_2 = 0 \rightarrow x/y \sim 2000$ $y_1/y_2 = -4000 \rightarrow x/y \sim 0$ $y_1/y_2 = 4000 \rightarrow x/y \sim 4000$

6.4 Data formats and value ranges for the 2AI2AO2M12-C regulator module in analog mode

Table 23: Value ranges of the process data of the inputs for "13 bits two's complement" data format (2AI2AO2M12-C)

Nominal value of the measurement range	Resolution	Value	Example	
			D0-D12 Decimal	D0-D12 Hexadecimal
0-10 V	2.50 mV/bit	0 V	0	000
		2.50 mV	1	001
		10.0 V	4000	FA0
		10.2 V	4080	FF0
		> 10.2 V	4095	FFF
0-20 mA	5.00 µA/bit	0 mA	0	000
		5.00 µA	1	001
		20.0 mA	4000	FA0
		20.4 mA	4080	FF0
		> 20.4 mA	4095	FFF
±10 V	2.50 mV/bit	0 V	0	000
		2.50 mV	1	001
		10.0 V	4000	FA0
		10.2 V	4080	FF0
		> 10.2 V	4095	FFF
		-2.50 mV	-1	1FFF
		-10.0 V	-4000	1060
		-10.2 V	-4080	1010
		< -10.2 V	-4096	1000
		±20 mA	5.00 µA/bit	0 mA
5.00 µA	1			001
20.0 mA	4000			FA0
20.4 mA	4080			FF0
> 20.4 mA	4095			FFF
-5.00 µA	-1			1FFF
-20.0 mA	-4000			1060
-20.4 mA	-4080			1010
< -20.4 mA	-4096			1000
2-10 V	2.00 mV/bit			0 V

Structure of the I/O Module Data

Table 23: Value ranges of the process data of the inputs for "13 bits two's complement" data format (2AI2AO2M12-C)

Nominal value of the measurement range	Resolution	Value	Example	
			D0-D12 Decimal	D0-D12 Hexadecimal
		2 V	0	000
		2.002 V	1	001
		10 V	4000	FA0
		10.16 V	4080	FF0
		> 10.16 V	4095	FFF
4-20 mA	4.00 µA/bit	0 mA	0 ¹⁾	000 ¹⁾
		4 mA	0	000
		4.004 mA	1	001
		20 mA	4000	FA0
		20.32 mA	4080	FF0
		> 20.32 mA	4095	FFF

D.. : Value of the bit (0/1)

D.. : Value of the bit (0/1)

¹⁾ In this operating mode, monitoring for a wire break is not possible (see "6.2 Diagnostic data" on page 54).

For bipolar inputs, the following applies:

For control, these measurements for the variables [y₁,y₂] --> [x,y] are scaled to the value range 0 to 100 % [0 to 4000] i.e.:

$$y_1/y_2 = 0 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 4000$$

Table 24: Value ranges of the process data of the outputs for "12 bits" data format (2AI2AO2M12-C)

Nominal value of the measurement range	Resolution	Value	Example	
			D0-D11 Decimal	D0-D11 Hexadecimal
0-10 V	2.50 mV/bit	0 V	0	000
		2.50 mV	1	001
		10.0 V	4000	FA0
		10.2 V	4080	FF0
		> 10.2 V	4095	FFF
0-20 mA	5.00 µA/bit	0 mA	0	000
		5.00 µA	1	001
		20.0 mA	4000	FA0
		20.4 mA	4080	FF0
		> 20.4 mA	4095	FFF
4-20 mA	4.00 µA/bit	4 mA	0	0000
		4.004 mA	1	0001
		20 mA	4000	FA0
		20.32 mA	4080	FF0
		> 20.32 mA	4095	FFF

D.. : Value of the bit (0/1)

7 Commissioning the Valve System

Before commissioning the system, the following steps must have been carried out and be complete:

- You have assembled the valve system with bus coupler (see the assembly instructions for the bus couplers and I/O modules, as well as the valve system).
- You have made presettings and configured the system (see the system description for the relevant bus coupler on the included CD R412018133).
- You have connected the bus coupler to the controller (see AV valve system assembly instructions).
- You have configured the controller so that it actuates the valves and the I/O modules correctly.



Commissioning and operation may only be carried out by qualified electrical or pneumatics personnel or an instructed person under the direction and supervision of qualified personnel (see "Personnel qualifications" on page 45).

DANGER

Danger of explosion with no impact protection!

Mechanical damage, e.g. strain on the pneumatic or electrical connectors, will lead to non-compliance with the IP65 protection class.

- ▶ In explosive environments, make sure that the equipment is installed in a manner that protects it from all types of mechanical damage.

Danger of explosion due to damaged housings!

Damaged housings can lead to an explosion in explosive areas.

- ▶ Make sure that the valve system components are only operated with completely assembled and intact housing.

Danger of explosion due to missing seals and plugs!

Liquids and foreign objects could penetrate and destroy the device.

- ▶ Make sure that the seals are integrated in the connections and not damaged.
- ▶ Make sure that all connections are mounted before starting the system.

CAUTION

Risk of uncontrolled movements when switching on the system!

There is a danger of personal injury if the system is in an undefined state.

- ▶ Put the system in a safe state before switching it on.
- ▶ Make sure that no personnel are within the hazardous zone when the compressed air supply is switched on.

1. Switch on the operating voltage.

The controller sends parameters and configuration data to the bus coupler, electronic components in the valve zone, and I/O modules during startup.

2. After the initialization phase, check the LED states on all modules

(see "8 LED Diagnosis on the I/O Modules" on page 62 and the system description for the respective bus coupler on the included CD R412018133).

If the diagnostic run is successful, you may commission the valve system.

Otherwise, the errors must be remedied (see "Troubleshooting" on page 67).

3. Switch on the compressed air supply.

8 LED Diagnosis on the I/O Modules

Reading the diagnostic display on the I/O module

The LEDs on the top of the I/O module reflect the messages shown in Table 25.

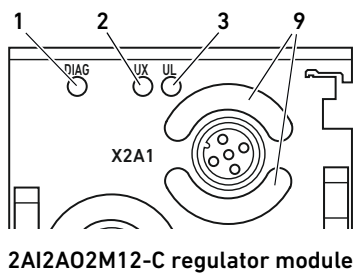
- ▶ Before commissioning and during operation, regularly check I/O module functions by reading the LEDs.

8.1 Regulator modules

The regulator module monitors the actuator voltage. The load supply for the regulator module is provided by the actuator voltage. The regulator module generates an error signal and sends a diagnostic bit

to the controller in the event of the following errors:

- short circuit of the supply voltage to the actuator,
- an error in the analog part (data, supply voltage),
- with a diagnostic message from the driver of an output channel,
 - due to driver overheating,
 - or overload in the “voltage output” mode,
 - or wire break in the “current output” mode
- if the voltage on **X1S** exceeds or falls below the threshold.



2AI2A02M12-C regulator module

Table 25: Meaning of the diagnostic LEDs on the regulator modules

Designation	Color	State	Meaning
DIAG (1)	Red	Illuminated	Diagnostic message from the regulator module present: <ul style="list-style-type: none"> ■ Error status of the output drivers or ■ 24 V DC supply voltage too high or too low
UX (2)	Green	Illuminated	Actuator voltage is present.
UL (3)	Green	Illuminated	Sensor voltage is present.
– (9)	–	–	No function

9 Conversion of the Valve System

DANGER

Danger of explosion caused by defective valve system in an explosive atmosphere!

Malfunctions may occur after the configuration or conversion of the valve system.

- ▶ After configuring or converting a system, always perform a function test in a non-explosive atmosphere before recommissioning.

This chapter describes the structure of the complete valve system, the rules for converting the valve system, the documentation of the conversion, as well as the re-configuration of the valve system.



The assembly of the components and the complete unit is described in the respective assembly instructions. All necessary assembly instructions are included as printed documentation on delivery and can also be found on the CD R412018133.

9.1 Valve system

The AV series valve system consists of a central bus coupler, which can be extended towards the right to up to 64 valves and up to 32 associated electrical components (see the bus coupler system description). Up to ten I/O modules may be connected on the left side. The unit can also be operated without pneumatic components, i.e. with only a bus coupler and I/O modules, as a stand-alone system.

The valve system consists of the components illustrated in Fig. 4, depending on the order:

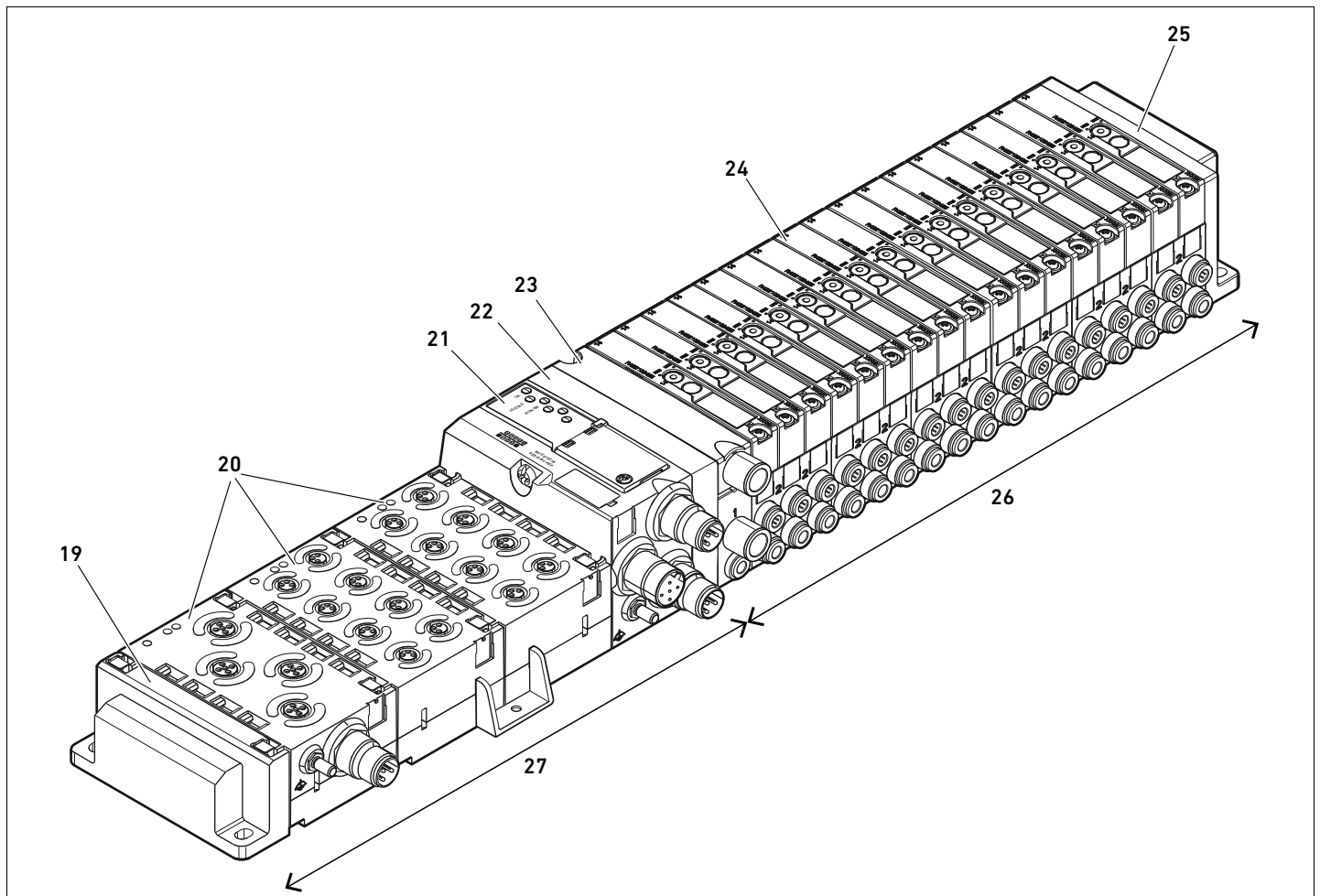
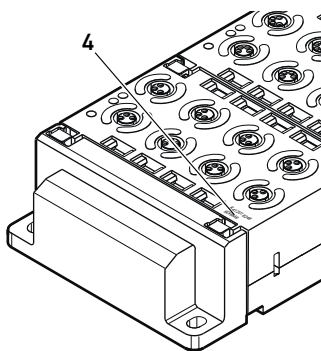


Fig. 4: Example configuration: unit consisting of AES series bus coupler and I/O modules, and AV series valves

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| 19 Left end plate | 24 Valve driver (concealed) |
| 20 I/O modules | 25 Right end plate |
| 21 Bus coupler | 26 Pneumatic unit, AV series |
| 22 Transition plate | 27 Electrical unit, AES series |
| 23 Pneumatic supply plate | |

9.2 PLC configuration key for the I/O zone



The PLC configuration key for the I/O zone is module-related. It is printed on the top of the device (4). The sequence of I/O modules starts on the left side of the bus coupler and ends at the left end of the I/O zone.

The PLC configuration key encodes the following data:

- Number of channels
- Function
- Type of electrical connection

Table 26: Abbreviations for the PLC configuration key in the I/O zone

Abbreviation	Meaning
8	Number of channels or number of electrical connections;
16	the number always precedes the element
24	
DI	Digital input channel
DO	Digital output channel

Table 26: Abbreviations for the PLC configuration key in the I/O zone

Abbreviation	Meaning
AI	Analog input channel
A0	Analog output channel
M8	M8 connection
M12	M12 connection
DSUB25	DSUB connection, 25-pin
SC	Spring clamp connection
A	Additional actuator voltage connection
L	Additional logic voltage connection
E	Enhanced functions
P	Pressure measurement
D4	Push-in D = 4 mm, 5/32 Inch
C	Regulator module with external supply and parameters

Example: The I/O zone consists of three different modules with the following PLC configuration keys:

Table 27: Example of a PLC configuration key for the I/O zone

PLC configuration key for the I/O module	Characteristics of the I/O module
8DI8M8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8 x digital input channels ■ 8 x M8 connections
24DODSUB25	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 x digital output channels ■ 1 x D-SUB connection, 25-pin
2A02AI2M12A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 x analog output channels ■ 2 x analog input channels ■ 2 x M12 connections ■ Additional actuator voltage connection



The left end plate is not reflected in the PLC configuration key.

9.3 Conversion of the I/O zone

9.3.1 Permissible configurations

No more than ten I/O modules may be connected to the bus coupler. All available I/O modules from the AES series may be used for expansion or conversion. The process data in the I/O zone may not exceed 386 bits.



If the unit has more than three I/O modules, retaining brackets must be used. The space between the retaining brackets must not exceed 150 mm (see the assembly instructions for the bus couplers and I/O modules, as well as the AV valve system).



We recommend an expansion of the I/O modules starting from the left end of the valve system.

9.3.2 Conversion documentation

The PLC configuration key is printed on the top of the I/O modules.

- ▶ Always document all changes to your configuration.

9.4 New PLC configuration for the valve system

NOTICE

Configuration error!

An incorrect valve system configuration can cause malfunctions in and damage to the overall system.

- ▶ The configuration may therefore only be carried out by an electrical specialist!
- ▶ Observe the specifications of the system owner as well as any restrictions resulting from the overall system.
- ▶ Observe the online documentation for your configuration software.

After converting the valve system, you need to configure the newly added components. Components that are still in their original slots will be detected and do not require a new configuration.



If you have exchanged components without changing their order, you do not need to reconfigure the valve system. All components will be recognized by the controller.

- ▶ Proceed with the PLC configuration as specified in the system descriptions for the bus couplers.

10 Troubleshooting

10.1 Proceed as follows for troubleshooting

- ▶ Even if you are in a rush, proceed systematically and in a targeted manner. In the worst case, arbitrary, indiscriminate disassembly and modifications to the settings may mean that you are no longer able to determine the original cause of the error.
- ▶ Get an overview of the function of the product as related to the overall system.
- ▶ Try to clarify whether the product fulfilled the required function in the overall system before the error occurred.
- ▶ Try to detect all changes to the overall system in which the product is installed:
 - Have the conditions or application for the product changed?
 - Have changes (e.g. conversions) or repairs been made to the overall system (machine/system, electrical, controller) or the product? If yes, which ones?
 - Has the product or machine been operated as intended?
 - What kind of malfunction has occurred?
- ▶ Try to get a clear picture of the cause of the error. If necessary, ask the immediate machine operator or foreman.

10.2 Table of malfunctions

Table 28 contains an overview of malfunctions, possible causes, and remedies.



If you cannot remedy a malfunction, please contact AVENTICS GmbH. The address is printed on the back cover of these instructions.

Table 28: Table of malfunctions

Malfunction	Possible cause	Remedy
No signal at the inputs or outputs	No or insufficient voltage at the bus coupler (also see individual LED indications in the bus coupler system descriptions)	Connect power supply at plug X1S on the bus coupler.
		Check polarity on the bus coupler (see bus coupler system description).
		Switch on system component.
		Supply the bus coupler with correct (sufficient) voltage.
No signal at the outputs	No set point stipulated	Stipulate a set point.
No signal at the inputs	Sensor signal not present	Check sensor.
UL LED is off.	The sensor supply voltage UL is less than the lower tolerance limit (18 V DC).	Check the power supply UL at plug X1S on the bus coupler.
UX LED is off (I/O module with external supply).	The external UX power supply is not present.	Check the power supply UX at plug X1S on the I/O module.

Troubleshooting


Table 28: Table of malfunctions

Malfunction	Possible cause	Remedy
LED DIAG on the regulator module lights up in red	Short circuit in actuator/sensor supply of a channel (pin 1, 3)	Exchange connection cable or actuator.
	The load current of a channel constantly exceeds 1.2 A (pins 1, 3)	Connect an actuator/sensor with lower current consumption, or connect the supply from the second channel in parallel.
	Short circuit in an output channel parameterized as voltage output	Exchange connection cable or actuator.
	Interruption of an output channel parameterized as current output	Exchange connection cable or actuator.

11 Technical Data

11.1 Technical data for the regulator module

Table 29: Technical data

General data	
Dimensions (width x height x depth)	50 mm x 34 mm x 82 mm
Weight	0.11 kg
Operating temperature range	-10 °C to 60 °C
Storage temperature range	-25 °C to 80 °C
Ambient operating conditions	Max. height above sea level: 2000 m
Vibration resistance	Wall mounting EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0.35 mm displacement at 10 Hz to 60 Hz, ■ 5 g acceleration at 60 Hz to 150 Hz
Shock resistance	Wall mounting EN 60068-2-27: <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 g with 18 ms duration, ■ 3 shocks each direction
 If the unit has more than three I/O modules, retaining brackets must be used. The maximum permissible space between the retaining brackets is 150 mm.	
Protection class according to EN60529/IEC529	IP65 with assembled connections IP20 with open connections
Relative humidity	95 %, non condensing
Degree of contamination	2
Use	Only in closed rooms
Electronics	
Power supply	By the bus coupler via the backplane
Max. cable length	30 m
Functional earth (FE)	Connection according to DIN EN 60204-1
2AI2A02M12-C regulator module	
Connections	Input/output connection X2A1-X2A2 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Socket, female, M12x1, 5-pin, A-coded Power supply at X1S : <ul style="list-style-type: none"> ■ Plug, male, M12x1, 4-pin, A-coded ■ 24 V DC ±25 % ■ The load/sensor supply is derived from the external actuator supply UX. ■ The maximum current is 1.2 A per channel (Derating! 1.2 A ≤ 50 °C, 1.0 A ≤ 60 °C). ■ Application of PELV according to DIN EN 60204-1
DANGER: Electric shock due to incorrect power pack!	
Danger of injury!	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ The regulator modules are permitted to be supplied by the following voltages only: <ul style="list-style-type: none"> – 24 V DC SELV or PELV circuits, whereby each of the 24 V DC supply circuits must be provided with a DC-rated fuse which is capable of opening at a current of 6.67 A in 120 s or less, or – 24 V DC circuits which fulfill the requirements of limited-energy circuits according to clause 9.4 of standard UL 61010-1, 3rd edition, or – 24 V DC circuits which fulfill the requirements of limited power sources according to clause 2.5 of standard UL 60950-1, 2nd edition, or – 24 V DC circuits which fulfill the requirements of NEC Class II according to standard UL 1310. ▶ Make sure that the power supply of the power pack is always less than 300 V AC (outer conductor – neutral wire). 	

2AI2A02M12-C regulator module	
Input resistance	Voltage measurement range: approx. 100 kΩ Current measurement range: approx. 120 Ω
Maximum input voltage	Voltage measurement range: ±12 V Current measurement range: ±5 V
Output load	Voltage output: > 1 kΩ Current output: < 450 Ω
Proximity switching rate	2.5 ms
Input and output precision (over the full range)	
Analog inputs (voltage or current):	Total error: ±0.2 % Linearity: ±0.05 % Temperature drift: ±2 ppm/°C
Analog outputs in voltage operating mode:	Total error: ±0.3 % Offset error: ±25 mV Linearity: ±0.1 % Temperature drift: ±2 ppm/°C
Analog outputs in current operating mode:	Total error: ±0.5 % Offset error: ±30 μA Linearity: ±0.1 % Temperature drift: ±3 ppm/°C
Standards and directives	
DIN EN 61000-6-2 "Electromagnetic compatibility" (Immunity for industrial environments)	
DIN EN 61000-6-4 "Electromagnetic compatibility" (Emission standard for industrial environments)	
DIN EN 60204-1 "Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements"	

11.2 Minimum requirements for the bus modules

To be able to operate the regulator module on the AES system, the bus module must have at least the software version cited in Table 30:

Table 30: Valid bus module software versions

Material (part) number	Designation	Protocol	Software version
R412018218	AES-D-BC-PDP	PROFIBUS DP	V1.28 or higher
R412018220	AES-D-BC-CAN	CANopen	V1.06 or higher
R412018221	AES-D-BC-DEV	DeviceNet	V1.12 or higher
R412018222	AES-D-BC-EIP	EtherNet/IP	V1.28 or higher
R412018223	AES-D-BC-PNIO	PROFINET IO	V1.28 or higher
R412018225	AES-D-BC-ECAT	EtherCat	V1.29 or higher
R412018226	AES-D-BC-PWL	POWERLINK	V1.28 or higher

12 Appendix

12.1 Accessories

Table 31: Accessories

Description	Part no.	
Protective cap M12x1, quantity delivered 50	1823312001	
Retaining bracket for intermediate mounting, quantity delivered 10	R412018339	
Spring clamp element, quantity delivered 10, including assembly instructions	R412015400	
Left end plate	R412015398	
Right end plate for stand-alone variant	R412015741	
ID label for module identification, quantity delivered 150 (5 frames of 30 labels each); 1 label per module is required	R412019552	
ID label for channel identification, quantity delivered 40 (4 frames of 10 labels each); 8 labels per module are required	R412018192	
Round plug connector, M12x1		
Plug (male), M12x1, 5-pin, A-coded, shielded	8942051612	
Special cable for use with analog modules		
Connecting cable, plug (male), M12x1, 5-pin, angled, to socket (female), M12x1, straight, shielded, shield on pin 5 and knurl.	2 m	R412022193
	5 m	R412022194
	10 m	R412022195

13 Index

- **A**
 - Abbreviations 43
 - Accessories 71
 - ATEX identification 44
- **B**
 - Backplane 43
 - Bus modules, minimum requirements 70
- **C**
 - Commissioning the valve system 61
 - Configuration
 - Permissible in I/O zone 65
 - Valve system 53
 - Connection
 - Power supply 50
 - Control module 2AI2AO2M12-C
 - Data formats and value ranges 58
 - Device description 50
 - Diagnostic data 54
 - Ground 51
 - Parameter data 55
 - Conversion
 - of I/O zone 65
 - of valve system 63
- **D**
 - Data formats and value ranges
 - Control module 2AI2AO2M12-C 58
 - Designations 43
 - Device description
 - Control module 2AI2AO2M12-C 50
 - Valve system 63
 - Diagnostic data 54
 - Documentation
 - Conversion of I/O zone 65
 - Required and supplementary 41
 - Validity 41
- **E**
 - Electrical connections
 - Control module 2AI2AO2M12-C 50
 - Equipment damage 47
 - Explosive atmosphere, application 44
- **G**
 - Ground
 - Control module 2AI2AO2M12-C 51
- **I**
 - I/O zone
 - Conversion 65
 - Conversion documentation 65
 - Permissible configurations 65
 - Improper use 45
 - Input connections
 - Control module 2AI2AO2M12-C 51
 - Intended use 44
- **L**
 - LED Diagnosis 62
 - LEDs
 - Meaning in normal mode (2AI2AO2M12-C) 52
- **O**
 - Obligations of the system owner 46
 - Output connections
 - Control module 2AI2AO2M12-C 51
- **P**
 - Parameter data
 - Control module 2AI2AO2M12-C 55
 - Scaling factors 56
 - Permissible configurations in the I/O zone 65
 - Personnel qualifications 45
 - Pin assignments
 - Input/output connections (2AI2AO2M12-C) 52
 - Power supply 51
 - PLC configuration key for the I/O zone 64
 - Power supply 50
 - Process data 54
 - Product damage 47
- **R**
 - Reading the diagnostic display 62
- **S**
 - Safety instructions 44
 - General 45
 - Presentation 42
 - Product and technology-dependent 46
 - Stand-alone system 63
 - Structure of the I/O Module Data 54
 - Symbols 42

- **T**
 - Table of malfunctions 67
 - Technical Data 69
 - Technical data
 - Control module 69
 - Minimum requirement for the bus modules 70
 - Troubleshooting 67

- **V**
 - Valve system
 - Commissioning 61
 - Device description 63

Sommaire

1	A propos de cette documentation	77
1.1	Validité de la documentation	77
1.2	Documentations nécessaires et complémentaires	77
1.3	Présentation des informations	77
1.3.1	Consignes de sécurité	77
1.3.2	Symboles	78
1.3.3	Désignations	79
1.3.4	Abréviations	79
2	Consignes de sécurité	80
2.1	A propos de ce chapitre	80
2.2	Utilisation conforme	80
2.2.1	Utilisation en atmosphère explosible	80
2.3	Utilisation non conforme	81
2.4	Qualification du personnel	81
2.5	Consignes générales de sécurité	81
2.6	Consignes de sécurité selon le produit et la technique	82
2.7	Obligations de l'exploitant	82
3	Consignes générales concernant les dégâts matériels et les endommagements du produit	83
4	A propos de ce produit	84
4.1	Description des fonctions de régulation	84
4.2	Module de régulation 2AI2A02M12-C	86
4.2.1	Raccordements électriques	86
4.2.2	LED	88
5	Configuration API de l'îlot de distribution AV	89
6	Structure des données pour les modules E/S	90
6.1	Données de processus	90
6.1.1	Module de régulation 2AI2A02M12-C	90
6.2	Données de diagnostic	90
6.2.1	Module de régulation 2AI2A02M12-C	90
6.3	Données de paramètre et formats de données des données de processus	91
6.3.1	Données de paramètre du module de régulation 2AI2A02M12-C	91
6.3.2	Facteurs d'échelle des données de paramètre	92
6.3.3	Calcul des paramètres	94
6.3.4	Formats de données et plages de valeurs du module de régulation 2AI2A02M12-C	94
6.4	Formats de données et plages de valeurs du module de régulation 2AI2A02M12-C en mode analogique	95
7	Mise en service de l'îlot de distribution	97
8	Diagnostic par LED sur les modules E/S	98
8.1	Module de régulation	98
9	Transformation de l'îlot de distribution	99
9.1	Îlot de distribution	99
9.2	Code de configuration API de la plage E/S	100
9.3	Transformation de la plage E/S	101
9.3.1	Configurations autorisées	101
9.3.2	Documentation de la transformation	102
9.4	Nouvelle configuration API de l'îlot de distribution	102
10	Recherche et élimination de défauts	103
10.1	Pour procéder à la recherche de défauts	103
10.2	Tableau des défauts	103

11	Données techniques	105
11.1	Données techniques du module de régulation	105
11.2	Exigence minimale envers les modules bus	107
12	Annexe	108
12.1	Accessoires	108
13	Index	109

1 A propos de cette documentation

1.1 Validité de la documentation

Cette documentation s'applique aux modules E/S de la série AES avec la référence suivante :

- R412018293, module de régulation (module combiné) analogique à 2 canaux avec deux raccords M12x1 à 5 pôles pour actionneurs et un capteur externe, avec alimentation externe (2AI2A02M12-C)

Cette documentation s'adresse aux programmeurs, aux planificateurs-électriciens, au personnel de maintenance et aux exploitants de l'installation.

Cette documentation contient des informations importantes pour mettre en service et utiliser le produit de manière sûre et conforme, ainsi que pour pouvoir éliminer soi-même de simples interférences.



Les descriptions système pour coupleurs de bus et pilotes de distributeurs sont disponibles sur le CD R412018133 fourni. Sélectionner la documentation correspondant au protocole du bus de terrain utilisé.

1.2 Documentations nécessaires et complémentaires

- Ne mettre le produit en service qu'en possession des documentations suivantes et qu'après les avoir comprises et observées.

Tableau 1 : Documentations nécessaires et complémentaires

Documentation	Numéro du document	Type de document
Documentation de l'installation	–	Mode d'emploi
Documentation de l'outil de configuration API	–	Mode d'emploi du logiciel
Instructions de montage de tous les composants et de l'ilot de distribution AV complet	R412018507	Instructions de montage
Descriptions système pour le raccordement électrique des modules E/S et des coupleurs de bus	R412018135 – R412018147	Description du système
Exemples d'application avec valeurs de paramétrage standard	R412018151	Mode d'emploi / Aide au réglage



Toutes les instructions de montage et descriptions système des séries AES et AV, ainsi que les fichiers de configuration API sont disponibles sur le CD R412018133. Le document R412018151 est disponible dans le dossier média sur www.aventics.com/en/media-centre.

1.3 Présentation des informations


Afin de pouvoir travailler rapidement et en toute sécurité avec ce produit, cette documentation contient des consignes de sécurité, symboles, termes et abréviations standardisés. Ces derniers sont expliqués dans les paragraphes suivants.

1.3.1 Consignes de sécurité

Dans la présente documentation, des consignes de sécurité figurent devant les instructions dont l'exécution recèle un risque de dommages corporels ou matériels. Les mesures décrites pour éviter des dangers doivent être respectées.




A propos de cette documentation

Les consignes de sécurité sont structurées comme suit :

 MOT-CLE
<p>Type et source de danger Conséquences en cas de non-respect</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Mesure préventive contre le danger ▶ <Enumération>

- **Signal de danger** : attire l'attention sur un danger
- **Mot-clé** : précise la gravité du danger
- **Type et source de danger** : désigne le type et la source du danger
- **Conséquences** : décrit les conséquences en cas de non-respect
- **Remède** : indique comment contourner le danger


Tableau 2 : Classes de dangers selon la norme ANSI Z535.6-2006

Signal de danger, mot-clé	Signification
 DANGER	Signale une situation dangereuse entraînant à coup sûr des blessures graves ou mortelles si le danger n'est pas évité.
 AVERTISSEMENT	Signale une situation dangereuse susceptible d'entraîner des blessures graves ou mortelles si le danger n'est pas évité.
 ATTENTION	Signale une situation dangereuse susceptible d'entraîner des blessures légères à modérées si le danger n'est pas évité.
REMARQUE	Dommages matériels : le produit ou son environnement peuvent être endommagés.

1.3.2 Symboles

Les symboles suivants signalent des consignes qui ne relèvent pas de la sécurité mais améliorent néanmoins l'intelligibilité de la documentation.

Tableau 3 : Signification des symboles

Symbole	Signification
	En cas de non-respect de cette information, le produit ne livrera pas sa performance optimale.
▶	Action isolée et indépendante
1.	Consignes numérotées :
2.	
3.	Les chiffres indiquent l'ordre des différentes actions.

1.3.3 Désignations

Cette documentation emploie les désignations suivantes :

Tableau 4 : Désignations

Désignation	Signification
Backplane (platine bus)	Liaison électrique interne entre le coupleur de bus et les pilotes de distributeurs et les modules E/S
Module combiné	Module E/S avec fonction d'entrée et de sortie
Côté gauche	Plage E/S, à gauche du coupleur de bus, avec vue sur ses raccords électriques
Côté droit	Plage de distributeurs, à droite du coupleur de bus, avec vue sur ses raccords électriques
Système Stand Alone	Coupleur de bus et modules E/S sans plage de distributeurs
Pilote de distributeurs	Partie électrique de la commande de distributeur qui convertit le signal venant de la platine bus en courant pour la bobine électromagnétique

1.3.4 Abréviations

Cette documentation emploie les abréviations suivantes :

Tableau 5 : Abréviations

Abréviation	Signification
AES	A dvanced E lectronic S ystem (système électronique avancé)
AV	A dvanced V alve (distributeur avancé)
Module E/S	Module d' e ntree / de s ortie
n/a	n ot a vailable (non disponible)
nc	n ot c onected (non affecté)
API	Commande ou PC à a utomate p rogrammable i ndustriel prenant en charge les fonctions de commande
UA	Tension de l'actionneur (alimentation électrique des distributeurs et sorties)
UL	Tension logique (alimentation électrique du système électronique et capteurs)
UX	Tension de l'actionneur alimentée de l'extérieur

2 Consignes de sécurité

2.1 A propos de ce chapitre

Le produit a été fabriqué selon les règles techniques généralement reconnues. Des dommages matériels et corporels peuvent néanmoins survenir si ce chapitre de même que les consignes de sécurité ne sont pas respectés.

- ▶ Lire la présente documentation attentivement et complètement avant d'utiliser le produit.
- ▶ Conserver cette documentation de sorte que tous les utilisateurs puissent y accéder à tout moment.
- ▶ Toujours transmettre le produit à de tierces personnes accompagné des documentations nécessaires.

2.2 Utilisation conforme

Les appareils décrits dans cette documentation sont des composants électroniques conçus pour être utilisés dans la technique d'automatisation industrielle. Leur utilisation est exclusivement autorisée dans un îlot de distribution de la série AV.

Dans le module de régulation, la valeur consigne est prescrite via le système bus puis comparée à la valeur réelle analogique afin d'obtenir une variable réglante. Divers paramètres permettent d'influer sur l'algorithme de régulation. Une deuxième valeur analogique peut être émise via un canal supplémentaire.

Les modules de régulation peuvent à la fois être utilisés comme module de sortie et d'entrée.

Les canaux de sortie convertissent les signaux de sortie de la commande en un signal de sortie analogique (courant ou tension). Les canaux d'entrée transmettent des signaux d'entrée analogiques provenant des capteurs (courant ou tension) à la commande par liaison bus.

Les appareils sont destinés à un usage dans le domaine professionnel et non privé. Utiliser les modules uniquement dans le domaine industriel (classe A). Pour les installations devant être utilisées dans les espaces de séjour (habitations, bureaux et sites de production), demander une autorisation individuelle auprès d'une administration ou d'un office de contrôle. En Allemagne, de telles régulations sont délivrées par la Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post (administration de régulation des Postes et Télécommunications, RegTP).

Les appareils ne doivent être utilisés dans des chaînes de commande destinées à la sécurité que si l'installation complète est conçue à cet effet.

2.2.1 Utilisation en atmosphère explosible

Les appareils ne sont pas certifiés ATEX. Seuls des îlots de distribution complets peuvent être certifiés ATEX. **Les îlots de distribution ne peuvent être utilisés dans une atmosphère explosible que s'ils possèdent un marquage ATEX !**

- ▶ Toujours tenir compte des données techniques et respecter les valeurs limites figurant sur la plaque signalétique de l'unité complète, notamment les données résultant du marquage ATEX.

La transformation de l'îlot de distribution en cas d'utilisation en atmosphère explosible est autorisée telle que décrite dans les documents suivants :

- Instructions de montage des coupleurs de bus et des modules E/S
- Instructions de montage de l'îlot de distribution AV
- Instructions de montage des composants pneumatiques

2.3 Utilisation non conforme

Toute autre utilisation que celle décrite au chapitre « Utilisation conforme » est non conforme et par conséquent interdite.

Comptent parmi les utilisations non conformes des modules E/S :

- L'utilisation en tant que composant de sécurité
- L'utilisation dans un îlot de distribution sans certification ATEX dans des zones à risque d'explosion

En cas de pose ou d'utilisation de produits inadaptés dans des applications qui relèvent de la sécurité, des états d'exploitation incontrôlés peuvent survenir dans ces applications et entraîner des dommages corporels et/ou matériels. Par conséquent, utiliser des produits dans des applications qui relèvent de la sécurité uniquement lorsque ces applications sont expressément spécifiées et autorisées dans la documentation. Par exemple, dans les zones de protection contre les explosions ou dans les pièces de sécurité d'une commande (sécurité fonctionnelle).

AVENTICS GmbH décline toute responsabilité en cas de dommages résultant d'une utilisation non conforme. Toute utilisation non conforme est aux risques et périls de l'utilisateur.

2.4 Qualification du personnel

Les opérations décrites dans cette documentation exigent des connaissances électriques et pneumatiques de base, ainsi que la connaissance des termes techniques qui y sont liés. Afin d'assurer une utilisation en toute sécurité, ces travaux ne doivent par conséquent être effectués que par des professionnels spécialement formés ou par une personne instruite et sous la direction d'un spécialiste.

Une personne spécialisée est capable de juger des travaux qui lui sont confiés, de reconnaître d'éventuels dangers et de prendre les mesures de sécurité adéquates grâce à sa formation spécialisée, ses connaissances et expériences, ainsi qu'à ses connaissances des directives correspondantes. Elle doit respecter les règles spécifiques correspondantes.

2.5 Consignes générales de sécurité

- Respecter les consignes de prévention d'accidents et de protection de l'environnement applicables.
- Observer la réglementation en vigueur pour les zones à risque d'explosion dans le pays d'utilisation.
- Respecter les prescriptions et dispositions de sécurité en vigueur dans le pays d'utilisation / d'application du produit.
- Utiliser les produits AVENTICS exclusivement lorsque leur état technique est irréprochable.
- Respecter toutes les consignes concernant le produit.
- Les personnes montant, commandant, démontant ou entretenant des produits AVENTICS, ne doivent pas être sous l'emprise d'alcool, de drogues ou de médicaments divers pouvant altérer leur temps de réaction.
- Utiliser exclusivement les accessoires et pièces de rechange agréés par le constructeur afin de ne pas mettre en danger les personnes du fait de pièces de rechange non appropriées.
- Respecter les données techniques ainsi que les conditions ambiantes spécifiées dans la documentation du produit.
- Il n'est admis de mettre le produit en service que lorsqu'il a été constaté que le produit final (par exemple une machine ou une installation) dans lequel les produits AVENTICS sont utilisés satisfait bien aux dispositions du pays d'utilisation, prescriptions de sécurité et normes de l'application.

2.6 Consignes de sécurité selon le produit et la technique

DANGER

Risque d'explosion dû à l'utilisation d'appareils inadéquats !

L'utilisation d'îlots de distribution non certifiés ATEX en atmosphère explosible engendre un risque d'explosion.

- ▶ En atmosphère explosible, utiliser exclusivement des îlots de distribution possédant un marquage ATEX sur leur plaque signalétique.

Risque d'explosion dû au débranchement de raccords électriques dans une atmosphère explosible !

Le débranchement de raccords électriques sous tension provoque d'importantes différences de potentiel.

- ▶ Ne jamais débrancher des raccords électriques dans une atmosphère explosible.
- ▶ Travailler sur l'îlot de distribution exclusivement dans une atmosphère non explosible.

Risque d'explosion dû à un îlot de distribution défaillant en atmosphère explosible !

Des dysfonctionnements peuvent survenir suite à une configuration ou une transformation de l'îlot de distribution.

- ▶ Après chaque configuration ou transformation, toujours effectuer un test de fonctionnement hors zone explosible avant toute remise en service de l'appareil.

ATTENTION

Mouvements incontrôlés lors de la mise en marche !

Un risque de blessure est présent si le système se trouve dans un état indéfini.

- ▶ Mettre le système dans un état sécurisé avant de le mettre en marche.
- ▶ S'assurer que personne ne se trouve dans la zone de danger lors de la mise sous tension de l'îlot de distribution.

Risque de brûlure dû à des surfaces chaudes !

Tout contact avec les surfaces de l'unité et des pièces avoisinantes en cours de fonctionnement peut provoquer des brûlures.

- ▶ Laisser la partie de l'installation concernée refroidir avant de travailler sur l'unité.
- ▶ Éviter tout contact avec la partie de l'installation concernée pendant son fonctionnement.

2.7 Obligations de l'exploitant

En tant qu'exploitant de l'installation devant être équipée d'un îlot de distribution de série AV, il faut :

- Garantir une utilisation conforme
- Assurer l'initiation technique régulière du personnel
- Faire en sorte que les conditions d'utilisation satisfassent aux exigences réglementant une utilisation sûre du produit
- Fixer et respecter les intervalles de nettoyage conformément aux conditions environnementales sur place
- Tenir compte des risques d'inflammation survenant en raison du montage de moyens d'exploitation sur l'installation dans une atmosphère explosible
- Veiller à ce qu'aucune tentative de réparation ne soit faite par le personnel en cas de dysfonctionnement

3 Consignes générales concernant les dégâts matériels et les endommagements du produit

ATTENTION

Débranchement de raccords électriques sous tension susceptible de détruire les composants électroniques de l'îlot de distribution !

Le débranchement de raccords électriques sous tension engendre d'importantes différences de potentiel susceptibles de détruire l'îlot de distribution.

- ▶ Toujours mettre la partie concernée de l'installation hors tension avant de procéder au montage ou au raccordement électrique / débranchement de l'îlot de distribution.

Perturbations de la communication du bus par une mise à la terre erronée ou insuffisante !

Certains composants raccordés reçoivent des signaux erronés ou n'en reçoivent aucun.

S'assurer que les mises à la terre de tous les composants de l'îlot de distribution

- soient bien reliées entre elles
- et mises à la terre

de manière correcte.

- ▶ Assurer un contact sans défaut entre l'îlot de distribution et la terre.

L'îlot de distribution contient des composants électroniques sensibles aux décharges électrostatiques (ESD) !

Tout contact avec les composants électriques par des personnes ou des objets peut provoquer une décharge électrostatique endommageant ou détruisant les composants de l'îlot de distribution.

- ▶ Éviter toute charge électrostatique de l'îlot de distribution en raccordant les composants à la terre.
- ▶ Le cas échéant, utiliser un appareil de mise à la terre pour poignets et chaussures.

4 A propos de ce produit

La fig. 1 montre une vue d'ensemble du module de régulation.



Les canaux non utilisés sont fermés par un bouchon d'obturation.

