

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

R412028203-BAL-001-AA  
2022-03; Replaces: -  
DE/EN/FR/IT/ES/SV

# AVENTICS™ AES OPC-UA



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu dieser Dokumentation</b>	<b>3</b>
1.1	Gültigkeit der Dokumentation	3
1.2	Erforderliche und ergänzende Dokumentationen	3
1.3	Darstellung von Informationen	3
1.3.1	Warnhinweise	3
1.3.2	Symbole	3
1.4	Abkürzungen	3
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>3</b>
2.1	Zu diesem Kapitel	3
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
2.3	Nicht bestimmungsgemäße Verwendung	4
2.4	Qualifikation des Personals	4
2.5	Allgemeine Sicherheitshinweise	4
2.6	Beschädigung durch Störung des Steuerungsnetzwerks	4
<b>3</b>	<b>Zu diesem Produkt</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>OPC-UA-Verbindung</b>	<b>4</b>
4.1	Eine OPC-UA-Verbindung mit dem AES-Modul aufbauen	4
4.2	OPC-UA-Struktur	4
4.2.1	Datenbeschreibung	4
4.2.2	Wertebeschreibung	5
4.2.3	Reihenfolge der Module	5
<b>5</b>	<b>Fehlersuche und Fehlerbehebung</b>	<b>7</b>
5.1	Störungstabelle	7
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>7</b>

# 1 Zu dieser Dokumentation

## 1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für das OPC-UA-Protokoll der folgenden AES-Module:

- R412088223, Buskoppler AES 2 für PROFINET IO
- R412088222, Buskoppler AES 2 für EtherNet/IP

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 Systembeschreibung für Buskoppler 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.

Tab. 1: Erforderliche und ergänzende Dokumentationen

Dokumentation	Dokumentart	Bemerkung
Anlagendokumentation	Betriebsanleitung	wird vom Anlagenbetreiber erstellt
Dokumentation des SPS-Konfigurationstools	Softwareanleitung	Bestandteil der Software
Montageanleitungen aller vorhandenen Komponenten und des gesamten Ventilsystems AV	Montageanleitung	Papierdokumentation
Systembeschreibungen zum elektrischen Anschließen der E/A-Module und der Buskoppler	Systembeschreibung	pdf-Datei auf CD
Dokumentation der AV-EP-Druckregelventile R414007537	Betriebsanleitung	



Alle Montageanleitungen und Systembeschreibungen der Serien AES und AV sowie die SPS-Konfigurationsdateien finden Sie auf der CD R412018133.

## 1.3 Darstellung von Informationen

### 1.3.1 Warnhinweise

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

#### Aufbau von Warnhinweisen

#### SIGNALWORT

##### Art und Quelle der Gefahr

Folgen bei Nichtbeachtung

- Maßnahmen zur Gefahrenabwehr

#### Bedeutung der Signalwörter

#### GEFAHR

Unmittelbar drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zum Tod.

#### WARNUNG

Möglicherweise drohende Gefahr für das Leben und die Gesundheit von Personen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann schwere gesundheitliche Auswirkungen zur Folge haben, bis hin zum Tod.

#### VORSICHT

Möglicherweise gefährliche Situation.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann leichte Verletzungen zur Folge haben oder zu Sachbeschädigungen führen.

#### ACHTUNG

Möglichkeit von Sachbeschädigungen oder Funktionsstörungen.

Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann Sachbeschädigungen oder Funktionsstörungen zur Folge haben, jedoch keine Personenschäden.

### 1.3.2 Symbole



Empfehlung für den optimalen Einsatz unserer Produkte.

Beachten Sie diese Informationen, um einen möglichst reibungslosen Betriebsablauf zu gewährleisten.

## 1.4 Abkürzungen

In dieser Dokumentation werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tab. 2: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AES	Advanced Electronic System
AV	Advanced Valve
Bool	Boolean (Datentyp für Angabe der Werte „True“ oder „False“)
Enum	Enumeration (Aufzählung)
EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol
INT	Integer
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Process Field Network Input Output
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung oder PC, der Steuerungsfunktionen übernimmt
UA	Aktorspannung (Spannungsversorgung der Ventile und Ausgänge)
UINT	Unsigned Integer
UL	Logikspannung (Spannungsversorgung der Elektronik und Sensoren)

# 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.

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

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das in dieser Dokumentation beschriebene OPC-UA-Protokoll ist Teil einer Elektronikkomponente und wurde für den Einsatz in der Industrie für den Bereich Automatisierungstechnik entwickelt.

Alle AES-Module 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 OPC-UA-Verbindung im AES-Modul ist dafür bestimmt, Daten aus dem AES-Modul auszulesen. Es ist nicht möglich, Ausgänge oder Ventile zu steuern. Die Steuerung der Ausgänge und Ventile ist dem angeschlossenen Feldbus vorbehalten. Siehe → 4.2.1 Datenbeschreibung.

### 2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

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

Die Schnittstelle dient zum Auslesen von Daten. Sie dient nicht zum Steuern von Ein- oder Ausgängen.

**ACHTUNG**

**Sicherheitsrisiko durch direkte Verbindung mit Internet oder Firmennetzwerk!**

Das AES-Modul ist nicht für den Anschluss an das Internet oder an ein Firmennetzwerk entwickelt und nicht angemessen gegen unbefugten Zugriff geschützt.

Geräte, die an das Internet oder an ein Firmennetzwerk angeschlossen werden, müssen gegen unbefugten Zugriff angemessen geschützt sein, z. B. durch die Verwendung von Firewalls und Netzwerksegmentierung. Das AES-Modul ist nur dafür entwickelt, in einem Ethernet-basierten Feldbus-Netzwerk betrieben zu werden.

► Verbinden Sie das AES-Modul **nicht** direkt mit dem Internet oder einem Firmennetzwerk.

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 Sicherheitshinweise in der Systembeschreibung Ihres Buskopplers.

### 2.6 Beschädigung durch Störung des Steuerungsnetzwerks

Produkte mit Ethernet-Anschluss sind für den Einsatz in speziellen industriellen Steuerungsnetzwerken ausgelegt. Folgende Sicherheitsmaßnahmen einhalten:

- Immer bewährte branchenübliche Vorgehensweisen zur Netzwerksegmentierung befolgen.
  - Direkte Anbindung von Produkten mit Ethernet-Anschluss an das Internet verhindern.
  - Sicherstellen, dass Gefährdungen durch das Internet und das Unternehmensnetzwerk für alle Steuerungssystemgeräte und/oder Steuerungssysteme minimiert werden.
  - Sicherstellen, dass Produkte, Steuerungssystemgeräte und/oder Steuerungssysteme nicht über das Internet zugänglich sind.
  - Steuerungsnetzwerke und Remotegeräte hinter Firewalls verlegen und vom Unternehmensnetzwerk isolieren.
  - Wenn ein Remotezugriff erforderlich ist, ausschließlich sichere Methoden wie virtuelle private Netzwerke (VPNs) verwenden.
- ACHTUNG!** VPNs, Firewalls und andere softwarebasierte Produkte können Sicherheitslücken aufweisen. Die Sicherheit der VPN-Nutzung kann nur so hoch sein wie die Sicherheit der angeschlossenen Geräte. Daher immer die aktuelle Version des VPNs, der Firewall und anderer softwarebasierter Produkte verwenden.
- Sicherstellen, dass die neueste freigegebene Software- und Firmware-Version auf allen mit dem Netz verbundenen Produkten installiert sind.