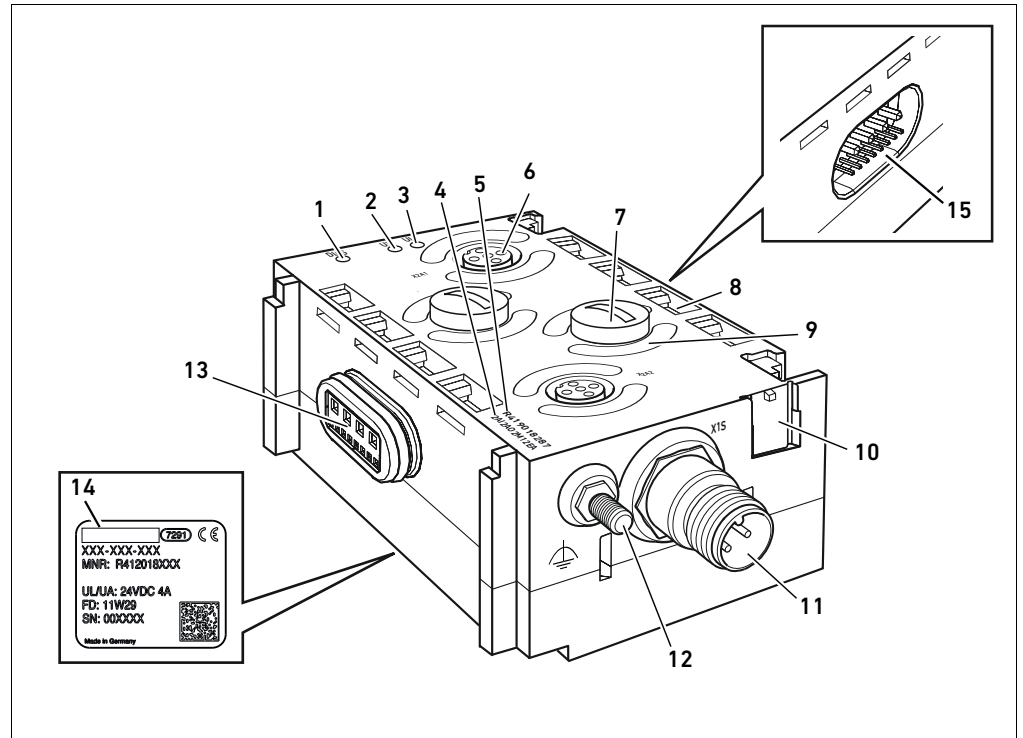


Fig. 1: Vue d'ensemble du module de régulation

- | | |
|---|---|
| 1 LED pour le diagnostic du module DIAG | 8 Champ pour le marquage des canaux et des raccords |
| 2 LED pour la surveillance de l'alimentation externe en tension UX | 9 LED spécifique au canal pour signaux de sortie ou d'entrée |
| 3 LED pour la surveillance de l'alimentation électrique UL | 10 Champ pour marquage du moyen d'exploitation |
| 4 Code de configuration API | 11 Raccordement électrique pour la tension externe de l'actionneur (UX) ¹⁾ |
| 5 Référence | 12 Vis de mise à la terre (mise à la terre) |
| 6 Entrée / sortie du signal | 13 Raccordement électrique pour modules AES (douille) |
| 7 Bouchon d'obturation | 14 Plaque signalétique |
| | 15 Raccordement électrique pour modules AES (connecteur) |

¹⁾ Uniquement pour les modules avec alimentation en tension externe

4.1 Description des fonctions de régulation

Le calcul de la variable réglante à l'aide de l'algorithme de régulation utilisé selon la figure suivante a lieu toutes les 2,5 ms.

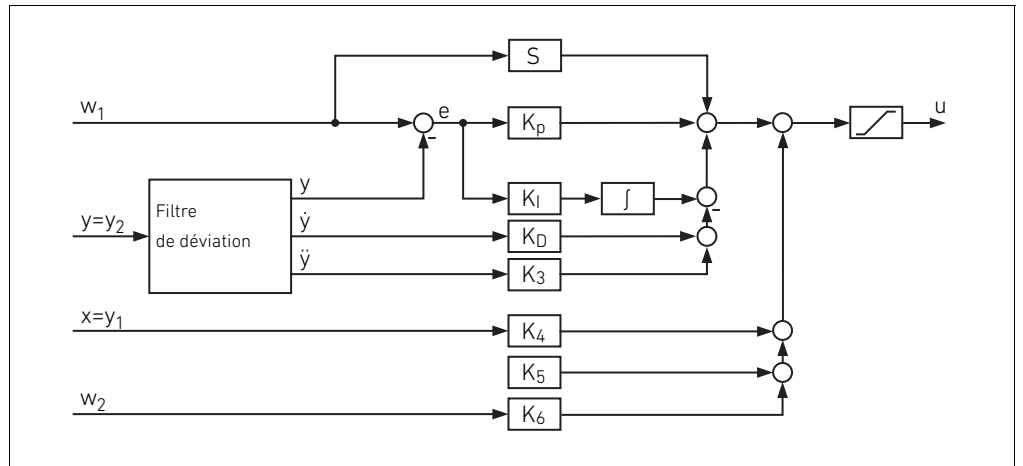


Fig. 2: Structure du régulateur

Les valeurs consignes $w_{1/2}$ et les variables x et y utilisées pour la régulation se trouvent dans la plage de valeurs [0..4000].

- 0..100 % correspond à 0..4000.
 - Pour les valeurs de mesure bipolaires y_1 et y_2 , 0..100 % correspond à -4000 .. +4000.
- Pour la régulation, ces valeurs de mesure concernant la variable $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ s'échelonne sur la plage de valeurs 0..100 % [0..4000], à savoir :

$y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow x/y \sim 2000$
 $y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow x/y \sim 0$
 $y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow x/y \sim 4000$

- w_1 Valeur consigne, sortie analogique 1
- w_2 Sortie analogique 2
- y_1 Valeur réelle actionneur, entrée analogique 1
- y_2 Variable de régulation (valeur réelle capteur), entrée analogique 2
- x Terme de compensation
- u Variable réglante, sortie analogique canal 1 : valeur consigne actionneur
- S Amplification du pilote statique
- K_p Amplification proportionnelle ; facteur d'amplification pour différence de régulation $e = w - y$
- K_i Amplification intégrale ; amplification de l'intégration temporelle de la différence de régulation
- K_D Amplification différentielle ; amplification de la première déviation temporelle de la variable de régulation
- K_3 2e amplification différentielle ; amplification de la deuxième déviation temporelle de la variable de régulation
- K_4 Facteur d'amplification pour compensation ; rétroaction pondérée de la valeur réelle de l'acteur
- K_5 Décalage constant de la variable réglante afin de définir le niveau de la variable réglante
- K_6 Amplification du facteur de commande pour valeur consigne, sortie analogique canal 2
- $HyThr$ Seuil d'hystérèse pour intégrateur et compensation. Si la différence de régulation absolue $|e|$ dépasse ce seuil en pourcentage, c'est-à-dire si $|e|\% > HyThr$, alors l'intégrateur sera actif ou la grandeur de compensation sera appliquée. Si $|e|\%$ est $< 0,5 HyThr$, alors la grandeur de compensation et la sortie de l'intégrateur restent inchangés et conservent leur dernière valeur.

A propos de ce produit

4.2 Module de régulation 2AI2A02M12-C

4.2.1 Raccordements électriques

Structure schématique

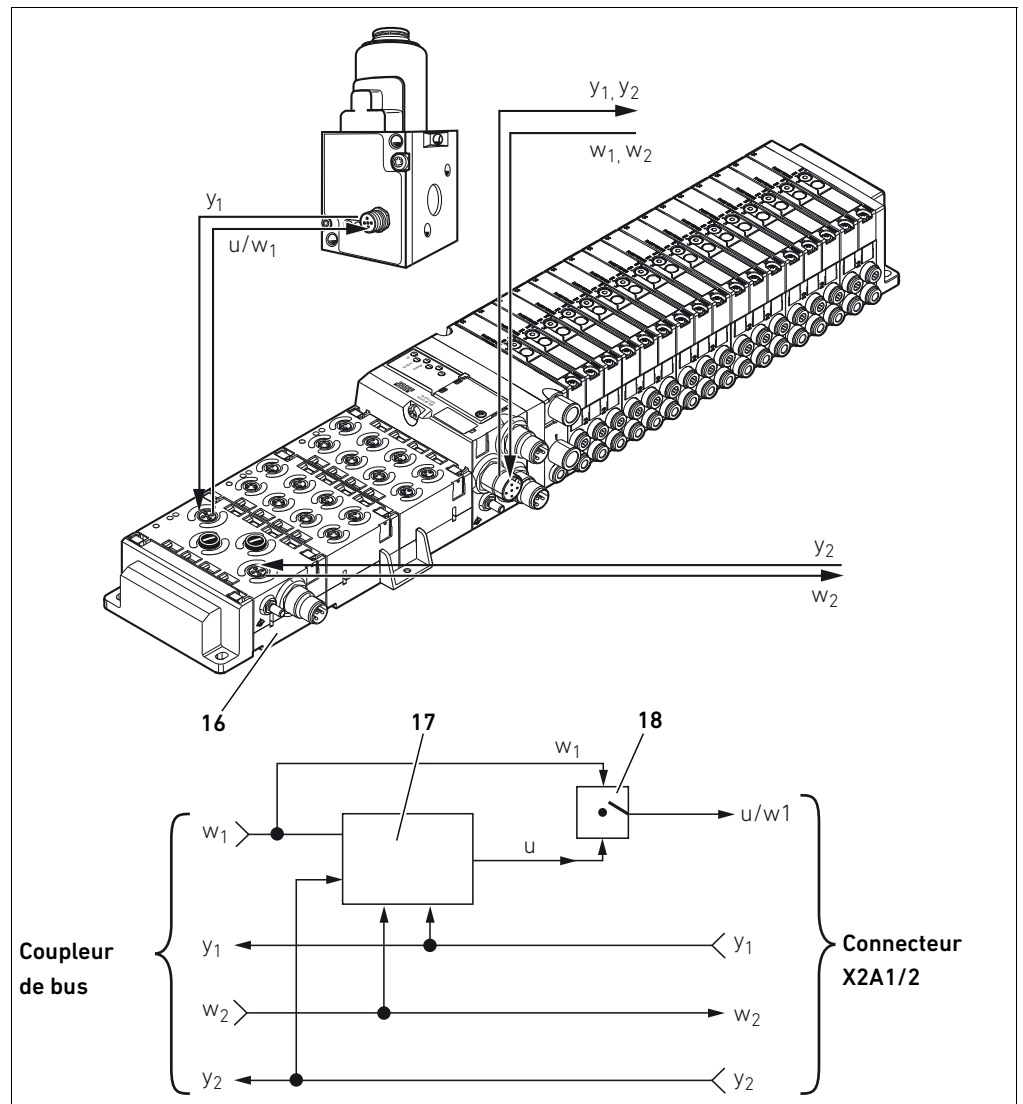


Fig. 3: Raccords prévus sur le module de régulation

16 Module de régulation

17 Régulateur ; structure, voir fig. 2

18 Commutateur, bit CTRL dans les données de sortie 16 bit, MOT 1

w = Valeur consigne

y₁ = Valeur de mesure, entrée analogique 1

y₂ = Variable de régulation (valeur réelle capteur)

u = Variable réglante

1. Raccorder le régulateur EP au raccord **X2A1**.

2. Raccorder le capteur pour la valeur réelle au raccord **X2A2**.

3. Raccorder le câble de la commande transmettant la valeur consigne (voir description système du module bus) au raccordement bus de terrain du module bus.

Alimentation électrique

La partie logique des modules de régulation est alimentée en tension par les raccordements électriques (**13**) et (**15**) de la platine bus du coupleur de bus.

L'alimentation électrique du **X1S** sert exclusivement à alimenter les actionneurs raccordés au module de régulation. Elle est disponible au niveau de **X2A1**, broche 1 et **X2A2**, broche 1.

Le raccordement pour l'alimentation électrique du circuit d'alimentation électrique **X1S (11)** est un connecteur M12, mâle, à 4 pôles, codage A.

- Pour l'affectation des broches de l'alimentation électrique, consulter le tableau 6. Il présente la vue sur les raccords de l'appareil.

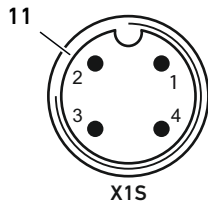
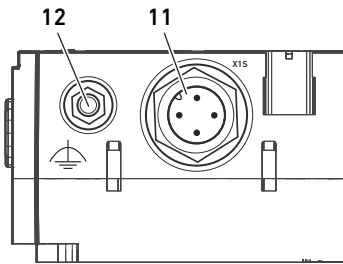


Tableau 6 : Affectation des broches de l'alimentation électrique

Broche	Connecteur X1S
Broche 1	nc
Broche 2	Alimentation électrique 24 V CC (pour alimenter la broche 1 sur X2A1 et X2A2)
Broche 3	nc
Broche 4	Alimentation électrique 0 V CC

- La tension tolérée est de 24 V CC ± 25 %.
- Le courant maximal autorisé est de 4 A.
- Les tensions du circuit de charge et de la partie logique disposent d'une séparation galvanique interne.

Raccordement de mise à la terre



Raccordements d'entrée/de sortie

- Pour dissiper les interférences CEM, relier le raccord FE (**12**) du module E/S à la mise à la terre par un câble à basse impédance. La section de câble doit être conçue conformément à l'application.

! DANGER

Risque d'électrocution dû à un bloc d'alimentation erroné !

Risque de blessure !

- Pour les coupleurs de bus, utiliser exclusivement les alimentations électriques suivantes :
 - Circuits électriques 24 V CC SELV ou PELV, chacun avec un fusible CC, pouvant interrompre un courant de 6,67 A en l'espace de max. 120 s, ou
 - Circuits électriques 24 V CC correspondant aux exigences posées aux circuits électriques limités en énergie conformément au paragraphe 9.4 de la norme UL 61010-1, troisième édition, ou
 - Circuits électriques 24 V CC conformément aux exigences posées aux sources électriques limitées en puissance conformément au paragraphe 2.5 de la norme UL 60950-1, deuxième édition, ou
 - Circuits électriques 24 V CC conformément aux exigences de la classe II de la NEC selon la norme UL 1310.
- S'assurer que l'alimentation électrique du bloc d'alimentation est toujours inférieure à 300 V CA (conducteur extérieur – conducteur neutre).

Le module de régulation dispose de deux raccords pour le raccordement d'actionneurs. Il s'agit de douilles M12, femelles, à 5 pôles, codage A.

La désignation de raccordement pour

- Le canal d'entrée 1 / canal de sortie 1 est **X2A1**,
- Le canal d'entrée 2 / canal de sortie 2 est **X2A2**.

- Pour connaître l'affectation de broches des raccords **X2A1**, consulter le tableau 7.

A propos de ce produit

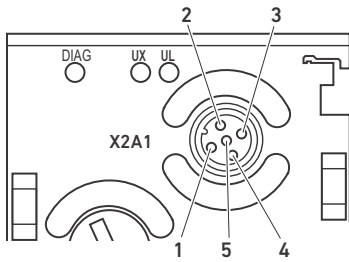


Tableau 7 : Affectation des broches pour le raccordement X2A1

Broche	Douille X2A1
Broche 1	Tension 24 V CC
Broche 2	Variable réglante / sortie analogique 1
Broche 3	Tension 0 V CC
Broche 4	Valeur réelle actionneur / entrée analogique 1
Broche 5	Blindage, raccordé à l'intérieur avec la vis de mise à la terre (12)

► Pour connaître l'affectation de broches des raccordements **X2A2**, consulter le tableau 8.

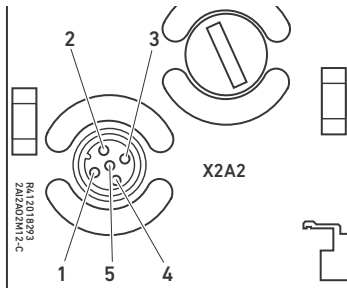


Tableau 8 : Affectation des broches pour le raccordement X2A2

Broche	Douille X2A2
Broche 1	Tension 24 V CC
Broche 2	Sortie analogique 2
Broche 3	Tension 0 V CC
Broche 4	Variable de régulation (valeur réelle capteur), entrée analogique 2
Broche 5	Blindage, raccordé à l'intérieur avec la vis de mise à la terre (12)

Le câble qui va de l'appareil aux raccords **X2A1** et **X2A2** doit être blindé. Le blindage doit être relié à la broche 5.

La longueur du câble ne doit pas dépasser 30 m. Le courant de charge moyen par sortie d'alimentation ne doit pas dépasser 1,2 A.

Tension d'entrée maximale au niveau des entrées de signal :

- Plage de mesure de la tension : ± 12 V
- Plage de mesure du courant : ± 5 V

REMARQUE ! La plage de mesure des canaux d'entrée et de sortie est programmable dans les données de paramètre (voir « 6.3 Données de paramètre et formats de données des données de processus » à la page 91).

4.2.2 LED

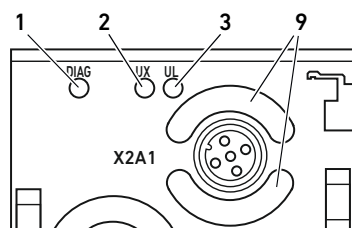
Les modules E/S disposent exclusivement de LED spécifiques au module (aucune LED spécifique au canal). Les LED spécifiques au module (1), (2) et (3) sont destinées à surveiller la tension et le diagnostic.

Aucune LED spécifique au canal (9) n'est présente sur les modules analogiques. Cependant, les conducteurs optiques semi-circulaires sont visibles dû à la construction.

Les fonctions des LED sont décrites dans le tableau 9. La description des LED est détaillée au chapitre « 8 Diagnostic par LED sur les modules E/S », page 98.

Tableau 9 : Signification des LED du module de régulation 2AI2A02M12-C en service normal

Désignation	Fonction	Couleur en service normal
DIAG (1)	Surveillance des messages de diagnostic des modules	Eteinte
UX (2)	Surveillance de la tension externe de l'actionneur (UX)	Allumée en vert
UL (3)	Surveillance de la tension du capteur (UL)	Allumée en vert
– (9)	Aucune	–



Module de régulation
2AI2A02M12-C

5 Configuration API de l'îlot de distribution AV

Afin que le coupleur de bus transfère correctement les données de l'îlot de distribution modulaire à la commande API, cette dernière doit connaître la structure de l'îlot de distribution. Pour cela, il est impératif de représenter la disposition réelle des composants électriques au sein de l'îlot de distribution dans la commande API à l'aide du logiciel de configuration du système de programmation API. Cette procédure est appelée configuration API.

ATTENTION

Erreur de configuration !

Une configuration erronée de l'îlot de distribution peut entraîner des dysfonctionnements dans le système complet et l'endommager.

- ▶ C'est pourquoi la configuration doit exclusivement être réalisée par un professionnel (voir « 2.4 Qualification du personnel », page 81).
- ▶ Respecter les spécifications de l'exploitant de l'installation et, le cas échéant, les restrictions imposées par le système complet.
- ▶ Respecter la documentation relative au logiciel de configuration.



L'îlot de distribution peut être configuré sur ordinateur sans que l'unité ne soit raccordée. Les données peuvent ensuite être saisies sur place dans le système.



Une description détaillée de la configuration API est disponible dans les descriptions système des coupleurs de bus.

6 Structure des données pour les modules E/S

6.1 Données de processus

Le nombre maximum de données de processus autorisées dans la plage E/S du système AES est de 320 bits.

6.1.1 Module de régulation 2AI2AO2M12-C

La commande transmet au module de régulation 2AI2AO2M12-C les données de sortie numériques avec les valeurs consigne pour la régulation, tandis que les capteurs lui transmettent des valeurs réelles analogiques.

Les données de sortie numériques sont traitées en tant que valeurs consigne dans le régulateur (canal 1) et/ou émises en tant que signal de sortie analogique aux douilles **X2A1/X2A2**. La longueur des données de sortie est de deux fois 16 bits.

Le canal 1 est commuté via le bit « CTRL » dans le mot de donnée de sortie 1.

Le module de régulation convertit les valeurs réelles analogiques en données d'entrée numériques qui sont ensuite traitées en tant que valeurs réelles dans le régulateur puis transmises à la commande en tant que valeurs réelles (complément à deux 13 bits). La longueur des données d'entrée est de deux fois 16 bits.

L'affectation des données d'entrée et de sortie dépend du paramétrage décrit au chapitre 6.3 « Données de paramètre et formats de données des données de processus » à la page 91.

Selon le système bus utilisé, ces données peuvent être placées n'importe où dans la présentation du processus.

6.2 Données de diagnostic

Les données de diagnostic des modules E/S, tout comme les données de diagnostic des pilotes de distributeurs, sont transmises en tant que diagnostic collectif. Pour de plus amples informations, se reporter aux descriptions système des coupleurs de bus correspondants.

6.2.1 Module de régulation 2AI2AO2M12-C

Le message de diagnostic du module de régulation est composé d'un bit de diagnostic.

La signification du bit de diagnostic est la suivante :

- Bit = 1 : présence d'une erreur
- Bit = 0 : absence d'erreur

Le bit de diagnostic est transmis lors d'erreurs suivantes :

- un court-circuit de la tension d'alimentation vers l'actionneur
- une erreur dans la partie analogique (données, tension d'alimentation)
- un message de diagnostic du pilote d'un canal de sortie
 - à cause d'une surchauffe du pilote
 - ou une surcharge en mode « Sortie de tension »
 - ou une rupture de fil en mode « Sortie de courant »
- lorsque les seuils de la tension dépassent et/ou sont non atteints sur **X1S**.

6.3 Données de paramètre et formats de données des données de processus



Un exemple de paramétrage figure dans le mode d'emploi R412018151. Pour plus d'informations à ce sujet, voir chapitre 1.2 « Documentations nécessaires et complémentaires » à la page 77.

6.3.1 Données de paramètre du module de régulation 2AI2A02M12-C

Les entrées analogiques et les sorties analogiques sont attribuées aux adresses via les paramètres d'entrée (voir tableau 10). Deux blocs de paramètres de régulation sont disponibles. Le bloc de paramètres valable pour la régulation peut être piloté dans le mot de données de sortie 1 via le bit PS. Il est ainsi possible d'influencer la caractéristique du régulateur par la commande supérieure.

Tableau 10 : Paramètre du module de régulation 2AI2A02M12-C

Adresse	Nom (bloc de paramètres de régulation 1 + paramétrage du signal)	Plage de valeurs	Adresse	Nom (bloc de paramètres de régulation 2)	Plage de valeurs
01	Plage de mesure, canal d'entrée 1	-	17		-
02	Plage de mesure, canal d'entrée 2	-	18		-
03	Plage de sortie, canal 1	-	19		-
04	Plage de sortie, canal 2	-	20		-
05	Pilote statique PS1	-128..127	21	Pilote statique PS2	-128..127
06	Amplification proportionnelle K_P PS1	0..255	22	Amplification proportionnelle K_P PS2	0..255
07	Amplification différentielle K_D PS1	0..255	23	Amplification différentielle K_D PS2	0..255
08	Amplification intégrale K_I PS1	0..255	24	Amplification intégrale K_I PS2	0..255
09	2è amplification différentielle K_3 PS1	0..255	25	2è amplification différentielle K_3 PS2	0..255
10	Rétroaction valeur réelle actionneur K_A PS1	-128..127	26	Rétroaction valeur réelle actionneur K_A PS2	-128..127
11	Décalage constant de la variable réglante K_5 PS1	0..200	27	Décalage constant de la variable réglante K_5 PS2	0..200
12	Amplification valeur consigne canal 2 K_6 PS1	-128..127	28	Amplification valeur consigne canal 2 K_6 PS2	-128..127
13	Byte d'échelle 1 PS1	-	29	Byte d'échelle 1 PS2	-
14	Byte d'échelle 2 PS1	-	30	Byte d'échelle 2 PS2	-
15	Seuil d'hystérèse pour intégrateur et compensation PS1	0..255	31	Seuil d'hystérèse pour intégrateur et compensation PS2	0..255
16	Byte d'échelle 3 PS1	-	32	Byte d'échelle 3 PS2	-

PS : bloc de paramètres

A l'état de livraison, tous les paramètres sont à 0.

Les paramètres des modules de régulation pour les entrées analogiques sont structurés comme suit :

Tableau 11 : Paramétrage de la plage de mesure, canal d'entrée

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Type		Valeur nominale de la plage de mesure	
				0 : tension		Tension	Courant
				1 : courant	000 :	0-10 V	0-20 mA
					001 :	±10 V	±20 mA
					010 :	2-10 V	4-20 mA
					011 :	Réservé	Réservé
					100 :	Réservé	Réservé
					101 :	Réservé	Réservé
					110 :	Réservé	Réservé
					111 :	Réservé	Réservé

Structure des données pour les modules E/S

Les paramètres des modules de régulation pour les sorties analogiques sont structurés comme suit :

Tableau 12 : Paramétrage du canal de la plage de sortie

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Type	Valeur nominale de la plage de sortie		
				0 : tension 1 : courant	000 : 001 : 010 : 011 : 100 : 101 : 110 : 111 :	Tension 0–10 V Réservé Réservé Réservé Réservé Réservé Réservé Réservé	Courant 0–20 mA Réservé 4–20 mA Réservé Réservé Réservé Réservé Réservé

6.3.2 Facteurs d'échelle des données de paramètre

6.3.2.1 Byte d'échelle 1

Tableau 13 : Occupation des bits pour le byte d'échelle 1

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a		SKP	SKD	SK3	Facteur d'échelle 1		
		Signe des paramètres de réglage					

Bit	Valeur	Signification
SKP	0	Signe positif des paramètres de réglage K_p
	1	Signe négatif des paramètres de réglage K_p
SKD	0	Signe positif des paramètres de réglage K_D
	1	Signe négatif des paramètres de réglage K_D
SK3	0	Signe positif des paramètres de réglage K_3
	1	Signe négatif des paramètres de réglage K_3

Le facteur 1 se calcule à partir de la formule suivante avec les bits 0–2.

$$\text{Facteur 1} = 10^{(\text{facteur d'échelle 1})-3}$$

Le facteur d'échelle 1 peut être compris dans une plage de 0 à 7 ; il en résulte ainsi une plage de 0,001 à 10000 pour le facteur 1.

Tableau 14 : Facteur d'échelle

Facteur d'échelle 1	Facteur 1
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.2 Byte d'échelle 2

Tableau 15 : Occupation des bits pour le byte d'échelle 2

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DAW	IR	n/a			Facteur d'échelle 2		

DAW : Disable Antiwindup IR : I-Reset

Bit	Valeur	Signification
DAW	0	Part I avec antiwindup
	1	Part I sans antiwindup
IR	0	Aucune réinitialisation de la mémoire de part I en cas de changement des paramètres de régulation
	1	Réinitialisation de la mémoire de part I en cas de changement des paramètres de régulation

Part I réinitialisation si PS1 -> PS2 : en cas de commutation du bloc de paramètres 1 à 2, PS1 s'active,

Part I réinitialisation si PS2 -> PS1 : en cas de commutation du bloc de paramètres 2 à 1, PS2 s'active,

Le facteur 2 se calcule à partir de la formule suivante avec les bits 0-2.

$$\text{Facteur 2} = 10^{(\text{facteur d'échelle 2})-3}$$

Le facteur d'échelle 2 peut être compris dans une plage de 0 à 7 ; il en résulte ainsi une plage de 0,001 à 10000 pour le facteur 2.

Tableau 16 : Facteur d'échelle

Facteur d'échelle 2	Facteur 2
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.3 Byte d'échelle 3

Tableau 17 : Occupation des bits pour le byte d'échelle 3

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a						Facteur d'échelle 3	

Le facteur 3 se calcule à partir de la formule suivante avec les bits 0 et 1.

$$\text{Facteur 3} = 10^{\text{facteur d'échelle 3}}$$

Le facteur d'échelle 3 peut être compris dans une plage de 0 à 3 ; il en résulte ainsi une plage de 1 à 1000 pour le facteur 3.

Tableau 18 : Facteur d'échelle

Facteur d'échelle 3	Facteur 3
0	1
1	10
2	100
3	1000

Structure des données pour les modules E/S

6.3.3 Calcul des paramètres

Tableau 19 : Calcul des paramètres

Paramètres de régulation	Formule	Paramètre de plage de mesure par la commande
S	$S = [\text{pilote statique PSx}] * \text{Facteur 1}$	-128 .. 127 [-128..127] * Facteur 1
K_P	$KP = [\text{amplification proportionnelle KP PSx}] * \text{Facteur 1}$	0..255 [0..255] * Facteur 1
K_D	$KD = [\text{amplification différentielle KD PSx}] * \text{Facteur 1} / 10$	0..255 [0..25,5] * Facteur 1
K_I	$KI = [\text{amplification intégrale KI PSx}] * \text{Facteur 2}$	0..255 [0..255] * Facteur 2
K_3	$K3 = [2^{\text{è}} \text{ amplification différentielle K3 PSx}] * \text{Facteur 1} / 100$	0..255 [0..2,55] * Facteur 1
K_4	$K4 = [\text{rétroaction valeur réelle actionneur K4 PSx}] / 50$	-128 .. 127 [-2,56..2,55]
K_5	$K5 = [\text{décalage constant de la variable réglante K5 PSx}] * 4095 / 200$	0..200 4095 / 200 * [0..200]
K_6	$K6 = [\text{amplification valeur consigne canal 2 K6 PSx}] / 100 * \text{Facteur 3}$	-128 .. 127 [-1,28..1,27] * Facteur 3
HyThr	$\text{HyThr} = [\text{seuil d'hystérèse pour intégrateur et compensation PSx}] / 10$	0..255 [0..25,5]

PSx : bloc de paramètres 1 ou 2

6.3.4 Formats de données et plages de valeurs du module de régulation 2AI2A02M12-C

6.3.4.1 Données de sortie 16 bits MOT 1, données concernant l'appareil

Tableau 20 : Structure des données de processus des sorties pour le mot 1 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	CTRL	PS	n/a	La valeur consigne 0..4000 correspond à $w_{1\min} \dots w_{1\max}$											

TS : Basculement/Reflét

CTRL : Contrôlé

PS : bloc de paramètres

T/S	0	Le statut de bit prescrit est reflété sur les données d'entrée
	1	Le statut de bit prescrit est reflété sur les données d'entrée
CTRL	0	Chaîne ouverte active : valeur consigne directement à la sortie analogique 1
	1	Circuit de régulation fermé actif : variable réglante sur la sortie analogique
PS	0	Utilisation du bloc de paramètres de régulation 1
	1	Utilisation du bloc de paramètres de régulation 2
w_1	0..4000	Valeur consigne du régulateur / valeur consigne de la sortie analogique canal 1 0..100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

Via le bit PS (set de paramètres), une commutation des blocs de paramètres est possible en service cyclique. Il existe ainsi la possibilité de modifier le comportement de régulation en fonction des variables de processus.

6.3.4.2 Données de sortie 16 bits MOT 2, données concernant l'appareil

Tableau 21 : Structure des données de processus des sorties pour le mot 2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a		La valeur consigne 0..4000 correspond à $w_{2\min} \dots w_{2\max}$												

TS : Basculement/Reflét

T/S	0	Le statut de bit prescrit est reflété sur les données d'entrée
	1	Le statut de bit prescrit est reflété sur les données d'entrée
w_1	0..4000	Valeur consigne du régulateur / valeur consigne de la sortie analogique canal 2 0..100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

6.3.4.3 Données d'entrée 16 bit MOT 1, MOT 2, données concernant l'appareil

Tableau 22 : Structure des données de processus des sorties pour le mot 2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a	La valeur de mesure -4000..4000 correspond à $y_{1,2_{min}} \dots y_{1,2_{max}}$													

TS : Basculement/Reflet

T/S	0	Le statut du bit prescrit des données de sortie est de 0
	1	Le statut du bit prescrit des données de sortie est de 1
$y_{1,2}$	0..4000	Valeur de mesure analogique, canal 1 / 2 0..100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)
$y_{1,2}$	-4000..4000	Valeur de mesure analogique, canal 1 / 2 0..100 % (-10..+10 V, -20..20 mA) Pour la régulation, ces valeurs de mesure concernant la variable $[y_{1,2}] \rightarrow [x,y]$ s'échelonne sur la plage de valeurs 0..100 % [0..4000], à savoir : $y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 2000$ $y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 0$ $y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 4000$

6.4 Formats de données et plages de valeurs du module de régulation 2AI2A02M12-C en mode analogique

Tableau 23 : Plages de valeurs des données de processus des entrées pour le format de données « complément à deux 13 bits » (2AI2A02M12-C)

Valeur nominale de la plage de mesure	Résolution	Valeur	Exemple	
			D0-D12 Décimal	D0-D12 Hexadécimal
0-10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
±10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
		-2,50 mV	-1	1FFF
		-10,0 V	-4000	1060
		-10,2 V	-4080	1010
		< -10,2 V	-4096	1000
		±20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA
5,00 µA	1			001
20,0 mA	4000			FA0
20,4 mA	4080			FF0
> 20,4 mA	4095			FFF
-5,00 µA	-1			1FFF
-20,0 mA	-4000			1060
-20,4 mA	-4080			1010
< -20,4 mA	-4096			1000
2-10 V	2,00 mV/Bit			0 V

Structure des données pour les modules E/S

Tableau 23 : Plages de valeurs des données de processus des entrées pour le format de données « complément à deux 13 bits » (2AI2A02M12-C)

Valeur nominale de la plage de mesure	Résolution	Valeur	Exemple	
			D0-D12 Décimal	D0-D12 Hexadécimal
		2 V	0	000
		2,002 V	1	001
		10 V	4000	FA0
		10,16 V	4080	FF0
		> 10,16 V	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/Bit	0 mA	0 ¹⁾	000 ¹⁾
		4 mA	0	000
		4,004 mA	1	001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : valeur du bit (0/1)

¹⁾ Dans ce mode de service, la surveillance de rupture de fil n'est pas possible (voir « 6.2 Données de diagnostic » à la page 90).

Pour les variables d'entrée bipolaires, la règle suivante s'applique :

Pour la régulation, ces valeurs de mesure concernant la variable [y₁.y₂]-->[x,y] s'échelonne sur la plage de valeurs 0..100 % [0..4000], à savoir :

$$y_1/y_2 = 0 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 4000$$

Tableau 24 : Plages de valeurs des données de processus des sorties pour le format de données « 12 bits » (2AI2A02M12-C)

Valeur nominale de la plage de mesure	Résolution	Valeur	Exemple	
			D0-D11 Décimal	D0-D11 Hexadécimal
0-10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/Bit	4 mA	0	0000
		4,004 mA	1	0001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : valeur du bit (0/1)

7 Mise en service de l'îlot de distribution

Avant de mettre le système en service, effectuer et clôturer les travaux suivants :

- L'îlot de distribution avec coupleur de bus (voir instructions de montage des coupleurs de bus et modules E/S et instructions de montage de l'îlot de distribution) a été monté.
- Les pré réglages et la configuration ont été réalisés (voir description système du coupleur de bus concerné sur le CD R412018133 fourni).
- Le coupleur de bus a été raccordé à la commande (voir instructions de montage de l'îlot de distribution AV).
- La commande a été configurée de sorte que les distributeurs et les modules E/S soient correctement pilotés.



La mise en service et l'utilisation ne peuvent être effectuées que par un personnel spécialisé en électronique ou pneumatique ou par une personne instruite et sous la direction et surveillance d'une personne qualifiée (voir « Qualification du personnel », page 81).

DANGER

Risque d'explosion en cas de protection antichoc manquante !

Les dégâts mécaniques, par exemple occasionnés par une charge des raccords pneumatiques ou électriques, entraînent la perte de l'indice de protection IP65.

- ▶ S'assurer que le moyen d'exploitation, lorsque posé dans une atmosphère explosible, est protégé de tout endommagement mécanique.

Risque d'explosion dû à des boîtiers endommagés !

Dans les zones à risque d'explosion, les boîtiers endommagés peuvent provoquer une explosion.

- ▶ Veiller à ce que les composants de l'îlot de distribution soient uniquement exploités lorsque leurs boîtiers sont entièrement montés et dans un état irréprochable.

Risque d'explosion dû à des joints et verrouillages manquants !

Des liquides et corps étrangers peuvent s'infiltrer dans l'appareil et le détruire.

- ▶ S'assurer que les joints sont présents dans les raccords et qu'ils ne sont pas endommagés.
- ▶ Avant la mise en service, s'assurer que tous les raccords sont montés.

ATTENTION

Mouvements incontrôlés lors de la mise en marche !

Un risque de blessure est présent si le système se trouve dans un état indéfini.

- ▶ Mettre le système dans un état sécurisé avant de le mettre en marche.
- ▶ S'assurer que personne ne se trouve dans la zone à risques lors de la mise en marche de l'alimentation en air comprimé.

1. Brancher la tension de service.

Au démarrage, la commande envoie les paramètres et données de configuration au coupleur de bus, au système électronique de la plage de distributeurs et aux modules E/S.

2. Après la phase d'initialisation, vérifier l'affichage par LED sur tous les modules

(voir « 8 Diagnostic par LED sur les modules E/S » à la page 98 ainsi que la description système du coupleur de bus concerné sur le CD R412018133 fourni).

Si le diagnostic s'est déroulé avec succès, l'îlot de distribution peut être mis en service. Dans le cas contraire, l'erreur doit être corrigée (voir « Recherche et élimination de défauts », page 103).

3. Mettre l'alimentation en air comprimé en marche.

8 Diagnostic par LED sur les modules E/S

Lecture de l'affichage de diagnostic sur le module E/S

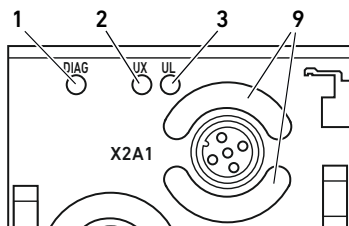
Les LED situées sur le dessus du module E/S reflètent les messages figurant dans le tableau 25.

- ▶ Avant la mise en service et pendant le fonctionnement, vérifier régulièrement les fonctions du module E/S en lisant l'état des LED.

8.1 Module de régulation

Le module de régulation surveille la tension d'actionneur. Pour le module de régulation, l'alimentation de puissance provient de la tension de l'actionneur. Le module de régulation génère un signal d'erreur et envoie un bit de diagnostic à la commande pour les erreurs suivantes :

- un court-circuit de la tension d'alimentation vers l'actionneur
- une erreur dans la partie analogique (données, tension d'alimentation)
- un message de diagnostic du pilote d'un canal de sortie
 - à cause d'une surchauffe du pilote
 - ou une surcharge en mode « Sortie de tension »
 - ou une rupture de fil en mode « Sortie de courant »
- lorsque les seuils de la tension dépassent et/ou sont non atteints sur **X15**.



Module de régulation
2AI2AO2M12-C

Tableau 25 : Signification du diagnostic par LED sur les modules de régulation

Désignation	Couleur	Statut	Signification
DIAG (1)	Rouge	Allumée	Message de diagnostic du module de régulation en présence : <ul style="list-style-type: none"> ■ Statut d'erreur des pilotes de sortie ou ■ Tension d'alimentation 24 V CC trop élevée ou trop faible
UX (2)	Verte	Allumée	La tension de l'actionneur est présente
UL (3)	Verte	Allumée	La tension du capteur est présente
– (9)	–	–	Aucune fonction

9 Transformation de l'îlot de distribution

DANGER

Risque d'explosion dû à un îlot de distribution défaillant en atmosphère explosible !

Des dysfonctionnements peuvent survenir suite à une configuration ou une transformation de l'îlot de distribution.

- ▶ Après chaque configuration ou transformation, toujours effectuer un test de fonctionnement hors zone explosible avant toute remise en service de l'appareil.

Ce chapitre décrit la structure de l'îlot de distribution complet, les règles à respecter pour transformer l'îlot de distribution, la documentation concernant la transformation et la nouvelle configuration de l'îlot de distribution.



Le montage des composants et de l'unité complète est décrit dans les instructions de montage correspondantes. Toutes les instructions de montage requises sont fournies sur support papier ainsi que sur le CD R412018133.

9.1 Ilot de distribution

L'îlot de distribution de la série AV est composé d'un coupleur de bus central extensible à droite de 64 distributeurs maximum et de 32 composants électriques correspondants maximum (voir description système du coupleur de bus). Sur le côté gauche, jusqu'à dix modules E/S peuvent être raccordés. L'unité peut également être exploitée sans composant pneumatique, c'est-à-dire seulement avec coupleur de bus et modules E/S en tant que système Stand Alone. Selon le volume de commande, le système de distributeurs est constitué des composants représentés à la fig. 4 :

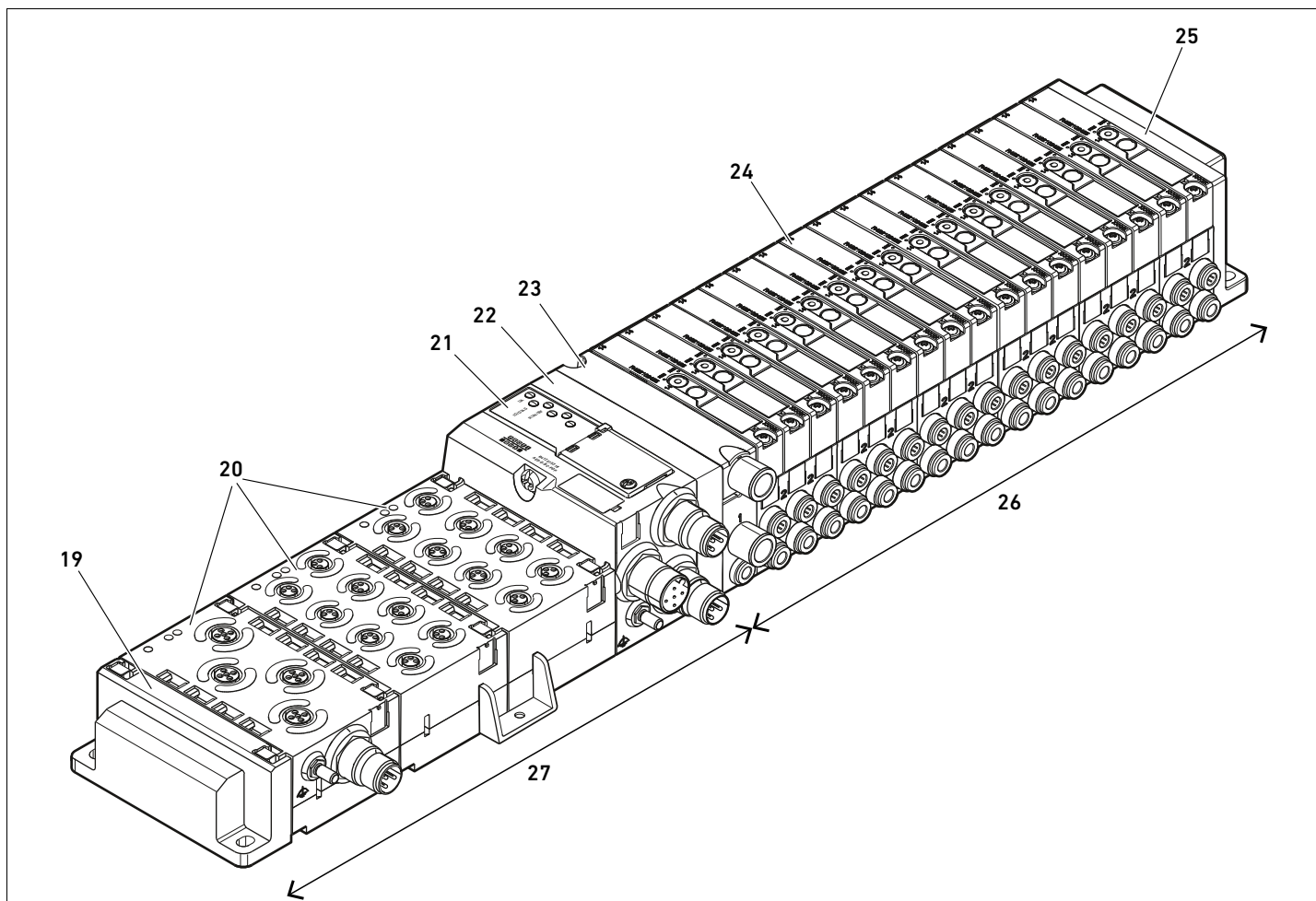
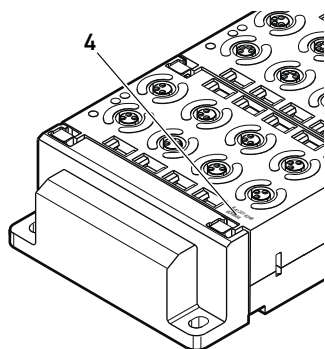


Fig. 4: Exemple de configuration : unité composée d'un coupleur de bus et de modules E/S de série AES et de distributeurs de série AV

- 19 Embase terminale gauche
- 20 Module E/S
- 21 Coupleur de bus
- 22 Plaque d'adaptation
- 23 Plaque d'alimentation pneumatique
- 24 Pilote de distributeurs (non visible)
- 25 Embase terminale droite
- 26 Unité pneumatique de série AV
- 27 Unité électrique de série AES

9.2 Code de configuration API de la plage E/S



Le code de configuration API de la plage E/S est spécifique au module. Il est imprimé sur la partie supérieure de l'appareil (4).