## 3 Zu diesem Produkt

OPC-UA ist der Interoperabilitätsstandard für den sicheren und zuverlässigen Datenaustausch im Bereich der industriellen Automatisierung und in anderen Branchen. OPC-UA ist ein Protokoll mit einer semantischen Komponente, die jeden

Datenpunkt genauer beschreibt. OPC-UA beschreibt z. B., ob die Datenpunkte mit einer Einheit oder einem Bereich versehen sind. Das OPC-UA-Protokoll erfüllt die Funktionen des Micro Embedded Device Server Profiles.

## 4 OPC-UA-Verbindung

### 4.1 Eine OPC-UA-Verbindung mit dem AES-Modul aufbauen

Die AES-Gen2-Module mit den Protokollen Profinet und EtherNet/IP stellen zusätzlich zu den Feldbussen auf dem Port 4840 einen OPC-UA-Server zur Verfügung. Auf den OPC-UA-Server im AES-Modul können sich die OPC-UA-Clients verbinden.

#### Voraussetzung:

Damit eine Verbindung aufgebaut werden kann, muss sich das Gerät, das sich über OPC-UA mit dem AES-Modul verbinden soll, im gleichen Subnetz befinden. Alternativ muss ein Gateway vorhanden sein, das die Subnetze der beiden Geräte miteinander verbindet. Dann kann auf dem Port 4840 eine Verbindung über OPC-UA mit dem AES-Modul aufgebaut werden.

1. Um die IP-Adresse des AES-Moduls zu finden, nutzen Sie die protokollspezifischen Tools oder das Ethernet „Device Configuration Tool“.
2. OPC-UA-Verbindung mit dem AES-Modul aufbauen.

### 4.2 OPC-UA-Struktur

#### 4.2.1 Datenbeschreibung

Strukturdaten/-elemente	Spezifikation/Wertebeschreibung	Datentyp	
<i>SystemInfo</i>	<i>MAC_Address1</i>	Erste MAC Adresse des AES-Moduls	String
	<i>MAC_Address2</i>	Zweite MAC Adresse des AES-Moduls	String
	<i>MAC_Address3</i>	Dritte MAC Adresse des AES-Moduls	String
	<i>Manufacturer</i>	Hersteller der Einheit	Localized-Text
	<i>Model</i>	Modellbezeichnung	Localized-Text
	<i>HardwareRevision</i>	Hardware-Version des Moduls	String
	<i>SoftwareRevision</i>	Software-Version des Moduls	String
	<i>DeviceRevision</i>	Modul-Revision	String
	<i>DeviceManual</i>	Link zum Modul Manual	String
	<i>SerialNumber</i>	Eindeutige Buchstaben- und Zahlenkombination, um das Gerät zu identifizieren	String
	<i>RevisionCounter</i>	Revisionscounter als Zahl	Int32
	<i>ProductCode</i>	Modul Name	String
<i>Nameplate</i>	<i>PhysicalAddress</i>	Hersteller-Angaben	
	<i>CountryCode</i>	Länderkennung	String
	<i>Street</i>	Straße und Hausnummer	String
	<i>ZIP</i>	Postleitzahl	String
	<i>CityTown</i>	Stadt	String
	<i>StateCounty</i>	Bundesland	String
	<i>MarkingCE</i>	Produktkennzeichnung	
	<i>CEQualificationPresent</i>	Ist eine CE-Qualifikation vorhanden?	Bool
	<i>SerialNumber</i>	Eindeutige Buchstaben und Zahlenkombination, um das Gerät zu identifizieren	String
	<i>ManufacturerName</i>	Herstellername	String
	<i>ManufacturerProductDesignation</i>	Produktbezeichnung	String
	<i>ProductCountryOfOrigin</i>	Herstellungsland	String
	<i>YearOfConstruction</i>	Herstellungsjahr	String
	<i>WeekOfConstruction</i>	Herstellungswoche	String
<i>SystemStatus</i>	<i>ValveSystemDiagnosis</i>	...	
	<i>ValveVoltageBelowUAOff</i>	Aktorspannung ist niedriger als UA-OFF	Bool
	<i>ValveVoltageBelowUAOn</i>	Aktorspannung ist niedriger als UA-ON (21,6 V)	Bool

Strukturdaten/-elemente	Spezifikation/Wertebeschreibung	Datentyp
<i>ElectronicVoltageBelow18V</i>	Elektronikspannung ist niedriger als 18 V DC	Bool
<i>ElectronicVoltageBelow10V</i>	Elektronikspannung ist niedriger als 10 V DC	Bool
<i>UpTime</i>	Zeit in ms seit Start des Gerätes	UInt32
<i>DeviceConfig</i>		
<i>Module01</i> ... <i>Module42</i>	Modul Name, codiert in einem Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredModules</i>	Anzahl der erkannten Module	Byte
<i>IO_Modules</i>		
<i>IO_Module01</i>	IO Module 1	
<i>Values</i>	Aktueller Zustand der Ein- und Ausgänge des Moduls als JSON Object (siehe auch Wertebeschreibung)	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer von IO Modul 1	String
<i>Type</i>	Modul Name, codiert in einem Enum	Enum
<i>IO_Module02</i> ... <i>IO_Module10</i>	IO Module 2-10	
<i>Values</i>	Aktueller Zustand der Ein- und Ausgänge des Moduls als JSON Object	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer von IO Modul 10	String
<i>Type</i>	Modul Name Codiert in einem Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredIO_Modules</i>	Anzahl an angeschlossenen IO Modulen	Byte
<i>ValveModules</i>		
<i>ValveModule01</i>	Ventil Modul 1	
<i>Values</i>	Aktueller Zustand der Ein- und Ausgänge des Moduls als JSON Object (siehe auch Wertebeschreibung)	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer von Ventil Modul 1	String
<i>Type</i>	Modul Name, codiert in einem Enum	Enum
<i>ValveModule02</i> ... <i>ValveModule32</i>	Ventil Modul 2-32	
<i>Values</i>	Aktueller Zustand der Ein- und Ausgänge des Moduls als JSON Object (siehe auch Wertebeschreibung)	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer von Ventil Modul 32	String
<i>Type</i>	Modul Name, codiert in einem Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredValveModules</i>	Anzahl an angeschlossenen Ventilmodulen	Byte
<i>RawValues</i>	Aktuelle Ein- und Ausgangsdaten mit Zeitstempel, an dem die Daten gesampelt wurden, als Komma-separierter String	String

## 4.2.2 Wertebeschreibung

### Value

Pro Modul wird in den Eintrag „Value“ ein JSON-String generiert, in dem die Ausgangsdaten und Eingangsdaten zum Aktualisierungszeitpunkt ausgegeben werden. Bei großen Systemen kann es vorkommen, dass diese nicht mit der minimalen Samplingrate (50 ms) aktualisiert werden. Wenn bei diesen Systemen ein Aktualisierungsintervall von 50 ms benötigt wird, kann auf den RawValue zurückgegriffen werden. Dieser wird bevorzugt aktualisiert und wird dadurch auch bei großen Systemen mit einem Samplingintervall von ca. 50 ms aktualisiert.