L'ordre des modules E/S commence sur le coupleur de bus côté gauche et se termine à l'extrémité gauche de la plage E/S.

Le code de configuration API contient les données codées suivantes :

- Nombre de canaux
- Fonction
- Type de raccord électrique

Tableau 26 : Abréviations pour le code de configuration API dans la plage E/S

Abréviation	Signification
8	Nombre de canaux ou de raccords électriques ; le nombre précède toujours l'élément
16	
24	
DI	Canal d'entrée numérique (digital input)

Tableau 26 : Abréviations pour le code de configuration API dans la plage E/S

Abréviation	Signification
DO	Canal de sortie numérique (digital output)
AI	Canal d'entrée analogique (analog input)
AO	Canal de sortie analogique (analog output)
M8	Connecteur M8
M12	Connecteur M12
DSUB25	Connecteur D-SUB, à 25 pôles
SC	Raccordement à l'élément de serrage élastique (spring clamp)
A	Raccordement supplémentaire pour tension de l'actionneur
L	Raccordement supplémentaire pour tension de logique
E	Fonctions étendues (enhanced)
P	Mesure de pression
D4	Raccord push-in, Ø = 4 mm, 5/32 pouces
C	Module de régulation avec alimentation externe et paramètres (modules de contrôle)

Exemple : la plage E/S est composée de trois modules différents avec les codes de configuration API suivants :

Tableau 27 : Exemple de code de configuration API dans la plage E/S

Code de configuration API du module E/S	Caractéristiques du module E/S
8DI8M8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8 x canal d'entrée numérique ■ 8 x connecteur M8
24D0DSUB25	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 x canal de sortie numérique ■ 1 x connecteur D-SUB, à 25 pôles
2AO2AI2M12A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 x canal de sortie analogique ■ 2 x canal d'entrée analogique ■ 2 x connecteur M12 ■ Raccordement supplémentaire pour tension de l'actionneur



L'embase terminale gauche n'est pas prise en compte dans le code de configuration API.

9.3 Transformation de la plage E/S

9.3.1 Configurations autorisées

Un nombre maximal de dix modules E/S peut être raccordé au coupleur de bus. Pour l'extension ou la transformation, tous les modules E/S de la série AES disponibles peuvent être combinés. Le nombre maximum de données de processus autorisées dans la plage E/S est de 386 bits.



Si l'unité possède plus de trois modules E/S, des équerres de fixation doivent être utilisées. L'écart entre les équerres de fixation ne doit pas dépasser 150 mm (voir instructions de montage des coupleurs de bus et des modules E/S ainsi que les instructions de montage de l'îlot de distribution AV).



Nous recommandons l'extension des modules E/S vers l'extrémité gauche de l'îlot de distribution.

9.3.2 Documentation de la transformation

Le code de configuration API est apposé sur la partie supérieure du module E/S.

- ▶ Toujours consigner toute modification réalisée sur la configuration.

9.4 Nouvelle configuration API de l'îlot de distribution

ATTENTION

Erreur de configuration !

Une configuration erronée de l'îlot de distribution peut entraîner des dysfonctionnements dans le système complet et l'endommager.

- ▶ La configuration ne doit par conséquent être réalisée que par un personnel spécialisé en électronique !
- ▶ Respecter les spécifications de l'exploitant de l'installation et, le cas échéant, les restrictions imposées par le système complet.
- ▶ Respecter la documentation en ligne du logiciel de configuration.

Après transformation de l'îlot de distribution, les composants ajoutés doivent être configurés. Les composants restés sur leur emplacement initial sont détectés et n'ont pas besoin d'être reconfigurés.



Si des composants ont été remplacés sans modification de leur ordre, il n'est pas nécessaire de reconfigurer l'îlot de distribution. Les composants seront tous reconnus par la commande.

- ▶ Pour configurer la commande API, procéder comme décrit dans les descriptions système des coupleurs de bus.

10 Recherche et élimination de défauts

10.1 Pour procéder à la recherche de défauts

- ▶ Même dans l'urgence, procéder de manière systématique et ciblée.
Procéder à des démontages irréfléchis et arbitraires ainsi qu'à des modifications de valeurs de réglage peut, dans le pire des cas, empêcher la détermination de la cause initiale du défaut.
- ▶ Se faire une idée d'ensemble du fonctionnement du produit par rapport à l'installation complète.
- ▶ Tenter de déterminer si le produit remplissait la fonction attendue dans l'installation complète avant le défaut.
- ▶ Tenter de déterminer si des modifications de l'installation complète, dans laquelle le produit est intégré, ont eu lieu :
 - Les conditions d'utilisation ou le domaine d'application du produit ont-ils été modifiés ?
 - Des transformations (par exemple adaptations) ou réparations sur le système complet (machine / installation, électricité, commande) ou sur le produit ont-elles été effectuées ? Si oui, lesquelles ?
 - Le produit ou la machine ont-ils été utilisés conformément aux directives ?
 - Quels sont les symptômes du dysfonctionnement ?
- ▶ Se faire une idée précise de la cause du dysfonctionnement. Le cas échéant, interroger l'opérateur ou le machiniste directement concerné.

10.2 Tableau des défauts

Le tableau 28 propose un récapitulatif des défauts, des causes possibles et des remèdes.



Au cas où le défaut survenu s'avérerait insoluble, s'adresser à AVENTICS GmbH. L'adresse est indiquée au dos de ce mode d'emploi.

Tableau 28 : Tableau des défauts

Défaillance	Cause possible	Remède
Aucun signal aux entrées ou sorties	Alimentation électrique absente ou insuffisante sur le coupleur de bus (voir également le comportement des différentes LED dans les descriptions système du coupleur de bus)	Raccorder l'alimentation électrique sur le connecteur X1S du coupleur de bus Vérifier la polarité de l'alimentation électrique sur le coupleur de bus (voir description système du coupleur de bus) Mettre le système sous tension Alimenter le coupleur de bus avec la tension correcte (suffisante)
Aucun signal aux sorties	Absence de valeur consigne	Indiquer une valeur consigne
Aucun signal aux entrées	Aucun signal du capteur	Vérifier le capteur
La LED UL est éteinte	Alimentation électrique UL des capteurs inférieure à la limite inférieure tolérée (18 V CC)	Vérifier l'alimentation électrique UL du connecteur X1S du coupleur de bus
LED UX éteinte (module E/S avec alimentation externe)	Alimentation externe en tension UX indisponible	Vérifier l'alimentation électrique UX du connecteur X1S du module E/S

Recherche et élimination de défauts


Tableau 28 : Tableau des défauts

Défaillance	Cause possible	Remède
La LED DIAG s'allume en rouge sur le module de régulation	Court-circuit de l'alimentation du capteur / de l'actionneur sur un canal (broches 1 et 3)	Remplacer le câble de connexion ou l'actionneur
	Le courant de charge d'un canal dépasse en permanence 1,2 A (broches 1 et 3)	Raccorder un actionneur / capteur à courant absorbé inférieur ou raccorder l'alimentation du deuxième canal en parallèle
	Court-circuit d'un canal de sortie paramétré en tant que sortie de tension	Remplacer le câble de connexion ou l'actionneur
	Coupure d'un canal de sortie paramétré en tant que sortie de courant	Remplacer le câble de connexion ou l'actionneur

11 Données techniques

11.1 Données techniques du module de régulation

Tableau 29 : Données techniques

Données générales	
Dimensions (largeur x hauteur x profondeur)	50 mm x 34 mm x 82 mm
Poids	0,11 kg
Plage de température, application	De -10 °C à 60 °C
Plage de température, stockage	De -25 °C à 80 °C
Conditions ambiantes de fonctionnement	Hauteur max. ASL : 2000 m
Résistance aux efforts alternés	Montage mural EN 60068-2-6 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Course $\pm 0,35$ mm pour 10 Hz – 60 Hz, ■ Accélération 5 g pour 60 Hz–150 Hz
Tenue aux chocs	Montage mural EN 60068-2-27 : <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 g pour une durée de 18 ms, ■ 3 chocs par direction
 Si l'unité possède plus de trois modules E/S, des équerres de fixation doivent être utilisées. L'écart entre les équerres de fixation ne doit pas dépasser 150 mm.	
Indice de protection selon EN60529/CEI529	Avec raccords montés : IP65 Avec raccords non affectés : IP20
Humidité relative de l'air	95 %, sans condensation
Niveau de contamination	2
Utilisation	Uniquement dans des locaux fermés
Electronique	
Alimentation électrique	Par platine bus via coupleur de bus
Longueur de câble max.	30 m
Mise à la terre (FE, fonction de liaison équipotentielle)	Raccordement selon DIN EN 60204-1

Module de régulation 2AI2A02M12-C

Raccordements	<p>Raccords d'entrée / de sortie X2A1-X2A2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Douille femelle M12x1 à 5 pôles, codage A <p>Alimentation électrique X1S :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Connecteur mâle M12x1 à 4 pôles, codé A ■ 24 V DC $\pm 25\%$ ■ La tension de charge / du capteur est dérivée de la tension de l'actionneur UX externe ■ Le courant maximal est de 1,2 A par canal (Derating! 1,2 A $\leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 1,0 A $\leq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$) ■ Utilisation du PELV selon la norme DIN EN 60204-1
---------------	---

DANGER : Risque d'électrocution dû à un bloc d'alimentation erroné !

Risque de blessure !

- ▶ Pour les modules de régulation, utiliser exclusivement les alimentations électriques suivantes :
 - Circuits électriques 24 V CC SELV ou PELV, chacun avec un fusible CC, pouvant interrompre un courant de 6,67 A en l'espace de max. 120 s, ou
 - Circuits électriques 24 V CC correspondant aux exigences posées aux circuits électriques limités en énergie conformément au paragraphe 9.4 de la norme UL 61010-1, troisième édition, ou
 - Circuits électriques 24 V CC conformément aux exigences posées aux sources électriques limitées en puissance conformément au paragraphe 2.5 de la norme UL 60950-1, deuxième édition, ou
 - Circuits électriques 24 V CC conformément aux exigences de la classe II de la NEC selon la norme UL 1310.
- ▶ S'assurer que l'alimentation électrique du bloc d'alimentation est toujours inférieure à 300 V CA (conducteur extérieur – conducteur neutre).

Résistance d'entrée	<p>Plage de mesure de la tension : env. 100 kΩ</p> <p>Plage de mesure du courant : env. 120 Ω</p>
Tension d'entrée maximale	<p>Plage de mesure de la tension : $\pm 12\text{ V}$</p> <p>Plage de mesure du courant : $\pm 5\text{ V}$</p>
Charge de sortie	<p>Sortie de tension : $> 1\text{ k}\Omega$</p> <p>Sortie de courant : $< 450\text{ }\Omega$</p>
Cadence de détection	2,5 ms

Précision des entrées et sorties (sur l'ensemble de la plage)

Entrées analogiques (tension ou courant) :	<p>Total d'erreurs : $\pm 0,2\%$</p> <p>Linéarité : $\pm 0,05\%$</p> <p>Changement de température : $\pm 2\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$</p>
Sorties analogiques en mode de fonctionnement Tension :	<p>Total d'erreurs : $\pm 0,3\%$</p> <p>Erreur d'offset : $\pm 25\text{ mV}$</p> <p>Linéarité : $\pm 0,1\%$</p> <p>Changement de température : $\pm 2\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$</p>
Sorties analogiques en mode de fonctionnement Courant :	<p>Total d'erreurs : $\pm 0,5\%$</p> <p>Erreur d'offset : $\pm 30\text{ }\mu\text{A}$</p> <p>Linéarité : $\pm 0,1\%$</p> <p>Changement de température : $\pm 3\text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$</p>

Normes et directives

DIN EN 61000-6-2 « Compatibilité électromagnétique » (résistance aux parasites en zone industrielle)
DIN EN 61000-6-4 « Compatibilité électromagnétique » (émission parasite en zone industrielle)
DIN EN 60204-1 « Sécurité des machines – Equipement électrique des machines – Partie 1 : Règles générales »

11.2 Exigence minimale envers les modules bus

Pour le fonctionnement du module de régulation sur le système AES, le module bus doit avoir la version de logiciel minimale mentionnée dans le tableau 30 :

Tableau 30 : Versions de logiciel valables du module de bus

Référence	Désignation	Protocole	Version logiciel
R412018218	AES-D-BC-PDP	PROFIBUS DP	V1.28 ou supérieur
R412018220	AES-D-BC-CAN	CANopen	V1.06 ou supérieur
R412018221	AES-D-BC-DEV	Devicenet	V1.12 ou supérieur
R412018222	AES-D-BC-EIP	EtherNet/IP	V1.28 ou supérieur
R412018223	AES-D-BC-PNIO	PROFINET IO	V1.28 ou supérieur
R412018225	AES-D-BC-ECAT	EtherCAT	V1.29 ou supérieur
R412018226	AES-D-BC-PWL	POWERLINK	V1.28 ou supérieur

12 Annexe

12.1 Accessoires

Tableau 31 : Accessoires

Description	Référence	
Capuchon de protection M12x1, quantité livrée 50 pièces	1823312001	
Equerre de fixation pour fixation intermédiaire, quantité livrée 10 pièces	R412018339	
Élément de serrage élastique, quantité livrée 10 pièces, instructions de montage incluses	R412015400	
Plaque terminale à gauche	R412015398	
Embase terminale à droite pour la variante Stand Alone	R412015741	
Plaque signalétique pour la désignation des modules, quantité livrée 150 pièces (5 cadres de 30 plaques), 1 plaque requise par module	R412019552	
Plaque signalétique pour la désignation des canaux, quantité livrée 40 pièces (4 cadres de 10 plaques), 8 plaques requises par module	R412018192	
Connecteur rond M12x1		
Connecteur (mâle) M12x1 à 5 pôles, codage A, blindé	8942051612	
Câble spécial pour utilisation avec des modules analogiques		
Câble de raccordement, connecteur (mâle) M12x1 à 5 pôles, coudé, sur prise (femelle), droite, M12x1, blindée, blindage sur broche 5 et moletage.	2 m	R412022193
	5 m	R412022194
	10 m	R412022195

13 Index

- **A**
 - Abréviations 79
 - Accessoires 108
 - Affectation de broche
 - Raccords d'entrée/de sortie (2AI2AO2M12-C) 88
 - Affectation des broches
 - Alimentation électrique 87
 - Alimentation électrique 86
 - Atmosphère explosible, domaine d'utilisation 80
- **C**
 - Code de configuration API de la plage E/S 100
 - Configuration
 - Autorisée dans la plage E/S 101
 - De l'îlot de distribution 89
 - Configurations autorisées
 - Dans la plage E/S 101
 - Consignes de sécurité 80
 - Générales 81
 - Présentation 77
 - Selon le produit et la technique 82
- **D**
 - Dégâts matériels 83
 - Description de l'appareil
 - îlot de distribution 99
 - Module de régulation 2AI2AO2M12-C 86
 - Désignations 79
 - Diagnostic par LED 98
 - Documentation
 - Nécessaire et complémentaire 77
 - Transformation de la plage E/S 102
 - Validité 77
 - Données de diagnostic 90
 - Données de paramètre
 - Facteurs d'échelle 92
 - Module de régulation 2AI2AO2M12-C 91
 - Données de processus 90
 - Données techniques 105
 - Exigences minimales envers les modules bus 107
 - Module de régulation 105
- **E**
 - Endommagements du produit 83
- **F**
 - Formats de données et plages de valeurs
 - Module de régulation 2AI2AO2M12-C 94
- **I**
 - îlot de distribution
 - Description de l'appareil 99
 - Mise en service 97
- **L**
 - Lecture de l'affichage de diagnostic 98
 - LED
 - Signification en service normal (2AI2AO2M12-C) 88
- **M**
 - Marquage ATEX 80
 - Mise à la terre
 - Module de régulation 2AI2AO2M12-C 87
 - Mise en service de l'îlot de distribution 97
 - Module de régulation 2AI2AO2M12-AE
 - Description de l'appareil 86
 - Module de régulation 2AI2AO2M12-C
 - Données de diagnostic 90
 - Données de paramètre 91
 - Formats de données et plages de données 94
 - Mise à la terre 87
 - Modules bus
 - Exigences minimales 107
- **O**
 - Obligations de l'exploitant 82
- **P**
 - Plage E/S
 - Configurations autorisées 101
 - Documentation de la transformation 102
 - Transformation 101
 - Platine bus 79
- **Q**
 - Qualification du personnel 81

■ **R**

Raccord

Alimentation électrique 86

Raccordements d'entrée

Module de régulation 2AI2AO2M12-C 87

Raccordements de sortie

Module de régulation 2AI2AO2M12-C 87

Raccordements électriques

Module de régulation 2AI2AO2M12-C 86

Recherche et élimination de défauts 103

■ **S**

Structure des données des
modules E/S 90

Symboles 78

Système Stand Alone 99

■ **T**

Tableau des défauts 103

Transformation

De l'îlot de distribution 99

Plage E/S 101

■ **U**

Utilisation conforme 80

Utilisation non conforme 81

Indice

1	Sulla presente documentazione	113
1.1	Validità della documentazione	113
1.2	Documentazione necessaria e complementare	113
1.3	Presentazione delle informazioni	113
1.3.1	Indicazioni di sicurezza	114
1.3.2	Simboli	114
1.3.3	Denominazioni	115
1.3.4	Abbreviazioni	115
2	Avvertenze di sicurezza	116
2.1	Sul presente capitolo	116
2.2	Uso a norma	116
2.2.1	Impiego in un'atmosfera a rischio di esplosione	116
2.3	Utilizzo non a norma	117
2.4	Qualifica del personale	117
2.5	Avvertenze di sicurezza generali	117
2.6	Avvertenze di sicurezza sul prodotto e sulla tecnologia	118
2.7	Obblighi del gestore	118
3	Avvertenze generali sui danni materiali e al prodotto	119
4	Descrizione del prodotto	120
4.1	Descrizione delle funzioni di regolazione	121
4.2	Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C	122
4.2.1	Attacchi elettrici	122
4.2.2	LED	124
5	Configurazione PLC del sistema valvole AV	125
6	Struttura dati dei moduli I/O	126
6.1	Dati di processo	126
6.1.1	Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C	126
6.2	Dati di diagnosi	126
6.2.1	Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C	126
6.3	Dati di parametro e formati dei dati di processo	127
6.3.1	Dati dei parametri del modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C	127
6.3.2	Fattori di scala dei dati dei parametri	128
6.3.3	Calcolo dei parametri	130
6.3.4	Formati dei dati e intervalli valori del modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C	130
6.4	Formati dei dati e intervalli valori del modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C in modalità analogica	131
7	Messa in funzione del sistema valvole	133
8	Diagnosi LED dei moduli I/O	134
8.1	Moduli di regolazione	134
9	Trasformazione del sistema valvole	135
9.1	Sistema di valvole	135
9.2	Chiave di configurazione PLC del campo I/O	136
9.3	Trasformazione del campo I/O	137
9.3.1	Configurazioni consentite	137
9.3.2	Documentazione della trasformazione	137
9.4	Nuova configurazione PLC del sistema valvole	138
10	Ricerca e risoluzione errori	139
10.1	Per la ricerca degli errori procedere come di seguito	139
10.2	Tabella dei disturbi	139

11	Dati tecnici	141
11.1	Dati tecnici del modulo di regolazione	141
11.2	Requisiti minimi dei moduli bus	142
12	Appendice	143
12.1	Accessori	143
13	Indice analitico	144

1 Sulla presente documentazione

1.1 Validità della documentazione

Questa documentazione vale per i moduli I/O della serie AES con i seguenti numeri di materiale:

- R412018293, modulo di regolazione analogico a 2 canali (modulo combinato) con due attacchi M12x1 a 5 poli per strumenti di regolazione e un sensore esterno, con alimentazione esterna (2AI2A02M12-C)

Questa documentazione è indirizzata a programmatori, progettisti elettrotecnici, personale del Servizio Assistenza e gestori di impianti.

La presente documentazione contiene importanti informazioni per mettere in funzione ed azionare il prodotto, nel rispetto delle norme e della sicurezza.



Le descrizioni dei sistemi per accoppiatore bus e driver valvole si trovano sul CD R412018133 in dotazione. Scegliere la relativa documentazione in base al protocollo bus di campo utilizzato.

1.2 Documentazione necessaria e complementare

- ▶ Mettere in funzione il prodotto soltanto se si dispone della seguente documentazione e dopo aver compreso e seguito le indicazioni.

Tabella 1: Documentazione necessaria e complementare

Documentazione	Numero della documentazione	Tipo di documentazione
Documentazione dell'impianto	–	Istruzioni di montaggio
Documentazione del tool di configurazione PLC	–	Istruzioni software
Istruzioni per il montaggio di tutti i componenti presenti e dell'intero sistema valvole AV	R412018507	Istruzioni di montaggio
Descrizioni del sistema per il collegamento elettrico dei moduli I/O e degli accoppiatori bus	R412018135 – R412018147	Descrizione del sistema
Esempi di applicazione con valori parametrici standard	R412018151	Istruzioni/ausilio di registrazione



Tutte le istruzioni di montaggio, le descrizioni del sistema delle serie AES e AV e i file di configurazione del PLC si trovano nel CD R412018133. La documentazione R412018151 è riportata nel Media Centre all'indirizzo www.aventics.com/en/media-centre.

1.3 Presentazione delle informazioni

Per consentire un impiego rapido e sicuro del prodotto, all'interno della presente documentazione vengono utilizzati avvertenze di sicurezza, simboli, termini e abbreviazioni unitari. Per una migliore comprensione questi sono illustrati nei seguenti paragrafi.

Sulla presente documentazione

1.3.1 Indicazioni di sicurezza




Nella presente documentazione determinate sequenze operative sono contrassegnate da avvertenze di sicurezza, indicanti un rischio di lesioni a persone o danni a cose. Le misure descritte per la prevenzione di pericoli devono essere rispettate.

Le avvertenze di sicurezza sono strutturate come segue:

 PAROLA DI SEGNALAZIONE
Natura e fonte del pericolo Conseguenze della non osservanza <ul style="list-style-type: none"> ▶ Misure di prevenzione dei pericoli ▶ <Elenco>

- **Simbolo di avvertenza:** richiama l'attenzione sul pericolo
- **Parola di segnalazione:** indica la gravità del pericolo
- **Tipo e fonte del pericolo:** indica il tipo e la fonte di pericolo
- **Conseguenze:** descrive le conseguenze della non osservanza
- **Protezione:** indica come evitare il pericolo


Tabella 2: Classi di pericolo secondo ANSI Z535.6-2006

Segnale di avvertimento, parola di segnalazione	Significato
 PERICOLO	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca lesioni gravi o addirittura la morte
 AVVERTENZA	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni gravi o addirittura la morte
 CAUTELA	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni medie o leggere
ATTENZIONE	Danni materiali: il prodotto o l'ambiente circostante possono essere danneggiati.

1.3.2 Simboli

I seguenti simboli indicano note non rilevanti per la sicurezza, ma che aumentano comunque la comprensione della documentazione.

Tabella 3: Significato dei simboli

Simbolo	Significato
	In caso di inosservanza di questa informazione il prodotto non può essere utilizzato in modo ottimale.
▶	Fase operativa unica, indipendente
1.	Sequenza numerata:
2.	
3.	Le cifre indicano che le fasi si susseguono in sequenza.

1.3.3 Denominazioni

In questa documentazione vengono utilizzate le seguenti denominazioni:

Tabella 4: Denominazioni

Definizione	Significato
Backplane	Collegamento elettrico interno dell'accoppiatore bus ai driver valvole e ai moduli I/O
Modulo combinato	Modulo I/O con funzione di ingresso e di uscita
Lato sinistro	Campo I/O, a sinistra dell'accoppiatore bus, guardando i suoi attacchi elettrici
Lato destro	Campo valvole, a destra dell'accoppiatore bus, guardando i suoi attacchi elettrici
Sistema stand-alone	Accoppiatore bus e moduli I/O senza campo valvole
Valvola pilota	Parte elettrica del pilotaggio valvole che trasforma il segnale proveniente dal backplane in corrente per la bobina magnetica.

1.3.4 Abbreviazioni

In questa documentazione vengono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Tabella 5: Abbreviazioni

Abbreviazione	Significato
AES	A dvanced E lectronic S ystem
AV	A dvanced V alve
Modulo I/O	Modulo d'ingresso/di uscita
n/a	n ot a vailable (non disponibile)
nc	n ot c onected (non collegato)
PLC	P rogrammable L ogic C ontroller o PC che assume le funzioni di comando
UA	Tensione attuatori (alimentazione di tensione delle valvole e delle uscite)
UL	Tensione logica (alimentazione di tensione dell'elettronica e dei sensori)
UX	Tensione attuatori alimentata esternamente

2 Avvertenze di sicurezza

2.1 Sul presente capitolo

Il prodotto è stato realizzato in base alle regole della tecnica generalmente riconosciute. Ciononostante sussiste il pericolo di lesioni personali e danni materiali, qualora non vengano rispettate le indicazioni di questo capitolo e le indicazioni di sicurezza contenute nella presente documentazione.

- ▶ Leggere la presente documentazione attentamente e completamente prima di utilizzare il prodotto.
- ▶ Conservare la documentazione in modo che sia sempre accessibile a tutti gli utenti.
- ▶ Cedere il prodotto a terzi sempre unitamente alle documentazioni necessarie.

2.2 Uso a norma

Gli apparecchi descritti nella presente documentazione sono componenti elettronici sviluppati per l'impiego industriale nel settore della tecnica di automazione. Devono essere impiegati esclusivamente in un sistema valvole della serie AV.

Nel modulo di regolazione il valore nominale viene assegnato tramite il sistema bus e confrontato con il valore effettivo analogico per determinare poi una variabile manipolata. L'algoritmo di regolazione può essere condizionato da diversi parametri. Mediante un ulteriore canale può essere emesso un secondo valore analogico.

I moduli di regolazione possono essere utilizzati contemporaneamente come moduli di uscita e di ingresso. I canali di uscita trasformano segnali di uscita del comando in un segnale di uscita analogico (corrente o tensione). I canali di ingresso trasmettono segnali analogici dai sensori (corrente o tensione) al comando tramite il collegamento al bus di campo.

Gli apparecchi sono studiati per un uso professionale e non per un uso privato. Impiegare i moduli esclusivamente in ambiente industriale (classe A). Per l'impiego in zone residenziali (abitazioni, negozi e uffici), è necessario richiedere un permesso individuale presso un'autorità od un ente di sorveglianza tecnica. In Germania questo tipo di permesso individuale viene rilasciato dall'autorità di regolamentazione per telecomunicazioni e posta (RegTP).

Gli apparecchi devono essere utilizzati in catene di comandi orientate alla sicurezza, se l'intero impianto è predisposto di conseguenza.

2.2.1 Impiego in un'atmosfera a rischio di esplosione

Gli apparecchi non sono certificati ATEX. Solo sistemi valvole completi possono avere la certificazione ATEX. **I sistemi valvole possono quindi essere impiegati in settori con atmosfera a rischio di esplosione, solo se riportano la marcatura ATEX!**

- ▶ Rispettare sempre i dati tecnici ed i valori limite riportati sulla targhetta dati dell'intera unità, in particolare le indicazioni che derivano dalla marcatura ATEX.

La trasformazione del sistema valvole per l'impiego in atmosfera a rischio di esplosione è consentita nella misura descritta nei seguenti documenti:

- Istruzioni di montaggio degli accoppiatori bus e dei moduli I/O
- Istruzioni di montaggio del sistema valvole AV
- Istruzioni di montaggio dei componenti pneumatici

2.3 Utilizzo non a norma

Non è consentito ogni altro uso diverso dall'uso a norma descritto.

Per uso non a norma dei moduli I/O si intende:

- l'impiego come componente di sicurezza
- l'impiego in un sistema di valvole senza certificato ATEX in zone a rischio di esplosione

Se nelle applicazioni rilevanti per la sicurezza vengono installati o impiegati prodotti non adatti, possono attivarsi stati d'esercizio involontari che possono provocare danni a persone e/o cose. Attivare un prodotto rilevante per la sicurezza solo se questo impiego è specificato e autorizzato espressamente nella documentazione del prodotto. Per esempio nelle zone a protezione antideflagrante o nelle parti correlate alla sicurezza di una centralina di comando (sicurezza funzionale).

In caso di danni per utilizzo non a norma decade qualsiasi responsabilità di AVENTICS GmbH. I rischi in caso di utilizzo non a norma sono interamente a carico dell'utente.

2.4 Qualifica del personale

Le attività descritte nella presente documentazione richiedono conoscenze di base in ambito elettrico e pneumatico e conoscenze dei termini specifici appartenenti a questi campi. Per garantire la sicurezza operativa, queste attività devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato o da persone istruite sotto la guida di personale specializzato.

Per personale specializzato si intendono coloro i quali, grazie alla propria formazione professionale, alle proprie conoscenze ed esperienze e alle conoscenze delle disposizioni vigenti, sono in grado di valutare i lavori commissionati, individuare i possibili pericoli e adottare le misure di sicurezza adeguate. Il personale specializzato deve rispettare le norme in vigore specifiche del settore.

2.5 Avvertenze di sicurezza generali

- Osservare le prescrizioni antinfortunistiche e di protezione ambientale in vigore.
- Osservare le norme vigenti nel paese di utilizzo relative alle zone a rischio di esplosione.
- Osservare le disposizioni e prescrizioni di sicurezza del paese in cui viene utilizzato il prodotto.
- Utilizzare i prodotti AVENTICS esclusivamente in condizioni tecniche perfette.
- Osservare tutte le note sul prodotto.
- Le persone che si occupano del montaggio, del funzionamento, dello smontaggio o della manutenzione dei prodotti AVENTICS non devono essere sotto effetto di alcool, droga o farmaci che alterano la capacità di reazione.
- Utilizzare solo accessori e ricambi autorizzati dal produttore per escludere pericoli per le persone derivanti dall'impiego di ricambi non adatti.
- Rispettare i dati tecnici e le condizioni ambientali riportati nella documentazione del prodotto.
- Mettere in funzione il prodotto solo dopo aver stabilito che il prodotto finale (per esempio una macchina o un impianto) in cui i prodotti AVENTICS sono installati corrisponde alle disposizioni nazionali vigenti, alle disposizioni sulla sicurezza e alle norme dell'applicazione.

2.6 Avvertenze di sicurezza sul prodotto e sulla tecnologia

PERICOLO

Pericolo di esplosione con l'impiego di apparecchi errati!

Se in un'atmosfera potenzialmente esplosiva vengono impiegati sistemi valvole che non hanno una marcatura ATEX, esiste il rischio di esplosione.

- ▶ In atmosfera a rischio di esplosione impiegare esclusivamente sistemi valvola che riportano sulla targhetta di identificazione il contrassegno ATEX.

Pericolo di esplosione dovuto alla separazione di collegamenti elettrici in un'atmosfera a rischio di esplosione!

La separazione di collegamenti elettrici sotto tensione porta a grosse differenze di potenziale.

- ▶ Non separare mai collegamenti elettrici in un'atmosfera a rischio di esplosione.
- ▶ Utilizzare il sistema valvole esclusivamente in un'atmosfera non a rischio di esplosione.

Pericolo di esplosione dovuto a sistema di valvole difettoso in atmosfera a rischio di esplosione!

Dopo una configurazione o una trasformazione del sistema di valvole possono verificarsi malfunzionamenti.

- ▶ Dopo una configurazione o una trasformazione eseguire sempre un controllo delle funzioni in atmosfera non a rischio di esplosione prima di rimettere in funzione l'apparecchio.

CAUTELA

Movimenti incontrollati all'azionamento!

Se il sistema si trova in uno stato non definito esiste pericolo di lesioni.

- ▶ Prima di azionare il sistema portarlo in uno stato sicuro!
- ▶ Assicurarsi che nessuno si trovi nella zona di pericolo al momento del collegamento del sistema di valvole.

Pericolo di ustioni dovuto a superfici surriscaldate!

Toccando le superfici dell'unità e delle parti adiacenti durante il funzionamento si rischiano ustioni.

- ▶ Lasciare raffreddare la parte rilevante dell'impianto prima di lavorare all'unità.
- ▶ Non toccare la parte rilevante dell'impianto durante il funzionamento.

2.7 Obblighi del gestore

È responsabilità del gestore dell'impianto nel quale viene utilizzato un sistema di valvole della serie AV:

- assicurare l'utilizzo a norma,
- addestrare regolarmente il personale di servizio,
- assicurare che le condizioni d'utilizzo rispettino i requisiti per un uso sicuro del prodotto,
- stabilire e rispettare gli intervalli di pulizia in funzione delle sollecitazioni ambientali presenti nel luogo di utilizzo,
- in presenza di atmosfera a rischio di esplosione, tenere conto dei pericoli di accensione derivanti dall'installazione di mezzi di servizio nell'impianto,
- impedire tentativi di riparazione da parte di personale non qualificato in caso di anomalia.

3 Avvertenze generali sui danni materiali e al prodotto

ATTENZIONE

Separando i collegamenti elettrici sotto tensione si distruggono i componenti elettronici del sistema valvole!

Separando i collegamenti elettrici sotto tensione si verificano grandi differenze di potenziale che possono distruggere il sistema valvole.

- ▶ Togliere l'alimentazione elettrica della parte rilevante dell'impianto prima di montare il sistema valvole oppure di collegarlo o scollegarlo elettricamente.

Disturbi della comunicazione bus di campo dovuti a messa a terra errata o insufficiente!

I componenti collegati non ricevono alcun segnale o solo segnali errati. Assicurarsi che le messe a terra di tutti i componenti del sistema di valvole siano ben collegate elettricamente

- gli uni con gli altri
- e con la massa

- ▶ Assicurarsi che il contatto tra il sistema valvole e la massa sia in perfetto ordine.

Il sistema valvole contiene componenti elettronici sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD)!

Dal contatto di persone o cose con componenti elettrici può scaturire una scarica elettrostatica che può danneggiare o distruggere i componenti del sistema valvole.

- ▶ Mettere a terra i componenti per evitare una scarica elettrostatica del sistema valvole.
- ▶ Utilizzare eventualmente polsini antistatici e calzature di sicurezza quando si lavora al sistema valvole.

4 Descrizione del prodotto

La Fig. 1 mostra la panoramica del modulo di regolazione.



I canali non utilizzati sono chiusi con un tappo.

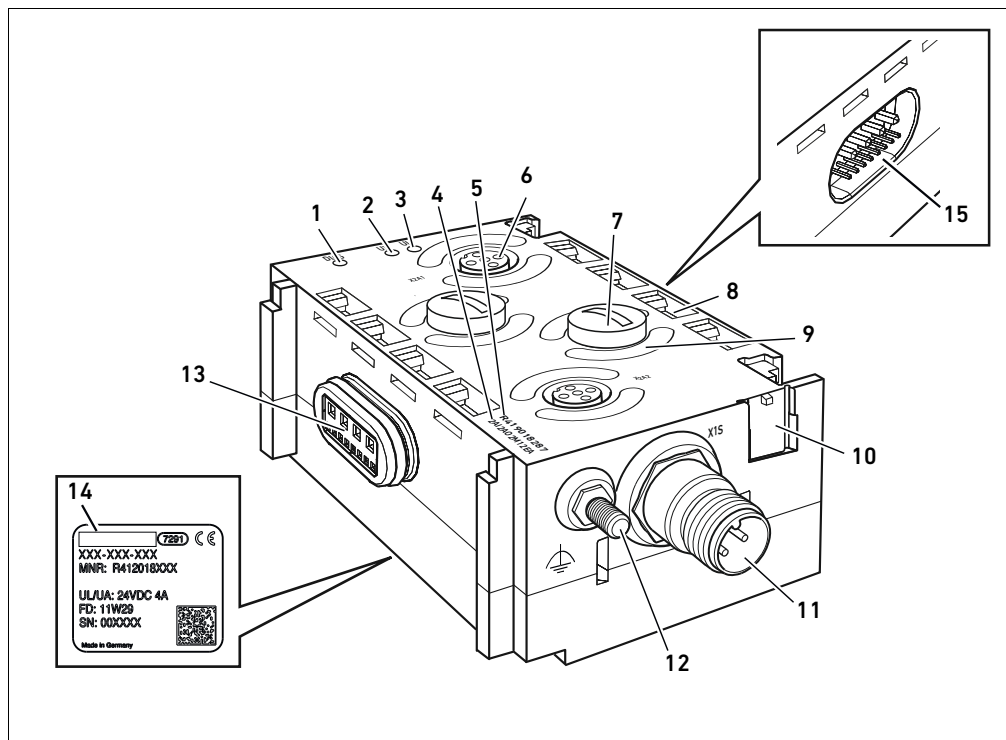


Fig. 1: Panoramic view of the regulation module

- | | |
|--|--|
| 1 LED per la diagnosi del modulo DIAG | 8 Campo per etichetta canale e collegamento |
| 2 LED per la sorveglianza dell'alimentazione di tensione esterna UX | 9 LED riferito al canale per segnali di uscita e d'ingresso |
| 3 LED per la sorveglianza dell'alimentazione di tensione UL | 10 Campo per identificazione apparecchiatura |
| 4 Chiave di configurazione PLC | 11 Attacco elettrico per tensione attuatori esterna (UX) ¹⁾ |
| 5 Numero di materiale | 12 Vite di messa a terra (messa a terra funzionale) |
| 6 Ingresso/uscita segnale | 13 Attacco elettrico per moduli AES (presa) |
| 7 Tappo | 14 Targhetta dati |
| | 15 Attacco elettrico per moduli AES (connettore) |

¹⁾ Presente solo sui moduli con alimentazione di tensione esterna

4.1 Descrizione delle funzioni di regolazione

Il calcolo della variabile manipolata con l'algoritmo di regolazione utilizzato come nella figura seguente avviene ogni 2,5 ms.

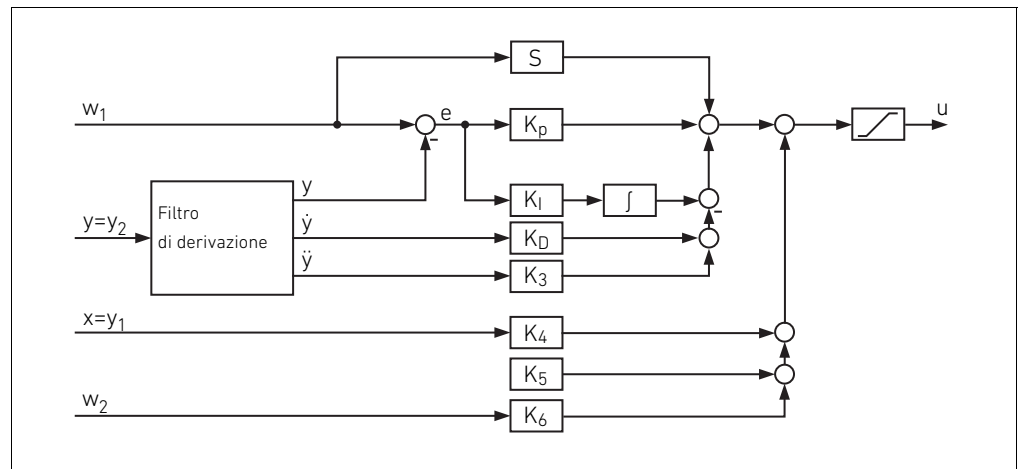


Fig. 2: Struttura del regolatore

I valori nominali $w_{1/2}$ e le grandezze utilizzate per la regolazione x, y rientrano nel campo dei valori [0..4000].

- 0..100 %100 % corrisponde a 0..4000.
- Nei valori bipolari misurati y_1, y_2 0..100 % corrisponde a -4000 .. +4000.