Aufbau des JSON-Strings:

Der String setzt sich wie folgt zusammen:

1. Öffnende geschweifte Klammer: {.
2. Wenn Eingangsdaten vorhanden sind: „i“: [ mit entsprechenden Werten.  
Wenn Ausgangsdaten vorhanden sind, ein „o“: [ mit entsprechenden Werten.
3. Jeder Wert wird mit einem führendem „0x“ hex-codiert ausgegeben.

4. Für analoge Module wird der zusammengefasste Hex-Wert der Bitlänge eingefügt.  
Für digitale Module werden die Bits in Byte-Blöcken eingefügt. Ein Byte wird mit führenden Nullen vervollständigt, wenn es nicht vollständig genutzt wird.
5. Einzelne Werte werden durch Komma voneinander getrennt.
6. Schließende eckige Klammer: „]“.
7. Schließende geschweifte Klammer: „}“.

Die folgenden Beispiele veranschaulichen den Aufbau des Strings für verschiedene Module:

Modul	Eingangswerte	Ausgangswerte	String
4AI-Modul	4x 8-Bit-Eingangswerte (10 dez, 20 dez, 30 dez, 40 dez)		{“i”: [“0x0A”,“0x14”,“0x1E”, “0x28”]}
2AI2AO-Modul	2x 16-Bit-Eingangswerte (100 dez und 500 dez)	2x 16-Bit-Ausgangswerte (700 dez und 1500 dez)	{“i”: [“0x0064”,“0x01F4”], “o”: [“0x02BC”,“0x05DC”]}
16DO-Modul		16x digitale Ausgänge, gesetzt: 0b000100100011010 0	{“o”:[“0x12”,“0x34”]}
2-fach-Ventilmodul		4x digitale Ausgänge, gesetzt: 0b00001111	{“o”:[“0x0F”]}

### RawValues

Die RawValue-Ausgabe wurde für eine möglichst performante Datenübertragung erstellt. Daher werden hier die Daten nicht modulspezifisch aufgearbeitet. Der Empfänger muss die Daten den Modulen selbst zuordnen (siehe → 4.2.3 Reihenfolge der Module). Die Daten in diesem String werden im Big-Endian-Format übertragen und sind hex-codiert. Nur der Zeitstempel ist dezimalcodiert.

Das folgende Beispiel veranschaulicht den Aufbau des Strings für das Modul M44,2AI2AO2M12-AE.

Berechnung der Ausgangs- und Eingangswerte: siehe → 4.2.3 Reihenfolge der Module.

	Modul	Eingangsdaten	Eingangsdaten	Ausgangsdaten	Ausgangsdaten
Ventilseite	EP (M)	16 Bit Integer	500 (dezimal)	16 Bit Integer	500 (dezimal)
	4-fach-Ventilmodul (4)	---	---	8 Bit Einzelbit	0x55 (hex)
	4-fach-Ventilmodul (4)	---	---	8 Bit Einzelbit	0xAA (hex)
IO-Seite	Analoges Kombimodul (2AI2AO2M12-AE)	2x 16 Bit Integer	2000 (dezimal) 10000 (dezimal)	2x 16Bit Integer	500 (dezimal) 15000 (dezimal)

Zeitstempel: 1h, 26min, 4 Sekunden und 608ms seit ModulStart (5164608ms)

Die Inhalte der Spalten werden mit Komma voneinander getrennt. Es ergibt sich in diesem Beispiel folgender String:

„5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98“.

Zeitstempel in ms seit Startup (dezimalcodiert)	Eingangsdaten Ventilseite (hex-codiert)	Ausgangsdaten Ventilseite (hex-codiert)	Eingangsdaten IO-Seite (hex-codiert)	Ausgangsdaten IO-Seite (hex-codiert)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

## 4.2.3 Reihenfolge der Module

Die Eingangs- und Ausgangsdaten, mit denen die Module mit der Steuerung kommunizieren, bestehen aus einer Bytekette. Die Länge der Eingangs- und Ausgangsdaten des Ventilsystems berechnet sich aus der Modulanzahl und der Datenbreite des jeweiligen Moduls. Dabei werden die Daten nur **byteweise** gezählt. Besitzt ein Modul weniger als 1 Byte Ausgangs- bzw. Eingangsdaten, dann werden die übrigen Bits bis zur Bytegrenze mit sogenannten Stufbits aufgefüllt.

Beispiel: Eine 2-fach-Ventiltreiberplatine mit 4 Bit Nutzdaten belegt in der Bytekette 1 Byte Daten, da die restlichen 4 Bit mit Stufbits gefüllt werden. Dadurch fangen die Daten des nächsten Moduls ebenfalls nach einer Bytegrenze an.

Die Nummerierung der Module beginnt rechts neben dem Buskoppler im Ventilbereich mit der ersten Ventiltreiberplatine (Modul 1) und geht bis zur letzten Ventiltreiberplatine am rechten Ende der Ventileinheit (Modul 9). Siehe → Abb. 1. Überbrückungsplatinen bleiben unberücksichtigt. Einspeiseplatinen und UA-OFF-Überwachungsplatinen belegen ein Modul. Siehe → Abb. 1 (Modul 7). Einspeiseplatinen und UA-OFF-Überwachungsplatinen steuern kein Byte zu den Eingangs- und Ausgangsdaten bei. Sie werden aber mitgezählt, da sie eine Diagnose besit-

zen. Die Datenlänge der Druckregelventile entnehmen Sie der Betriebsanleitung der AV-EP-Druckregelventile.

Die Nummerierung wird im E/A-Bereich fortgesetzt. Dort wird vom Buskoppler ausgehend nach links bis zum linken Ende weiter nummeriert.

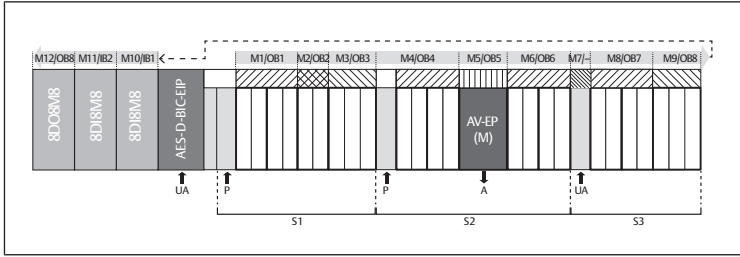


Abb. 1: Nummerierung der Module in einem Ventilsystem mit E/A-Modulen

S1	Sektion 1	S2	Sektion 2
S3	Sektion 3	P	Druckeinspeisung
UA	Spannungseinspeisung	M	Modul
A	Arbeitsanschluss des Einzeldruckreglers	AV-EP	Druckregelventil mit 16 Bit Eingangs- und Ausgangsdaten
IB	Eingangsbyte	OB	Ausgangsbyte
-	weder Ein- noch Ausgangsbyte		

### Beispiel

Im Beispiel ist ein Ventilsystem mit folgenden Eigenschaften dargestellt. Siehe → Abb. 1.

- Buskoppler
  - Sektion 1 (S1) mit 9 Ventilen
    - 4-fach-Ventiltreiberplatine
    - 2-fach-Ventiltreiberplatine
    - 3-fach-Ventiltreiberplatine
  - Sektion 2 (S2) mit 8 Ventilen
    - 4-fach-Ventiltreiberplatine
    - Druckregelventil mit 16 Bit Eingangs- und Ausgangsdaten
    - 4-fach-Ventiltreiberplatine
  - Sektion 3 (S3) mit 7 Ventilen
    - Einspeiseplatine
    - 4-fach-Ventiltreiberplatine
    - 3-fach-Ventiltreiberplatine
  - Eingangsmodul
  - Eingangsmodul
  - Ausgangsmodul
- Der SPS-Konfigurationsschlüssel der gesamten Einheit lautet dann:
- 423-4M4U43
  - 8DI8M8
  - 8DI8M8
  - 8DO8M8

### Berechnung der Datenlänge des Ventilsystems

Die Datenlänge des Buskopplers und der Module ist in folgender Tabelle dargestellt.

Tab. 3: Berechnung der Datenlänge des Ventilsystems

Modulnummer	Modul	Ausgangsdaten	Eingangsdaten
1	4-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte Nutzdaten	–
2	2-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte (4 Bit Nutzdaten plus 4 Stufbits)	–
3	3-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte (6 Bit Nutzdaten plus 2 Stufbits)	–
4	4-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte Nutzdaten	–
5	Druckregelventil	2 Byte Nutzdaten	2 Byte Nutzdaten
6	4-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte Nutzdaten	–
7	elektrische Einspeisung	–	–
8	4-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte Nutzdaten	–

Modulnummer	Modul	Ausgangsdaten	Eingangsdaten
9	3-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte (6 Bit Nutzdaten plus 2 Stufbits)	–
10	Eingangsmodul (1 Byte Nutzdaten)	–	1 Byte Nutzdaten
11	Eingangsmodul (1 Byte Nutzdaten)	–	1 Byte Nutzdaten
12	Ausgangsmodul (1 Byte Nutzdaten)	1 Byte Nutzdaten	–
		<b>Gesamtdatenlänge der Ausgangsdaten: 10 Byte</b>	<b>Gesamtdatenlänge der Eingangsdaten: 4 Byte</b>

Die Gesamtdatenlänge der Ausgangsdaten beträgt in der Beispielkonfiguration 10 Byte.

Die Gesamtdatenlänge der Eingangsdaten beträgt in der Beispielkonfiguration 4 Byte.

Sowohl die Eingangs- als auch die Ausgangsbytes sendet das Ventilsystem immer in der physikalischen Reihenfolge. Sie kann nicht verändert werden.

### Belegung der Ausgangsbytes

Nach der SPS-Konfiguration sind die Ausgangsbytes wie in folgender Tabelle belegt.

Tab. 4: Beispielhafte Belegung der Ausgangsbytes (OB)<sup>1)</sup>

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB1	Ventil 4 Spule 12	Ventil 4 Spule 14	Ventil 3 Spule 12	Ventil 3 Spule 14	Ventil 2 Spule 12	Ventil 2 Spule 14	Ventil 1 Spule 12	Ventil 1 Spule 14
OB2	–	–	–	–	Ventil 6 Spule 12	Ventil 6 Spule 14	Ventil 5 Spule 12	Ventil 5 Spule 14
OB3	–	–	Ventil 9 Spule 12	Ventil 9 Spule 14	Ventil 8 Spule 12	Ventil 8 Spule 14	Ventil 7 Spule 12	Ventil 7 Spule 14
OB4	Ventil 13 Spule 12	Ventil 13 Spule 14	Ventil 12 Spule 12	Ventil 12 Spule 14	Ventil 11 Spule 12	Ventil 11 Spule 14	Ventil 10 Spule 12	Ventil 10 Spule 14
OB5	erstes Byte des Druckregelventils							
OB6	zweites Byte des Druckregelventils							
OB7	Ventil 17 Spule 12	Ventil 17 Spule 14	Ventil 16 Spule 12	Ventil 16 Spule 14	Ventil 15 Spule 12	Ventil 15 Spule 14	Ventil 14 Spule 12	Ventil 14 Spule 14
OB8	Ventil 21 Spule 12	Ventil 21 Spule 14	Ventil 20 Spule 12	Ventil 20 Spule 14	Ventil 19 Spule 12	Ventil 19 Spule 14	Ventil 18 Spule 12	Ventil 18 Spule 14
OB9	–	–	Ventil 24 Spule 12	Ventil 24 Spule 14	Ventil 23 Spule 12	Ventil 23 Spule 14	Ventil 22 Spule 12	Ventil 22 Spule 14
OB10	8DO8M8 (Modul 11) X208	8DO8M8 (Modul 11) X207	8DO8M8 (Modul 11) X206	8DO8M8 (Modul 11) X205	8DO8M8 (Modul 11) X204	8DO8M8 (Modul 11) X203	8DO8M8 (Modul 11) X202	8DO8M8 (Modul 11) X201

<sup>1)</sup>Bits, die mit „–“ markiert sind, sind Stufbits. Sie werden nicht verwendet und haben den Wert „0“.

### Belegung der Eingangsbytes

Die Eingangsbytes sind wie in folgender Tabelle belegt. Die Diagnosedaten werden an die Eingangsdaten angehängt und sind immer 8 Byte lang.

Tab. 5: Beispielhafte Belegung der Eingangsbytes (IB)

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IB1	erstes Byte des Druckregelventils							
IB2	zweites Byte des Druckregelventils							
IB3	8DI8M8 (Modul 9) X218	8DI8M8 (Modul 9) X217	8DI8M8 (Modul 9) X216	8DI8M8 (Modul 9) X215	8DI8M8 (Modul 9) X214	8DI8M8 (Modul 9) X213	8DI8M8 (Modul 9) X212	8DI8M8 (Modul 9) X211
IB4	8DI8M8 (Modul 10) X218	8DI8M8 (Modul 10) X217	8DI8M8 (Modul 10) X216	8DI8M8 (Modul 10) X215	8DI8M8 (Modul 10) X214	8DI8M8 (Modul 10) X213	8DI8M8 (Modul 10) X212	8DI8M8 (Modul 10) X211

## 5 Fehlersuche und Fehlerbehebung

### 5.1 Störungstabelle

In der Tabelle 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.

Tab. 6: Störungstabelle

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe
OPC-UA-Verbindung kann nicht aufgebaut werden	Softwareversion von AES Gen2 nicht kompatibel	Softwareversion prüfen. OPC-UA wird nur von AES-Gen2-Modulen mit dem Protokoll Profinet oder Ethernet IP ab der Softwareversion V1.05 unterstützt.
	Port 4840 blockiert	Prüfen Sie die Firewall-Einstellungen an Ihrem OPC-UA-Client.
	Die maximale Anzahl an Clients ist überschritten	Es können sich maximal 5 OPC-UA-Clients gleichzeitig mit dem AES verbinden.