Per la regolazione questi valori misurati vengono scalati alle grandezze $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ sul campo dei valori 0..100 % [0..4000], ossia:

$$y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow x/y \sim 4000$$

- w_1 Valore nominale, uscita analogica 1
- w_2 Uscita analogica 2
- y_1 Valore effettivo attuatore, ingresso analogico 1
- y_2 Variabile controllata (valore effettivo sensore), ingresso analogico 2
- x Fattore di compensazione
- u Variabile manipolata, uscita analogica canale 1: valore nominale attuatore
- S Aumento del pilotaggio statico
- K_p Guadagno proporzionale; fattore di guadagno per scostamento della regolazione $e = w - y$
- K_i Guadagno integrale; guadagno del tempo di integrazione per eguagliare lo scostamento della regolazione
- K_D Guadagno derivativo; guadagno della prima derivata temporale della variabile controllata
- K_3 2° guadagno derivativo; guadagno della seconda derivata temporale della variabile controllata
- K_4 Fattore di guadagno per la compensazione; retroazione ponderata del valore effettivo attuatore
- K_5 Offset costante della variabile manipolata per stabilirne il livello
- K_6 Guadagno in banda passante per valore nominale, uscita analogica canale 2
- $HyThr$ Soglia di isteresi per integratore e compensazione. Se lo scostamento della regolazione assoluto $|e|$ supera questa soglia percentuale, ossia $|e| > HyThr$, allora l'integratore è attivo e il fattore di compensazione viene applicato. Se $|e| < 0,5 HyThr$, allora il fattore di compensazione e l'uscita dell'integrazione non vengono modificati e mantengono il loro ultimo valore.

4.2 Modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

4.2.1 Attacchi elettrici

Struttura schematica

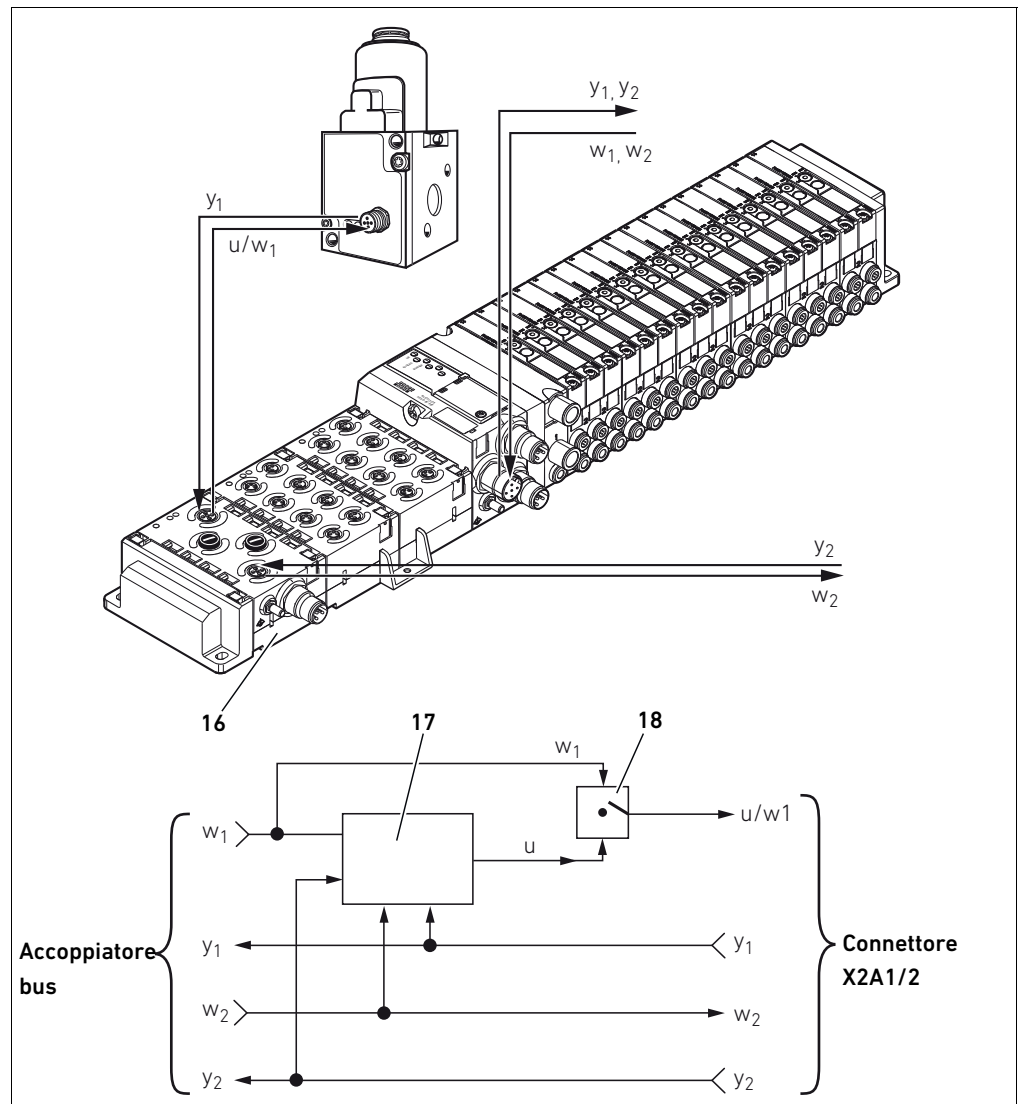


Fig. 3: Attacchi previsti sul modulo di regolazione

16 Modulo di regolazione

17 Regolatore, struttura nella Fig. 2

18 Commutatore, bit CTRL nei dati di uscita a 16 bit WORD 1

w = Valore nominale

y_1 = Valore misurato ingresso analogico 1

y_2 = Variabile controllata (valore effettivo sensore)

u = Variabile manipolata

1. Collegare il regolatore EP all'attacco **X2A1**.

2. Collegare all'attacco X2A2 il sensore per il valore effettivo.

3. Collegare all'attacco bus di campo del modulo bus il cavo del comando che trasmette il valore nominale (vedere la descrizione del modulo bus).

Alimentazione di tensione

L'unità logica dei moduli di regolazione viene alimentata con tensione dall'accoppiatore bus tramite gli attacchi elettrici (13) e (15) dei backplane.

L'alimentazione di tensione di **X1S** serve esclusivamente all'alimentazione degli strumenti di regolazione collegati al modulo di regolazione. È disponibile su **X2A1**, pin 1 e **X2A2**, pin 1.

L'attacco per l'alimentazione di tensione del circuito di potenza **X1S (11)** è un connettore M12, maschio, a 4 poli, codifica A.

- Per l'occupazione pin dell'alimentazione di tensione consultare la tabella 6. In figura è rappresentata la vista degli attacchi dell'apparecchio.

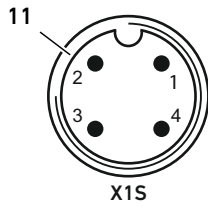
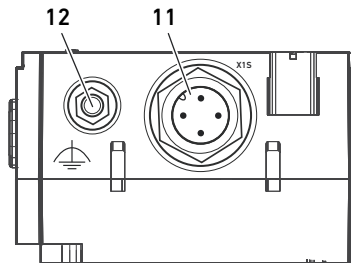


Tabella 6: Occupazione pin dell'alimentazione di tensione

Pin	Connettore X1S
Pin 1	nc
Pin 2	Alimentazione di tensione da 24 V DC (per l'alimentazione del pin 1 su X2A1 e X2A2)
Pin 3	nc
Pin 4	Alimentazione di tensione a 0 V DC

- La tolleranza di tensione è di 24 V DC $\pm 25\%$.
- La corrente massima consentita è 4 A.
- Le tensioni del circuito di potenza e dell'unità logica sono separate galvanicamente all'interno.

Attacco messa a terra funzionale



Attacchi di ingresso/uscita

- Per disperdere disturbi CEM, collegare l'attacco FE (**12**) sul modulo I/O ad una messa a terra funzionale tramite una conduttura a bassa impedenza. La sezione cavo deve essere posata in base all'applicazione.

! PERICOLO

Folgorazione in seguito ad alimentatore errato!

Pericolo di ferimento!

- Per l'accoppiatore bus utilizzare esclusivamente le seguenti alimentazioni di tensione:
 - Circuiti elettrici SELV o PELV a 24 V DC, rispettivamente con un fusibile DC in grado di interrompere una corrente di 6,67 A entro max. 120 s o
 - Circuiti elettrici a 24 V DC rispondenti ai requisiti richiesti ai circuiti a corrente limitata in base al paragrafo 9.4 della norma UL 61010-1, terza edizione, o
 - Circuiti elettrici a 24 V DC rispondenti ai requisiti richiesti a fonti di energia elettrica a potenza limitata in base al paragrafo 2.5 della norma UL 60950-1, seconda edizione oppure
 - Circuiti elettrici a 24 V DC in conformità a NEC Class II secondo la norma UL 1310.
- Assicurarsi che la tensione dell'alimentatore sia sempre inferiore a 300 V AC (conduttore esterno - conduttore neutro).

Il modulo di regolazione ha due attacchi per il collegamento degli strumenti di regolazione. Questi attacchi sono eseguiti come prese M12, femmina, a 5 poli, codifica A.

La dicitura degli attacchi per

- Canale d'ingresso 1/canale d'uscita 1 è **X2A1**,
- Canale d'ingresso 2/canale d'uscita 2 è **X2A2**.

- Per l'occupazione pin degli attacchi **X2A1** consultare la tabella 7.

Descrizione del prodotto

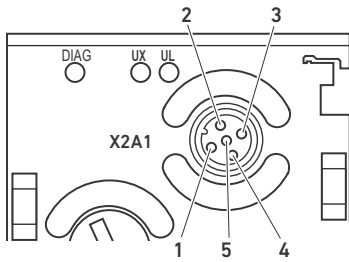


Tabella 7: Occupazione pin dell'attacco X2A1

Pin	Presenza X2A1
Pin 1	Tensione 24 V DC
Pin 2	Variabile manipolata / uscita analogica 1
Pin 3	Tensione da 0 V DC
Pin 4	Valore effettivo attuatore / ingresso analogico 1
Pin 5	Schermatura, collegata internamente alla vite di messa a terra (12)

► Per l'occupazione pin degli attacchi **X2A2** consultare la tabella 8.

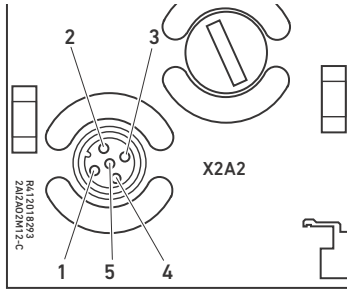


Tabella 8: Occupazione pin dell'attacco X2A2

Pin	Presenza X2A2
Pin 1	Tensione 24 V DC
Pin 2	Uscita analogica 2
Pin 3	Tensione da 0 V DC
Pin 4	Variabile controllata (valore effettivo sensore) / ingresso analogico 2
Pin 5	Schermatura, collegata internamente alla vite di messa a terra (12)

Il cavo che va dall'apparecchio agli attacchi **X2A1** e **X2A2** deve essere schermato. La schermatura deve essere collegata al pin 5.

La lunghezza del cavo non deve superare 30 m. La corrente di carico media per ogni uscita di alimentazione non deve superare 1,2 A.

Tensione massima di ingresso in corrispondenza degli ingressi dei segnali:

- Campo di misura della tensione: ± 12 V
- Campo di misura della corrente: ± 5 V

NOTA! Il campo di misurazione dei canali d'ingresso e di uscita può essere impostato nei dati dei parametri (vedere "6.3 Dati di parametro e formati dei dati di processo" a pagina 127).

4.2.2 LED

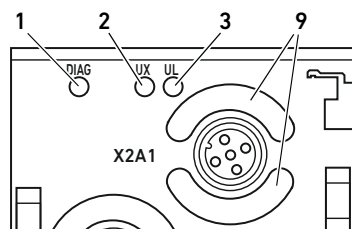
I moduli I/O hanno esclusivamente LED riferiti al modulo e non al canale. I LED riferiti al modulo **(1)**, **(2)** e **(3)** sono destinati alla sorveglianza della tensione e della diagnosi.

I LED riferiti al canale **(9)** non sono presenti nei moduli analogici, i conduttori ottici semicircolari sono tuttavia visibili per via delle caratteristiche costruttive.

Le funzioni dei LED sono descritte nella tabella 9. Una descrizione dettagliata dei LED è riportata al capitolo "8 Diagnosi LED dei moduli I/O" a pagina 134.

Tabella 9: Significato dei LED del modulo di regolazione 2AI2A02M12-C nel funzionamento normale

Definizione	Funzione	Colore nel funzionamento normale
DIAG (1)	Sorveglianza delle segnalazioni diagnostiche dei moduli	Spento
UX (2)	Sorveglianza della tensione attuatori esterna (UX)	Si illumina in verde
UL (3)	Sorveglianza della tensione sensori (UL)	Si illumina in verde
– (9)	nessuno	–



Modulo di regolazione
2AI2A02M12-C

5 Configurazione PLC del sistema valvole AV

Affinché l'accoppiatore bus possa scambiare correttamente i dati del sistema valvole modulare con il PLC, è necessario che il PLC conosca la struttura del sistema valvole. Con l'ausilio del software di configurazione del sistema di programmazione PLC è quindi necessario riprodurre nel PLC la disposizione reale dei componenti elettrici all'interno di un sistema valvole. Questo procedimento viene definito configurazione PLC.

ATTENZIONE

Errore di configurazione

Un sistema valvole configurato in modo errato può provocare malfunzionamenti nell'intero sistema e danneggiarlo.

- ▶ Perciò la configurazione deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato (vedere "2.4 Qualifica del personale" a pagina 117).
- ▶ Osservare le disposizioni del gestore dell'impianto ed eventualmente le limitazioni risultanti dall'intero sistema.
- ▶ Rispettare la documentazione del software di configurazione.



Il sistema di valvole può essere configurato sul proprio computer, senza collegare l'unità. I dati possono essere inseriti in un secondo momento nel sistema, direttamente sul posto.



Una descrizione dettagliata della configurazione PLC è riportata nelle descrizioni del sistema dell'accoppiatore bus.

6 Struttura dati dei moduli I/O

6.1 Dati di processo

Il numero massimo di dati di processo nel campo I/O del sistema AES è di 320 bit.

6.1.1 Modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

Il modulo di regolazione 2AI2A02M12-C riceve dati di uscita digitali con valori nominali per la regolazione dal comando e dai sensori valori effettivi analogici.

I dati di uscita digitali vengono elaborati nel regolatore come valore nominale (canale 1) e/o emessi come segnale di uscita analogico sulle prese **X2A1/X2A2**. La lunghezza dei dati di uscita è di due volte 16 bit.

Il canale 1 viene commutato tramite il bit "CTRL" nella parola dati di uscita 1.

Il modulo di regolazione converte i valori effetti analogici in dati d'ingresso digitali, che vengono elaborati nel regolatore come valore effettivo e inviati come tale (complemento a due a 13 bit) al comando. La lunghezza dei dati d'ingresso è di due volte 16 bit.

L'occupazione dei dati d'ingresso e dei dati di uscita è in funzione della parametrizzazione, descritta nei capitoli 6.3 "Dati di parametro e formati dei dati di processo" a pagina 127.

In base al sistema bus utilizzato, questi dati possono essere posizionati a piacere nell'immagine di processo.

6.2 Dati di diagnosi

I dati di diagnosi dei moduli I/O vengono trasmessi come diagnosi collettiva, proprio come i dati di diagnosi del driver valvole. Ulteriori informazioni sono riportate nelle descrizioni del sistema dell'accoppiatore bus corrispondente.

6.2.1 Modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

La segnalazione diagnostica del modulo di regolazione è composta da un bit di diagnosi.

Il significato del bit di diagnosi è il seguente:

- Bit = 1: è presente un errore
- Bit = 0: non è presente alcun errore

Con questi errori viene inviato un bit di diagnosi:

- in caso di cortocircuito dell'alimentazione di tensione verso l'attuatore,
- in caso di errore nell'unità analogica (dati, alimentazione di tensione),
- in caso di segnalazione diagnostica proveniente dall'eccitatore di un canale di uscita,
 - a causa della sovratemperatura dell'eccitatore
 - o sovraccarico in modalità "uscita tensione"
 - o rottura filo in modalità "uscita corrente",
- se le soglie della tensione a **X1S** non vengono raggiunte o superate.

6.3 Dati di parametro e formati dei dati di processo



Un esempio di parametrizzazione è riportato nelle istruzioni R412018151. Per ulteriori informazioni in proposito, vedere il capitolo 1.2 "Documentazione necessaria e complementare" a pagina 113.

6.3.1 Dati dei parametri del modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

Gli ingressi analogici e le uscite analogiche sono abbinati agli indirizzi tramite parametri di ingresso (vedere tabella10). Sono presenti 2 set di parametri di regolazione. Quale set di parametri è valido per la regolazione, può essere stabilito tramite il bit PS nel Word di dati di uscita 1. In questo modo è possibile influenzare la caratteristica del regolatore del comando sovraordinato.

Tabella 10: Parametri del modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

Indirizzo	Nome (set di parametri di regolazione 1 + parametrizzazione del segnale)	Campo valori	Indirizzo	Nome (set di parametri di regolazione 2)	Campo valori
01	Campo di misurazione canale d'ingresso 1	-	17		-
02	Campo di misurazione canale d'ingresso 2	-	18		-
03	Campo di uscita canale 1	-	19		-
04	Campo di uscita canale 2	-	20		-
05	Pilotaggio statico PS1	-128..127	21	Pilotaggio statico PS2	-128..127
06	Guadagno proporzionale K_p PS1	0..255	22	Guadagno proporzionale K_p PS2	0..255
07	Guadagno derivativo K_D PS1	0..255	23	Guadagno derivativo K_D PS2	0..255
08	Guadagno integrale K_I PS1	0..255	24	Guadagno integrale K_I PS2	0..255
09	2° guadagno derivativo K_3 PS1	0..255	25	2° guadagno derivativo K_3 PS2	0..255
10	Retroazione valore effettivo attuatore K_4 PS1	-128..127	26	Retroazione valore effettivo attuatore K_4 PS2	-128..127
11	Offset costante della variabile manipolata K_5 PS1	0..200	27	Offset costante della variabile manipolata K_5 PS2	0..200
12	Guadagno valore nominale canale 2 K_6 PS1	-128..127	28	Guadagno valore nominale canale 2 K_6 PS2	-128..127
13	Byte di scala 1 PS1	-	29	Byte di scala 1 PS2	-
14	Byte di scala 2 PS1	-	30	Byte di scala 2 PS2	-
15	Soglia di isteresi per integratore e compensazione PS1	0..255	31	Soglia di isteresi per integratore e compensazione PS2	0..255
16	Byte di scala 3 PS1	-	32	Byte di scala 3 PS2	-

PS: set di parametri

Alla consegna tutti i parametri sono 0.

I parametri dei moduli di regolazione per gli ingressi analogici sono strutturati come segue:

Tabella 11: Parametrizzazione campo di misurazione canale d'ingresso

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Tipo	Valore nominale del campo di misura		
				0: tensione 1: corrente	000:	Tensione	Corrente
					001:	0-10 V	0-20 mA
					010:	±10 V	±20 mA
					011:	2-10 V	4-20 mA
					100:	riservato	riservato
					101:	riservato	riservato
					110:	riservato	riservato
					111:	riservato	riservato

I parametri dei moduli di regolazione per le uscite analogiche sono strutturati come segue:

Tabella 12: Parametrizzazione campo di uscita canale

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Tipo	Valore nominale dell'intervallo di uscita		
				0: tensione 1: corrente	000:	Tensione	Corrente
					001:	0-10 V	0-20 mA
					010:	riservato	riservato
					011:	riservato	4-20 mA
					100:	riservato	riservato
					101:	riservato	riservato
					110:	riservato	riservato
					111:	riservato	riservato

6.3.2 Fattori di scala dei dati dei parametri

6.3.2.1 Byte di scala 1

Tabella 13: Occupazione dei bit con byte di scala 1

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a		SKP	SKD	SK3	Fattore di scala 1		
		Segno algebrico del parametro di regolazione					

Bit	Valore	Significato
SKP	0	Segno positivo parametro di regolazione K_p
	1	Segno negativo parametro di regolazione K_p
SKD	0	Segno positivo parametro di regolazione K_D
	1	Segno negativo parametro di regolazione K_D
SK3	0	Segno positivo parametro di regolazione K_3
	1	Segno negativo parametro di regolazione K_3

Il fattore 1 si calcola in base alla formula seguente con i bit 0-2.

$$\text{Fattore1} = 10^{(\text{fattore di scala 1})-3}$$

Il fattore di scala 1 può rientrare nell'intervallo 0-7; risulta pertanto un intervallo di 0,001..10000.

Tabella 14: Fattore di scala

Fattore di scala 1	Fattore1
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.2 Byte di scala 2

Tabella 15: Occupazione dei bit con byte di scala 2

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DAW	IR	n/a			Fattore di scala 2		

DAW: Disable Antiwindup IR: reset fattore integrale

Bit	Valore	Significato
DAW	0	Fattore integrale con anti-windup
	1	Fattore integrale senza anti-windup
IR	0	Nessun reset della memoria del fattore integrale in caso di modifica dei parametri di regolazione
	1	Reset della memoria del fattore integrale in caso di modifica dei parametri di regolazione

Reset fattore integrale con PS1 -> PS2: PS1 agisce alla commutazione dal set di parametri 1 a 2, Reset fattore integrale con PS2 -> PS1: PS2 agisce alla commutazione dal set di parametri 2 a 1.

Il fattore2 si calcola in base alla formula seguente con i bit 0-2.

$$\text{Fattore2} = 10^{(\text{fattore di scala 2})-3}$$

Il fattore di scala 2 può rientrare nell'intervallo 0-7; risulta pertanto un intervallo di 0,001..10000.

Tabella 16: Fattore di scala

Fattore di scala 2	Fattore2
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.3 Byte di scala 3

Tabella 17: Occupazione dei bit con byte di scala 3

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a						Fattore di scala 3	

Il fattore 3 si calcola in base alla formula seguente con i bit 0 e 1.

$$\text{Fattore 3} = 10^{\text{fattore di scala 3}}$$

Il fattore di scala 3 può rientrare nell'intervallo 0-3; risulta pertanto un intervallo di 1..1000.

Tabella 18: Fattore di scala

Fattore di scala 3	Fattore3
0	1
1	10
2	100
3	1000

6.3.3 Calcolo dei parametri

Tabella 19: Calcolo dei parametri

Parametro di regolazione	Formula	Campo valori dei parametri del comando
S	$S = [\text{pilotaggio statico PSx}] * \text{fattore1}$	-128 .. 127 [-128..127] * fattore1
K _P	$K_P = [\text{guadagno proporzionale KP PSx}] * \text{fattore1}$	0..255 [0..255] * fattore1
K _D	$K_D = [\text{guadagno derivativo KD PSx}] * \text{fattore1} / 10$	0..255 [0..25,5] * fattore1
K _I	$K_I = [\text{guadagno integrale KI PSx}] * \text{fattore2}$	0..255 [0..255] * fattore2
K ₃	$K_3 = [2^\circ \text{ guadagno derivativo K3 PSx}] * \text{fattore1} / 100$	0..255 [0..2,55] * fattore1
K ₄	$K_4 = [\text{retroazione valore effettivo attuatore K4 PSx}] / 50$	-128 .. 127 [-2,56..2,55]
K ₅	$K_5 = [\text{offset costante della variabile manipolata K5 PSx}] * 4095 / 200$	0..200 4095 / 200 * [0..200]
K ₆	$K_6 = [\text{guadagno valore nominale canale 2 K6 PSx}] / 100 * \text{fattore3}$	-128 .. 127 [-1,28..1,27] * fattore3
HyThr	$\text{HyThr} = [\text{soglia di isteresi per integratore e compensazione PSx}] / 10$	0..255 [0..25,5]

PSx: set di parametri 1 o 2

6.3.4 Formati dei dati e intervalli valori del modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

6.3.4.1 Dati di uscita 16 bit WORD 1, dati dell'apparecchio

Tabella 20: Struttura dei dati di processo delle uscite con word1 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	CTRL	PS	n/a	Il valore nominale 0..4000 corrisponde a $w_{1\min} \dots w_{1\max}$											

TS: commutazione/specchio

CTRL: controlled

PS: set di parametri

T/S	0	Lo stato dei bit indicato si riflette sui dati di ingresso
	1	Lo stato dei bit indicato si riflette sui dati di ingresso
CTRL	0	Catena aperta attiva: valore nominale diretto all'uscita analogica 1
	1	Anello chiuso attivo: variabile manipolata sull'uscita analogica
PS	0	Utilizzo del set di parametri 1
	1	Utilizzo del set di parametri 2
w ₁	0..4000	Valore nominale regolatore/valore nominale uscita analogica canale 1 0..100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

Tramite il bit PS (set di parametri) può essere commutato il set di parametri durante il funzionamento ciclico. In questo modo è possibile modificare il comportamento di regolazione in base alla grandezza di processo.

6.3.4.2 Dati di uscita 16 bit WORD 2, dati dell'apparecchio

Tabella 21: Struttura dei dati di processo delle uscite con word2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a			Il valore nominale 0..4000 corrisponde a $w_{2\min} \dots w_{2\max}$											

TS: commutazione/specchio

T/S	0	Lo stato dei bit indicato si riflette sui dati di ingresso
	1	Lo stato dei bit indicato si riflette sui dati di ingresso
w ₁	0..4000	Valore nominale regolatore/valore nominale uscita analogica canale 2 0..100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

6.3.4.3 Dati di ingresso a 16 bit WORD 1, WORD 2, dati dell'apparecchio

Tabella 22: Struttura dei dati di processo delle uscite con word2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a	Il valore misurato -4000..4000 corrisponde a $y_{1,2_{min}} \dots y_{1,2_{max}}$													

TS: commutazione/specchio

T/S	0	Lo stato dei bit indicato dei dati di uscita è 0
	1	Lo stato dei bit indicato dei dati di uscita è 1
$y_{1,2}$	0..4000	Valore analogico misurato canale 1/2 0..100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)
$y_{1,2}$	-4000..4000	Valore analogico misurato canale 1/2 0..100 % (-10..+10 V, -20..20 mA) Per la regolazione questi valori misurati vengono scalati alle grandezze $[y_{1,2}] \rightarrow [x,y]$ sul campo dei valori 0..100 % [0..4000], ossia: $y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 2000$ $y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 0$ $y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 4000$

6.4 Formati dei dati e intervalli valori del modulo di regolazione 2AI2A02M12-C in modalità analogica

Tabella 23: Intervalli valori dei dati di processo degli ingressi con formato dati "complemento a due a 13 bit" (2AI2A02M12-C)

Valore nominale del campo di misura	Risoluzione	Valore	Esempio	
			D0-D12 Decimale	D0-D12 Esadecimale
0-10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
±10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
		-2,50 mV	-1	1FFF
		-10,0 V	-4000	1060
		-10,2 V	-4080	1010
		< -10,2 V	-4096	1000
		±20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA
5,00 µA	1			001
20,0 mA	4000			FA0
20,4 mA	4080			FF0
> 20,4 mA	4095			FFF
-5,00 µA	-1			1FFF
-20,0 mA	-4000			1060
-20,4 mA	-4080			1010
< -20,4 mA	-4096			1000
2-10 V	2,00 mV/bit			0 V

Struttura dati dei moduli I/O

Tabella 23: Intervalli valori dei dati di processo degli ingressi con formato dati "complemento a due a 13 bit" (2AI2A02M12-C)

Valore nominale del campo di misura	Risoluzione	Valore	Esempio	
			D0-D12 Decimale	D0-D12 Esadecimale
		2 V	0	000
		2,002 V	1	001
		10 V	4000	FA0
		10,16 V	4080	FF0
		> 10,16 V	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/bit	0 mA	0 ¹⁾	000 ¹⁾
		4 mA	0	000
		4,004 mA	1	001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : valore del bit (0/1)

¹⁾ In questa modalità non è possibile controllare la rottura del filo (vedere "6.2 Dati di diagnosi" a pagina 126).

Per grandezze d'ingresso bipolari vale quanto segue:

Per la regolazione questi valori misurati vengono scalati alle grandezze [y1,y2] --> [x,y] sul campo dei valori 0..100 % [0..4000], ossia:

$$y_1/y_2 = 0 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 4000$$

Tabella 24: Intervalli valori dei dati di processo delle uscite con formato dati "12 bit" (2AI2A02M12-C)

Valore nominale del campo di misura	Risoluzione	Valore	Esempio	
			D0-D11 Decimale	D0-D11 Esadecimale
0-10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/bit	4 mA	0	0000
		4,004 mA	1	0001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : valore del bit (0/1)

7 Messa in funzione del sistema valvole

Prima di mettere in funzione il sistema, intraprendere e portare a termine i seguenti lavori:

- Montaggio del sistema valvole con l'accoppiatore bus (ved. le istruzioni di montaggio degli accoppiatori bus e dei moduli I/O e quelle del sistema valvole).
- Esecuzione delle preimpostazioni e della configurazione (vedere la descrizione del sistema del rispettivo accoppiatore bus sul CD R412018133 in dotazione).
- Collegamento dell'accoppiatore bus al comando (ved. le istruzioni di montaggio per il sistema valvole AV).
- Configurazione del comando tale da poter pilotare correttamente le valvole e i moduli I/O.



La messa in funzione e il comando devono essere eseguiti solo da parte di personale specializzato in materia elettrica e pneumatica o da una persona istruita sotto la guida e la sorveglianza di personale qualificato (ved. "Qualifica del personale" a pagina 117).

PERICOLO

Pericolo di esplosione per mancanza di protezione antiurto!

Danni meccanici, dovuti ad es. al carico dei collegamenti pneumatici o elettrici, portano alla perdita del tipo di protezione IP 65.

- ▶ Assicurarsi che il mezzo di servizio sia montato protetto da ogni danneggiamento meccanico nelle zone a rischio di esplosione.

Pericolo di esplosione dovuto ad alloggiamento danneggiato!

In zone a rischio di esplosione alloggiamenti danneggiati possono provocare esplosione.

- ▶ Assicurarsi che i componenti del sistema di valvole vengano azionati solo con alloggiamenti completamente montati e intatti.

Pericolo di esplosione dovuto a guarnizioni e tappi mancanti!

Fluidi e corpi estranei potrebbero penetrare nell'apparecchio distruggendolo.

- ▶ Assicurarsi che negli attacchi siano presenti le guarnizioni e che non siano danneggiate.
- ▶ Prima della messa in funzione assicurarsi che tutti gli attacchi siano montati.

CAUTELA

Movimenti incontrollati all'azionamento!

Se il sistema si trova in uno stato non definito esiste pericolo di lesioni.

- ▶ Prima di azionare il sistema portarlo in uno stato sicuro!
- ▶ Assicurarsi che nessuna persona si trovi nell'area di pericolo quando si accende l'alimentazione pneumatica!

1. Collegare la tensione di esercizio.

Al suo avvio, il comando invia parametri e dati di configurazione all'accoppiatore bus, all'elettronica nel campo valvole e ai moduli I/O.

2. Dopo la fase di inizializzazione controllare gli indicatori LED su tutti i moduli (vedere "8 Diagnosi LED dei moduli I/O" a pagina 134 e la descrizione del sistema del rispettivo accoppiatore bus sul CD R412018133 in dotazione).

Se la diagnosi è conclusa con successo, il sistema valvole può essere messo in funzione. In caso contrario è necessario eliminare l'errore (ved. "Ricerca e risoluzione errori" a pagina 139).

3. Collegare l'alimentazione pneumatica.

8 Diagnosi LED dei moduli I/O

Letture dell'indicatore di diagnosi sul modulo I/O

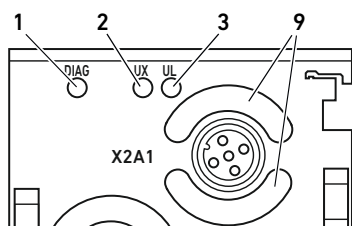
I LED sul lato superiore del modulo I/O riproducono le segnalazioni indicate nella tabella 25.

- ▶ Prima della messa in funzione e durante il funzionamento, controllare ad intervalli regolari le funzioni del modulo I/O, leggendo i LED di diagnosi.

8.1 Moduli di regolazione

Il modulo di regolazione sorveglia la tensione degli attuatori. Nel modulo di regolazione l'alimentazione di carico viene prelevata dalla tensione degli attuatori. Il modulo di regolazione genera un segnale di errore ed invia un bit di diagnosi al comando in presenza dei seguenti errori:

- in caso di cortocircuito dell'alimentazione di tensione verso l'attuatore,
- in caso di errore nell'unità analogica (dati, alimentazione di tensione),
- in caso di segnalazione diagnostica proveniente dall'eccitatore di un canale di uscita,
 - a causa della sovratemperatura dell'eccitatore
 - o sovraccarico in modalità "uscita tensione"
 - o rottura filo in modalità "uscita corrente",
- se le soglie della tensione a **X1S** non vengono raggiunte o superate.



Modulo di regolazione
2AI2AO2M12-C

Tabella 25: Significato della diagnosi LED nei moduli di regolazione

Definizione	Colore	Stato	Significato
DIAG (1)	Rosso	Si illumina	Segnalazione diagnostica del modulo di regolazione presente: <ul style="list-style-type: none"> ■ stato errori dell'eccitatore di uscita oppure ■ tensione di alimentazione da 24 V DC troppo elevata o troppo bassa
UX (2)	Verde	Si illumina	La tensione degli attuatori è presente
UL (3)	Verde	Si illumina	La tensione di alimentazione è presente
– (9)	–	–	Nessuna funzione

9 Trasformazione del sistema valvole

PERICOLO

Pericolo di esplosione dovuto a sistema di valvole difettoso in atmosfera a rischio di esplosione!

Dopo una configurazione o una trasformazione del sistema di valvole possono verificarsi malfunzionamenti.

- ▶ Dopo una configurazione o una trasformazione eseguire sempre un controllo delle funzioni in atmosfera non a rischio di esplosione prima di rimettere in funzione l'apparecchio.

Questo capitolo descrive il montaggio del sistema di valvole completo, le regole in base alle quali è possibile trasformare il sistema di valvole, la documentazione della sua trasformazione e la nuova configurazione.



Il montaggio dei componenti e dell'unità completa è descritto nelle rispettive istruzioni di montaggio. Tutte le istruzioni di montaggio necessarie sono allegate in forma cartacea alla fornitura e si trovano inoltre nel CD R412018133.

9.1 Sistema di valvole

Il sistema valvole della serie AV è composto da un accoppiatore bus centrale, che può essere ampliato verso destra di 64 valvole e di 32 relativi componenti elettrici (vedere descrizione del sistema dell'accoppiatore bus). Sul lato sinistro possono essere collegati fino a dieci moduli I/O. L'unità può essere azionata anche come sistema stand-alone, ossia senza componenti pneumatici, solo con accoppiatore bus e moduli I/O.

Il sistema valvole è costituito, a seconda della fornitura, dai componenti rappresentati nella Fig. 4:

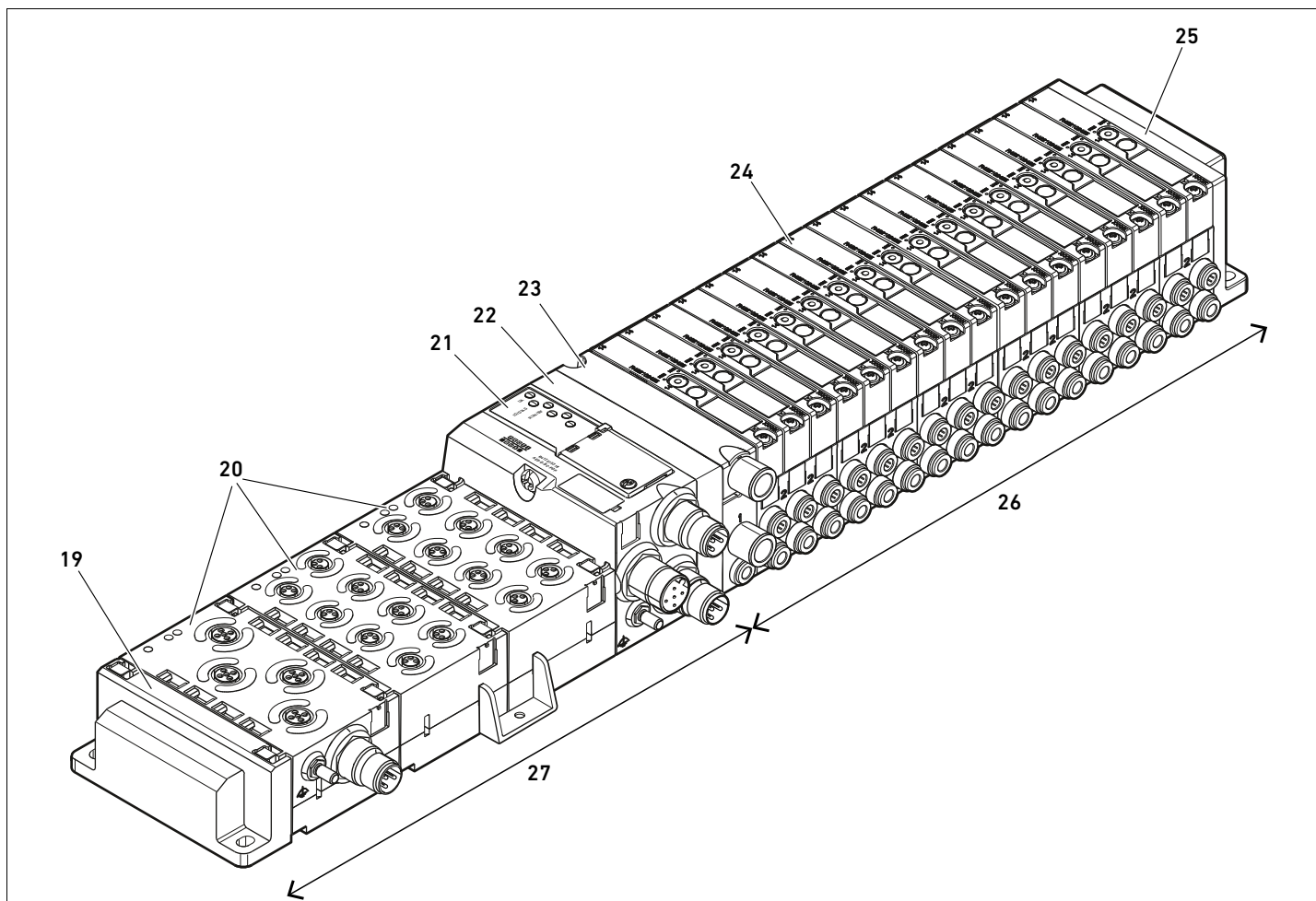
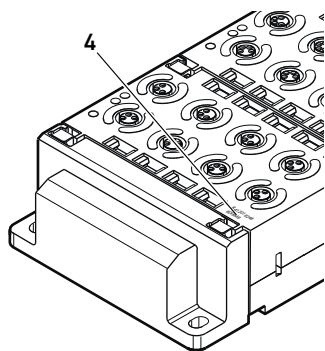


Fig. 4: Esempio di configurazione: unità composta da accoppiatore bus e moduli I/O della serie AES e valvole della serie AV

- | | | | |
|----|-------------------------------------|----|---------------------------------|
| 19 | Piastra terminale sinistra | 24 | Driver valvole (non visibile) |
| 20 | Moduli I/O | 25 | Piastra terminale destra |
| 21 | Accoppiatore bus | 26 | Unità pneumatica della serie AV |
| 22 | Piastra di adattamento | 27 | Unità elettrica della serie AES |
| 23 | Piastra di alimentazione pneumatica | | |

9.2 Chiave di configurazione PLC del campo I/O



La chiave di configurazione PLC del campo I/O si riferisce al modulo. È stampata rispettivamente sul lato superiore dell'apparecchio (4).

La sequenza dei moduli I/O inizia dal lato sinistro dell'accoppiatore bus e termina all'estremità sinistra del campo I/O.

Nella chiave di configurazione PLC sono codificati i seguenti dati:

- Numero di canali
- Funzione
- Tipo di collegamento elettrico

Tabella 26: Abbreviazioni per la chiave di configurazione PLC nel campo I/O

Abbreviazione	Significato
8	Numero di canali o di collegamenti elettrici; la cifra precede sempre l'elemento
16	
24	
DI	Canale d'ingresso digitale (digital input)

Tabella 26: Abbreviazioni per la chiave di configurazione PLC nel campo I/O

Abbreviazione	Significato
DO	Canale di uscita digitale (digital output)
AI	Canale d'ingresso analogico (analog input)
AO	Canale di uscita analogico (analog output)
M8	Attacco M8
M12	Attacco M12
DSUB25	Attacco DSUB, a 25 poli
SC	Attacco con morsetto a molla (spring clamp)
A	Attacco supplementare per tensione attuatori
L	Attacco supplementare per tensione logica
E	Funzioni avanzate (enhanced)
P	Misurazione della pressione
D4	Push-In D = 4 mm, 5/32 pollici
C	Modulo di regolazione con alimentazione esterna e parametri (controller module)

Esempio: il campo I/O è composto da tre moduli diversi con le seguenti chiavi di configurazione PLC:

Tabella 27: Esempio di una chiave di configurazione PLC nel campo I/O

Chiave di configurazione PLC del modulo I/O	Caratteristiche del modulo I/O
8DI8M8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8 x canali d'ingresso digitali ■ 8 x attacchi M8
24DODSUB25	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 x canali di uscita digitali ■ 1 x attacco DSUB, a 25 poli
2AO2AI2M12A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 x canali di uscita analogici ■ 2 x canali d'ingresso analogici ■ 2 x attacchi M12 ■ Attacco supplementare per tensione attuatori



La piastra terminale sinistra non viene tenuta in considerazione nella chiave di configurazione PLC.

9.3 Trasformazione del campo I/O

9.3.1 Configurazioni consentite

All'accoppiatore bus possono essere collegati massimo dieci moduli I/O. Per l'ampliamento o la trasformazione possono essere combinati a piacere tutti i moduli I/O della serie AES disponibili. Il numero massimo di dati di processo nel campo I/O è di 386 bit.



Se l'unità possiede più di tre moduli I/O, è necessario utilizzare angolari di sostegno. La distanza degli angolari di sostegno deve essere di max. 150 mm (vedere le istruzioni di montaggio degli accoppiatori bus e dei moduli I/O e quelle del sistema valvole AV).



Si consiglia di ampliare i moduli I/O all'estremità sinistra del sistema valvole.

9.3.2 Documentazione della trasformazione

La chiave di configurazione PLC è stampata sul lato superiore dei moduli I/O.

- ▶ Documentare sempre tutte le modifiche alla configurazione.

9.4 Nuova configurazione PLC del sistema valvole

ATTENZIONE

Errore di configurazione

Un sistema valvole configurato in modo errato può provocare malfunzionamenti nell'intero sistema e danneggiarlo.

- ▶ Perciò la configurazione deve essere eseguita esclusivamente da un elettricista specializzato!
- ▶ Osservare le disposizioni del gestore dell'impianto ed eventualmente le limitazioni risultanti dall'intero sistema.
- ▶ Rispettare la documentazione online del software di configurazione.

Dopo la trasformazione del sistema valvole devono essere configurati i componenti aggiunti. I componenti che si trovano ancora nello slot di origine vengono riconosciuti e non devono essere configurati di nuovo.