## 6 Technische Daten

Allgemeine Daten	
OPC-UA Port	4840
Max. Anzahl gleichzeitiger Verbindungen (Sessions) mit dem AES	5 Clients
Max. Anzahl der Subscriptions pro Session	5
Max. erlaubte Items (Datenpunkte) pro Subscription	20
Min. Samplingintervall	50 ms
Möglichkeit, Warteschlange (Queue) für Items in der Subscription einzustellen	Nein
Queue size	1
	Keine Warteschlange für Subscription einstellbar

# Table of contents

<b>1</b>	<b>About this documentation</b>	<b>9</b>
1.1	Documentation validity	9
1.2	Required and supplementary documentation	9
1.3	Presentation of information	9
1.3.1	Warnings	9
1.3.2	Symbols	9
1.4	Abbreviations	9
<b>2</b>	<b>Safety instructions</b>	<b>9</b>
2.1	About this chapter	9
2.2	Intended use	9
2.3	Improper use	9
2.4	Personnel qualifications	10
2.5	General safety instructions	10
2.6	Damage due to control network malfunction	10
<b>3</b>	<b>About this product</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>OPC-UA connection</b>	<b>10</b>
4.1	Establishing an OPC-UA connection with the AES module	10
4.2	OPC-UA structure	10
4.2.1	Data description	10
4.2.2	Value description	11
4.2.3	Module sequence	11
<b>5</b>	<b>Troubleshooting</b>	<b>12</b>
5.1	Table of malfunctions	12
<b>6</b>	<b>Key technical data</b>	<b>13</b>



# 1 About this documentation

## 1.1 Documentation validity

This documentation applies to the OPC-UA protocol for the following AES modules:

- R412088223, AES 2 bus coupler for PROFINET IO
- R412088222, AES 2 bus coupler for EtherNet/IP

This 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 description for bus couplers 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 type	Comment
System documentation	Operating instructions	To be created by system owner
Documentation for PLC configuration tool	Software manual	Included with software
Assembly instructions for all current components and the entire AV valve system	Assembly instructions	Printed documentation
System descriptions for connecting the I/O modules and bus couplers electrically	System description	PDF file on CD
Documentation for the AV-EP pressure regulators, R414007537	Operating instructions	



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.

## 1.3 Presentation of information

### 1.3.1 Warnings

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

#### Structure of warnings

### ! SIGNAL WORD

#### Hazard type and source

Consequences of non-observance

- Precautions

#### Meaning of the signal words

### ! DANGER

Immediate danger to the life and health of persons.

Failure to observe these notices will result in serious health consequences, including death.

### ! WARNING

Possible danger to the life and health of persons.

Failure to observe these notices can result in serious health consequences, including death.

### ! CAUTION

Possible dangerous situation.

Failure to observe these notices may result in minor injuries or damage to property.

## NOTICE

Possibility of damage to property or malfunction.

Failure to observe these notices may result in damage to property or malfunctions, but not in personal injury.

### 1.3.2 Symbols



Recommendation for the optimum use of our products.

Observe this information to ensure the smoothest possible operation.

## 1.4 Abbreviations

This documentation uses the following abbreviations:

Table 2: Abbreviations

Abbreviation	Meaning
AES	Advanced Electronic System
AV	Advanced Valve
Bool	Boolean (data type indicating the values "True" or "False")
Enum	Enumeration (list)
EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol
INT	Integer
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Process Field Network Input Output
PLC	Programmable logic controller or PC, which assumes the control functions
UA	Actuator voltage (power supply for valves and outputs)
UINT	Unsigned integer
UL	Logic voltage (power supply for electronic components and sensors)

# 2 Safety instructions

## 2.1 About this chapter

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

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

## 2.2 Intended use

The OPC-UA protocol described in this documentation is part of an electronic component and was developed for use in industrial applications in the area of automation technology.

All AES modules 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, Reg TP).

The OPC-UA connection in the AES module is designed to read data from the AES module. It is not possible to control outputs or valves. Control of the outputs and valves is reserved for the connected fieldbus. See → 4.2.1 Data description.

## 2.3 Improper use

Any use other than that described in the section "Intended use" is considered improper and is not permitted.

The interface is designed to read data. It is not designed to control inputs or outputs.

## NOTICE

### Safety risk due to direct connection to the Internet or the company network!

The AES module has not been designed for connection to the Internet or a company network and is not adequately protected against unauthorized access.

Devices that are connected to the Internet or a company network, have to be adequately protected against unauthorized access, e.g. by using a firewall and network segmentation. The AES module has only been designed for operation in an Ethernet-based fieldbus network.

- ▶ Do **not** connect the AES module directly to the Internet or a company network.

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 dangers 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 safety notes found in your bus coupler's system description.

## 2.6 Damage due to control network malfunction

Products with Ethernet connection are designed to be used on specific industrial control networks. Observe the following safety measures:

- Always follow industry best practices for network segmentation.
- Avoid exposing products with Ethernet connection directly to the Internet.
- Minimize internet and business network exposure for all control system devices and/or control systems.
- Ensure that products, control system devices and/or control systems are not accessible from the Internet.
- Locate control networks and remote devices behind firewalls and isolate them from the business network.
- If remote access is required, only use secure methods such as Virtual Private Networks (VPNs).  
**NOTICE!** Recognize that VPNs and other software-based products may have vulnerabilities. A VPN is only as secure as the connected devices it serves. Always use the current version of the VPN, the firewall and other software-based products.
- Ensure that the latest released software and firmware versions are installed on all products connected to the network.

## 3 About this product

OPC-UA is the interoperability standard for secure and reliable data exchange in industrial automation and other industries. OPC-UA is a protocol with a semantic component, which describes each data point in more detail. For example, OPC-UA describes if the data points are provided with a unit or a range. The OPC-UA protocol fulfills the functions of the Micro Embedded Device Server Profiles.

## 4 OPC-UA connection

### 4.1 Establishing an OPC-UA connection with the AES module

In addition to the fieldbuses, the AES Gen2 modules with the Profinet and Ethernet/IP protocols provide an OPC-UA server on port 4840. The OPC-UA clients can connect to the OPC-UA server in the AES module.

### Requirement:

In order to establish a connection, the device that is supposed to connect to the AES module via OPC-UA must be located in the same subnet. Alternatively, a gateway has to exist that connects the subnets of the two devices to each other. It is then possible to establish a connection to the AES module on port 4840 via OPC-UA.

1. To find the IP address of the AES module, use the protocol-specific tools or the Ethernet "Device Configuration Tool".
2. Establish OPC-UA connection with the AES module.

## 4.2 OPC-UA structure

### 4.2.1 Data description

Structural data/elements		Specifications/value description	Data type
SystemInfo	MAC_Address1	First MAC address of the AES module	String
	MAC_Address2	Second MAC address of the AES module	String
	MAC_Address3	Third MAC address of the AES module	String
	Manufacturer	Manufacturer of the unit	Localized-Text
	Model	Model designation	Localized-Text
	HardwareRevision	Hardware version of the module	String
	SoftwareRevision	Software version of the module	String
	DeviceRevision	Module revision	String
	DeviceManual	Link to the module manual	String
	SerialNumber	Unique combination of letters and numbers to identify the device	String
	RevisionCounter	Revision counter as a number	Int32
	ProductCode	Module name	String
	Nameplate	PhysicalAddress	Manufacturer information
CountryCode		Country code	String
Street		Street address	String
ZIP		ZIP code	String
CityTown		City	String
StateCounty		State	String
MarkingCE		Product label	
CEQualificationPresent		Is a CE qualification present?	Bool
SerialNumber		Unique combination of letters and numbers to identify the device	String
ManufacturerName		Manufacturer name	String
ManufacturerProductDesignation	Product designation	String	
ProductCountryOfOrigin	Country of manufacture	String	
YearOfConstruction	Year of manufacture	String	
WeekOfConstruction	Week of manufacture	String	
SystemStatus	ValveSystemDiagnosis	...	
	ValveVoltageBelowUAOff	Actuator voltage below UA-OFF	Bool
	ValveVoltageBelowUAOn	Actuator voltage below UA-ON (21.6 V)	Bool
	ElectronicVoltageBelow18V	Electronics voltage is below 18 V DC	Bool
	ElectronicVoltageBelow10V	Electronics voltage is below 10 V DC	Bool
	UpTime	Time in ms since start of device	UInt32
DeviceConfig	Module01 ... Module42	Module name, encoded in an Enum	Enum
	NumberOfConfiguredModules	Number of recognized modules	Byte
	IO_Modules	IO_Module01	I/O Module 1

Structural data/elements	Specifications/value description	Data type
<i>Values</i>	Current state of the module inputs and outputs as a JSON object (see also value description)	String
<i>MaterialNumber</i>	Material number of I/O module 1	String
<i>Type</i>	Module name, encoded in an Enum	Enum
<i>IO_Module02</i> ... <i>IO_Module10</i>	I/O Module 2-10	
<i>Values</i>	Current state of the module inputs and outputs as a JSON object	String
<i>MaterialNumber</i>	Material number of I/O module 10	String
<i>Type</i>	Module name, encoded in an Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredIO_Modules</i>	Number of connected I/O modules	Byte
<i>ValveModules</i> <i>ValveModule01</i>	Valve module 1	
<i>Values</i>	Current state of the module inputs and outputs as a JSON object (see also value description)	String
<i>MaterialNumber</i>	Material number of valve module 1	String
<i>Type</i>	Module name, encoded in an Enum	Enum
<i>ValveModule02</i> ... <i>ValveModule32</i>	Valve module 2-32	
<i>Values</i>	Current state of the module inputs and outputs as a JSON object (see also value description)	String
<i>MaterialNumber</i>	Material number of valve module 32	String
<i>Type</i>	Module name, encoded in an Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredValveModules</i>	Number of connected valve modules	Byte
<i>RawValues</i>	Current input and output data with timestamp for when the data was sampled, as a comma-separated string	String

## 4.2.2 Value description

### Value

Per module, a JSON string is generated in the "Value" entry, where output and input data are output at the update time. In large systems these are not always updated with the minimum sampling rate (50 ms). If an update interval of 50 ms is required for these systems, the RawValue can be used. This is updated preferentially with a sampling interval of approx. 50 ms even in large systems.

Structure of the JSON string:

The string is structured as follows:

1. Opening brace: {.
2. If input data is available: "i":[ with the respective values.  
If output data is available: "o":[ with the respective values.
3. Each value is output as a hex-encoded value with a leading "0x".
4. For analog modules, the summarized hex value of the bit length is inserted.  
For digital modules, the bits are inserted in byte blocks. Leading zeros are added to a byte if it is not used in full.
5. Individual values are separated by commas.
6. Closing bracket: "]".
7. Closing brace: "}".

The following examples illustrate the string structure for various modules:

Module	Input values	Output values	String
4AI module	4x 8-bit input values (10 dec, 20 dec, 30 dec, 40 dec)		["i": ["0x0A","0x14","0x1E", 0x28"]]

Module	Input values	Output values	String
2AI2AO module	2x 16-bit input values (100 dec and 500 dec)	2x 16-bit output values (700 dec and 1500 dec)	["i": ["0x0064","0x01F4"], "o": ["0x02BC","0x05DC"]]
16DO module		16x digital outputs, set: 0b000100100011010 0	["o":["0x12","0x34"]]
Valve module, 2x		4x digital outputs, set: 0b00001111	["o":["0x0F"]]

### RawValues

The RawValue output was set up for high-performance data transfer. Therefore, data is not processed on a module-specific basis here. Instead, the receiver must assign the data to the modules (see → 4.2.3 Module sequence). The data in this string is transmitted in big-endian format and is hex-encoded. Only the timestamp is in decimal code.

The following example illustrates the string structure for the module M44,2AI2AO2M12-AE.

For calculation of the output and input values: see → 4.2.3 Module sequence.

	Module	Input data type	Input data	Output data type	Output data
Valve side	EP (M)	16-bit integer	500 (decimal)	16-bit integer	500 (decimal)
	Valve module, --- 4x (4)	---	---	8-bit single bit	0x55 (hex)
	Valve module, --- 4x (4)	---	---	8-bit single bit	0xAA (hex)
I/O side	Analog combination mod- ule (2AI2AO2M12 -AE)	2x 16-bit integer	2000 (decimal) 10000 (decimal)	2x 16-bit integer	500 (decimal) 15000 (decimal)

Timestamp: 1 h, 26 min, 4 seconds and 608 ms since module start (5164608 ms)

The contents of the columns are separated by commas. In this example, this results in the following string: "5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98".

Timestamp in ms since start-up (decimal code)	Input data, valve side (hex-encoded)	Output data, valve side (hex-encoded)	Input data, I/O side (hex-encoded)	Output data, I/O side (hex-encoded)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

## 4.2.3 Module sequence

The input and output data used by the modules to communicate with the controller consist of a byte string. The lengths of the valve system input and output data are calculated from the number of modules and the data width of the individual module. The data is only counted in bytes. If a module has less than 1 byte of input or output data, the left-over bits are "stuffed" to the byte boundary using non-information bits.

Example: A 2x valve driver board with 4 bits of payload data occupies 1 byte in the byte string, since the remaining 4 bits are stuffed with non-information bits. The data of the next module therefore starts after a byte boundary.

The modules are numbered to the right of the bus coupler in the valve zone, starting with the first valve driver board (module 1) and continuing to the last valve driver board on the right end of the valve unit (module 9). See → Fig. 1.

Bridge cards are not taken into account. Supply boards and UA-OFF monitoring boards occupy one module. See → Fig. 1 (module 7). The supply boards and UA-OFF monitoring boards do not add any bytes to the input and output data. However, they are also counted, since they have diagnostic data. The data length for pressure regulators can be found in the operating instructions for AV-EP pressure regulators.

The numbering is continued in the I/O zone. There, numbering is continued starting from the bus coupler to the left end.

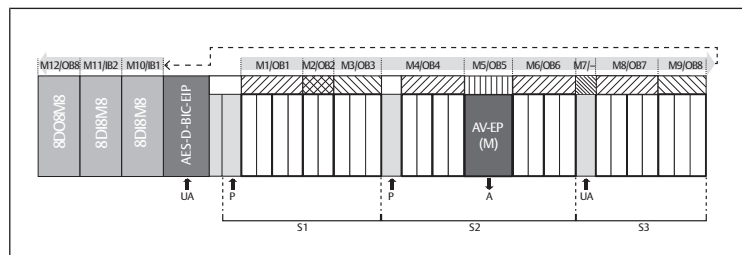


Fig. 1: Numbering of modules in a valve system with I/O modules

S1	Section 1	S2	Section 2
S3	Section 3	P	Pressure supply
UA	Power supply	M	Module
A	Single pressure control working connection	AV-EP	Pressure regulator with 16 bits of input and output data
IB	Input byte	OB	Output byte
-	Neither input nor output byte		

## Example

The example shows a valve system with the following characteristics. See → Fig. 1.