Se sono stati sostituiti componenti senza cambiarne la sequenza, non è necessario configurare nuovamente il sistema valvole. Tutti i componenti vengono quindi riconosciuti dal comando.

- ▶ Per la configurazione PLC procedere come descritto nelle descrizioni del sistema degli accoppiatori bus.

10 Ricerca e risoluzione errori

10.1 Per la ricerca degli errori procedere come di seguito

- ▶ Anche se il tempo stringe procedere in modo sistematico e mirato. Uno smontaggio e una modifica dei valori di regolazione indiscriminati ed arbitrari possono portare nel peggiore dei casi all'impossibilità di individuare la causa originaria del guasto.
- ▶ Orientarsi tra le funzioni dei prodotti in relazione all'intero impianto.
- ▶ Cercare di chiarire se il prodotto garantisce la funzione richiesta nell'intero impianto prima del presentarsi dell'errore.
- ▶ Cercare di riassumere le modifiche apportate all'intero impianto nel quale è montato il prodotto:
 - Sono state modificate le condizioni o il campo d'impiego del prodotto?
 - Sono state apportate modifiche (p. es. riequipaggiamenti) o riparazioni all'intero sistema (macchina/impianto, componenti elettrici, comando) o al prodotto? Se sì: quali?
 - Il prodotto o il macchinario è stato azionato a norma?
 - Come appare il disturbo?
- ▶ Farsi un'idea chiara sulla causa dell'errore. Consultare eventualmente l'operatore o il macchinista nelle immediate vicinanze.

10.2 Tabella dei disturbi

Nella tabella 28 è riportata una panoramica dei disturbi, le possibili cause e le soluzioni.



Se non è possibile eliminare l'errore verificatosi rivolgersi ad AVENTICS GmbH. L'indirizzo è riportato sul retro delle istruzioni.

Tabella 28: Tabella dei disturbi

Disturbo	Causa possibile	Soluzione
Nessun segnale presente agli ingressi o alle uscite	Nessuna alimentazione di tensione sull'accoppiatore bus oppure alimentazione insufficiente (vedere anche il comportamento dei singoli LED nelle descrizioni del sistema dell'accoppiatore bus)	Collegare l'alimentazione di tensione al connettore X1S dell'accoppiatore bus
		Controllare la polarità dell'alimentazione di tensione all'accoppiatore bus (vedere la descrizione del sistema dell'accoppiatore bus)
		Azionare la parte dell'impianto
Nessun segnale presente alle uscite	Non è stato definito nessun valore nominale	Definire il valore nominale
Nessun segnale presente agli ingressi	Segnale sensore non presente	Controllare il sensore
Il LED UL è spento	L'alimentazione di tensione UL dei sensori è più bassa del limite di tolleranza inferiore (18 V DC).	Controllare l'alimentazione di tensione UL sul connettore X1S dell'accoppiatore bus
Il LED UX è spento (modulo I/O con alimentazione esterna)	L'alimentazione di tensione esterna UX non è presente	Verificare l'alimentazione di tensione UX sul connettore X1S del modulo I/O

Ricerca e risoluzione errori

Tabella 28: Tabella dei disturbi

Disturbo	Causa possibile	Soluzione
Il LED DIAG sul modulo di regolazione si illumina di rosso	Cortocircuito dell'alimentazione attuatori/sensori di un canale (pin 1, 3)	Sostituire cavo di collegamento o attuatore
	La corrente di carico di un canale supera sempre 1,2 A. (pin 1, 3)	Collegare l'attuatore/sensore con il minore assorbimento di corrente oppure collegare parallelamente l'alimentazione del secondo canale
	Cortocircuito di un canale di uscita parametrizzato come uscita tensione	Sostituire cavo di collegamento o attuatore
	Interruzione di un canale di uscita parametrizzato come uscita corrente	Sostituire cavo di collegamento o attuatore

11 Dati tecnici

11.1 Dati tecnici del modulo di regolazione

Tabella 29: Dati tecnici

Dati generali	
Dimensioni (larghezza x altezza x profondità)	50 mm x 34 mm x 82 mm
Peso	0,11 kg
Campo temperatura applicazione	da -10 °C a 60 °C
Campo temperatura magazzinaggio	da -25 °C a 80 °C
Condizioni dell'ambiente operativo	Altezza max. sopra il livello del mare: 2000 m
Resistenza a fatica	Montaggio a parete EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> ■ Corsa di $\pm 0,35$ mm a 10 Hz–60 Hz ■ Accelerazione di 5 g a 60 Hz–150 Hz
Resistenza all'urto	Montaggio a parete EN 60068-2-27: <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 g con durata di 18 ms ■ 3 urti per direzione
i	Se l'unità possiede più di tre moduli I/O, è necessario utilizzare angolari di sostegno. La distanza tra gli angolari di sostegno deve essere di massimo 150 mm.
Tipo di protezione secondo EN60529/IEC529	con attacchi montati: IP65 con attacchi non occupati: IP20
Umidità relativa dell'aria	95 %, senza condensa
Grado di inquinamento	2
Applicazione	Solo in ambienti chiusi
Elettronica	
Alimentazione elettrica	Attraverso il backplane tramite l'accoppiatore bus
Lunghezza cavo max.	30 m
Messa a terra funzionale (FE, collegamento equipotenziale funzionale)	Attacco a norma DIN EN 60204-1
Modulo di regolazione 2AI2A02M12-C	
Raccordi	Attacco di ingresso/di uscita X2A1–X2A2: <ul style="list-style-type: none"> ■ Presa, femmina, M12x1, a 5 poli, codice A Alimentazione di tensione, X1S: <ul style="list-style-type: none"> ■ Connettore, maschio, M12x1, a 4 poli, codice A ■ 24 V DC ± 25 % ■ La tensione di carico/dei sensori viene derivata dalla tensione degli attuatori UX alimentata esternamente. ■ La corrente massima è di 1,2 A per canale (Derating! 1,2 A \leq 50 °C, 1,0 A \leq 60 °C). ■ Applicazione di PELV secondo DIN EN 60204-1
PERICOLO: Folgorazione in seguito ad alimentatore errato!	
Pericolo di ferimento!	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Per i moduli di regolazione utilizzare esclusivamente le seguenti alimentazioni di tensione: <ul style="list-style-type: none"> – Circuiti elettrici SELV o PELV a 24 V DC, rispettivamente con un fusibile DC in grado di interrompere una corrente di 6,67 A entro max. 120 s o – Circuiti elettrici a 24 V DC rispondenti ai requisiti richiesti ai circuiti a corrente limitata in base al paragrafo 9.4 della norma UL 61010-1, terza edizione, o – Circuiti elettrici a 24 V DC rispondenti ai requisiti richiesti a fonti di energia elettrica a potenza limitata in base al paragrafo 2.5 della norma UL 60950-1, seconda edizione oppure – Circuiti elettrici a 24 V DC in conformità a NEC Class II secondo la norma UL 1310. ▶ Assicurarsi che la tensione dell'alimentatore sia sempre inferiore a 300 V AC (conduttore esterno - conduttore neutro). 	

Modulo di regolazione 2AI2A02M12-C

Resistenza ingresso	Campo di misura della tensione: ca. 100 kΩ Campo di misura della corrente: ca. 120 Ω
Tensione massima di ingresso	Campo di misura della tensione: ±12 V Campo di misura della corrente: ±5 V
Carico di uscita	Uscita di tensione: > 1 kΩ Uscita corrente: < 450 Ω
Frequenza di scansione	2,5 ms

Precisione degli ingressi e delle uscite (su tutta l'area)

Ingressi analogici (tensione o corrente):	Errore totale: ±0,2 % Linearità: ±0,05 % Deviazione della temperatura: ±2 ppm/°C
Uscite analogiche in modalità tensione:	Errore totale: ±0,3 % Errore di scarto: ±25 mV Linearità: ±0,1 % Deviazione della temperatura: ±2 ppm/°C
Uscite analogiche in modalità corrente:	Errore totale: ±0,5 % Errore di scarto: ±30 μA Linearità: ±0,1 % Deviazione della temperatura: ±3ppm/°C

Norme e direttive

DIN EN 61000-6-2 "Compatibilità elettromagnetica" (resistenza al disturbo per ambienti industriali)

DIN EN 61000-6-4 "Compatibilità elettromagnetica" (emissione di disturbo per ambienti industriali)

DIN EN 60204-1 "Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine.

Parte 1: Regole generali"

11.2 Requisiti minimi dei moduli bus

Per azionare il modulo di regolazione sul sistema AES, il modulo bus deve avere almeno lo stato software riportato nella tabella 30:

Tabella 30: Versioni software del modulo bus valide

Codice	Definizione	Protocollo	Versione software
R412018218	AES-D-BC-PDP	PROFIBUS DP	V1.28 o superiore
R412018220	AES-D-BC-CAN	CANopen	V1.06 o superiore
R412018221	AES-D-BC-DEV	DeviceNet	V1.12 o superiore
R412018222	AES-D-BC-EIP	EtherNet/IP	V1.28 o superiore
R412018223	AES-D-BC-PNIO	PROFINET IO	V1.28 o superiore
R412018225	AES-D-BC-ECAT	EtherCAT	V1.29 o superiore
R412018226	AES-D-BC-PWL	POWERLINK	V1.28 o superiore

12 Appendice

12.1 Accessori

Tabella 31: Accessori

Descrizione	Codice	
Tappo di protezione M12x1, confezione 50 pezzi	1823312001	
Angolare di sostegno per fissaggio intermedio, confezione 10 pezzi	R412018339	
Elemento di fissaggio a molla, confezione 10 pezzi con istruzioni di montaggio	R412015400	
Piastra terminale sinistra	R412015398	
Piastra terminale destra per variante stand-alone	R412015741	
Targhetta per la dicitura dei moduli, confezione 150 pezzi (5 telai da 30 targhette), è necessaria 1 targhetta per modulo	R412019552	
Targhetta per la dicitura dei canali, confezione 40 pezzi (4 telai da 10 targhette), sono necessarie 8 targhette per modulo	R412018192	
Connettore circolare, M12x1		
Connettore (maschio), M12x1, a 5 poli, codice A, schermato	8942051612	
Cavo speciale per l'utilizzo con moduli analogici		
Cavo di collegamento, connettore (male), M12x1, a 5 poli, a gomito, su presa (female), M12x1, diritta, schermata, schermatura su pin 5 e zigrinatura.	2 m	R412022193
	5 m	R412022194
	10 m	R412022195

13 Indice analitico

- **A**
 - Abbreviazioni 115
 - Accessori 143
 - Alimentazione di tensione 122
 - Atmosfera a rischio di esplosione, campo d'impiego 116
 - Attacchi d'ingresso
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 123
 - Attacchi di uscita
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 123
 - Attacchi elettrici
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 122
 - Attacco
 - Alimentazione di tensione 122
 - Avvertenze di sicurezza
 - Generali 117
 - Illustrazione 114
 - Specifiche per il prodotto e la tecnologia 118
- **B**
 - Backplane 115
- **C**
 - Campo I/O
 - Configurazioni consentite 137
 - Documentazione della trasformazione 137
 - Trasformazione 137
 - Chiave di configurazione PLC del campo I/O 136
 - Configurazione
 - Consentita nel campo I/O 137
 - Del sistema valvole 125
 - Configurazioni consentite
 - Nel campo I/O 137
- **D**
 - Danni al prodotto 119
 - Danni materiali 119
 - Dati dei parametri
 - Fattori di scala 128
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 127
 - Dati di diagnosi 126
 - Dati di processo 126
 - Dati tecnici 141
 - Modulo di regolazione 141
 - Requisiti minimi dei moduli bus 142
 - Denominazioni 115
 - Descrizione del sistema
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 122
 - Descrizione dell'apparecchio
 - Sistema valvole 135
 - Diagnosi tramite LED 134
 - Documentazione
 - Necessaria e complementare 113
 - Trasformazione del campo I/O 137
 - Validità 113
- **F**
 - Formati dei dati e intervalli valori
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 130
- **I**
 - Indicazioni di sicurezza 116
- **L**
 - LED
 - Significato nel funzionamento normale (2AI2AO2M12-C) 124
 - Lettura dell'indicatore di diagnosi 134
- **M**
 - Marcatura ATEX 116
 - Messa a terra funzionale
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C 123
 - Messa in funzione del sistema di valvole 133
 - Moduli bus, requisiti minimi 142
 - Modulo di regolazione 2AI2AO2M12-C
 - Dati dei parametri 127
 - Dati di diagnosi 126
 - Descrizione del sistema 122
 - Formati dei dati e intervalli valori 130
 - Messa a terra funzionale 123
- **O**
 - Obblighi del gestore 118
 - Occupazione pin
 - Alimentazione di tensione 123
 - Attacchi di uscita/ingresso (2AI2AO2M12-C) 124
- **Q**
 - Qualifica del personale 117

- **R**
 - Ricerca e risoluzione errori 139

- **S**
 - Simboli 114
 - Sistema di valvole
 - Messa in funzione 133
 - Sistema stand-alone 135
 - Sistema valvole
 - Descrizione dell'apparecchio 135
 - Struttura dati dei moduli I/O 126

- **T**
 - Tabella dei disturbi 139
 - Trasformazione
 - Del campo I/O 137
 - Del sistema valvole 135

- **U**
 - Uso a norma 116
 - Utilizzo non a norma 117

Índice

1	Acerca de esta documentación	149
1.1	Validez de la documentación	149
1.2	Documentación necesaria y complementaria	149
1.3	Presentación de la información	149
1.3.1	Indicaciones de seguridad	150
1.3.2	Símbolos	150
1.3.3	Denominaciones	151
1.3.4	Abreviaturas	151
2	Indicaciones de seguridad	152
2.1	Acerca de este capítulo	152
2.2	Utilización conforme a las especificaciones	152
2.2.1	Uso en atmósferas con peligro de explosión	152
2.3	Utilización no conforme a las especificaciones	153
2.4	Cualificación del personal	153
2.5	Indicaciones de seguridad generales	153
2.6	Indicaciones de seguridad según producto y tecnología	154
2.7	Obligaciones del explotador	154
3	Indicaciones generales sobre daños materiales y en el producto	155
4	Sobre este producto	156
4.1	Descripción del funcionamiento de la regulación	157
4.2	Módulo de regulación 2AI2A02M12-C	158
4.2.1	Conexiones eléctricas	158
4.2.2	LED	160
5	Configuración PLC del sistema de válvulas AV	161
6	Estructura de los datos de los módulos E/S	162
6.1	Datos de proceso	162
6.1.1	Módulo de regulación 2AI2A02M12-C	162
6.2	Datos de diagnóstico	162
6.2.1	Módulo de regulación 2AI2A02M12-C	162
6.3	Datos de parámetros y formatos de los datos de proceso	163
6.3.1	Datos de parámetros del módulo de regulación 2AI2A02M12-C	163
6.3.2	Factores de escalado de los datos de parámetros	164
6.3.3	Cálculo de parámetros	166
6.3.4	Formatos de datos y rangos de valores del módulo de regulación 2AI2A02M12-C	166
6.4	Formatos de datos y rangos de valores del módulo de regulación 2AI2A02M12-C en modo analógico	167
7	Puesta en servicio del sistema de válvulas	169
8	Diagnóstico por LED en los módulos E/S	171
8.1	Módulos de regulación	171
9	Modificación del sistema de válvulas	172
9.1	Sistema de válvulas	172
9.2	Código de configuración PLC de la zona E/S	173
9.3	Modificación de la zona E/S	174
9.3.1	Configuraciones admisibles	174
9.3.2	Documentación de la modificación	174
9.4	Configuración PLC nueva del sistema de válvulas	175
10	Localización de fallos y su eliminación	176
10.1	Localización de fallos:	176
10.2	Tabla de averías	176
11	Datos técnicos	178
11.1	Datos técnicos del módulo de regulación	178
11.2	Requisito mínimo de los módulos de bus	180

12	Anexo	181
12.1	Accesorios	181
13	Índice temático	182

1 Acerca de esta documentación

1.1 Validez de la documentación

Esta documentación es válida para los módulos E/S de la serie AES con el número de material siguiente:

- R412018293, módulo de regulación analógico de 2 canales (módulo combinado) con dos conexiones M12x1 de 5 pines para actuadores y un sensor externo, con alimentación externa (2AI2A02M12-C)

Esta documentación va dirigida a programadores, planificadores de instalaciones eléctricas y personal de servicio, así como al explotador de la instalación.

Esta documentación contiene información importante para poner en servicio, utilizar y eliminar averías sencillas del producto de un modo seguro y apropiado.



Encontrará las descripciones de sistema de los acopladores de bus y los controladores de válvula en el CD R412018133 suministrado. Deberá seleccionar la documentación que corresponda según el protocolo de bus de campo que utilice.

1.2 Documentación necesaria y complementaria

- ▶ No ponga el producto en funcionamiento mientras no disponga de la siguiente documentación y haya entendido su contenido.

Tabla 1: Documentación necesaria y complementaria

Documentación	N.º de documento	Tipo de documento
Documentación de la instalación	–	Instrucciones de servicio
Documentación de la herramienta de configuración PLC	–	Instrucciones del software
Instrucciones de montaje de todos los componentes disponibles y del sistema de válvulas AV completo	R412018507	Instrucciones de montaje
Descripciones de sistema para la conexión eléctrica de los módulos E/S y los acopladores de bus	R412018135 – R412018147	Descripción de sistema
Ejemplos de aplicación con valores de parámetros estándar	R412018151	Instrucciones/guía de ajuste



Todas las instrucciones de montaje y descripciones de sistema de las series AES y AV, así como los archivos de configuración PLC se encuentran en el CD R412018133. El documento R412018151 se encuentra disponible en el Media Centre en www.aventics.com/en/media-centre.

1.3 Presentación de la información

Para poder trabajar con su producto de forma rápida y segura gracias a esta documentación, en ella se emplean de forma coherente las indicaciones de seguridad, símbolos, términos y abreviaturas. Para facilitar su comprensión, estos se explican en las secciones siguientes.

Acerca de esta documentación

1.3.1 Indicaciones de seguridad




En esta documentación se emplean instrucciones de seguridad antes de una secuencia de acciones en la que existe riesgo de daños materiales y personales. Se deben respetar las medidas descritas de protección ante peligros.

Las indicaciones de seguridad tienen la estructura siguiente:

 PALABRA DE ADVERTENCIA
Tipo y fuente de peligro Consecuencias si no se sigue la indicación <ul style="list-style-type: none"> ▶ Medidas de protección ante peligros ▶ <Enumeración>

- **Símbolo de advertencia:** alerta sobre el peligro
- **Palabra de advertencia:** indica la gravedad del peligro
- **Clase y fuente de peligro:** determina el tipo y la fuente de peligro.
- **Consecuencias:** describe las consecuencias si no se sigue la indicación
- **Protección:** indica cómo evitar el peligro.


Tabla 2: Clases de peligros según ANSI Z535.6-2006

Símbolo de advertencia, palabra de advertencia	Significado
 PELIGRO	Identifica una situación de peligro con lesiones graves, incluso mortales, en caso de que no se evite.
 ADVERTENCIA	Identifica una situación de peligro con riesgo de lesiones graves, incluso mortales, en caso de que no se evite.
 ATENCIÓN	Identifica una situación de peligro en la que puede existir riesgo de lesiones de carácter leve o leve-medio.
ATENCIÓN	Daños materiales: el entorno o el producto pueden sufrir daños.

1.3.2 Símbolos

Los símbolos siguientes identifican indicaciones que no son relevantes para la seguridad, pero que ayudan a comprender mejor la documentación.

Tabla 3: Significado de los símbolos

Símbolo	Significado
	Si no se tiene en cuenta esta información, no se puede utilizar el producto de forma óptima.
▶	Instrucción única, independiente
1.	Sucesión numerada de actuaciones:
2.	
3.	Las cifras indican la secuencia de ejecución.

1.3.3 Denominaciones

En esta documentación se utilizan las siguientes denominaciones:

Tabla 4: Denominaciones

Denominación	Significado
Bus backplane	Unión eléctrica interna del acoplador de bus con los controladores de válvula y los módulos E/S
Módulo combinado	Módulo E/S con funciones de entrada y salida
Lado izquierdo	Zona E/S, a la izquierda del acoplador de bus mirando a sus conexiones eléctricas
Lado derecho	Zona de válvulas, a la derecha del acoplador de bus mirando a sus conexiones eléctricas
Sistema Stand-Alone	Acoplador de bus y módulos E/S sin zona de válvulas
Controlador de válvulas	Componente eléctrico del pilotaje de válvulas que transforma la señal procedente del bus backplane en corriente para la bobina magnética

1.3.4 Abreviaturas

En esta documentación se utilizan las siguientes abreviaturas:

Tabla 5: Abreviaturas

Abreviatura	Significado
AES	A dvanced E lectronic S ystem (sistema electrónico avanzado)
AV	A dvanced V alve (válvula avanzada)
Módulo E/S	Módulo de e ntrada/ s alida
n/a	n ot a vailable (no disponible)
nc	n ot c onected (no ocupado)
PLC	Controlador lógico programable ("Programmable Logic Controller") o PC que asume las funciones de control
UA	Tensión de actuadores (alimentación de tensión de las válvulas y las salidas)
UL	Tensión lógica (alimentación de tensión de la electrónica y los sensores)
UX	Tensión de actuadores de alimentación externa

2 Indicaciones de seguridad

2.1 Acerca de este capítulo

Este producto ha sido fabricado conforme a las reglas de la técnica generalmente conocidas. No obstante, existe riesgo de sufrir daños personales y materiales si no se tienen en cuenta este capítulo ni las indicaciones de seguridad contenidas en la documentación.

- ▶ Lea esta documentación con detenimiento y por completo antes de trabajar con el producto.
- ▶ Guarde esta documentación en un lugar al que siempre puedan acceder fácilmente todos los usuarios.
- ▶ Entregue el producto a terceros siempre junto con la documentación necesaria.

2.2 Utilización conforme a las especificaciones

Los aparatos descritos en esta documentación son componentes eléctricos y han sido desarrollados para uso industrial en el ámbito de la técnica de automatización. Se pueden utilizar únicamente en un sistema de válvulas de la serie AV.

En el módulo de regulación se especifica el valor nominal por medio del sistema de bus y se compara con el valor real analógico para derivar de ello una magnitud de regulación.

Se puede influir sobre el algoritmo de regulación mediante diferentes parámetros.

Mediante un canal adicional se puede emitir un segundo valor analógico.

Los módulos de regulación pueden funcionar simultáneamente como módulo de salida y como módulo de entrada. Los canales de salida transforman las señales de salida del control en una señal de salida analógica (corriente o tensión). Los canales de entrada transfieren las señales de entrada analógicas recibidas de los sensores (corriente o tensión) al control por medio de la conexión de bus de campo.

Estos aparatos están diseñados para uso profesional y no para uso privado. Los módulos solo se pueden emplear en el ámbito industrial (clase A). Para su utilización en zonas urbanas (viviendas, comercios e industrias) se necesita un permiso particular por parte de las autoridades. En Alemania, este permiso particular es concedido por la autoridad reguladora de telecomunicaciones y correos (Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post, RegTP).

Los aparatos se pueden utilizar en cadenas de control con función de seguridad si el conjunto de la instalación está diseñado para ello.

2.2.1 Uso en atmósferas con peligro de explosión

Estos aparatos no cuentan con certificación ATEX. Esta certificación solo se puede otorgar a sistemas de válvulas completos. **En este caso, los sistemas de válvulas se pueden utilizar en atmósferas con peligro de explosión si el sistema de válvulas cuenta con la identificación ATEX.**

- ▶ Observe siempre los datos técnicos y los valores límite indicados en la placa de características de la unidad completa, especialmente los datos de la identificación ATEX.

La modificación del sistema de válvulas para su uso en una atmósfera con peligro de explosión solo está permitida conforme a las especificaciones que se recogen al respecto en los documentos siguientes:

- Instrucciones de montaje de los acopladores de bus y de los módulos E/S
- Instrucciones de montaje del sistema de válvulas AV
- Instrucciones de montaje de los componentes neumáticos

2.3 Utilización no conforme a las especificaciones

Cualquier otro uso distinto del descrito en la utilización conforme a las especificaciones se considera un uso no conforme y, por lo tanto, no está autorizado.

Dentro de la utilización no conforme a las especificaciones de los módulos E/S se incluye:

- su uso como componentes de seguridad,
- su uso en zonas con peligro de explosión en un sistema de válvulas sin certificación ATEX.

Si se montan o utilizan en aplicaciones relevantes para la seguridad productos inadecuados, pueden producirse estados de servicio no previstos que podrían derivar en daños personales o materiales. Por tanto, utilice un producto en una aplicación relevante para la seguridad solo si dicha utilización viene especificada y autorizada de forma expresa en la documentación del producto, por ejemplo, en zonas con protección contra explosión o en componentes de un control relacionados con la seguridad (seguridad funcional).

AVENTICS GmbH no asume responsabilidad alguna por daños debidos a una utilización no conforme a las especificaciones. Los riesgos derivados de una utilización no conforme a las especificaciones son responsabilidad exclusiva del usuario.

2.4 Cualificación del personal


Las actividades descritas en esta documentación requieren disponer de conocimientos básicos de electrónica y neumática, así como de la terminología correspondiente. Para garantizar un uso seguro, solamente personal cualificado o bien otra persona supervisada por una persona cualificada podrá realizar estas actividades.

Un especialista es aquella persona que por su formación especializada, conocimientos y experiencia, así como por el conocimiento de las disposiciones pertinentes, puede juzgar los trabajos a él encargados, reconocer los posibles peligros y adoptar las medidas de seguridad adecuadas. Un especialista debe cumplir las reglas pertinentes específicas del ramo.

2.5 Indicaciones de seguridad generales

- Observe la normativa vigente sobre prevención de accidentes y protección del medio ambiente.
- Tenga en cuenta las especificaciones vigentes en el país de utilización relativas a las zonas con peligro de explosión.
- Tenga en cuenta las normativas y disposiciones de seguridad vigentes en el país de utilización del producto.
- Utilice los productos de AVENTICS solo si no presentan problemas técnicos.
- Tenga en cuenta todas las indicaciones que figuran en el producto.
- Las personas que montan, manejan y desmontan productos de AVENTICS o realizan su mantenimiento no deben encontrarse bajo la influencia del alcohol, drogas o medicamentos que pudieran afectar a la capacidad de reacción.
- Utilice solo los accesorios y piezas de repuesto autorizados por el fabricante para evitar riesgos para las personas por uso de piezas de repuesto no adecuadas.
- Respete los datos técnicos y condiciones ambientales que se especifican en la documentación del producto.
- El producto no se puede poner en funcionamiento mientras no se haya verificado que el producto final (por ejemplo, una máquina o instalación) en la que están integrados los productos de AVENTICS cumple las disposiciones, normativas de seguridad y normas de utilización vigentes en el país de explotación.

2.6 Indicaciones de seguridad según producto y tecnología


PELIGRO

Peligro de explosión por uso de aparatos incorrectos
Si utiliza en una atmósfera con peligro de explosión sistemas de válvulas que no cuentan con identificación ATEX, existe el riesgo de que se produzcan explosiones.


- ▶ Utilice en atmósferas con peligro de explosión solo sistemas de válvulas en cuya placa de características figure expresamente la identificación ATEX.

Peligro de explosión por desconexión de conexiones eléctricas en atmósferas potencialmente explosivas
Desconectar las conexiones eléctricas bajo tensión genera grandes diferencias de potencial.

- ▶ No desconecte nunca las conexiones eléctricas en atmósferas potencialmente explosivas.
- ▶ Trabaje en el sistema de válvulas solo en atmósferas que no sean potencialmente explosivas.

Peligro de explosión por sistema de válvulas defectuoso en atmósfera potencialmente explosiva
Después de haber configurado o modificado el sistema de válvulas es posible que se produzcan fallos de funcionamiento.

- ▶ Después de configurar o modificar el equipamiento, realice siempre una comprobación del funcionamiento en una atmósfera sin peligro de explosión antes de volver a poner en servicio el aparato.


ATENCIÓN

Movimientos descontrolados al conectar el sistema
Si el sistema se encuentra en un estado indefinido, existe peligro de lesiones.

- ▶ Antes de conectar el sistema, asegúrese de que este se encuentra en un estado seguro.
- ▶ Asegúrese de que no se encuentra ninguna persona dentro de la zona de peligro cuando conecte el sistema de válvulas.

Peligro de quemaduras debido a superficies calientes
Entrar en contacto con las superficies de la unidad y contiguas durante el funcionamiento puede originar quemaduras.

- ▶ Espere a que la pieza relevante de la instalación se haya enfriado antes de trabajar en la unidad.
- ▶ No toque la pieza relevante de la instalación durante el funcionamiento.

2.7 Obligaciones del explotador

Como explotador de la instalación equipada con un sistema de válvulas de la serie AV es responsable de que:

- el producto se utilice conforme a las especificaciones.
- el personal de manejo reciba formación con regularidad.
- las condiciones de utilización respondan a los requisitos para un uso seguro del producto.
- los intervalos de limpieza se determinen y se respeten en función del impacto medioambiental en el lugar de aplicación.
- en caso de encontrarse en una atmósfera con peligro de explosión, se tengan en cuenta los peligros de incendio generados por el montaje de medios de producción en su instalación.
- no se intente reparar por cuenta propia el producto en caso de que se produzca una avería.

3 Indicaciones generales sobre daños materiales y en el producto

ATENCIÓN

Desconectar las conexiones eléctricas bajo tensión provoca daños en los componentes electrónicos del sistema de válvulas.

Al desconectar las conexiones eléctricas bajo tensión se producen grandes diferencias de potencial que pueden dañar el sistema de válvulas.

- ▶ Desconecte la tensión de la pieza relevante de la instalación antes de montar/conectar eléctricamente el sistema de válvulas o desenchufarlo.

Averías en la comunicación de bus de campo debido a una puesta a tierra incorrecta o insuficiente

Los componentes conectados no reciben ninguna señal o reciben señales erróneas. Compruebe que las puestas a tierra de todos los componentes del sistema de válvulas

- entre ellos
- y con la puesta a tierra

están bien conectadas con conducción eléctrica.

- ▶ Asegúrese de que el contacto entre el sistema de válvulas y la tierra es correcto.

El sistema de válvulas contiene componentes electrónicos que son sensibles a las descargas electrostáticas.

Si los componentes eléctricos entran en contacto con personas u objetos, puede generarse una descarga electrostática que dañe o destruya los componentes del sistema de válvulas.

- ▶ Conecte a tierra todos los componentes para evitar una descarga electrostática en el sistema de válvulas.
- ▶ En caso necesario, utilice sistemas de puesta a tierra en las muñecas y el calzado al trabajar en el sistema de válvulas.

4 Sobre este producto

La figura 1 muestra la vista general del módulo de regulación.



Los canales no utilizados están cerrados con tapones ciegos.

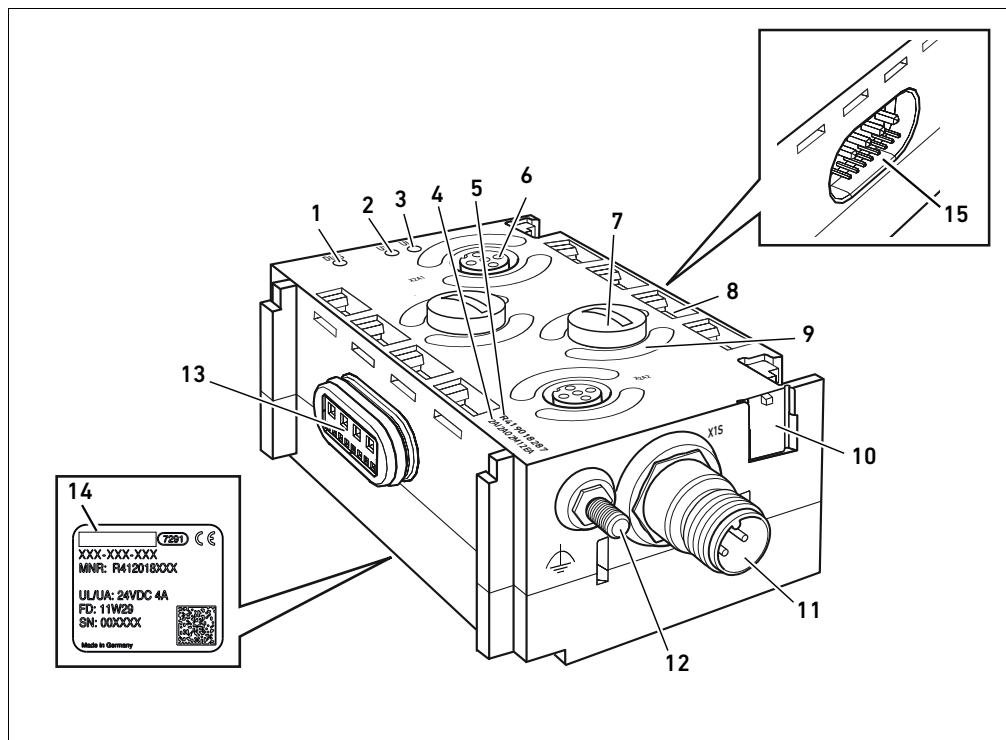


Fig. 1: Vista general del módulo de regulación

- | | |
|--|---|
| 1 LED para diagnóstico del módulo DIAG | 8 Campo para inscripción de conexión y canal |
| 2 LED para supervisión de la alimentación de tensión externa UX | 9 LED de canal para señales de entrada/salida |
| 3 LED para supervisión de la alimentación de tensión UL | 10 Campo para identificación de componente |
| 4 Código de configuración PLC | 11 Conexión eléctrica para tensión de actuadores externa (UX) ¹⁾ |
| 5 N.º de material | 12 Tornillo de puesta a tierra |
| 6 Entrada/salida de señal | 13 Conexión eléctrica para módulos AES (hembra) |
| 7 Tapón ciego | 14 Placa de características |
| | 15 Conexión eléctrica para módulos AES (macho) |

¹⁾ Disponible solo en módulos con alimentación de tensión externa

4.1 Descripción del funcionamiento de la regulación

El cálculo de la magnitud de regulación con el algoritmo de regulación utilizado conforme a la figura siguiente se realiza cada 2,5 ms.

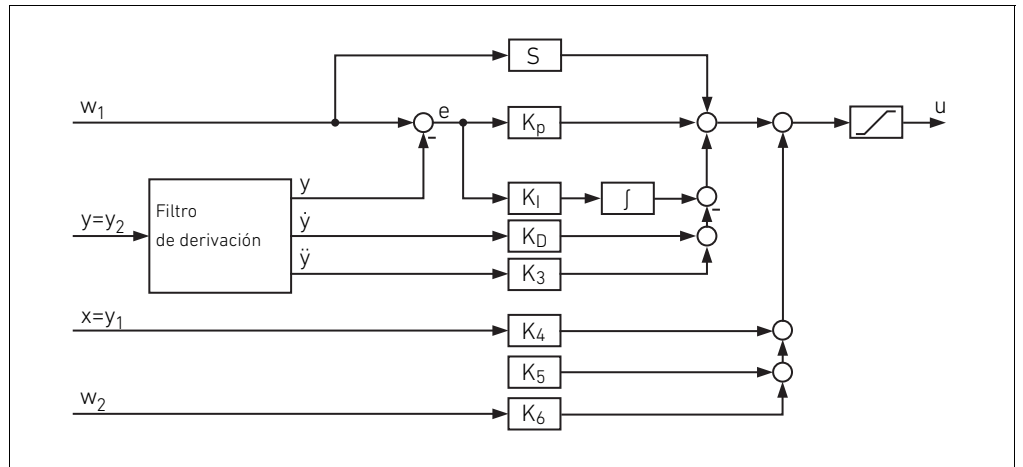


Fig. 2: Estructura del regulador

Los valores nominales $w_{1/2}$ y las magnitudes x, y utilizadas para la regulación se encuentran en el rango de valores [0-4000].

- 0-100 % corresponde a 0-4000.
- En valores de medición bipolares y_1, y_2 , 0-100 % corresponde a -4000 - +4000.

Para la regulación, estos valores de medición se escalan a la magnitud $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ en el rango de valores 0-100 % [0-4000], es decir:

$$\begin{aligned}
 y_1/y_2 = 0 & \quad \rightarrow x/y \sim 2000 \\
 y_1/y_2 = -4000 & \quad \rightarrow x/y \sim 0 \\
 y_1/y_2 = 4000 & \quad \rightarrow x/y \sim 4000
 \end{aligned}$$

- w_1 Valor nominal, salida analógica 1
- w_2 Salida analógica 2
- y_1 Valor real actuador, entrada analógica 1
- y_2 Magnitud de regulación (valor real del sensor), entrada analógica 2
- X Término de compensación
- u Magnitud de regulación, salida analógica canal 1: valor nominal actuador
- S Ganancia del pilotaje previo estático
- K_p Ganancia proporcional; factor de ganancia para divergencia de regulación $e = w - y$
- K_i Ganancia integral: ganancia de la integración temporal de la divergencia de regulación
- K_D Ganancia derivativa; ganancia de la primera derivación temporal de la magnitud de regulación
- K_3 2.ª ganancia derivativa; ganancia de la segunda derivación temporal de la magnitud de regulación
- K_4 Factor de ganancia para compensación; retroacoplamiento ponderado del valor real de actuador
- K_5 Offset constante de la magnitud de regulación para determinar el nivel de la magnitud de regulación
- K_6 Ganancia de penetración para valor nominal, salida analógica canal 2
- HyThr Umbral de histéresis para integrador y compensación. Si la divergencia de regulación absoluta $|e|$ supera este umbral porcentual, es decir, si $|e|\% > HyThr$, se activa el integrador o se adopta la magnitud de compensación. Si $|e|\% < 0,5 HyThr$, no se modifican la magnitud de compensación ni la salida del integrador y mantienen su último valor.

Sobre este producto

4.2 Módulo de regulación 2AI2A02M12-C

4.2.1 Conexiones eléctricas

Estructura esquemática

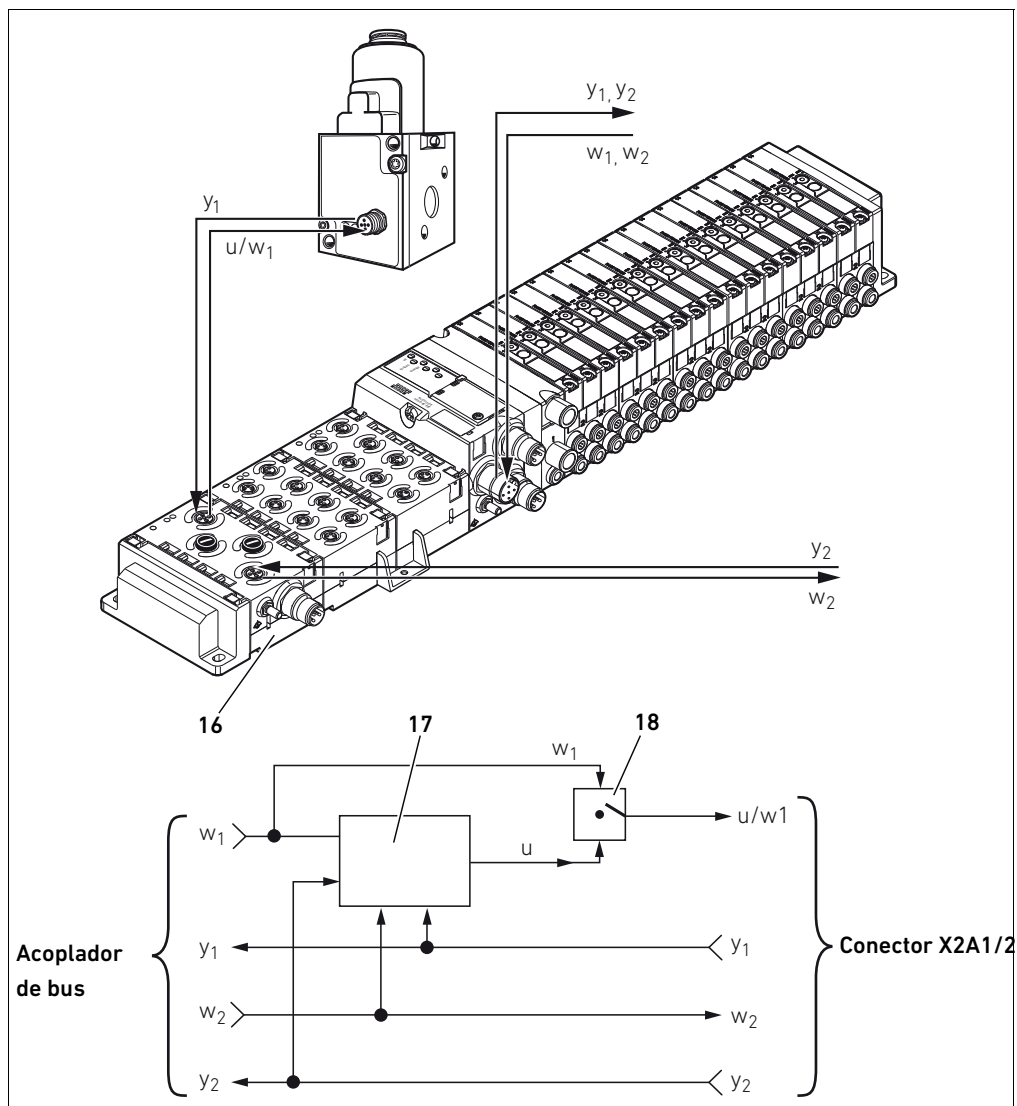


Fig. 3: Conexiones previstas en el módulo de regulación

16 Módulo de regulación

17 Regulador, estructura, véase la fig. 2

18 Conmutador, bit CTRL en datos de salida 16 bit WORT 1

w = Valor nominal

y₁ = Valor de medición entrada analógica 1

y₂ = Magnitud de regulación (valor real del sensor)

u = Magnitud de regulación

1. Conecte el regulador EP a la conexión **X2A1**.

2. Conecte el sensor para el valor real a la conexión **X2A2**.

3. Conecte a la conexión de bus de campo del módulo de bus el cable del control que transfiere el valor nominal (véase la descripción de sistema del módulo de bus).

Alimentación de tensión

El componente lógico de los módulos de regulación recibe la alimentación de tensión desde el acoplador de bus a través de las conexiones eléctricas (13) y (15) del bus backplane.

La tensión de alimentación de **X1S** sirve únicamente para la alimentación de los actuadores conectados al módulo de regulación. Está disponible en **X2A1**, pin 1, y **X2A2**, pin 1.

La conexión para la alimentación de tensión del circuito de carga **X1S (11)** es un conector macho M12, 4 pines, codificado A.

- Puede consultar la ocupación de pines de la alimentación de tensión en la tabla 6. Se muestra la vista a las conexiones del aparato.

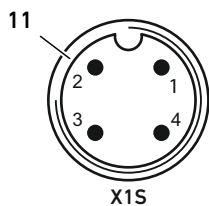
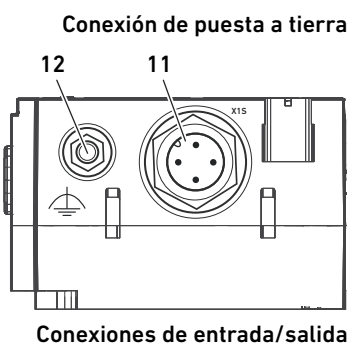


Tabla 6: Ocupación de pines de la alimentación de tensión

Pin	Conector X1S
Pin 1	nc
Pin 2	Alimentación de tensión de 24 V DC (para alimentación de pin 1 en X2A1 y X2A2)
Pin 3	nc
Pin 4	Alimentación de tensión de 0 V DC

- La tolerancia de tensión es de 24 V DC ± 25 %.
- La corriente máxima admisible es de 4 A.
- Las tensiones del circuito de carga y el componente lógico están separadas entre sí galvánicamente.

- Para descargar averías CEM, conecte a masa la conexión FE (**12**) del módulo E/S mediante un cable de baja impedancia. La sección de cable debe ser adecuada a la aplicación.



Conexión de puesta a tierra

Conexiones de entrada/salida

! PELIGRO

Descarga de corriente por uso de bloque de alimentación erróneo

Peligro de lesiones

- Utilice para el acoplador de bus únicamente las alimentaciones de tensión siguientes:
 - circuitos eléctricos SELV o PELV de 24 V DC, cada uno con un fusible DC capaz de interrumpir una corriente de 6,67 A en máx. 120 s, o bien
 - circuitos eléctricos de 24 V DC acordes con los requisitos para circuitos con limitación de energía conforme a la sección 9.4 de la norma UL 61010-1, tercera edición, o bien
 - circuitos eléctricos de 24 V DC acordes con los requisitos para fuentes de corriente con limitación de potencia conforme a la sección 2.5 de la norma UL 60950-1, segunda edición, o bien
 - circuitos eléctricos de 24 V DC acordes con los requisitos de NEC clase II conforme con la norma UL 1310.
- Asegúrese de que la alimentación de tensión del bloque de alimentación siempre sea inferior a 300 V AC (conductor exterior - conductor neutro).

El módulo de regulación dispone de dos conexiones para los actuadores. Se trata de conectores hembra M12, 5 pines, codificado A.

La denominación de la conexión para:

- El canal de entrada 1/canal de salida 1 es **X2A1**;
- El canal de entrada 2/canal de salida 2 es **X2A2**.

- Puede consultar la ocupación de pines de la conexión **X2A1** en la tabla 7.

Sobre este producto

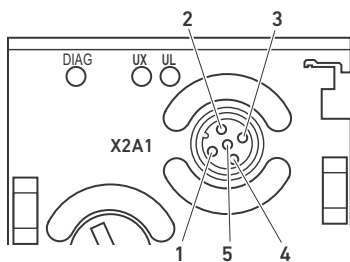


Tabla 7: Ocupación de pines de la conexión X2A1

Pin	Conexión X2A1
Pin 1	Tensión 24 V DC
Pin 2	Magnitud de regulación / salida analógica 1
Pin 3	Tensión 0 V DC
Pin 4	Valor real actuador / entrada analógica 1
Pin 5	Pantalla, conectada internamente con tornillo de puesta a tierra (12)

► Puede consultar la ocupación de pines de la conexión **X2A2** en la tabla 8.

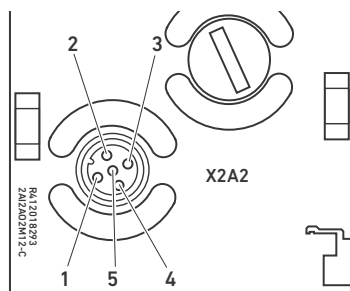


Tabla 8: Ocupación de pines de la conexión X2A2

Pin	Conexión X2A2
Pin 1	Tensión 24 V DC
Pin 2	Salida analógica 2
Pin 3	Tensión 0 V DC
Pin 4	Magnitud de regulación (valor real del sensor) / entrada analógica 2
Pin 5	Pantalla, conectada internamente con tornillo de puesta a tierra (12)

El cable del aparato a las conexiones **X2A1** y **X2A2** debe estar blindado. La pantalla debe estar conectada al pin 5.

El cable no debe medir más de 30 m de longitud. La corriente de carga media por salida de alimentación no debe ser superior a 1,2 A.

Tensión de entrada máxima en las entradas de señal:

- Rango de medición de tensión: ± 12 V
- Rango de medición de corriente: ± 5 V

¡NOTA! Puede ajustar el rango de medición de los canales de entrada y salida en los datos de parámetros (véase "6.3 Datos de parámetros y formatos de los datos de proceso" en la página 163).

4.2.2 LED

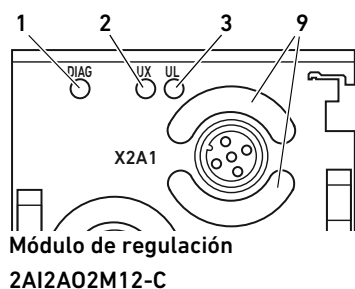
Los módulos E/S cuentan únicamente con LED de módulo, pero no de canal. Los LED de módulo (1), (2) y (3) se encargan de la supervisión de diagnóstico y de tensión.

Los LED de canal (9) no existen en los módulos analógicos; sin embargo, por el propio diseño, los conductores ópticos semicirculares quedan visibles.

En la tabla 9 se explican las funciones de los LED. Puede consultar una descripción más detallada de los LED en el capítulo "8 Diagnóstico por LED en los módulos E/S" en la página 171.

Tabla 9: Significado de los LED del módulo de regulación 2AI2A02M12-C en modo normal

Denominación	Función	Color en modo normal
DIAG (1)	Supervisión de los avisos de diagnóstico de los módulos	apagado
UX (2)	Supervisión de la tensión de actuadores externa (UX)	iluminado en verde
UL (3)	Supervisión de la tensión de sensores (UL)	iluminado en verde
- (9)	Ninguna	-



5 Configuración PLC del sistema de válvulas AV

Para que el acoplador de bus pueda intercambiar correctamente los datos del sistema de válvulas modular con el PLC, es necesario que el PLC conozca la configuración del sistema de válvulas. Para ello deberá reproducir en el PLC la disposición real de los componentes eléctricos del sistema de válvulas usando el software de configuración del sistema de programación PLC. Este procedimiento se denomina configuración PLC.

ATENCIÓN

Error de configuración

Un sistema de válvulas mal configurado puede causar fallos de funcionamiento en el conjunto del sistema e incluso dañarlo.

- ▶ Por este motivo, solamente personal cualificado podrá llevar a cabo la configuración (véase “2.4 Cualificación del personal” en la página 153).
- ▶ Tenga en cuenta las especificaciones del explotador de la instalación, así como cualquier posible restricción derivada del sistema en conjunto.
- ▶ Tenga en cuenta la documentación del software de configuración.



Puede configurar el sistema de válvulas en el ordenador sin necesidad de que la unidad esté conectada. Los datos se podrán transferir más tarde al sistema in situ.



En las descripciones de sistema de los acopladores de bus encontrará una descripción detallada de la configuración PLC.

6 Estructura de los datos de los módulos E/S

6.1 Datos de proceso

El número máximo admisible de datos de proceso en la zona E/S del sistema AES es de 320 bits.

6.1.1 Módulo de regulación 2AI2A02M12-C

El módulo de regulación 2AI2A02M12-C recibe del control datos de salida digitales con valores nominales para la regulación y recibe de los sensores valores reales analógicos.

Los datos de salida digitales son procesados en el regulador como valores nominales (canal1) y/o se transfieren como señal de salida analógica a los conectores **X2A1/X2A2**. La longitud de los datos de salida es de dos veces 16 bits.

El canal 1 conmuta mediante el bit CTRL en el elemento de datos de salida 1.

El módulo de regulación convierte los valores reales analógicos en datos de entrada digitales que son procesados en el regulador como valores reales y que se envían al control como valores reales (complemento a dos de 13 bits). La longitud de los datos de entrada es de dos veces 16 bits.

La ocupación de los datos de entrada y los datos de salida depende de los datos de parámetros que se explican en el capítulo 6.3 "Datos de parámetros y formatos de los datos de proceso" en la página 163.

Dependiendo del sistema de bus de campo utilizado, estos datos se pueden situar en una posición cualquiera de la representación del proceso.

6.2 Datos de diagnóstico

Los datos de diagnóstico de los módulos E/S se transfieren al igual que los datos de diagnóstico de los controladores de válvula como diagnóstico conjunto. Puede consultar más información al respecto en las descripciones de sistema de los acopladores de bus correspondientes.

6.2.1 Módulo de regulación 2AI2A02M12-C

El aviso de diagnóstico del módulo de diagnóstico está formado por un bit de diagnóstico.

El significado del bit de diagnóstico es:

- Bit = 1: existe un fallo.
- Bit = 0: no existe ningún fallo.

Con los fallos siguientes se envía el bit de diagnóstico:

- Cortocircuito de la alimentación de tensión al actuador
- Fallo en el componente analógico (datos, alimentación de tensión)
- Aviso de diagnóstico del controlador de un canal de salida
 - Exceso de temperatura del controlador
 - Sobrecarga en modo "salida de tensión"
 - Rotura de cable en modo "salida de corriente"
- Si se exceden o no alcanzan los umbrales de la tensión en **X15**.

6.3 Datos de parámetros y formatos de los datos de proceso



Puede consultar una parametrización de ejemplo en las instrucciones R412018151. Para más información al respecto, véase el capítulo 1.2 "Documentación necesaria y complementaria" en la página 149.

6.3.1 Datos de parámetros del módulo de regulación 2AI2A02M12-C

Las entradas y salidas analógicas están asignadas a las direcciones siguientes por medio de parámetros de entrada (véase la tabla 10). Existen 2 juegos de parámetros de regulación. Mediante el bit PS del elemento de datos de salida 1 se puede controlar qué juego de parámetros es válido para la regulación. Con ello es posible influir sobre la característica del regulador del control superior.

Tabla 10: Parámetros del módulo de regulación 2AI2A02M12-C

Dirección	Nombre (juego de parámetros de regulación 1 + parametrización de señal)	Rango de valores	Dirección	Nombre (juego de parámetros de regulación 2)	Rango de valores
01	Rango de medición canal de entrada 1	-	17		-
02	Rango de medición canal de entrada 2	-	18		-
03	Rango de salida canal 1	-	19		-
04	Rango de salida canal 2	-	20		-
05	Pilotaje previo estático PS1	-128..127	21	Pilotaje previo estático PS2	-128..127
06	Ganancia proporcional K_P PS1	0..255	22	Ganancia proporcional K_P PS2	0..255
07	Ganancia derivativa K_D PS1	0..255	23	Ganancia derivativa K_D PS2	0..255
08	Ganancia integral K_I PS1	0..255	24	Ganancia integral K_I PS2	0..255
09	2.ª ganancia derivativa K_3 PS1	0..255	25	2.ª ganancia derivativa K_3 PS2	0..255
10	Retroacoplamiento valor real de actuador K_4 PS1	-128..127	26	Retroacoplamiento valor real de actuador K_4 PS2	-128..127
11	Offset constante de magnitud de regulación K_5 PS1	0..200	27	Offset constante de magnitud de regulación K_5 PS2	0..200
12	Ganancia valor nominal canal 2 K_6 PS1	-128..127	28	Ganancia valor nominal canal 2 K_6 PS2	-128..127
13	Byte de escalado 1 PS1	-	29	Byte de escalado 1 PS2	-
14	Byte de escalado 2 PS1	-	30	Byte de escalado 2 PS2	-
15	Umbral de histéresis para integrador y compensación PS1	0..255	31	Umbral de histéresis para integrador y compensación PS2	0..255
16	Byte de escalado 3 PS1	-	32	Byte de escalado 3 PS2	-

PS: juego de parámetros ("Parametersatz")

Todos los parámetros son 0 en estado de suministro.

Los parámetros de los módulos de regulación para las entradas analógicas tienen la estructura siguiente:

Tabla 11: Parametrización rango de medición canal de entrada

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Tipo	Valor nominal del rango de medición		
				0: tensión		Tensión	Corriente
				1: corriente	000:	0-10 V	0-20 mA
					001:	±10 V	±20 mA
					010:	2-10 V	4-20 mA
					011:	reservado	reservado
					100:	reservado	reservado
					101:	reservado	reservado
					110:	reservado	reservado
					111:	reservado	reservado

Estructura de los datos de los módulos E/S

Los parámetros de los módulos de regulación para las salidas analógicas tienen la estructura siguiente:

Tabla 12: Parametrización rango de salida canal

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Tipo	Valor nominal del rango de salida		
				0: tensión 1: corriente	000: 001: 010: 011: 100: 101: 110: 111:	Tensión 0-10 V reservado reservado reservado reservado reservado reservado reservado	Corriente 0-20 mA reservado 4-20 mA reservado reservado reservado reservado reservado

6.3.2 Factores de escalado de los datos de parámetros

6.3.2.1 Byte de escalado 1

Tabla 13: Ocupación de bits con byte de escalado 1

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a		SKP	SKD	SK3	Factor de escalado 1		
		Signo de los parámetros de regulación					

Bit	Valor	Significado
SKP	0	signo positivo parámetro de regulación K_p
	1	signo negativo parámetro de regulación K_p
SKD	0	signo positivo parámetro de regulación K_D
	1	signo negativo parámetro de regulación K_D
SK3	0	signo positivo parámetro de regulación K_3
	1	signo negativo parámetro de regulación K_3

El factor 1 se calcula conforme a la fórmula siguiente con los bits 0-2.

$$\text{Factor1} = 10^{(\text{factor de escalado 1})-3}$$

El factor de escalado 1 se puede situar en un rango de 0-7, con lo que para un factor 1 se obtiene un rango de 0,001-10000.

Tabla 14: Factor de escalado

Factor de escalado 1	Factor1
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.2 Byte de escalado 2

Tabla 15: Ocupación de bits con byte de escalado 2

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DAW	IR	n/a			Factor de escalado 2		

DAW: deshabilitar antiwindup ("disable antiwindup")IR: reset acción I ("I-Reset")

Bit	Valor	Significado
DAW	0	Acción I con antiwindup
	1	Acción I sin antiwindup
IR	0	Sin reset de la memoria de acción I en cambio de parámetros de regulación
	1	Reset de la memoria de acción I en cambio de parámetros de regulación

Reset acción I si PS1 -> PS2: PS1 actúa al conmutar del juego de parámetros 1 al 2.

Reset acción I si PS2 -> PS1: PS2 actúa al conmutar del juego de parámetros 2 al 1.

El factor 2 se calcula conforme a la fórmula siguiente con los bits 0-2.

$$\text{Factor2} = 10^{(\text{factor de escalado 2})-3}$$

El factor de escalado 2 se puede situar en un rango de 0-7, con lo que para un factor 2 se obtiene un rango de 0,001-10000.

Tabla 16: Factor de escalado

Factor de escalado 2	Factor2
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.3 Byte de escalado 3

Tabla 17: Ocupación de bits con byte de escalado 3

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a						Factor de escalado 3	

El factor 3 se calcula conforme a la fórmula siguiente con los bits 0 y 1.

$$\text{Factor3} = 10^{\text{Factor de escalado 3}}$$

El factor de escalado 3 se puede situar en un rango de 0-3, con lo que para un factor 3 se obtiene un rango de 1-1000.

Tabla 18: Factor de escalado

Factor de escalado 3	Factor3
0	1
1	10
2	100
3	1000

Estructura de los datos de los módulos E/S

6.3.3 Cálculo de parámetros

Tabla 19: Cálculo de parámetros

Parámetro de regulación	Fórmula	Rango de valores	Parámetros del control
S	$S = [\text{pilotaje previo estático PSx}] * \text{factor1}$	-128 .. 127	$[-128-127] * \text{factor1}$
K_p	$KP = [\text{ganancia proporcional KP PSx}] * \text{factor1}$	0..255	$[0-255] * \text{factor1}$
K_D	$KD = [\text{ganancia derivativa KD PSx}] * \text{factor1} / 10$	0..255	$[0-25,5] * \text{factor1}$
K_I	$KI = [\text{ganancia integral KI PSx}] * \text{factor2}$	0..255	$[0-255] * \text{factor2}$
K_3	$K3 = [2.^{\circ} \text{Ganancia derivativa K3 PSx}] * \text{factor1} / 100$	0..255	$[0-2,55] * \text{factor1}$
K_4	$K4 = [\text{retroacoplamiento valor real de actuador K4 PSx}] / 50$	-128 .. 127	$[-2,56..2,55]$
K_5	$K5 = [\text{offset constante de magnitud de regulación K5 PSx}] * 4095 / 200$	0..200	$4095 / 200 * [0..200]$
K_6	$K6 = [\text{ganancia valor nominal canal 2 K6 PSx}] / 100 * \text{factor3}$	-128 .. 127	$[-1,28-1,27] * \text{factor3}$
HyThr	$\text{HyThr} = [\text{umbral de histéresis para integrador y compensación PSx}] / 10$	0..255	$[0..25,5]$

PSx: juego de parámetros 1 o 2

6.3.4 Formatos de datos y rangos de valores del módulo de regulación 2AI2AO2M12-C

6.3.4.1 Datos de salida 16 bit WORT 1, datos al aparato

Tabla 20: Estructura de los datos de proceso de las salidas con Wort1 (2AI2AO2M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	CTRL	PS	n/a	El valor nominal 0-4000 corresponde a $w_{1\text{mín}}-w_{1\text{máx}}$.											

TS: conmutación/reflejo ("Toggle/Spiegel") CTRL: controlado

PS: juego de parámetros ("Parametersatz")

T/S	0	El estado de bit especificado se refleja en los datos de entrada.
	1	El estado de bit especificado se refleja en los datos de entrada.
CTRL	0	Cadena abierta activa: valor nominal directo a salida1 analógica
	1	Bucle de control cerrado activo: magnitud de regulación en salida analógica
PS	0	Utilización del juego de parámetros de regulación 1
	1	Utilización del juego de parámetros de regulación 2
w_1	0..4000	Valor nominal regulador/valor nominal salida analógica canal 1 0-100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

Mediante el bit PS (juego de parámetros) se puede conmutar el juego de parámetros en funcionamiento cíclico. Esto permite modificar el comportamiento de regulación en función de las magnitudes de proceso.

6.3.4.2 Datos de salida 16 bit WORT 2, datos al aparato

Tabla 21: Estructura de los datos de proceso de las salidas con Wort2 (2AI2AO2M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a			El valor nominal 0-4000 corresponde a $w_{2\text{mín}}-w_{2\text{máx}}$.											

TS: conmutación/reflejo ("Toggle/Spiegel")

T/S	0	El estado de bit especificado se refleja en los datos de entrada.
	1	El estado de bit especificado se refleja en los datos de entrada.
w_1	0..4000	Valor nominal regulador/valor nominal salida analógica canal 2 0-100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

6.3.4.3 Datos de entrada 16 bit WORT 1, WORT 2, datos desde el aparato

Tabla 22: Estructura de los datos de proceso de las salidas con Wort2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a	El valor de medición -4000-4000 corresponde a $y_{1,2min}-y_{1,2max}$.													

TS: conmutación/reflejo ("Toggle/Spiegel")

T/S	0	El estado de bit especificado de los datos de salida es 0.
	1	El estado de bit especificado de los datos de salida es 1.
$y_{1,2}$	0..4000	Valor de medición analógico canal 1/2 0-100 % (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)
$y_{1,2}$	-4000..4000	Valor de medición analógico canal 1/2 0-100 % (-10-+10 V, -20-20 mA) Para la regulación, estos valores de medición se escalan a la magnitud $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ en el rango de valores 0-100 % [0-4000], es decir: $y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 2000$ $y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 0$ $y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow \quad x/y \sim 4000$

6.4 Formatos de datos y rangos de valores del módulo de regulación 2AI2A02M12-C en modo analógico

Tabla 23: Rangos de valores de los datos de proceso de las entradas con formato de datos "Complemento a dos de 13 bits" (2AI2A02M12-C)

Valor nominal del rango de medición	Resolución	Valor	Ejemplo	
			D0-D12 decimal	D0-D12 hexadecimal
0-10 V	2,50 mV/bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
±10 V	2,50 mV/bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
		-2,50 mV	-1	1FFF
		-10,0 V	-4000	1060
		-10,2 V	-4080	1010
		< -10,2 V	-4096	1000
		±20 mA	5,00 µA/bit	0 mA
5,00 µA	1			001
20,0 mA	4000			FA0
20,4 mA	4080			FF0
> 20,4 mA	4095			FFF
-5,00 µA	-1			1FFF
-20,0 mA	-4000			1060
-20,4 mA	-4080			1010
< -20,4 mA	-4096			1000
2-10 V	2,00 mV/bit			0 V

Estructura de los datos de los módulos E/S

Tabla 23: Rangos de valores de los datos de proceso de las entradas con formato de datos "Complemento a dos de 13 bits" (2AI2A02M12-C)

Valor nominal del rango de medición	Resolución	Valor	Ejemplo	
			D0-D12 decimal	D0-D12 hexadecimal
		2 V	0	000
		2,002 V	1	001
		10 V	4000	FA0
		10,16 V	4080	FF0
		> 10,16 V	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/bit	0 mA	0 ¹⁾	000 ¹⁾
		4 mA	0	000
		4,004 mA	1	001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.: valor del bit (0/1)

¹⁾ En este modo de funcionamiento no es posible supervisar si se produce una rotura de cable (véase "6.2 Datos de diagnóstico" en la página 162).

Para magnitudes de entrada bipolares se aplica:

Para la regulación, estos valores de medición se escalan a la magnitud [y₁,y₂] --> [x,y] en el rango de valores 0-100 % [0-4000], es decir:

$$y_1/y_2 = 0 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 4000$$

Tabla 24: Rangos de valores de los datos de proceso de las salidas con formato de datos "12 bits" (2AI2A02M12-C)

Valor nominal del rango de medición	Resolución	Valor	Ejemplo	
			D0-D11 decimal	D0-D11 hexadecimal
0-10 V	2,50 mV/bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/bit	4 mA	0	0000
		4,004 mA	1	0001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.: valor del bit (0/1)

7 Puesta en servicio del sistema de válvulas

Antes de poner en servicio el sistema, se deben haber realizado y finalizado los siguientes trabajos:

- Ha montado el sistema de válvulas con el acoplador de bus (véanse las instrucciones de montaje de los acopladores de bus y los módulos E/S, así como del sistema de válvulas).
- Ha realizado los ajustes previos y la configuración (véase la descripción de sistema del acoplador de bus correspondiente en el CD R412018133 suministrado).
- Ha conectado el acoplador de bus al control (véanse las instrucciones de montaje del sistema de válvulas AV).
- Ha configurado el control de tal manera que las válvulas y los módulos E/S se piloten adecuadamente.



Solamente personal cualificado en electrónica o neumática o bien otra persona supervisada y controlada por una persona cualificada podrá realizar la puesta en servicio y el manejo (véase "Cualificación del personal" en la página 153).

PELIGRO

¡Peligro de explosión por falta de protección contra golpes!

Cualquier daño mecánico debido, p. ej., a una sobrecarga de las conexiones neumáticas o eléctricas, puede provocar la pérdida del tipo de protección IP65.

- ▶ Asegúrese de que, en zonas con peligro de explosión, el equipo se monta protegido contra cualquier daño mecánico.

¡Peligro de explosión por daños en la carcasa!

En zonas con peligro de explosión, las carcasas que presenten daños pueden provocar una explosión.

- ▶ Asegúrese de que los componentes del sistema de válvulas solo se ponen en funcionamiento si su carcasa no presenta ningún daño y está correctamente montada.

¡Peligro de explosión por falta de juntas y cierres!

Es posible que líquidos y cuerpos extraños penetren en el aparato y lo destruyan.

- ▶ Asegúrese de que las juntas se encuentran disponibles en las conexiones y de que no están dañadas.
- ▶ Antes de la puesta en servicio, asegúrese de que todas las conexiones están montadas.

ATENCIÓN

Movimientos descontrolados al conectar el sistema

Si el sistema se encuentra en un estado indefinido, existe peligro de lesiones.

- ▶ Antes de conectar el sistema, asegúrese de que este se encuentra en un estado seguro.
- ▶ Asegúrese de que no se encuentra ninguna persona dentro de la zona de peligro cuando conecte la alimentación de aire comprimido.

Puesta en servicio del sistema de válvulas

- 1.** Conecte la tensión de servicio.
Al arrancar, el control envía los parámetros y los datos de configuración al acoplador de bus, la electrónica de la zona de válvulas y los módulos E/S.
- 2.** Después de la fase de inicialización, compruebe las indicaciones de los LED en todos los módulos (véase "8 Diagnóstico por LED en los módulos E/S" en la página 171 y la descripción de sistema del acoplador de bus correspondiente en el CD R412018133 suministrado).

Si el diagnóstico se ha efectuado con éxito, puede poner el sistema de válvulas en servicio. En caso contrario, deberá solucionar el fallo (véase "Localización de fallos y su eliminación" en la página 176).

- 3.** Conecte la alimentación de aire comprimido.

8 Diagnóstico por LED en los módulos E/S

Lectura de las indicaciones de diagnóstico en el módulo E/S

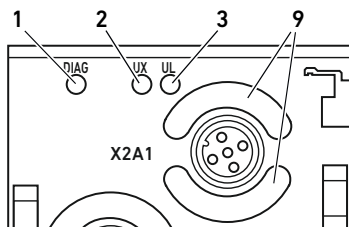
Los LED de la parte superior del módulo E/S reproducen los avisos recogidos en la tabla 25.

- ▶ Antes de la puesta en servicio y durante el funcionamiento debe controlar periódicamente las funciones del módulo E/S mediante la lectura de los LED.

8.1 Módulos de regulación

El módulo de regulación supervisa la tensión de los actuadores. En el módulo de regulación, la alimentación de carga se toma de la tensión de los actuadores. El módulo de regulación genera una señal de fallo y envía al control un bit de diagnóstico cuando se produce alguno de los errores siguientes:

- Cortocircuito de la alimentación de tensión al actuador
- Fallo en el componente analógico (datos, alimentación de tensión)
- Aviso de diagnóstico del controlador de un canal de salida
 - Exceso de temperatura del controlador
 - Sobrecarga en modo "salida de tensión"
 - Rotura de cable en modo "salida de corriente"
- Si se exceden o no alcanzan los umbrales de la tensión en **X15**.



Módulo de regulación
2AI2A02M12-C

Tabla 25: Significado del diagnóstico por LED de los módulos de regulación

Denominación	Color	Estado	Significado
DIAG (1)	rojo	encendido	Existe un mensaje de diagnóstico del módulo de regulación: <ul style="list-style-type: none"> ■ Estado de fallo de los controladores de salida, o bien ■ Tensión de alimentación de 24 V DC excesiva o insuficiente
UX (2)	verde	encendido	Tensión de actuadores disponible
UL (3)	verde	encendido	Tensión de sensores disponible
– (9)	–	–	Sin función

9 Modificación del sistema de válvulas

PELIGRO

Peligro de explosión por sistema de válvulas defectuoso en atmósfera potencialmente explosiva

Después de haber configurado o modificado el sistema de válvulas es posible que se produzcan fallos de funcionamiento.

- ▶ Después de configurar o modificar el equipamiento, realice siempre una comprobación del funcionamiento en una atmósfera sin peligro de explosión antes de volver a poner en servicio el aparato.

En este capítulo se describe la estructura del sistema de válvulas completo, las reglas según las cuales se puede modificar el sistema, la documentación de dicha modificación y la configuración nueva del sistema.



El montaje de los componentes y de la unidad completa se explica en las correspondientes instrucciones de montaje. Todas las instrucciones de montaje necesarias se suministran en formato papel junto con el sistema y se encuentran adicionalmente en el CD R412018133.

9.1 Sistema de válvulas

El sistema de válvulas de la serie AV está formado por un acoplador de bus central que se puede ampliar hacia la derecha con hasta 64 válvulas y con hasta los 32 componentes eléctricos correspondientes (véase la descripción de sistema del acoplador de bus). Por el lado izquierdo se pueden conectar hasta diez módulos E/S. La unidad puede funcionar también sin componentes neumáticos, es decir, solo con acoplador de bus y módulos E/S, como sistema Stand-Alone. El sistema de válvulas se compone, en función del volumen de pedido, de los componentes que se muestran en la figura 4:

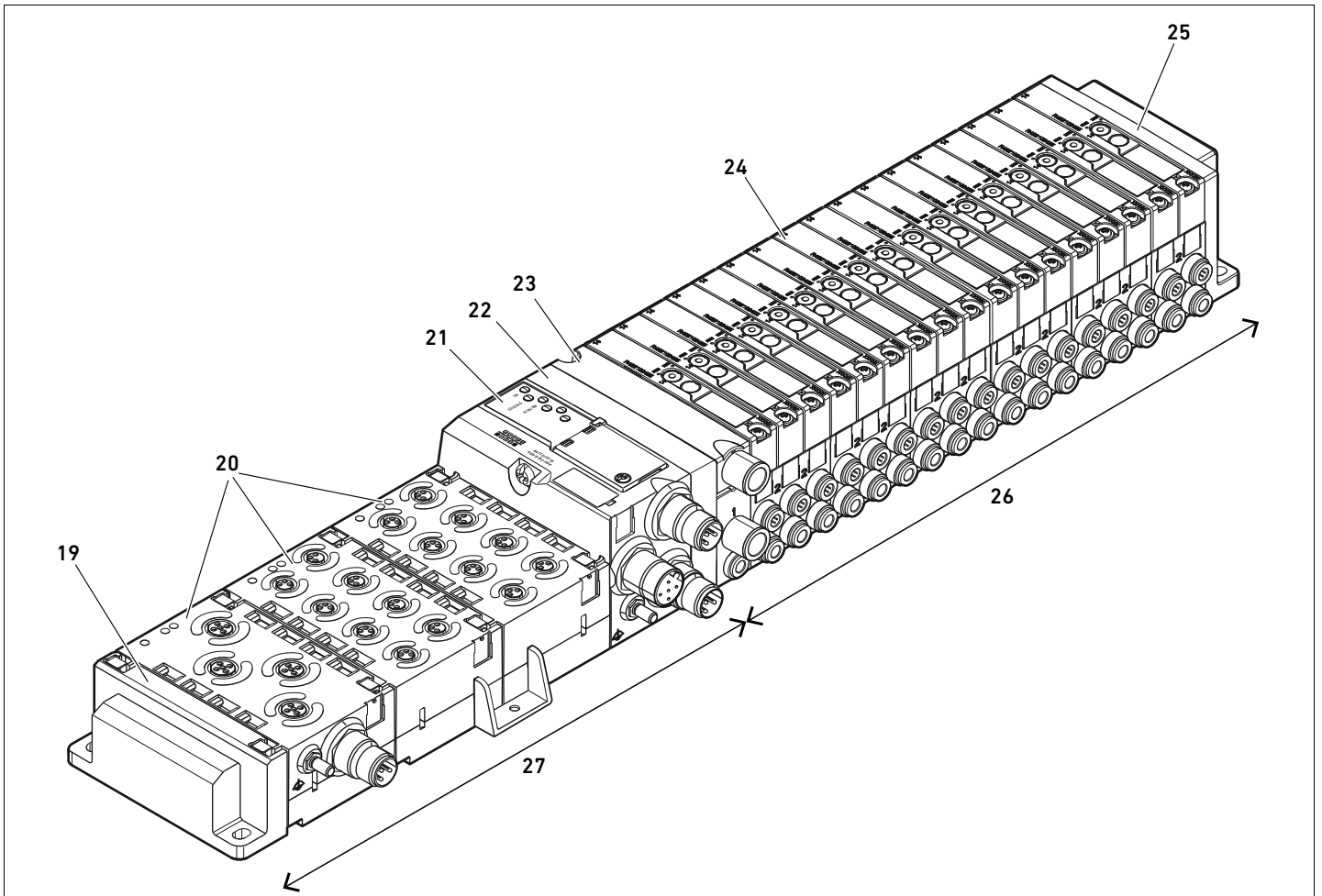
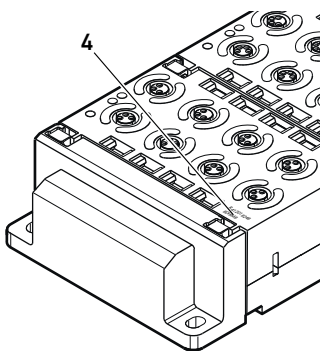


Fig. 4: Ejemplo de configuración: unidad formada por acoplador de bus y módulos E/S de la serie AES y válvulas de la serie AV

- 19 Placa final izquierda
- 20 Módulos E/S
- 21 Acoplador de bus
- 22 Placa adaptadora
- 23 Placa de alimentación neumática
- 24 Controlador de válvula (no visible)
- 25 Placa final derecha
- 26 Unidad neumática de la serie AV
- 27 Unidad eléctrica de la serie AES

9.2 Código de configuración PLC de la zona E/S



El código de configuración PLC de la zona E/S depende del módulo. Se encuentra impreso en la parte superior de cada aparato (4).

El orden de los módulos E/S empieza en el acoplador de bus, en el lado izquierdo, y finaliza en el extremo izquierdo de la zona E/S.

El código de configuración PLC contiene los datos siguientes:

- Cantidad de canales
- Función
- Tipo de conexión eléctrica

Tabla 26: Abreviaturas usadas en el código de configuración PLC en la zona E/S

Abreviatura	Significado
8	Cantidad de canales o cantidad de conexiones eléctricas; la cifra figura siempre antes del elemento.
16	
24	
DI	Canal de entrada digital (digital input)

Tabla 26: Abreviaciones usadas en el código de configuración PLC en la zona E/S

Abreviatura	Significado
DO	Canal de salida digital (digital output)
AI	Canal de entrada analógico (analog input)
AO	Canal de salida analógico (analog output)
M8	Conexión M8
M12	Conexión M12
DSUB25	Conexión D-Sub, 25 pines
SC	Conexión con fijación de resorte (<i>spring clamp</i>)
A	Conexión adicional para tensión de actuadores
L	Conexión adicional para tensión lógica
E	Funciones ampliadas (enhanced)
P	Medición de presión
D4	Push-In D = 4 mm, 5/32 pulgadas
C	Módulo de regulación con alimentación externa y parámetros ("controller module")

Ejemplo: la zona E/S está formada por tres módulos distintos que tienen los códigos de configuración PLC siguientes:

Tabla 27: Ejemplo de un código de configuración PLC en la zona E/S

Código de configuración PLC del módulo E/S	Propiedades del módulo E/S
8DI8M8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8 canales de entrada digitales ■ 8 conexiones M8
24DODSUB25	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 canales de salida digitales ■ 1 conexión D-Sub, 25 pines
2AO2AI2M12A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 canales de salida analógicos ■ 2 canales de entrada analógicos ■ 2 conexiones M12 ■ Conexión adicional para tensión de actuadores



La placa final izquierda no se tiene en cuenta en el código de configuración PLC.

9.3 Modificación de la zona E/S

9.3.1 Configuraciones admisibles

Se pueden conectar hasta diez módulos E/S al acoplador de bus. Para ampliar o modificar el sistema, puede combinar como desee todos los módulos E/S de la serie AES disponibles. El número máximo admisible de datos de proceso en la zona E/S es de 386 bits.



Si la unidad cuenta con más de tres módulos E/S, debe utilizar ángulos de fijación. La distancia de los ángulos de fijación debe ser de como máximo 150 mm (véanse las instrucciones de montaje de los acopladores de bus y los módulos E/S, así como las instrucciones de montaje del sistema de válvulas AV).



Le recomendamos ampliar los módulos E/S en el extremo izquierdo del sistema de válvulas.

9.3.2 Documentación de la modificación

El código de configuración PLC se encuentra impreso en la parte superior de los módulos E/S.

- ▶ Documente siempre por escrito todos los cambios que efectúe en la configuración.

9.4 Configuración PLC nueva del sistema de válvulas

ATENCIÓN

Error de configuración

Un sistema de válvulas mal configurado puede causar fallos de funcionamiento en el conjunto del sistema e incluso dañarlo.

- ▶ Por lo tanto, solamente personal cualificado en electrónica podrá llevar a cabo la configuración.
- ▶ Tenga en cuenta las especificaciones del explotador de la instalación, así como cualquier posible restricción derivada del sistema en conjunto.
- ▶ Tenga en cuenta la documentación online del software de configuración.

Después de modificar el sistema de válvulas, debe configurar los componentes que se han añadido. Se reconocen los componentes que se mantienen en su ranura de conexión (slot) original, por lo que no es necesario volver a configurarlos.



Si ha sustituido componentes sin modificar el orden que ocupaban, no es necesario volver a configurar el sistema de válvulas. En este caso, el control reconoce todos los componentes.

- ▶ Proceda para la configuración PLC como se explica en las descripciones de sistema de los acopladores de bus.

10 Localización de fallos y su eliminación

10.1 Localización de fallos:

- ▶ Proceda siempre de forma sistemática y directa, incluso aunque el tiempo apremie. Desmontar componentes y modificar los valores de ajuste sin una razón clara puede, en el peor de los casos, impedir que se localice la causa original del fallo.
- ▶ Tenga claras cuáles son las funciones del producto en relación con la instalación completa.
- ▶ Intente determinar si, antes de producirse el fallo, el producto había cumplido la función requerida en el conjunto de la instalación.
- ▶ Intente determinar qué cambios se han producido en la instalación en la que está montado el producto:
 - ¿Se han modificado las condiciones de uso o la zona de utilización del producto?
 - ¿Se han realizado cambios (p. ej., cambio de equipamiento) o reparaciones en el conjunto del sistema (máquina/instalación, sistema eléctrico, control) o en el producto? En caso de que así sea, ¿cuáles?
 - ¿Se ha utilizado el producto/la máquina conforme al uso previsto?
 - ¿De qué modo se manifiesta el fallo?
- ▶ Fórmese una idea clara de la causa del fallo. A ser posible, consulte al usuario directo o encargado de la máquina.

10.2 Tabla de averías

En la tabla 28 encontrará una vista general de averías, sus posibles causas y su remedio.



En caso de que no haya podido solucionar el error, póngase en contacto con AVENTICS GmbH. La dirección figura en la contraportada del manual de instrucciones.

Tabla 28: Tabla de averías

Avería	Posible causa	Remedio
Ninguna señal en las entradas/salidas	Alimentación de tensión insuficiente o inexistente en el acoplador de bus (véase también el comportamiento de los distintos LED en las descripciones de sistema del acoplador de bus)	Conectar la alimentación de tensión al conector X1S del acoplador de bus Comprobar la polaridad de la alimentación de tensión en el acoplador de bus (véase la descripción de sistema del acoplador de bus) Conectar la pieza de la instalación Alimentar el acoplador de bus con la tensión correcta (suficiente)
Ninguna señal en las salidas	Ningún valor nominal prescrito	Prescribir el valor nominal
Ninguna señal en las entradas	Señal de sensor no disponible	Comprobar el sensor
LED UL apagado	La alimentación de tensión UL de los sensores se encuentra por debajo del límite de tolerancia inferior (18 V DC).	Comprobar la alimentación de tensión UL en el conector X1S del acoplador de bus
El LED UX está apagado (módulo E/S con alimentación externa).	La alimentación de tensión externa UX no está disponible.	Comprobar la alimentación de tensión UX en el conector X1S del módulo E/S

Tabla 28: Tabla de averías

Avería	Posible causa	Remedio
LED DIAG del módulo de regulación iluminado en rojo	Cortocircuito de la alimentación de actuadores/sensores de un canal (pin 1, 3)	Cambiar el cable de conexión o el actuador
	La corriente de carga de un canal sobrepasa continuamente 1,2 A (pin 1, 3).	Conectar el actuador/sensor a una toma de corriente menor o conectar en paralelo la alimentación del segundo canal
	Cortocircuito de un canal de salida configurado como salida de tensión	Cambiar el cable de conexión o el actuador
	Interrupción de un canal de salida configurado como salida de corriente	Cambiar el cable de conexión o el actuador

11 Datos técnicos

11.1 Datos técnicos del módulo de regulación

Tabla 29: Datos técnicos

Generalidades	
Dimensiones (anchura x altura x profundidad)	50 mm x 34 mm x 82 mm
Peso	0,11 kg
Rango de temperatura para la aplicación	-10 °C a 60 °C
Rango de temperatura para el almacenamiento	-25 °C a 80 °C
Condiciones ambiente	Altura máx. sobre el nivel del mar: 2000 m
Resistencia a oscilaciones	Montaje en pared EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> ■ ±0,35 mm recorrido a 10 Hz–60 Hz, ■ 5 g aceleración a 60 Hz–150 Hz
Resistencia a los choques	Montaje en pared EN 60068-2-27: <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 g a 18 ms duración, ■ 3 choques por dirección
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background-color: black; color: white; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin-right: 5px;">i</div> <div> <p>Si la unidad cuenta con más de tres módulos E/S, debe utilizar ángulos de fijación. La distancia de los ángulos de fijación debe ser de como máximo 150 mm.</p> </div> </div>	
Tipo de protección según EN60529/IEC529	con conexiones montadas: IP65 con conexiones no ocupadas: IP20
Humedad relativa del aire	95 %, sin condensación
Grado de suciedad	2
Uso	Solo en espacios cerrados
Sistema electrónico	
Alimentación de tensión	Mediante bus backplane por medio del acoplador de bus
Longitud máx. de cable	30 m
Puesta a tierra (FE, conexión equipotencial)	Conexión según DIN EN 60204-1

Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C

Conexiones	Conexión de entrada/salida X2A1-X2A2 : <ul style="list-style-type: none"> ■ Conector hembra, M12x1, 5 pines, codificado A Tensión de alimentación X1S : <ul style="list-style-type: none"> ■ Conector macho, M12x1, 4 pines, codificado A ■ 24 V DC ±25 % ■ La tensión de carga/sensores se deriva de la tensión de actuadores externa UX. ■ La corriente máxima es de 1,2 A por canal (Derating! 1,2 A ≤ 50 °C, 1,0 A ≤ 60 °C). ■ Aplicación de PELV según DIN EN 60204-1
------------	--

PELIGRO: Descarga de corriente por uso de bloque de alimentación erróneo

Peligro de lesiones

- ▶ Utilice para los módulos de regulación únicamente las alimentaciones de tensión siguientes:
 - circuitos eléctricos SELV o PELV de 24 V DC, cada uno con un fusible DC capaz de interrumpir una corriente de 6,67 A en máx. 120 s, o bien
 - circuitos eléctricos de 24 V DC acordes con los requisitos para circuitos con limitación de energía conforme a la sección 9.4 de la norma UL 61010-1, tercera edición, o bien
 - circuitos eléctricos de 24 V DC acordes con los requisitos para fuentes de corriente con limitación de potencia conforme a la sección 2.5 de la norma UL 60950-1, segunda edición, o bien
 - circuitos eléctricos de 24 V DC acordes con los requisitos de NEC clase II conforme con la norma UL 1310.
- ▶ Asegúrese de que la alimentación de tensión del bloque de alimentación siempre sea inferior a 300 V AC (conductor exterior - conductor neutro).