- Bus coupler
- Section 1 (S1) with 9 valves
  - Valve driver board, 4x
  - Valve driver board, 2x
  - Valve driver board, 3x
- Section 2 (S2) with 8 valves
  - Valve driver board, 4x
  - Pressure regulator with 16 bits of input and output data
  - Valve driver board, 4x
- Section 3 (S3) with 7 valves
  - Supply board
  - Valve driver board, 4x
  - Valve driver board, 3x
- Input module
- Input module
- Output module

The PLC configuration key for the entire unit is thus:

- 423–4M4U43
- 8DI8M8
- 8DI8M8
- 8DO8M8

## Calculation of the valve system data lengths

The data lengths of the bus coupler and the modules are shown in the following table.

Table 3: Calculation of the valve system data lengths

Module number	Module	Output data	Input data
1	Valve driver board, 4x	1 byte of payload data	–
2	Valve driver board, 2x	1 byte (4 bits of payload data plus 4 non-information bits)	–
3	Valve driver board, 3x	1 byte (6 bits of payload data plus 2 non-information bits)	–
4	Valve driver board, 4x	1 byte of payload data	–
5	Pressure regulator	2 bytes of payload data	2 bytes of payload data
6	Valve driver board, 4x	1 byte of payload data	–
7	Electrical supply	–	–
8	Valve driver board, 4x	1 byte of payload data	–
9	Valve driver board, 3x	1 byte (6 bits of payload data plus 2 non-information bits)	–
10	Input module (1 byte of payload data)	–	1 byte of payload data
11	Input module (1 byte of payload data)	–	1 byte of payload data
12	Output module (1 byte of payload data)	1 byte of payload data	–
		<b>Total length of output data: 10 bytes</b>	<b>Total length of input data: 4 bytes</b>

The total length of the output data in the example configuration is 10 bytes.

The total length of the input data in the example configuration is 4 bytes.

The valve system always sends the input and output data bytes in the same physical sequence. This cannot be changed.

## Assignment of output bytes

After the PLC configuration, the output bytes are assigned as shown in the following table.

Table 4: Example assignment of output bytes (OB)<sup>1)</sup>

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB1	Valve 4 Sol. 12	Valve 4 Sol. 14	Valve 3 Sol. 12	Valve 3 Sol. 14	Valve 2 Sol. 12	Valve 2 Sol. 14	Valve 1 Sol. 12	Valve 1 Sol. 14
OB2	–	–	–	–	Valve 6 Sol. 12	Valve 6 Sol. 14	Valve 5 Sol. 12	Valve 5 Sol. 14
OB3	–	–	Valve 9 Sol. 12	Valve 9 Sol. 14	Valve 8 Sol. 12	Valve 8 Sol. 14	Valve 7 Sol. 12	Valve 7 Sol. 14
OB4	Valve 13 Sol. 12	Valve 13 Sol. 14	Valve 12 Sol. 12	Valve 12 Sol. 14	Valve 11 Sol. 12	Valve 11 Sol. 14	Valve 10 Sol. 12	Valve 10 Sol. 14
OB5	First pressure regulator byte							
OB6	Second pressure regulator byte							
OB7	Valve 17 Sol. 12	Valve 17 Sol. 14	Valve 16 Sol. 12	Valve 16 Sol. 14	Valve 15 Sol. 12	Valve 15 Sol. 14	Valve 14 Sol. 12	Valve 14 Sol. 14
OB8	Valve 21 Sol. 12	Valve 21 Sol. 14	Valve 20 Sol. 12	Valve 20 Sol. 14	Valve 19 Sol. 12	Valve 19 Sol. 14	Valve 18 Sol. 12	Valve 18 Sol. 14
OB9	–	–	Valve 24 Sol. 12	Valve 24 Sol. 14	Valve 23 Sol. 12	Valve 23 Sol. 14	Valve 22 Sol. 12	Valve 22 Sol. 14
OB10	8DO8M8 (module 11) X208	8DO8M8 (module 11) X207	8DO8M8 (module 11) X206	8DO8M8 (module 11) X205	8DO8M8 (module 11) X204	8DO8M8 (module 11) X203	8DO8M8 (module 11) X202	8DO8M8 (module 11) X201

<sup>1)</sup>Bits marked with “–” are non-information bits. They are not used and are assigned the value “0”.

## Assignment of input bytes

The input bytes are assigned as shown in the following table. The diagnostic data are appended to the input data and are always 8 bytes in length.

Table 5: Example assignment of input bytes (IB)

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IB1	First pressure regulator byte							
IB2	Second pressure regulator byte							
IB3	8DI8M8 (module 9) X218	8DI8M8 (module 9) X217	8DI8M8 (module 9) X216	8DI8M8 (module 9) X215	8DI8M8 (module 9) X214	8DI8M8 (module 9) X213	8DI8M8 (module 9) X212	8DI8M8 (module 9) X211
IB4	8DI8M8 (module 10) X218	8DI8M8 (module 10) X217	8DI8M8 (module 10) X216	8DI8M8 (module 10) X215	8DI8M8 (module 10) X214	8DI8M8 (module 10) X213	8DI8M8 (module 10) X212	8DI8M8 (module 10) X211

# 5 Troubleshooting

## 5.1 Table of malfunctions

The table 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 6: Table of malfunctions

Malfunction	Possible cause	Remedy
OPC-UA connection cannot be established	Software version of AES Gen2 not compatible	Check software version. OPC-UA is only supported by AES Gen2 modules with Profinet or Ethernet IP protocol from software version V1.05.
	Port 4840 blocked	Check the firewall settings on your OPC-UA client.
	Maximum number of clients is exceeded	A maximum of 5 OPC-UA clients can connect to the AES at the same time.

## 6 Key technical data

General data	
OPC-UA port	4840
Max. number of parallel connections (sessions) with AES	5 clients
Max. number of subscriptions per session	5
Max. allowed items (data points) per subscription	20
Min. sampling interval	50 ms
Option to set queue for items in subscription	No
Queue size	1
	Not possible to set queue for subscription

# Table des matières

<b>1</b>	<b>A propos de cette documentation.....</b>	<b>15</b>
1.1	Validité de la documentation .....	15
1.2	Documentations nécessaires et complémentaires .....	15
1.3	Présentation des informations .....	15
1.3.1	Avertissements .....	15
1.3.2	Symboles .....	15
1.4	Abréviations.....	15
<b>2</b>	<b>Consignes de sécurité .....</b>	<b>15</b>
2.1	A propos de ce chapitre.....	15
2.2	Utilisation conforme .....	15
2.3	Utilisation non conforme .....	16
2.4	Qualification du personnel .....	16
2.5	Consignes générales de sécurité .....	16
2.6	Endommagement dû à un dysfonctionnement du réseau de commande.....	16
<b>3</b>	<b>À propos de ce produit.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Connexion OPC-UA .....</b>	<b>16</b>
4.1	Etablissement d'une connexion OPC-UA avec le module AES .....	16
4.2	Structure OPC-UA .....	16
4.2.1	Description des données .....	16
4.2.2	Description des valeurs .....	17
4.2.3	Ordre des modules .....	17
<b>5</b>	<b>Recherche et élimination de défauts .....</b>	<b>19</b>
5.1	Tableau des défauts .....	19
<b>6</b>	<b>Données techniques .....</b>	<b>19</b>

# 1 A propos de cette documentation

## 1.1 Validité de la documentation

Cette documentation s'applique au protocole OPC-UA des modules AES suivants :

- R412088223, coupleur de bus AES 2 pour PROFINET IO
- R412088222, coupleur de bus AES 2 pour EtherNet/IP

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 en toute sécurité et conformité, ainsi que pour pouvoir réparer soi-même de simples pannes.