Resistencia de entrada	Rango de medición de tensión: aprox. 100 kΩ Rango de medición de corriente: aprox. 120 Ω
Tensión de entrada máxima	Rango de medición de tensión: ±12 V Rango de medición de corriente: ±5 V
Carga de salida	Salida de tensión: > 1 kΩ Salida de corriente: < 450 Ω
Tasa de exploración	2,5 ms

Precisión de las entradas y salidas (en todo el rango)

Entradas analógicas (tensión o corriente):	Error total: ±0,2 % Linealidad: ±0,05 % Variación de temperatura: ±2 ppm/°C
Salidas analógicas en modo de servicio tensión:	Error total: ±0,3 % Error de offset: ±25 mV Linealidad: ±0,1 % Variación de temperatura: ±2 ppm/°C
Salidas analógicas en modo de servicio corriente:	Error total: ±0,5 % Error de offset: ±30 µA Linealidad: ±0,1 % Variación de temperatura: ±3 ppm/°C

Normas y directivas

- DIN EN 61000-6-2 Compatibilidad electromagnética (resistencia a interferencias en ámbito industrial)
- DIN EN 61000-6-4 Compatibilidad electromagnética (emisión de interferencias en ámbito industrial)
- DIN EN 60204-1 Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales

11.2 Requisito mínimo de los módulos de bus

Para poder utilizar el módulo de regulación en el sistema AES, el módulo de bus debe tener como mínimo el nivel de software especificado en la tabla 30:

Tabla 30: Versiones de software del módulo de bus válidas

N.º de material	Denominación	Protocolo	Versión de software
R412018218	AES-D-BC-PDP	PROFIBUS DP	V1.28 o superior
R412018220	AES-D-BC-CAN	CANopen	V1.06 o superior
R412018221	AES-D-BC-DEV	DeviceNet	V1.12 o superior
R412018222	AES-D-BC-EIP	EtherNet/IP	V1.28 o superior
R412018223	AES-D-BC-PNIO	PROFINET IO	V1.28 o superior
R412018225	AES-D-BC-ECAT	EtherCAT	V1.29 o superior
R412018226	AES-D-BC-PWL	POWERLINK	V1.28 o superior

12 Anexo

12.1 Accesorios

Tabla 31: Accesorios

Descripción	N.º de material	
Caperuza protectora M12x1, 50 uds.	1823312001	
Ángulo de fijación para fijación intermedia, 10 uds.	R412018339	
Elemento de fijación de resorte, 10 uds., incl. instrucciones de montaje	R412015400	
Placa final izquierda	R412015398	
Placa final derecha para variante Stand-Alone	R412015741	
Etiqueta para denominación de módulo, 150 uds. (5 marcos de 30 etiquetas cada uno); se necesita 1 etiqueta por módulo	R412019552	
Etiqueta para denominación de canal, 40 uds. (4 marcos de 10 etiquetas cada uno); se necesitan 8 etiquetas por módulo	R412018192	
Conector redondo M12x1		
Conector macho, M12x1, 5 pines, codificado A, blindado	8942051612	
Cable especial para uso con módulos analógicos		
Cable de conexión, conector macho M12x1, 5 pines, acodado, a conector hembra M12x1, recto, blindado, pantalla a pin 5 y moleteado	2 m	R412022193
	5 m	R412022194
	10 m	R412022195

13 Índice temático

- **A**
 - Abreviaturas 151
 - Accesorios 181
 - Alimentación de tensión 158
 - Atmósfera con peligro de explosión, zona de utilización 152
- **B**
 - Bus backplane 151
- **C**
 - Código de configuración PLC de la zona E/S 173
 - Conexión
 - Alimentación de tensión 158
 - Conexiones de entrada
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C 159
 - Conexiones de salida
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C 159
 - Conexiones eléctricas
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C 158
 - Configuración
 - Admisible en la zona E/S 174
 - Sistema de válvulas 161
 - Configuraciones admisibles
 - Zona E/S 174
 - Cualificación del personal 153
- **D**
 - Daños en el producto 155
 - Daños materiales 155
 - Datos de diagnóstico 162
 - Datos de parámetros
 - Factores de escalado 164
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C 163
 - Datos de proceso 162
 - Datos técnicos 178
 - Módulo de regulación 178
 - Requisitos mínimos de los módulos de bus 180
 - Denominaciones 151
 - Descripción del aparato
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C 158
 - Sistema de válvulas 172
- **D**
 - Diagnóstico
 - Lectura de indicaciones de diagnóstico 171
 - Diagnóstico por LED 171
 - Documentación
 - Modificación de la zona E/S 174
 - Necesaria y complementaria 149
 - Validez 149
- **E**
 - Estructura de los datos de los módulos E/S 162
- **F**
 - Formatos de datos y rangos de valores
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C 166
- **I**
 - Identificación ATEX 152
 - Indicaciones de seguridad 152
 - Generales 153
 - Presentación 150
 - Según producto y tecnología 154
- **L**
 - LED
 - Significado en modo normal (2AI2AO2M12-C) 160
 - Localización de fallos y su eliminación 176
- **M**
 - Modificación
 - Sistema de válvulas 172
 - Zona E/S 174
 - Módulo de regulación 2AI2AO2M12-C
 - Datos de diagnóstico 162
 - Datos de parámetros 163
 - Descripción del aparato 158
 - Formatos de datos y rangos de valores 166
 - Toma de tierra 159
 - Módulos de bus, requisitos mínimos 180
- **O**
 - Obligaciones del explotador 154
 - Ocupación de pines
 - Alimentación de tensión 159
 - Conexiones de entrada/salida (2AI2AO2M12-C) 160

- **P**
 - Puesta en servicio del sistema de válvulas 169

- **S**
 - Símbolos 150
 - Sistema de válvulas
 - Descripción del aparato 172
 - Puesta en servicio 169
 - Sistema Stand-Alone 172

- **T**
 - Tabla de averías 176
 - Toma de tierra
 - Módulo de regulación 2AI2A02M12-C 159

- **U**
 - Utilización conforme a las especificaciones 152
 - Utilización no conforme a las especificaciones 153

- **Z**
 - Zona E/S
 - Configuraciones admisibles 174
 - Documentación de la modificación 174
 - Modificación 174

Innehåll

1	Om denna dokumentation	187
1.1	Dokumentationens giltighet	187
1.2	Nödvändig och kompletterande dokumentation	187
1.3	Återgivning av information	187
1.3.1	Säkerhetsföreskrifter	188
1.3.2	Symboler	188
1.3.3	Beteckningar	189
1.3.4	Förkortningar	189
2	Säkerhetsföreskrifter	190
2.1	Om detta kapitel	190
2.2	Avsedd användning	190
2.2.1	Användning i explosiv atmosfär	190
2.3	Ej avsedd användning	191
2.4	Förkunskapskrav	191
2.5	Allmänna säkerhetsanvisningar	191
2.6	Produkt- och teknikrelaterade säkerhetsanvisningar	192
2.7	Skyldigheter hos den driftsansvarige	192
3	Allmänna anvisningar för material- och produktskador	193
4	Om denna produkt	194
4.1	Funktionsbeskrivning av regleringen	195
4.2	Reglerenhet 2AI2AO2M12-C	196
4.2.1	Elanslutningar	196
4.2.2	LED	198
5	PLC-konfigurering av ventilsystemet AV	199
6	Uppbyggnad av I/O-modulernas data	200
6.1	Processdata	200
6.1.1	Reglerenhet 2AI2AO2M12-C	200
6.2	Diagnosdata	200
6.2.1	Reglerenhet 2AI2AO2M12-C	200
6.3	Processdatans parameterdata och dataformat	201
6.3.1	Parameterdata för reglerenhet 2AI2AO2M12-C	201
6.3.2	Parameterdatans skalfaktorer	202
6.3.3	Parameterberäkning	204
6.3.4	Dataformat och värdeområde för reglerenhet 2AI2AO2M12-C	204
6.4	Dataformat och värdeområde för reglerenhet 2AI2AO2M12-C i analogt läge	205
7	Driftstart av ventilsystemet	207
8	Diagnosindikering på I/O-modulerna	208
8.1	Reglerenhet	208
9	Bygga om ventilsystemet	209
9.1	Ventilsystem	209
9.2	PLC-konfigurationsnyckel för I/O-området	210
9.3	Ombyggnad av I/O-området	211
9.3.1	Tillåtna konfigurationer	211
9.3.2	Dokumentera ombyggnaden	211
9.4	Ny PLC-konfigurering av ventilsystemet	212
10	Felsökning och åtgärder	213
10.1	Tillvägagångssätt vid felsökning	213
10.2	Feltabell	213
11	Tekniska data	215
11.1	Reglerenhetens tekniska data	215
11.2	Minimikrav på bussmodulen	216

12	Bilaga	217
12.1	Tillbehör	217
13	Nyckelordsregister	218

1 Om denna dokumentation

1.1 Dokumentationens giltighet

Denna dokumentation gäller för I/O-moduler i serie AES med följande materialnummer:

- R412018293, 2-kanals reglerenhet (kombimodul) med två 5-poliga M12x1-anslutningar för reglerenhet och en extern sensor, med extern matning (2AI2AO2M12-C)

Denna dokumentation riktar sig till programmerare, elplanerare, servicepersonal och driftansvariga.

Denna dokumentation innehåller viktig information för att driftsätta och använda produkten på ett säkert och fackmannamässigt sätt. Den innehåller även information om skötsel och underhåll samt enkel felsökning.



Systembeskrivningarna för fältbusnoden och ventildrivenheten finns med på den medföljande CD:n R412018133. Välj dokumentationen för det fältbusprotokoll du använder.

1.2 Nödvändig och kompletterande dokumentation

- ▶ Ta inte produkten i drift innan du har läst och förstått informationen i följande dokumentation.

Tabell 1: Nödvändig och kompletterande dokumentation

Dokumentation	Dokumentnummer	Dokumenttyp
Systemdokumentation	–	Bruksanvisning
Dokumentation för PLC-konfigurationsverktyg	–	Programvaruanvisning
Monteringsanvisningar för alla befintliga komponenter och hela ventilsystemet AV	R412018507	Monteringsanvisning
Systembeskrivningar för elanslutning av I/O-modul och fältbusnod	R412018135 – R412018147	Systembeskrivning
Applikationsexempel med standard-parametervärden	R412018151	Bruksanvisning/ Inställningshjälp



Alla monteringsanvisningar och systembeskrivningar i serie AES och AV liksom PLC-konfigurationsfiler finns på CD R412018133. Dokumentet R412018151 finns i Media Centre på www.aventics.com/en/media-centre.

1.3 Återgivning av information

I bruksanvisningen används enhetliga säkerhetsanvisningar, symboler, begrepp och förkortningar för att du ska kunna arbeta snabbt och säkert med produkten. Dessa förklaras i nedanstående avsnitt.

Om denna dokumentation




1.3.1 Säkerhetsföreskrifter

I denna dokumentation står säkerhetsinformation före en handlingsfölj där det finns risk för person- eller saksador. De åtgärder som beskrivs för att avvärja faror måste följas. Säkerhetsanvisningar är uppställda enligt följande:

 SIGNALORD
<p>Typ av fara eller riskkälla Följder om faran inte beaktas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Åtgärd för att avvärja faran ▶ <Uppräkning>

- **Varningssymbol:** uppmärksammar faran
- **Signalord:** visar hur stor faran är
- **Typ av fara och orsak till faran:** anger typ av fara eller orsak till faran
- **Följder:** beskriver följderna om faran inte beaktas
- **Avvärjning:** anger hur man kan kringgå faran


Tabell 2: Riskklasser enligt ANSI Z535.6-2006

Varningssymbol, signalord	Betydelse
 FARA	Markerar en farlig situation som med säkerhet leder till svåra skador eller till och med dödsfall om den inte avvärjes
 VARNING	Markerar en farlig situation som kan leda till svåra skador eller till och med dödsfall om den inte avvärjes
 AKTA	Markerar en farlig situation som kan orsaka lätta till medelsvåra personsador om den inte avvärjs.
OBS!	Materialsador: produkten eller omgivningen kan skadas.

1.3.2 Symboler

Följande symboler markerar anvisningar som inte är säkerhetsrelevanta, men som underlättar förståelsen av denna bruksanvisning.

Tabell 3: Symbolernas betydelse

Symbol	Betydelse
	Om denna information inte beaktas, kan produkten inte användas på optimalt sätt.
▶	enskilt, oberoende arbetsmoment
1.	numrerad arbetsanvisning
2.	
3.	Siffrorna anger att arbetsmomenten följer efter varandra.

1.3.3 Beteckningar

I denna dokumentation används följande beteckningar:

Tabell 4: Beteckningar

Beteckning	Betydelse
Backplane	Benämningen på den interna eldragningen mellan fältbusnoden och elektroniken i ventilplattorna på höger sida resp. I/O-modulerna på vänster sida.
Kombimodul	I/O-modul med ingångs- och utgångsfunktion
Vänster sida	I/O-område, till vänster om fältbusnoden, när man tittar rakt mot nodens elanslutningar
Höger sida	Ventilområde, till höger om fältbusnoden, när man tittar rakt mot nodens elanslutningar
Stand-Alone-system	Fältbusnod och I/O-modul(er), utan ventilplatser
Ventildrivnheter	Elektronik på kretskort i basplattorna som omvandlar signal från backplane till ström som aktiverar ventilspole.

1.3.4 Förkortningar

I denna dokumentation används följande förkortningar:

Tabell 5: Förkortningar

Förkortning	Betydelse
AES	A dvanced E lectronic S ystem
AV	A dvanced V alve
I/O-modul	Ingångs-/utgångsmodul
n/a	n ot a vailable (ej tillgänglig)
nc	n ot c onnected (ej ansluten)
PLC	Programmerbart styrsystem eller PC som verkställer styrfunktionerna
UA	Utgångsspänning (spänningsförsörjning av ventiler och utgångar)
UL	Logisk spänning (spänningsmatning till elektronik och sensorer)
UX	externt matad utgångsspänning

2 Säkerhetsföreskrifter

2.1 Om detta kapitel

Produkten har tillverkats i enlighet med gällande tekniska föreskrifter. Ändå finns det risk för person- och materialskador om du inte följer informationen i detta kapitel och säkerhetsanvisningarna i denna bruksanvisning.

- ▶ Läs hela denna instruktionsbok noggrant, innan du börjar arbeta med produkten.
- ▶ Förvara denna bruksanvisning så att den alltid är tillgänglig för alla användare.
- ▶ Överlämna alltid produkten till tredje person tillsammans med bruksanvisningen.

2.2 Avsedd användning

Enheterna som beskrivs i denna dokumentation är elektroniska komponenter och har utvecklats för användning i industrin inom området automatiseringsteknik. De får endast användas i ventilsystem i serie AV.

I reglermodulen anges börvärdet av bussystemet, vilket jämförs med det analoga ärvärdet och därefter anges en inställningsnivå. Regleralgoritmen påverkas av olika parametrar. Genom en annan kanal kan ytterligare ett analogvärde anges.

Reglerenheterna kan samtidigt användas som utgångs- och som ingångsmodul. Utgångskanalerna omvandlar utgångssignaler från styrningen till en analog utgångssignal (ström eller spänning). Ingångskanalerna tar emot analoga ingångssignaler från sensorer (ström eller spänning) som vidarebefodras via fältbussförbindelsen till styrningen.

Enheterna är avsedda för yrkesmässigt bruk, ej för privat användning. Modulerna får endast installeras industriell miljö (klass A). För installation i andra lokaler (bostäder, affärs- och hantverkslokaler) krävs ett specialgodkännande från myndighet eller provningsanstalt. I Tyskland kan ett sådant specialgodkännande beviljas av myndigheten för post och telekommunikation (RegTP). Enheterna får användas i säkerhetsrelaterade styrningar om hela anläggningen är konstruerad för detta.

2.2.1 Användning i explosiv atmosfär

Enheterna är inte ATEX-godkända. Endast hela ventilsystem kan ha ATEX-certifiering. **Ventilsystem får endast användas i områden med explosiv atmosfär om de har ATEX-märkning!**

- ▶ Beakta alltid tekniska data och gränsvärden som anges på typskylten för hela enheten, framför allt de uppgifter som framgår av ATEX-märkningen.

Ventilsystemet får byggas om för användning i explosiv atmosfär i den omfattning som beskrivs i följande dokument:

- Monteringsanvisning för fältbussnod och I/O-modul
- Monteringsanvisning för ventilsystemet AV
- Monteringsanvisningar för de pneumatiska komponenterna

2.3 Ej avsedd användning

All annan användning än den som beskrivs under avsedd användning räknas som ej avsedd användning och är därmed förbjuden.

Ej avsedd användning av I/O-modulerna innebär bland annat:

- användning som säkerhetskomponent
- användning i områden med explosionsrisk i ventilsystem utan ATEX-certifiering

Om olämpliga produkter monteras eller används i säkerhetsrelevanta system, kan oavsiktliga drifttillstånd uppstå med risk för person- eller materialskador. Produkten får därför endast användas i säkerhetsrelevanta system om uttrycklig specifikation och tillstånd för detta ges i produktdokumentationen. Exempelvis i explosionsskyddsområden eller i säkerhetsrelaterade delar av ett styrsystem (funktionell säkerhet).

AVENTICS GmbH påtar sig inget ansvar för skador som uppstår till följd av ej tillåten användning. Användaren ansvarar ensam för risker vid icke ändamålsenlig användning.

2.4 Förkunskapskrav

Hantering av produkten som beskrivs i denna bruksanvisning kräver grundläggande kunskaper om elteknik och pneumatik liksom kunskap om de tillämpliga facktermerna. För att garantera driftsäkerheten får sådana arbeten endast utföras av motsvarande fackman eller instruerad person under ledning av fackman.

Med fackman avses en person som till följd av sin yrkesutbildning, sina kunskaper och erfarenheter liksom sin kännedom om tillämpliga bestämmelser kan bedöma anförtrött arbete, upptäcka möjliga faror och vidta nödvändiga säkerhetsåtgärder. Fackmannen måste iaktta tillämpliga yrkesmässiga regler.

2.5 Allmänna säkerhetsanvisningar

- Följ gällande föreskrifter för att undvika olycka och för att skydda miljön i användarlandet och på arbetsplatsen.
- Beakta de gällande bestämmelserna för områden med explosionsrisk i användarlandet.
- Följ de säkerhetsföreskrifter och -bestämmelser som gäller i användarlandet.
- Produkter från AVENTICS får bara användas om de är i ett tekniskt felfritt skick.
- Följ alla anvisningar som står på produkten.
- Personer som monterar, använder, demonterar eller underhåller produkter från AVENTICS får inte vara under påverkan av alkohol, övriga droger eller mediciner som kan försämra reaktionsförmågan.
- För att undvika risk för personskador får endast sådana tillbehör och reservdelar användas som är tillåtna enligt tillverkaren.
- Se till att produkten används i enlighet med de tekniska data och omgivningsvillkor som anges i produktdokumentationen.
- Produkten får tas i drift först när det har fastställts att den slutprodukt (exempelvis en maskin eller anläggning) där produkterna från AVENTICS har monterats, uppfyller landsspecifika bestämmelser, säkerhetsföreskrifter och användningsnormer.

2.6 Produkt- och teknikrelaterade säkerhetsanvisningar

FARA

Explosionsrisk om fel utrustning används!

Om man använder ventilsystem utan ATEX-märkning i explosiva atmosfärer finns risk för explosion.

- ▶ Endast ventilsystem med ATEX-märkning på typskylten får användas i explosiva atmosfärer.

Explosionsrisk om elektriska anslutningar kopplas från i explosionsfarliga atmosfärer!

Om elektriska anslutningar som står under spänning kopplas från leder det till stora potentialskillnader.

- ▶ Koppla aldrig från elektriska anslutningar i explosionsfarliga atmosfärer.
- ▶ Utför endast arbeten i ventilsystem i icke explosionsfarliga atmosfärer.

Explosionsrisk på grund av felaktigt ventilsystem i explosiv atmosfär!

Om ventilsystemet konfigurerats eller byggts om kan felfunktioner uppstå.

- ▶ Testa alltid att en konfigurerad eller ombyggd enhet fungerar utanför den explosionsfarliga atmosfären innan enheten tas i drift igen.

SE UPP!

Risk för okontrollerade rörelser vid tillkoppling!

Om systemet befinner sig i ett ej definierat tillstånd, kan detta leda till personskador.

- ▶ Sätt systemet i ett säkert tillstånd innan det kopplas till!
- ▶ Kontrollera noga att ingen befinner sig inom riskområdet när ventilsystemet kopplas till.

Risk för brännskador till följd av heta ytor!

Beröring av enheten och intilliggande anläggningsdelar under pågående drift kan leda till brännskador.

- ▶ Låt heta delar av anläggningen svalna innan du utför arbeten på enheten.
- ▶ Vidrör inte relevanta delar av anläggningen under drift.

2.7 Skyldigheter hos den driftsansvarige

Som driftsansvarig för en anläggning som ska utrustas med ett ventilsystem i serie AV är du ansvarig för följande:

- att ändamålsenlig användning säkerställs
- att manövreringspersonalen regelbundet undervisas,
- att användningsvillkoren motsvarar kraven för säker användning av produkten
- att rengöringsintervall fastställs och följs enligt de lokala miljökraven
- att man om det finns explosiva atmosfärer måste ta hänsyn till tändningsrisken som uppstår genom att hjälpmedel monteras in i anläggningen
- att om det uppstår en defekt inga egenmäktiga reparationsförsök görs

3 Allmänna anvisningar för material- och produktskador

OBS!

Om elektriska anslutningar under spänning kopplas bort förstörs elektroniska komponenter i ventilsystemet!

Om elektriska anslutningar under spänning kopplas bort uppstår det stora potentialskillnader som kan förstöra ventilsystemet.

- ▶ Koppla relevant anläggningsdel spänningsfri innan ventilsystemet monteras eller ansluts eller kopplas från elektriskt.

Störningar i fältbusskommunikationen på grund av felaktig eller otillräcklig jordning!

Anslutna komponenter får felaktiga eller inga signaler alls. Kontrollera att jordningen av alla ventilsystemets komponenter

- med varandra
- med jord

har tillräcklig god elektrisk ledning.

- ▶ Säkerställ felfri kontakt mellan ventilsystemet och jorden.

Ventilsystemet innehåller elektroniska komponenter som är känsliga för elektrostatiska urladdningar (ESD)!

Om elektriska komponenter kommer i beröring med personer eller föremål kan det uppstå en elektrostatisk urladdning som skadar eller förstör komponenterna i ventilsystemet.

- ▶ Jorda komponenterna för att undvika att ventilsystemet laddas upp elektrostatiskt.
- ▶ Använd jordningar på handleder och skor när du arbetar med ventilsystemet.

4 Om denna produkt

Fig. 1 visar en översikt över reglerenheten.



Kanaler som inte används är tillslutna med blindproppar.

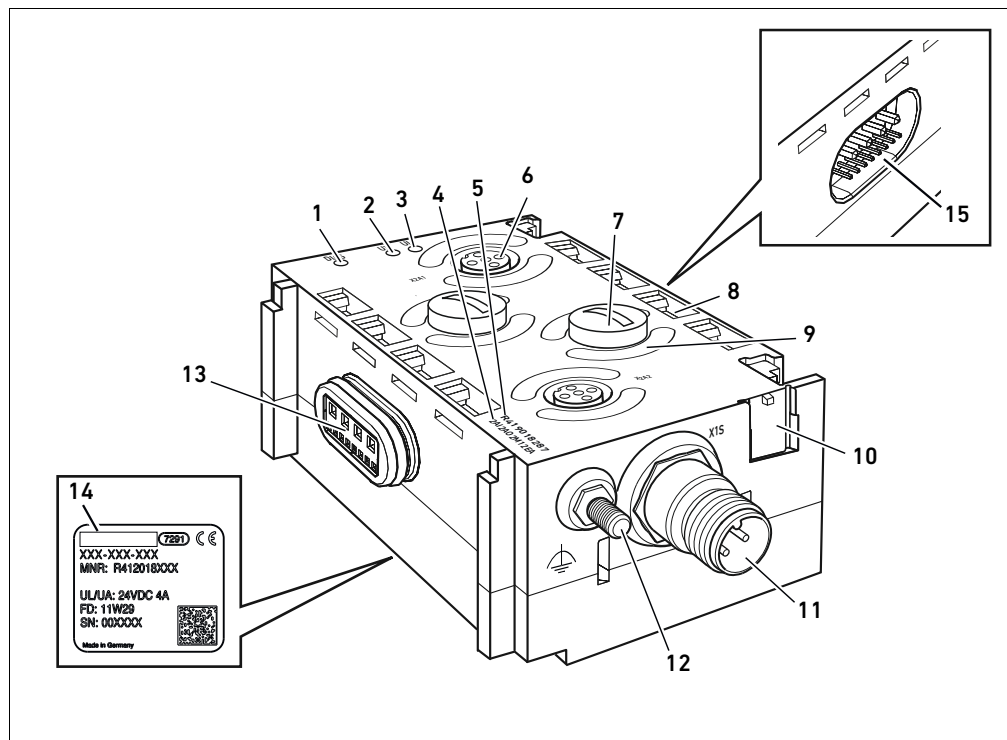


Fig 1: Översikt över reglermodulen.

- | | |
|---|---|
| 1 LED för moduldiagnos DIAG | 8 Fält för kanal- och utgångsbeteckningar |
| 2 LED för övervakning av extern spänningsförsörjning UX | 9 Kanalrelaterad LED för indikering av in- resp. utgångssignaler |
| 3 LED för övervakning av spänningsmatning UL | 10 Fält för märkning av modulen |
| 4 PLC-konfigurationsnyckel | 11 Elektrisk anslutning för extern utgångsspänning (UX) ¹⁾ |
| 5 Materialnummer | 12 Jordskruv (funktionsjord) |
| 6 Signalingång/-utgång | 13 Elektrisk anslutning för AES-moduler (uttag) |
| 7 Blindpropp | 14 Typskylt |
| | 15 Elektriska anslutning för AES-moduler (kontakt) |

¹⁾ endast för moduler med extern spänningsmatning

4.1 Funktionsbeskrivning av regleringen

Beräkning av inställningsnivån med använd regleralgoritm enligt följande beskrivning görs varje 2,5 ms.

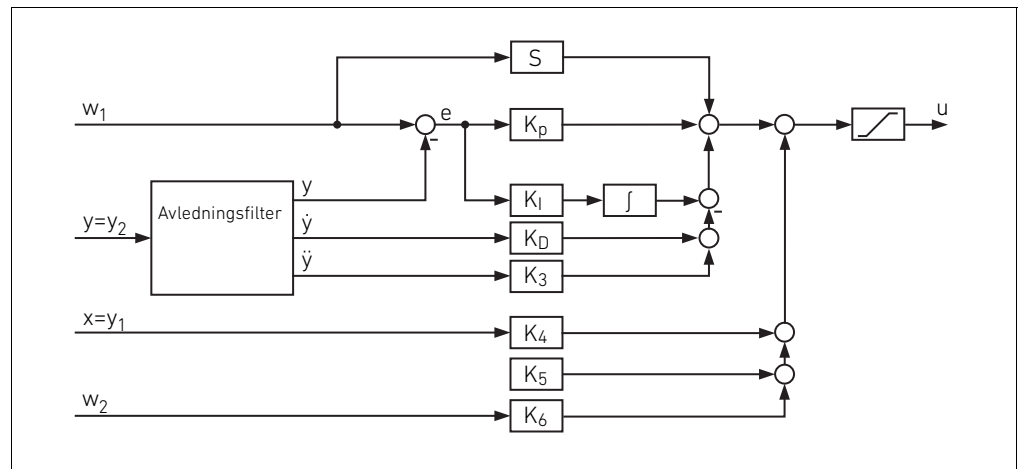


Fig 2: Regulatorns struktur

Börvärdena $w_{1/2}$ och de storheter som används för regleringen x, y finns inom värdeområdet [0..4000].

- 0..100% motsvarar 0..4000.
- Vid bipolära mätvärden y_1, y_2 motsvarar 0..100% -4000 .. +4000.

För regleringen skalas mätvärdena för storheterna $[y_1, y_2] \rightarrow [x, y]$ till värdeområdet 0..100% [0..4000] d v s:

- $y_1/y_2 = 0 \quad \rightarrow x/y \sim 2000$
- $y_1/y_2 = -4000 \quad \rightarrow x/y \sim 0$
- $y_1/y_2 = 4000 \quad \rightarrow x/y \sim 4000$

- w_1 Börvärde, analog utgång 1
- w_2 analog utgång 2
- y_1 Ärvärde verkställande don, analog ingång 1
- y_2 Reglerstorhet (sensorbörvärde), analog ingång 2
- x Kompensationsterm
- u Inställningsnivå, analog utgång kanal 1: börvärde verkställande don
- S Förstärkning av statisk pilotmatning
- K_p Propotionell förstärkning; förstärkningsfaktor för regleravvikelse $e = w - y$
- K_i Integralförstärkning; förstärkning av regleravvikelsens tidsmässiga integration
- K_D Differentialförstärkning; förstärkning av reglerstorhetens första tidsmässiga avvikelse.
- K_3 2. Differentialförstärkning; förstärkning av reglerstorhetens andra tidsmässiga avvikelse.
- K_4 Kompenserande förstärkningsfaktor; viktad återkoppling av ärvärde för verkställande don
- K_5 Konstant offset för reglerstorheten för att fastställa dess nivå.
- K_6 Åtgärdsförstärkning för börvärde, analog utgång kanal 2
- $HyThr$ Hystereströskel för integrator och kompensation. När den absoluta regleravvikelsen $|e|$ överskrider denna procentuella tröskel d v s $|e| > HyThr$, då är integratorn aktiv resp. kompensationsstorheten övertas. Om $|e| < 0,5 HyThr$, då ändras inte kompensationsstorheten och integrationsutgången utan det sista värdet behålls.

Om denna produkt

4.2 Reglerenhet 2AI2A02M12-C

4.2.1 Elanslutningar

Schematisk uppbyggnad

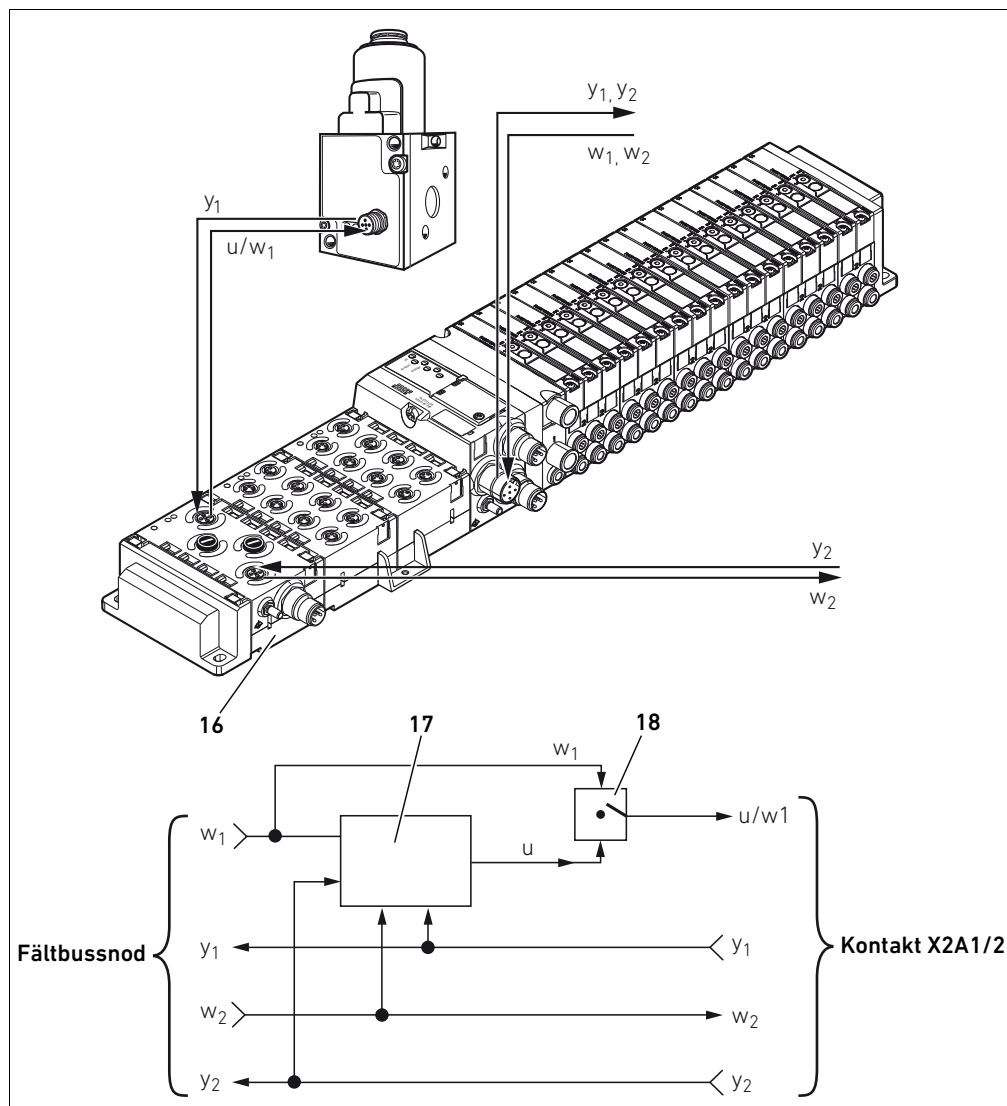


Fig 3: Tillgängliga anslutningar på reglerenheten

16 Reglerenhet

17 Reglerenhet, struktur se bild 2

18 Omkopplare, CTRL-bit i utgångsdata 16 bit WORT 1

w = börvärde

y₁ = mätvärde analog ingång 1

y₂ = reglerstorhet (sensorbörvärde)

u = inställningsnivå

1. Anslut EP-reglerenheten till anslutning **X2A1**

2. Anslut sensorn för ärvärde till anslutning **X2A2**.

3. Anslut den kabel till styrningen som överför börvärdet till fältbussanslutningen på bussmodulen (se bussmodulens systembeskrivning).

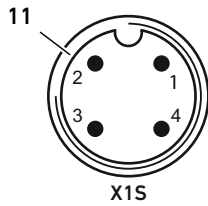
Spänningsmatning

Logikdelen för reglerenheten får spänning från fältbussnoden via elanslutningarna för backplane (**13**) och (**15**).

Spänningsförsörjningen från **X1S** används uteslutande för försörjning av den inställningsenhet som anslutits till reglerenheten. De finns tillgängliga från **X2A1**, stift 1 respektive **X2A2**, stift 1.

Anslutningen för spänningsförsörjningen för strömkrets **X1S (11)** är en M12-kontakt, hane, 4-polig, A-kodad.

- Stiftskonfigurationen för spänningsmatningen framgår av tabell 6. Här visas enhetens anslutningar.

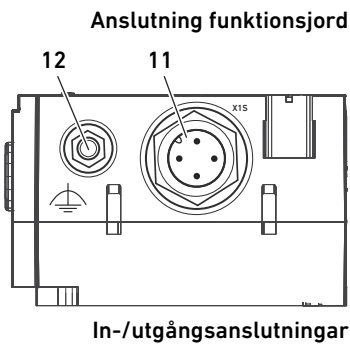


Tabell 6: Stiftskonfiguration för spänningsmatning

Stift	Kontakt X1S
Stift 1	nc
Stift 2	24-V-DC-spänningsförsörjning (för försörjning av stift 1 på X2A1 och X2A2)
Stift 3	nc
Stift 4	0-V-DC-spänningsförsörjning

- Spänningstoleransen är 24 V DC +/- 25 %.
- Den maximalt tillåtna strömmen är 4 A.
- Spänningarna från strömkrets och logikdel är internt galvaniskt separerade från varandra.

- För att avleda EMC-störningar, anslut FE-anslutningen (**12**) på I/O-modulen till funktionsjord via en ledning med låg impedans. Kabelomkretsen måste anpassas till användningen.



In-/utgångsanslutningar

! FARA

Elchock på grund av felaktig nätledning!

Risk för personskador!

- Använd endast denna spänningsmatning för fältbussnoden:
 - 24-V-DC-SELV- eller PELV-strömkrets, båda med en DC-säkring, som kan bryta en ström på 6,67 A inom max. 120 s, eller
 - 24-V-DC-strömkrets motsvarande kraven på strömkrets med egensäkra kretsar enligt avsnitt 9.4 i UL-standard UL 61010-1, tredje utgåvan, eller
 - 24-V-DC-strömkrets motsvarande kraven på effektbegränsade strömkällor enligt avsnitt 2.5 i UL-standard UL 60950-1, andra utgåvan, eller
 - 24-V-DC-strömkrets motsvarande kraven i NEC Class II enligt UL-standard UL 1310.
- Kontrollera, att nätledningens spänningsmatning alltid är mindre än 300 V AC (fasledare - 0V-ledare).

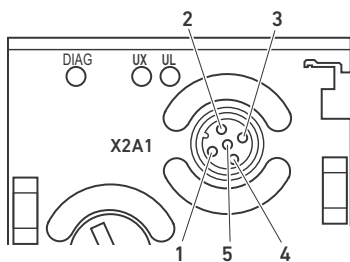
Reglerenheten har två anslutningar för anslutning av inställningsenheter. Dessa ingångar är 5-poliga M12-kontakter, honor, A-kodad.

Anslutningsbeteckningen för

- Ingångskanal 1/utgångskanal 1 är **X2A1**,
- Ingångskanal 2/utgångskanal 2 är **X2A2**.

- Stiftskonfigurationen för anslutning **X2A1** av tabell 7.

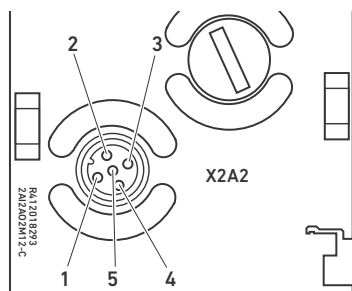
Om denna produkt



Tabell 7: Stiftkonfiguration för anslutning X2A1

Stift	Uttag X2A1
Stift 1	24-V-DC-spänning
Stift 2	Inställningsnivå / analog utgång 1
Stift 3	0-V-DC-spänning
Stift 4	Ärvärde verkställande don, / analog ingång 1
Stift 5	Skärm, internt förbunden med jordskruv (12)

► Stiftskonfigurationen för anslutning **X2A2** framgår av tabell 8.



Tabell 8: Stiftkonfiguration för anslutning X2A2

Stift	Uttag X2A2
Stift 1	24-V-DC-spänning
Stift 2	analog utgång 2
Stift 3	0-V-DC-spänning
Stift 4	Reglerstorhet (sensorbörvärde) / analog ingång 2
Stift 5	Skärm, internt förbunden med jordskruv (12)

Ledningen från enheten till anslutningar **X2A1** och **X2A2** måste vara utförd som skärmad ledning. Skärmen måste vara förbunden med stift 5.

Kabeln får inte vara mer än 30 m lång. Den mellersta belastningsströmmen för varje försörjningsutgång får inte överskrida 1,2 A.

Maximal ingångsspänning vid signalingångarna:

- Spänningsmätområde: ± 12 V
- Strömmätområde: ± 5 V

OBS! Mätvärden för in- och utgångskanaler kan ställas in i parameterdatan (se 6.3 Processdatans parameterdata och dataformat på sidan 201).

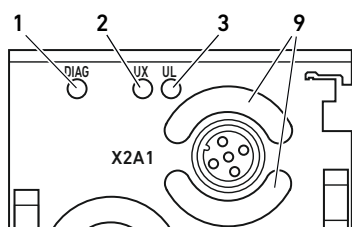
4.2.2 LED

I/O-modulerna har uteslutande modulrelaterade och inga kanalrelaterade LEDer. De modulrelaterade LEDerna (1), (2) och (3) är till för spännings- och diagnosövervakning. De kanalrelaterade LEDerna (9) finns inte hos analoga moduler, de halvcirkelformade ljusledarna är dock synliga pga. konstruktionen.

LEDernas funktioner beskrivs i tabell 9. En utförlig beskrivning av LEDerna finns i kapitel "8 Diagnosindikering på I/O-modulerna" på sidan 208.

Tabell 9: Betydelsen av LEDerna för reglerenhet 2AI2A02M12-C i normaldrift

Beteckning	Funktion	Färg i normaldrift
DIAG (1)	Övervakning av diagnosmeddelanden för modulerna	av
UX (2)	Övervakning av extern utgångsspänning (UX)	lyser grön
UL (3)	Övervakning av sensorspänning (UL)	lyser grön
– (9)	Ingen	–



Reglerenhet 2AI2A02M12-C

5 PLC-konfigurering av ventilsystemet AV

För att fältbusnoden ska kunna sköta datautbytet mellan det modulära ventilsystemet och PLC-styrsystemet korrekt, måste PLC:n känna till ventilsystemets uppbyggnad (modulinnehåll/inbördes placering). För att beskriva detta i PLC:n använder du konfigureringsprogrammet i PLC:ns programmeringsmjukvara. Detta kallas PLC-konfigurering.

OBS!

Konfigurationsfel

Ett felaktigt konfigurerat ventilsystem kan leda till felfunktioner i hela systemet och skada det.

- ▶ Därför får konfigurationen endast genomföras av en fackman (se "2.4 Förkunskapskrav" på sidan 191).
- ▶ Beakta anvisningarna från den driftansvarige liksom eventuella begränsningar som beror på hela systemet.
- ▶ Följ anvisningarna för ditt konfigurationsprogram.



Du kan konfigurera ventilsystemet i din dator utan att själva enheten är ansluten. Sedan kan informationen överföras till systemet på plats i efterhand.



En utförlig beskrivning av PLC-konfigureringen finns i systembeskrivningarna för fältbusnoderna.

6 Uppbyggnad av I/O-modulernas data

6.1 Processdata

Det maximala antalet processdata som tillåts i AES-systemets I/O-område är 320 bits.

6.1.1 Reglerenhet 2AI2A02M12-C

Reglerenheten 2AI2A02M12-C får digitala utgångsdata med börvärden för regleringen från styrningen och erhåller analoga ärvärden från sensorerna.

Den digitala utgångsdaten behandlas i reglerenheten som ärvärde (kanal 1) och/eller anges som analog utgångssignal till kontakterna **X2A1/X2A2**. Längden för utgångsdata uppgår till två gånger 16 bit.

Kanal 1 kopplas om via bit CTRL till utgångsdataord 1.

De analoga ärvärdena omvandlar reglerenheten till digitala ingångsdata, som bearbetas som ärvärde i reglerenheten och skickas som ärvärde (13-bit-tvåkomplement) till styrningen. Längden på ingångsdata uppgår till två gånger 16 bit.

Beläggningen av ingångsdata och utgångsdata är beroende av parametreringen, som beskrivs i kapitel 6.3 Processdatans parameterdata och dataformat på sida 201.

Beroende på vilket fältbussystem som används kan dessa data placeras på valfritt ställe i processavbildan.

6.2 Diagnosdata

I/O-modulernas diagnosdata överförs, precis som diagnosdata ventildrivenheten, som en samlad diagnos. Mer information finns i systembeskrivningen till den aktuella fältbussnoden.

6.2.1 Reglerenhet 2AI2A02M12-C

Reglerenhetens diagnosmeddelande består av en diagnos-bit:

Betydelsen för denna diagnos-bit är:

- Bit = 1: Det föreligger ett fel
- Bit = 0: Det föreligger inget fel

Om följande fel uppstår skickas diagnosbit:

- Vid kortslutning av spänningsmatningen till den verkställande enheten,
- vid ett fel i analogdelen (data, spänningsmatningen),
- vid ett diagnosmeddelande från drivenheten för en utgångskanal,
 - på grund av för hög temperatur på drivenheten
 - eller överbelastning i läge "Spänningsutgång"
 - eller ledningsbrott i läget "Ström utgång",
- om tröskelvärden för spänningen på **X1S** över- resp. underskrids.

6.3 Processdatans parameterdata och dataformat



Ett exempel på parametring finns i bruksanvisningen R412018151. För mer information, se kapitel 1.2 „Nödvändig och kompletterande dokumentation“ på sida 187.

6.3.1 Parameterdata för reglerenhet 2AI2A02M12-C

Analogingångarna och analogutgångarna har via ingångsparametrar tilldelats följande adresser (se tabell 10). Det finns 2 reglerparametersatser. Vilken parametersats som gäller för regleringen kan styras av biten PS i utgångsdataord 1. På detta sätt kan reglerenhetens karakteristik påverkas av den överordnade styrningen.

Tabell 10: Parameter för reglerenhet 2AI2A02M12-C

Adress	Namn (reglerparametersats 1 + signalparametring)	Värdeområde	Adress	Namn (reglerparametersats 2)	Värdeområde
01	Mätområde ingångskanal 1	–	17		–
02	Mätområde ingångskanal 2	–	18		–
03	Utgångsområde kanal 1	–	19		–
04	Utgångsområde kanal 2	–	20		–
05	statisk pilotmatning PS1	-128..127	21	statisk pilotmatning PS2	-128..127
06	Proportionell förstärkning K_p PS1	0..255	22	Proportionell förstärkning K_p PS2	0..255
07	Differentialförstärkning K_D PS1	0..255	23	Differentialförstärkning K_D PS2	0..255
08	Integralförstärkning K_I PS1	0..255	24	Integralförstärkning K_I PS2	0..255
09	2. Differentialförstärkning K_3 PS1	0..255	25	2. Differentialförstärkning K_3 PS2	0..255
10	Återkoppling aktorvärde K_4 PS1	-128..127	26	Återkoppling aktorvärde K_4 PS2	-128..127
11	konstant inställningsvärdesoffset K_5 PS1	0..200	27	konstant inställningsvärdesoffset K_5 PS2	0..200
12	Förstärkning börvärde kanal 2 K_6 PS1	-128..127	28	Förstärkning börvärde kanal 2 K_6 PS2	-128..127
13	Skalbyte 1 PS1	–	29	Skalbyte 1 PS2	–
14	Skalbyte 2 PS1	–	30	Skalbyte 2 PS2	–
15	Hysteretröskel för integrator och kompensation PS1	0..255	31	Hysteretröskel för integrator och kompensation PS2	0..255
16	Skalbyte 3 PS1	–	32	Skalbyte 3 PS2	–

PS: parametersats

Vid leverans är alla parametrar inställda på 0.

Reglerenhetens parametrar för analogingångar är uppbyggda enligt följande:

Tabell 11: Parametring mätområde ingångskanal

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Typ	Mätområdets nominella värde		
				0: Spänning 1: Ström	000: 001: 010: 011: 100: 101: 110: 111:	Spänning 0–10 V ±10 V 2–10 V reserverad reserverad reserverad reserverad reserverad	Ström 0–20 mA ±20 mA 4–20 mA reserverad reserverad reserverad reserverad reserverad

Reglerenhetens parametrar för analogutgångar är uppbyggda enligt följande:

Tabell 12: Parametrering utgångsområde kana

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
				Typ	Utgångsområdets nominella värde		
				0: Spänning 1: Ström	000:	Spänning 0–10 V	Ström 0–20 mA
					001:	reserverad	reserverad
					010:	reserverad	4–20 mA
					011:	reserverad	reserverad
					100:	reserverad	reserverad
					101:	reserverad	reserverad
					110:	reserverad	reserverad
					111:	reserverad	reserverad

6.3.2 Parameterdatans skalfaktorer

6.3.2.1 Skalbyte 1

Tabell 13: Bitkonfigurering vid skalbyte 1

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a		SKP	SKD	SK3		Skalfaktor 1	
				Förtecken för reglerparametrar			

Bit	Värde	Betydelse
SKP	0	positivt förtecken för reglerparametrar K_p
	1	negativt förtecken för reglerparametrar K_p
SKD	0	positivt förtecken för reglerparametrar K_D
	1	negativt förtecken för reglerparametrar K_D
SK3	0	positivt förtecken för reglerparametrar K_3
	1	negativt förtecken för reglerparametrar K_3

Faktor 1 beräknas enligt följande formel med bits 0-2.

$$\text{Faktor1} = 10^{(\text{Skalfaktor 1})-3}$$

Skalfaktor 1 kan ligga inom området 0–7, därmed erhålls för Faktor 1 ett område från 0,001..10000.

Tabell 14: Skalfaktor

Skalfaktor 1	Faktor 1
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.2 Skalbyte 2

Tabell 15: Bitkonfigurering vid skalbyte 2

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DAW	IR	n/a			Skalfaktor 2		

DAW: Disable Antiwindup

IR: I-Reset

Bit	Värde	Betydelse
DAW	0	I-andel med Antiwindup
	1	I-andel utan Antiwindup
IR	0	Ingen återställning av I-andel-minne vid byte av reglerparameter
	1	Återställning av I-andel-minne vid byte av reglerparameter

Återställning-I-andel vid PS1 -> PS2: PS1 inträffar vid byte av parametersats från 1 till 2,

Återställning-I-andel vid PS2 -> PS1: PS2 inträffar vid byte av parametersats från 2 till 1,

Faktor 2 beräknas enligt följande formel med bits 0-2.

$$\text{Faktor2} = 10^{(\text{Skalfaktor 2})-3}$$

Skalfaktor 2 kan ligga inom området 0–7 , därmed erhålls för Faktor 2 ett område från 0,001..10000.

Tabell 16: Skalfaktor

Skalfaktor 2	Faktor 2
0	0,001
1	0,01
2	0,1
3	1
4	10
5	100
6	1000
7	10000

6.3.2.3 Skalbyte 3

Tabell 17: Bitkonfigurering vid skalbyte 3

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n/a						Skalfaktor 3	

Faktor 3 beräknas enligt följande formel med bits 0 och 1.

$$\text{Faktor3} = 10^{\text{Skalfaktor 3}}$$

Skalfaktor 3 kan ligga inom området 0–3 , därmed erhålls för Faktor 3 ett område från 1..1000.

Tabell 18: Skalfaktor

Skalfaktor 3	Faktor3
0	1
1	10
2	100
3	1000

Uppbyggnad av I/O-modulernas data

6.3.3 Parameterberäkning

Tabell 19: Parameterberäkning

Reglerparameter	Formel	Värdeområde parameter från styrningen
S	$S = [\text{statisk pilotmatning PSx}] * \text{Faktor1}$	-128 .. 127 [-128..127] * Faktor1
K_P	$K_P = [\text{Proportionell förstärkning KP PSx}] * \text{Faktor1}$	0..255 [0..255] * Faktor1
K_D	$K_D = [\text{Differentialförstärkning KD PSx}] * \text{Faktor1} / 10$	0..255 [0..25,5] * Faktor1
K_I	$K_I = [\text{Integralförstärkning KI PSx}] * \text{Faktor2}$	0..255 [0..255] * Faktor2
K_3	$K_3 = [2. \text{Differentialförstärkning K3 PSx}] * \text{Faktor1} / 100$	0..255 [0..2,55] * Faktor1
K_4	$K_4 = [\text{Återkoppling aktörvärde K4 PSx}] / 50$	-128 .. 127 [-2,56..2,55]
K_5	$K_5 = [\text{konstant inställningsvärdesoffset K5 PSx}] * 4095 / 200$	0..200 4095 / 200 * [0..200]
K_6	$K_6 = [\text{Förstärkning börvärde kanal 2 K6 PSx}] / 100 * \text{Faktor3}$	-128 .. 127 [-1,28..1,27] * Faktor3
HyThr	HyThr = [Hystereströskel för integrator och kompensation PSx] / 10	0..255 [0..25,5]

PSx: parametersats 1 eller 2

6.3.4 Dataformat och värdeområde för reglerenhet 2AI2A02M12-C

6.3.4.1 Utgångsdata 16 bit WORT 1, enhetsdata

Tabell 20: Uppbyggnad av processdata för utgångarna vid Wort1 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	CTRL	PS	n/a	Börvärde 0..4000 motsvarar $w_{1\min} \dots w_{1\max}$											

TS: Toggle/Spegel

CTRL: Controlled

PS: parametersats

T/S 0 förinställd bitstatus speglas av ingångsdata

1 förinställd bitstatus speglas av ingångsdata

CTRL 0 öppen kedja aktiv: börvärde direkt till analog utgång 1

1 stängd reglerkrets aktiv: inställningsnivå till analog utgång

PS 0 Användning av reglerparametersats 1

1 Användning av reglerparametersats 2

 w_1 0..4000 Reglerbörvärde/Börvärde analog utgång kanal 1
0..100% (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

Parametersatsen kan i cyklisk drift kopplas om genom Bit PS (parametersats). På detta sätt kan reglerförhållandet förändras i enlighet med processtorheter.

6.3.4.2 Utgångsdata 16 bit WORT 2, enhetsdata

Tabell 21: Uppbyggnad av processdata för utgångarna vid Wort2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a		Börvärde motsvarar 0..4000 $w_{2\min} \dots w_{2\max}$												

TS: Toggle/Spegel

T/S 0 förinställd bitstatus speglas av ingångsdata

1 förinställd bitstatus speglas av ingångsdata

 w_1 0..4000 Reglerbörvärde/Börvärde analog utgång kanal 2
0..100% (0-10 V, 2-10 V, 0-20 mA, 4-20 mA)

6.3.4.3 Ingångsdata 16 bit WORT 1, WORT 2, enhetsdata

Tabell 22: Uppbyggnad av processdata för utgångarna vid Wort2 (2AI2A02M12-C)

Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
T/S	n/a	Mätvärde -4000..4000 motsvarar $y_{1,2_{min}} \dots y_{1,2_{max}}$													
TS: Toggle/Spegel				VZ: Förtecken											
T/S	0	förinställd bitstatus för utgångsdata är 0													
	1	förinställd bitstatus för utgångsdata är 1													
$y_{1,2}$	0..4000	analogt mätvärde kanal 1/2 0..100% (0–10 V, 2–10 V, 0–20 mA, 4–20 mA)													
$y_{1,2}$	-4000..4000	analogt mätvärde kanal 1/2 0..100% (-10..+10 V, -20..20 mA) För regleringen skalas mätvärdena för storheterna [y1,y2] --> [x,y] till värdeområdet 0..100% [0..4000] d v s: $y_1/y_2 = 0 \quad \text{--> } x/y \sim 2000$ $y_1/y_2 = -4000 \quad \text{--> } x/y \sim 0$ $y_1/y_2 = 4000 \quad \text{--> } x/y \sim 4000$													

6.4 Dataformat och värdeområde för reglerenhet 2AI2A02M12-C i analogt läge

Tabell 23: Värdeområden för processdata för ingångarna vid dataformat "13 bit-tvåkomplement (2AI2A02M12-C)

Mätområdets nominella värde	Upplösning	Värde	Exempel	
			D0–D12 decimal	D0–D12 hexadecimal
0–10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0–20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
±10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
		-2,50 mV	-1	1FFF
		-10,0 V	-4000	1060
		-10,2 V	-4080	1010
		< -10,2 V	-4096	1000
		±20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA
5,00 µA	1			001
20,0 mA	4000			FA0
20,4 mA	4080			FF0
> 20,4 mA	4095			FFF
-5,00 µA	-1			1FFF
-20,0 mA	-4000			1060
-20,4 mA	-4080			1010
< -20,4 mA	-4096			1000
2–10 V	2,00 mV/Bit			0 V

Uppbyggnad av I/O-modulernas data

Tabell 23: Värdeområden för processdata för ingångarna vid dataformat "13 bit-tvåkomplement (2AI2AO2M12-C)

Mätområdets nominella värde	Upplösning	Värde	Exempel	
			D0-D12 decimal	D0-D12 hexadecimal
		2 V	0	000
		2,002 V	1	001
		10 V	4000	FA0
		10,16 V	4080	FF0
		> 10,16 V	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/Bit	0 mA	0 ¹⁾	000 ¹⁾
		4 mA	0	000
		4,004 mA	1	001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

VZ: Förtecken

D.. : Värde på bit (0/1)

¹⁾ I detta driftsätt är ingen övervakning av ledningsbrott möjlig (se "6.2 Diagnosdata" på sidan 200).

För bipolära ingångsstorheter gäller:

För regleringen skalas mätvärdena för storheterna [y1,y2] --> [x,y] till värdeområdet 0..100% [0..4000] d v s:

$$y_1/y_2 = 0 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 2000$$

$$y_1/y_2 = -4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 0$$

$$y_1/y_2 = 4000 \quad \text{-->} \quad x/y \sim 4000$$

Tabell 24: Värdeområden för processdata för utgångarna vid dataformat "12 bit direkt" (2AI2AO2M12-C)

Mätområdets nominella värde	Upplösning	Värde	Exempel	
			D0-D11 decimal	D0-D11 hexadecimal
0-10 V	2,50 mV/Bit	0 V	0	000
		2,50 mV	1	001
		10,0 V	4000	FA0
		10,2 V	4080	FF0
		> 10,2 V	4095	FFF
0-20 mA	5,00 µA/Bit	0 mA	0	000
		5,00 µA	1	001
		20,0 mA	4000	FA0
		20,4 mA	4080	FF0
		> 20,4 mA	4095	FFF
4-20 mA	4,00 µA/Bit	4 mA	0	0000
		4,004 mA	1	0001
		20 mA	4000	FA0
		20,32 mA	4080	FF0
		> 20,32 mA	4095	FFF

D.. : Värde på bit (0/1)

7 Driftstart av ventilsystemet

Innan systemet tas i drift måste följande arbeten genomföras och avslutas:

- Du har monterat ventilsystemet med fältbussnoden (se monteringsanvisningen för fältbussnoden och I/O-modulerna samt monteringsanvisningen för ventilsystemet).
- Du har gjort förinställningarna och konfigurationen (se systembeskrivningen för respektive fältbussnod på den medföljande CD:n R412018133).
- Du har anslutit fältbussnoden till styrningen (se monteringsanvisningen för ventilsystem AV).
- Du har konfigurerat styrningen så att ventilerna och I/O-modulerna aktiveras rätt.



Driftstart får endast utföras av en fackman inom el och pneumatik eller av en person under ledning och uppsikt av en sådan person (se "Förkunskapskrav" på sidan 191).

FARA

Explosionsrisk om slagskydd saknas!

Mekaniska skador, t. ex. genom belastning av pneumatiska eller elektriska anslutningar, leder till förlust av skyddsklass IP65.

- ▶ I explosiv miljö, säkerställ att utrustningen monteras så att den är skyddad mot alla typer av mekaniska skador.

Explosionsfara pga. skadat hus!

I explosionsfarliga områden kan skadade hus leda till explosion.

- ▶ Säkerställ att komponenterna i ventilsystemet endast drivs med fullständigt monterat och oskadat hus.

Explosionsrisk på grund av att tätningar och pluggar saknas!

Vätskor och främmande partiklar kan då tränga in i enheten och förstöra den.

- ▶ Säkerställ att tätningarna i anslutningarna finns och inte är skadade.
- ▶ Säkerställ före idrifttagning att alla anslutningar är monterade.

SE UPP!

Risk för okontrollerade rörelser vid tillkoppling!

Om systemet befinner sig i ett ej definierat tillstånd, kan detta leda till personskador.

- ▶ Sätt systemet i ett säkert tillstånd innan det kopplas till!
- ▶ Kontrollera nogga att ingen befinner sig inom riskområdet när tryckluft kopplas till.

1. Koppla till driftspänningen.

Vid uppstart skickar styrsystemet parametrar och konfigurationsdata till fältbussnoden, elektroniken i ventilområdet och I/O-modulerna.

2. Kontrollera LED-indikeringen på alla moduler (se "8 Diagnosindikering på I/O-modulerna" på sidan 208 och systembeskrivningen för respektive fältbussnod på den medföljande CD:n R412018133) efter idrifttagningsfasen.

Om diagnosen är felfri får ventilsystemet startas. I annat fall måste du åtgärda felet (se "Felsökning och åtgärder" på sidan 213).

3. Koppla till tryckluften.

8 Diagnosindikering på I/O-modulerna

Avläsa diagnosindikering på I/O-modulen

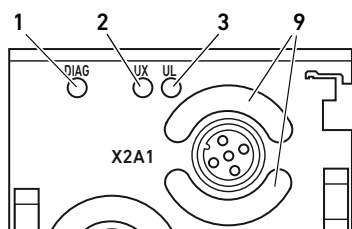
LED:erna på I/O-modulens ovansida visar de meddelanden som finns uppräknade i tabellen 25.

- ▶ Kontrollera regelbundet I/O-modulernas funktioner genom att avläsa diagnosindikeringarna före driftstart och under drift.

8.1 Reglerenhet

Reglerenheten övervakar spänningsmatningen. Strömförsörjningen hämtas hos reglerenheten från spänningsmatningen. Reglerenheten ger en felsignal och skickar vid följande fel en diagnosbit till styrningen:

- Vid kortslutning av spänningsmatningen till den verkställande enheten,
- vid ett fel i analogdelen (data, spänningsmatningen),
- vid ett diagnosmeddelande från drivenheten för en utgångskanal,
 - på grund av för hög temperatur på drivenheten
 - eller överbelastning i läge "Spänningsutgång"
 - eller ledningsbrott i läget "Ström utgång",
- om tröskelvärden för spänningen på **X1S** över- resp. underskrids.



Reglerenhet 2A12A02M12-C

Tabell 25: Diagnosindikeringarnas betydelse på reglerenheten

Beteckning	Färg	Status	Betydelse
DIAG (1)	röd	lyser	Diagnosmeddelande för reglerenheten finns: <ul style="list-style-type: none"> ■ felstatus för utgångsdrivenheten eller ■ 24-V-DC-matningsspänning för hög eller för låg
UX (2)	grön	lyser	Utgångsspänning finns.
UL (3)	grön	lyser	Sensorspänning finns
– (9)	–	–	ingen funktion

9 Bygga om ventilsystemet



Explosionsrisk på grund av felaktigt ventilsystem i explosiv atmosfär!

Om ventilsystemet konfigurerats eller byggts om kan felfunktioner uppstå.

- ▶ Testa alltid att en konfigurerad eller ombyggd enhet fungerar utanför den explosionsfarliga atmosfären innan enheten tas i drift igen.

I detta kapitel beskrivs uppbyggnaden för hela ventilsystemet, reglerna som gäller för ombyggnaden av ventilsystemet, dokumentationen för ombyggnaden och den nya konfigurationen för ventilsystemet.



Monteringen av komponenterna och hela enheten beskrivs i respektive monteringsanvisningar. Alla monteringsanvisningar som behövs medlevereras som pappersdokument och finns dessutom på CD R412018133.

9.1 Ventilsystem

Ventilsystemet i serie AV består av en central fältbussnod, som kan byggas ut åt höger med upp till 64 ventiler och upp till 32 tillhörande elkomponenter (se fältbussnodens systembeskrivning).

På vänster sida kan upp till tio I/O-moduler anslutas. Enheten kan även drivas utan pneumatiska komponenter, dvs. endast med fältbussnoder och I/O-moduler, som stand-alone-system.

Beroende på beställd konfiguration, består ventilsystemet av de komponenter som visas i Fig. 4:

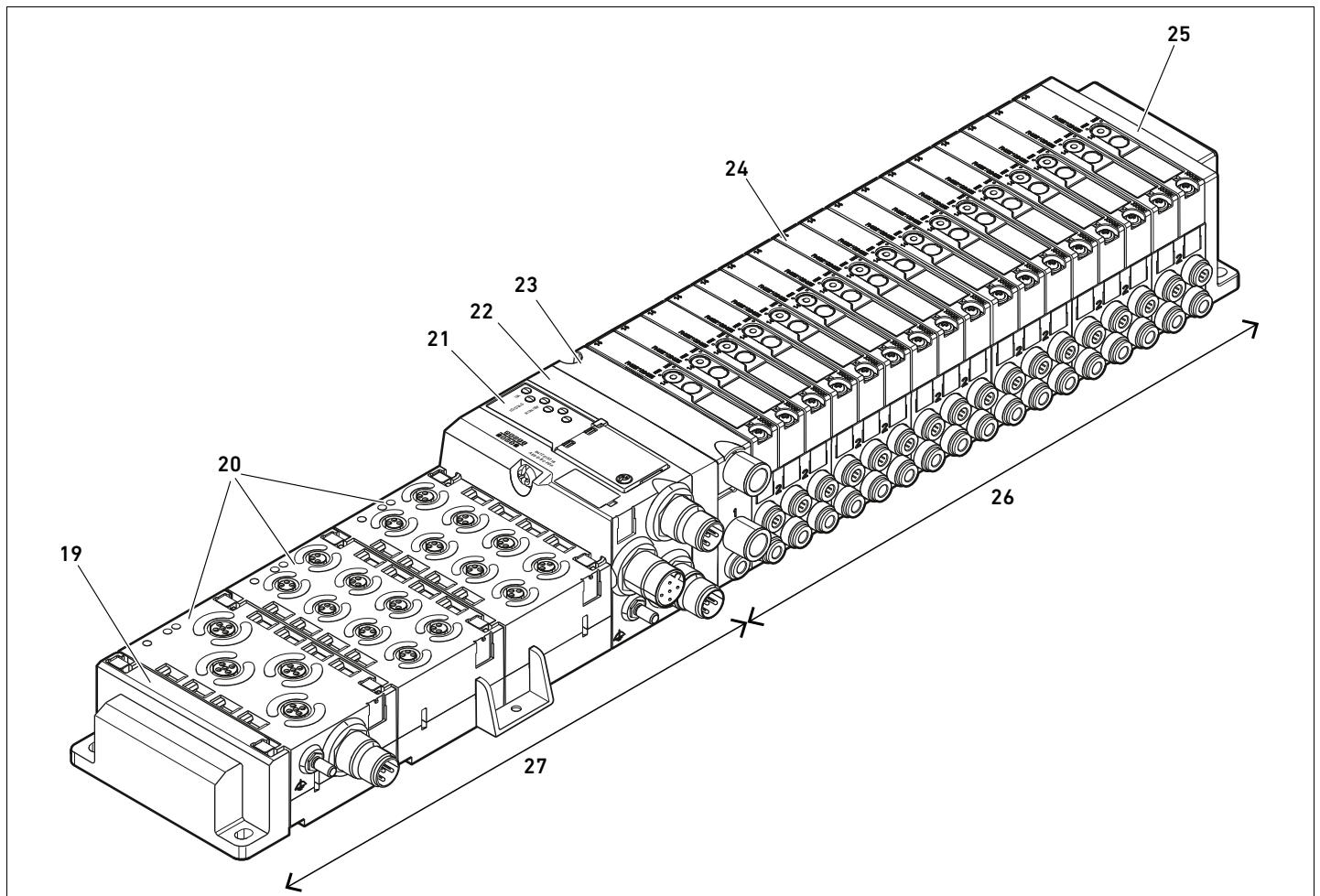
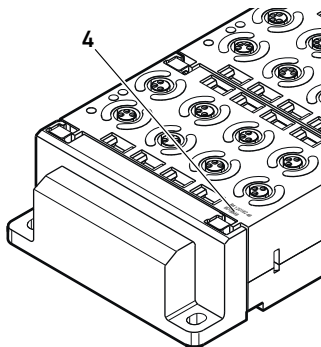


Fig 4: Konfigurationsexempel: Enhet bestående av fältbusnod och I/O-moduler i serie AES och ventiler i serie AV

- | | |
|---|--|
| 19 Vänster ändplatta | 24 Kretskort (nere i ventilplattorna) |
| 20 I/O-moduler | 25 Höger ändplatta |
| 21 Fältbusnod | 26 Pneumatiska ventiler etc. i serie AV (ventilområde) |
| 22 Adapterplatta | 27 Elektriska enheter i serie AES |
| 23 Pneumatisk matningsplatta (med avloppsmodul) | |

9.2 PLC-konfigurationsnyckel för I/O-området



PLC-konfigurationsnyckeln för I/O-området är modulrelaterad. Den står tryckt på resp. enhets ovansida (4).

Ordningsföljden för I/O-modulerna börjar direkt på första modulen till vänster om fältbusnoden, och slutar på sista modulen längst ut till vänster.

PLC-konfigurationsnyckeln innehåller dessa data:

- Antal kanaler
- Funktion
- Typ av elektrisk anslutning

Tabell 26: Förkortningar för PLC-konfigurationsnyckeln i I/O-området

Förkortning	Betydelse
8	Antal kanaler eller antal elektriska anslutningar, siffran står alltid före elementet
16	
24	

Tabell 26: Förkortningar för PLC-konfigurationsnyckeln i I/O-området

Förkortning	Betydelse
DI	Digital ingångskanal (digital input)
DO	Digital utgångskanal (digital output)
AI	Analog ingångskanal (analog input)
AO	Analog utgångskanal (analog output)
M8	M8-anslutning
M12	M12-anslutning
DSUB25	DSUB-anslutning, 25-polig
SC	Anslutning med fjäderklämma (spring clamp)
A	Anslutning för separat utgångsspänning
L	Extra anslutning för logikspänning
E	Utökade funktioner (enhanced)
P	Tryckmätning
D4	Push-In D = 4 mm, 5/32 tum
C	Reglerenhet med extern matning och parametrar (controller modul)

Tre olika exempel på PLC-konfigurationskoder, och det innehåll var och en representerar:

Tabell 27: Exempel på en PLC-konfigurationsnyckel i I/O-området

I/O-modulens PLC-konfigurationskod	I/O-modulens egenskaper
8DI8M8	<ul style="list-style-type: none"> ■ 8 st. digitala ingångskanaler ■ 8 st. M8-anslutningar
24DODSUB25	<ul style="list-style-type: none"> ■ 24 st. digitala utgångskanaler ■ 1 x DSUB-anslutning, 25-polig
2AO2AI2M12A	<ul style="list-style-type: none"> ■ 2 st. analoga utgångskanaler ■ 2 st. analoga ingångskanaler ■ 2 st. M12-anslutningar ■ Anslutning för separat utgångsspänning



Vänster ändplatta behöver man inte ta hänsyn till i konfigurationsnyckeln.

9.3 Ombyggnad av I/O-området

9.3.1 Tillåtna konfigurationer

Max tio I/O-moduler får anslutas till fältbussnoden. Alla tillgängliga I/O-moduler i serie AES får kombineras valfritt vid utbyggnad eller ombyggnad. Det maximala antalet processdata som tillåts i I/O-modulerna är 386 bits.



Om enheten har fler än tre I/O-moduler, måste man använda fästvinklar. Avståndet mellan fästvinklarna får vara maximalt 150 mm (se monteringsanvisning för fältbussnod och I/O-moduler och monteringsanvisning för ventilsystem AV).



Vi rekommenderar att ventilsystemet byggs ut med I/O-moduler i vänster ände.

9.3.2 Dokumentera ombyggnaden

PLC-konfigurationsnyckeln står tryckt på modulens ovansida.

- ▶ Dokumentera alltid alla ändringar i din konfiguration.

9.4 Ny PLC-konfigurering av ventilsystemet

OBS!

Konfigurationsfel

Ett felaktigt konfigurerat ventilsystem kan leda till felfunktioner i hela systemet och skada det.

- ▶ Därför får konfigureringen endast genomföras av en fackman i elektronik!
- ▶ Beakta anvisningarna från den driftansvarige liksom eventuella begränsningar som beror på hela systemet.
- ▶ Beakta online-informationen för ditt konfigurationsprogram.

När ventilsystemet har byggts om måste de nya komponenterna konfigureras i PLC:n. Komponenter som fortfarande finns kvar på sin ursprungliga kontaktplats (slot) identifieras och behöver inte konfigureras om.



Om du har bytt ut komponenter utan att ändra deras ordningsföljd eller innehåll behöver ventilsystemet inte konfigureras om. Alla komponenter kommer då att identifieras av styrningen.

- ▶ Följ anvisningarna i systembeskrivningen för fältbusnoden när du utför PLC-konfigureringen.

10 Felsökning och åtgärder

10.1 Tillvägagångssätt vid felsökning

- ▶ Arbeta systematiskt och målinriktat även under tidspress.
En godtycklig, ogenomtänkt demontering och ändring av inställda värden kan i värsta fall leda till att den ursprungliga orsaken till felet inte kan fastställas.
- ▶ Skaffa dig en överblick över hur produkten fungerar i kombination med hela anläggningen.
- ▶ Försök att ta reda på om produkten fungerade som den skulle i anläggningen innan felet uppstod.
- ▶ Försök att fastställa förändringar i hela anläggningen där produkten ingår:
 - Har användningsvillkoren eller användningsområdet för produkten ändrats?
 - Har man gjort förändringar (t.ex. modifieringar) eller reparationer i hela anläggningen (maskin/anläggning, elsystem, styrning) eller i produkten? Om ja, vilka?
 - Har produkten resp. maskinen använts korrekt?
 - Hur visar sig felet?
- ▶ Se till att få en klar bild av orsaken till felet. Fråga användarna eller maskinoperatörerna om så behövs.

10.2 Feltabell

I tabell 28 finns en översikt över fel, möjliga orsaker och hur man åtgärdar dem.



Om du inte lyckas åtgärda felet, vänd dig till AVENTICS GmbH. Adressen finns på baksidan av anvisningen

Tabell 28: Feltabell

Fel	Möjlig orsak	Åtgärd
Ingen signal på in- resp. utgångarna	ingen eller otillräcklig spänning till fältbussnoden (se även reaktionen för enskilda LEDer i systembeskrivningen för fältbussnoden)	Anslut spänningsmatningen till fältbussnodens kontakt X1S Kontrollera polerna i fältbussnodens spänningsmatning (se fältbussnodens systembeskrivning) koppla till anläggningsdelen Se till att fältbussnoden får rätt (tillräcklig) spänning
Ingen signal på utgång	det finns inget inställt börvärde	ställ in ett börvärde
Ingen signal på ingång	Sensorsignalen saknas	Sensor överprüfen
LEDn UL är släckt	Sensorernas spänningsmatning UL är lägre än den undre toleransgränsen (18 V DC).	Kontrollera spänningsmatningen UL till fältbussnodens kontakt X1S
LED UX är av (I/O-modul med extern matning)	Den externa spänningsförsörjningen UX finns inte	Kontrollera spänningsförsörjning UX vid kontakt X1S på I/O-modulen

Felsökning och åtgärder


Tabell 28: Feltabell

Fel	Möjlig orsak	Åtgärd
LED:en DIAG på reglerenheten lyser rött	Kortslutning i verkställande enhet/sensormatningen på en kanal (stift 1, 3)	Byt anslutningskabel eller verkställande enhet
	Belastningsströmmen för en kanal överstiger konstant 1,2 A. (stift 1, 3)	Anslut verkställande enhet/sensor med låg strömförsörjning eller anslut försörjning från en andra kanal parallellt
	Kortslutning av utgångskanal som är parametrerad som spänningsutgång	Byt anslutningskabel eller verkställande enhet
	Avbrott av en utgångskanal som är parametrerad som strömutgång	Byt anslutningskabel eller verkställande enhet

11 Tekniska data

11.1 Reglerenhetens tekniska data

Tabell 29: Tekniska data

Allmänna data	
Mått (bredd x höjd x djup)	50 mm x 34 mm x 82 mm
Vikt	0,11 kg
Temperaturområde vid användning	-10 °C till 60 °C
Temperaturområde vid förvaring	-25 °C till 80 °C
Driftomgivningsförhållanden	max. höjd över n.n.: 2000 m
Vibrationsbeständighet	Väggmontering EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> ■ +/- 0,35 mm väg vid 10 Hz–60 Hz, ■ 5 g acceleration vid 60 Hz–150 Hz
Skakhållfasthet	Väggmontering EN 60068-2-27: <ul style="list-style-type: none"> ■ 30 g vid 18 ms längd, ■ 3 skakningar per riktning
 Om enheten har fler än tre I/O-moduler, måste man använda fästvinklar. Avståndet mellan fästvinklarna får vara högst 150 mm.	
Skyddsklass enligt EN60529/IEC529	med monterade anslutningar: IP65 med ej använda anslutningar: IP20
Relativ luftfuktighet	95 %, inte kondenserad
Nedsmutsningsgrad	2
Användning	endast i slutna rum
Elektronik	
Spänningsmatning	Via backplane genom fältbusnoden
Max. kabellängd	30 m
Funktionsjord (FE, funktionell potentialutjämning)	Anslutning enligt DIN EN 60204-1
Reglerenhet 2AI2A02M12-C	
Anslutningar	<p>Ingångs-/utgångsanslutning X2A1–X2A2:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Uttag, hona, M12x1, 5-polig, A-kodad <p>Spänningsförsörjning X1S:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kontakt, hane, M12x1, 4-polig, A-kodad ■ 24 V DC ±25 % ■ Strömförsörjning/Sensorspänning belastar den separata spänningsmatningen UX ■ Maximal ström är 1,2 A per kanal (Derating! 1,2 A ≤ 50 °C, 1,0 A ≤ 60 °C). ■ Användning av PELV enligt DIN EN 60204-1
FARA: Elchock på grund av felaktig nätdel!	
Risk för personskador!	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Använd endast denna spänningsmatning för reglerenheten: <ul style="list-style-type: none"> – 24-V-DC-SELV- eller PELV-strömkrets, båda med en DC-säkring, som kan bryta en ström på 6,67 A inom max. 120 s, eller – 24-V-DC-strömkrets motsvarande kraven på strömkrets med egensäkra kretsar enligt avsnitt 9.4 i UL-standard UL 61010-1, tredje utgåvan, eller – 24-V-DC-strömkrets motsvarande kraven på effektbegränsade strömkällor enligt avsnitt 2.5 i UL-standard UL 60950-1, andra utgåvan, eller – 24-V-DC-strömkrets motsvarande kraven i NEC Class II enligt UL-standard UL 1310. ▶ Kontrollera, att nätdelens spänningsmatning alltid är mindre än 300 V AC (fasledare - 0V-ledare). 	

Reglerenhet 2AI2A02M12-C	
Ingångsmotstånd	Spänningsmätområde: ca. 100 kΩ Strömmätområde: ca. 120 Ω
Maximal ingångsspänning	Spänningsmätområde: ±12 V Strömmätområde: +/- 5 V
Belastningsmotstånd	Spänningsutgång: > 1 kΩ Ström utgång: < 450 Ω
Mätvärdesfrekvens	2,5 ms
In- och utgångarnas noggrannhet (i det totala området)	
Analoga ingångar (spänning eller ström):	Totalt fel: ±0,2 % Linjäritet: ±0,05 % Temperaturdrift: ±2 ppm/°C
Analoga utgångar i driftslag spänning:	Totalt fel: ±0,3 % Offsetfel: ±25mV Linjäritet: ±0,1 % Temperaturdrift: ±2 ppm/°C
Analoga utgångar i driftslag ström:	Totalt fel: ±0,5 % Offsetfehl: ±30 µA Linjäritet: ±0,1 % Temperaturdrift: ±3 ppm/°C
Normer och riktlinjer	
DIN EN 61000-6-2 "Elektromagnetisk kompatibilitet" (störfasthet industriområde)	
DIN EN 61000-6-4 "Elektromagnetisk kompatibilitet" (emission industriområde)	
DIN EN 60204-1 Maskinsäkerhet - Maskiners elutrustning - Del 1: Allmänna fordringar	

11.2 Minimikrav på bussmodulen

För att kunna använda reglerenheten i AES-systemet måste bussmodulen minst motsvara programstandarderna i följande tabell 30:

Tabell 30: Giltiga programversioner för bussmodulen

Materialnummer	Beteckning	Protokoll	Programvaruversion
R412018218	AES-D-BC-PDP	PROFIBUS DP	V1.28 eller högre
R412018220	AES-D-BC-CAN	CANopen	V1.06 eller högre
R412018221	AES-D-BC-DEV	DeviceNet	V1.12 eller högre
R412018222	AES-D-BC-EIP	EtherNet/IP	V1.28 eller högre
R412018223	AES-D-BC-PNIO	PROFINET IO	V1.28 eller högre
R412018225	AES-D-BC-ECAT	EtherCAT	V1.29 eller högre
R412018226	AES-D-BC-PWL	POWERLINK	V1.28 eller högre

12 Bilaga

12.1 Tillbehör

Tabell 31: Tillbehör

Beskrivning	Materialnummer	
Skyddslock M12x1, leveransmängd 50 styck	1823312001	
Fästvinkel för mellanfäste, leveransmängd 10 st.	R412018339	
Fjäderklämdetalj, leveransmängd 10 styck inkl. monteringsanvisning	R412015400	
Ändplatta vänster	R412015398	
Ändplatta höger för stand-alone-variant	R412015741	
Beteckningsskylt för modulbeteckning, leveransmängd 150 st. (5 ramar à 30 skyltar), en skylt per modul behövs	R412019552	
Märkskylt för kanalbeteckning, leveransmängd 40 st. (4 ramar à 10 skyltar), 8 skyltar per modul behövs	R412018192	
Rund stickkontakt, M12x1		
Kontakt, (hane), M12x1, 5-polig, A-kodad, skärmad	8942051612	
Specialkabel för användning med analogmoduler		
Anslutningskabel, kontakt (hane), M12x1, 5-polig, vinklad, på uttag (hona), M12x1, rak, skärmad, skärm på stift 5 och lättring.	2 m	R412022193
	5 m	R412022194
	10 m	R412022195

13 Nyckelordsregister

- **A**
 - ATEX-märkning 190
 - Avläsa diagnosindikering 208
- **B**
 - Backplane 189
 - Beteckningar 189
 - Busmoduler, minimikrav 216
- **D**
 - Dataformat och värdeområde
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C 204
 - Diagnosdata 200
 - Dokumentation
 - Giltighet 187
 - Nödvändig och kompletterande 187
 - Ombyggnad av I/O-område 211
 - Driftstart av ventilsystem 207
- **E**
 - Ej avsedd användning 191
 - Elektriska anslutningar
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C 196
 - Enhetsbeskrivning
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C 196
 - Ventilsystem 209
 - Explosionsfarlig atmosfär,
 - användningsområde 190
- **F**
 - Felsökning och åtgärder 213
 - Feltabell 213
 - Förkortningar 189
 - Förkunskapskrav 191
 - Funktionsjord
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C 197
- **I**
 - I/O-område
 - Dokumentation av ombyggnad 211
 - Ombyggnad 211
 - Tillåtna konfigurationer 211
 - Ingångsanslutningar
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C 197
- **K**
 - Konfiguration
 - av ventilsystemet 199
 - Tillåten i I/O-område 211
- **L**
 - LED
 - Betydelse i normaldrift
 - (2AI2AO2M12-C) 198
 - LED-diagnos 208
- **M**
 - Materialsador 193
- **O**
 - Ombyggnad
 - av I/O-område 211
 - av ventilsystemet 209
- **P**
 - Parameterdata
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C 201
 - Skalfaktorer 202
 - PLC-konfigurationsnyckel för
 - I/O-området 210
 - Processdata 200
 - Produktsador 193
- **R**
 - Reglerenhet 2AI2AO2M12-C
 - Dataformat och värdeområde 204
 - Diagnosdata 200
 - Enhetsbeskrivning 196
 - Funktionsjord 197
 - Parameterdata 201
- **S**
 - Säkerhetsanvisningar
 - allmänna 191
 - produkt- och teknikrelaterade 192
 - Säkerhetsföreskrifter 190
 - Säkerhetsinformation
 - framställning 188
 - Skyldigheter hos den driftsansvarige 192
 - Spänningsmatning
 - Anslutning
 - spänningsmatning** 196
 - Stand-Alone-system 209
 - Stiftskonfiguration
 - Ingångs-/utgångsanslutningar
 - (2AI2AO2M12-C) 198
 - Spänningsmatning 197
 - Symboler 188

- **T**
 - Tekniska data 215
 - Minimikrav på bussmoduler 216
 - Reglerenhet 215
 - Tillåten användning 190
 - Tillåtna konfigurationer
 - i I/O-område 211
 - Tillbehör 217

- **U**
 - Uppbyggnad av I/O-modulernas data 200
 - Utgångsanslutningar
 - Reglerenhet 2AI2A02M12-C 197

- **V**
 - Ventilsystem
 - Driftstart 207
 - Enhetsbeskrivning 209

AVENTICS GmbH

Ulmer Straße 4
30880 Laatzen, GERMANY
Phone +49 (0) 5 11-21 36-0
Fax: +49 (0) 511-21 36-2 69
www.aventics.com
info@aventics.com



Further addresses:
www.aventics.com/contact

The data specified above only serve to describe the product. No statements concerning a certain condition or suitability for a certain application can be derived from our information. The given information does not release the user from the obligation of own judgement and verification. It must be remembered that our products are subject to a natural process of wear and aging.

An example configuration is depicted on the title page. The delivered product may thus vary from that in the illustration.

Translation of the original operating instructions. The original operating instructions were created in the German language.

R412018149-BAL-001-AA/03.2016
Subject to modifications. © All rights reserved by AVENTICS GmbH, even and especially in cases of proprietary rights applications. It may not be reproduced or given to third parties without its consent.