La description système pour coupleurs de bus est disponible 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.

Tab. 1: Documentations nécessaires et complémentaires

Documentation	Type de document	Remarque
Documentation de l'installation	Notice d'instruction	Créée par l'exploitant de l'installation
Documentation de l'outil de configuration API	Notice du logiciel	Composant du logiciel
Instructions de montage de tous les composants et de l'îlot de distribution AV complet	Instructions de montage	Documentation imprimée
Descriptions système pour le raccordement électrique des modules E/S et des coupleurs de bus	Description du système	Fichier PDF sur CD
Documentation des régulateurs de pressions AV-EP R414007537	Notice d'instruction	



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.

## 1.3 Présentation des informations

### 1.3.1 Avertissements

Cette documentation contient des remarques d'avertissement préalables aux séquences de travail lorsqu'un risque de dommage corporel ou matériel subsiste. Les mesures décrites pour éviter ces risques doivent être suivies.

#### Structure des avertissements

#### MOT-CLE

##### Type et source de risque

Conséquences du non-respect

- Précautions

#### Signification des mots-clés

#### DANGER

Danger immédiat pour la vie et la santé des personnes.

Le non-respect de ces consignes entraînera de graves conséquences pour la santé, voire la mort.

#### AVERTISSEMENT

Danger potentiel pour la vie et la santé des personnes.

Le non-respect de ces consignes peut entraîner de graves conséquences pour la santé, voire la mort.

#### ATTENTION

Situation dangereuse potentielle.

Le non-respect de ces consignes risque d'entraîner de légères blessures ou des dommages matériels.

#### REMARQUE

Possibilité de dommages matériels ou de dysfonctionnement.

Le non-respect de ces consignes risque d'entraîner des dommages matériels ou des dysfonctionnements, mais pas de blessures.

### 1.3.2 Symboles



Recommandation pour une utilisation optimale de nos produits.  
Respecter ces informations pour garantir un fonctionnement optimal.

## 1.4 Abréviations

Les abréviations suivantes sont utilisées dans cette documentation :

Tab. 2: Abréviations

Abréviation	Signification
AES	Advanced Electronic System (système électronique avancé)
AV	Advanced Valve (distributeur avancé)
Bool	Boolean (type de fichier pour indication des valeurs « Vrai » ou « Faux »)
Enum	Enumeration (énumération)
EtherNet/IP	Ethernet Industrial Protocol (protocole Ethernet industriel)
INT	Integer
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Process Field Network Input Output
SPS	Automate programmable industriel ou PC prenant en charge des fonctions de commande
UA	Tension de l'actionneur (alimentation électrique des distributeurs et sorties)
UINT	Entier non signé
UL	Tension logique (alimentation électrique du système électronique et capteurs)

# 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.

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

## 2.2 Utilisation conforme

Le protocole OPC-UA décrit dans cette documentation fait partie d'un composant électronique et est conçu pour être utilisé dans la technique d'automatisation industrielle.

Tous les modules AES 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 des habitations ou des bureaux, demander une autorisation individuelle auprès d'une administration ou d'un office de contrôle. En Allemagne, ces autorisations sont délivrées par la *Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post* (administration de régulation des Postes et Télécommunications, RegTP).

La connexion OPC-UA du module AES est conçue pour lire des données provenant du module AES. Il n'est pas possible de piloter des sorties ou des distributeurs. La commande des sorties et distributeurs est réservée au bus de terrain raccordé. Voir → 4.2.1 Description des données.

## 2.3 Utilisation non conforme

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

L'interface sert à lire des données. Elle ne sert pas à piloter des entrées ou des sorties.

### REMARQUE

#### Risque lié à la sécurité dû à une connexion directe à Internet ou au réseau d'entreprise !

Le module AES n'est pas développé pour une connexion à Internet ou au réseau d'entreprise et n'est pas protégé de manière adéquate contre les accès non autorisés.

Les appareils connectés à Internet ou au réseau d'entreprise doivent être protégés de manière adéquate contre les accès non autorisés, par exemple par l'utilisation de pare-feu et de segmentation de réseaux. Le module AES est uniquement conçu pour fonctionner dans un réseau de bus de terrain basé sur EtherNet.

- ▶ **Ne pas** connecter le module AES directement à Internet ou à un réseau d'entreprise.

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 opérations ne doivent par conséquent être effectuées que par des techniciens dans ces domaines ou par une personne initiée mais restant sous la direction d'un technicien.

Un technicien est une personne capable d'évaluer les travaux qui lui sont confiés en raison de sa formation, de ses connaissances et expériences et de sa connaissance des directives en vigueur, de reconnaître d'éventuels dangers et de prendre les mesures de sécurité adéquates. Il doit respecter les règles spécifiques en vigueur.

## 2.5 Consignes générales de sécurité

- Respecter les consignes de sécurité figurant dans la description système de votre coupleur de bus.

## 2.6 Endommagement dû à un dysfonctionnement du réseau de commande

Les produits avec connexion Ethernet sont conçus pour être utilisés dans des réseaux de commande industriels spécifiques. Respecter les mesures de sécurité suivantes :

- Toujours suivre les meilleures pratiques du secteur en matière de segmentation du réseau.
  - Empêcher la connexion directe à Internet des produits dotés d'une connexion Ethernet.
  - S'assurer que les risques liés à Internet et au réseau de l'entreprise sont réduits au minimum pour tous les appareils et/ou systèmes de commande.
  - S'assurer que les produits, les appareils du système de commande et/ou les systèmes de commande ne sont pas accessibles via Internet.
  - Installer des pare-feu pour les réseaux de commande et les appareils distants et les isoler du réseau de l'entreprise.
  - Si un accès à distance est nécessaire, utiliser exclusivement des méthodes sûres telles que les réseaux privés virtuels (VPN).
- REMARQUE!** Les VPN, pare-feu et autres produits logiciels peuvent présenter des failles de sécurité. La sécurité de l'utilisation du VPN ne peut être qu'aussi élevée que la sécurité des appareils connectés. C'est pourquoi il faut toujours utiliser la version la plus récente du VPN, du pare-feu et d'autres produits basés sur des logiciels.
- S'assurer que la dernière version validée du logiciel et du progiciel est installée sur tous les produits connectés au réseau.

## 3 À propos de ce produit

OPC-UA est la norme d'interopérabilité pour un échange de données sûr et fiable dans le domaine de l'automatisation industrielle et dans d'autres secteurs. OPC-UA est un protocole doté d'une composante sémantique qui décrit plus précisément chaque point de données. OPC-UA décrit par exemple si les points de données sont dotés d'une unité ou d'une zone. Le protocole OPC-UA remplit les fonctions du profil Micro Embedded Device Server.

## 4 Connexion OPC-UA

### 4.1 Etablissement d'une connexion OPC-UA avec le module AES

Les modules AES-Gen2 avec les protocoles Profinet et EtherNet/IP disposent également d'un serveur OPC-UA en plus des bus de terrain sur le port 4840. Les clients OPC-UA peuvent se connecter au serveur OPC-UA du module AES.

#### Condition préalable :

Pour qu'une connexion puisse être établie, l'appareil qui doit se connecter au module AES via OPC-UA doit se trouver dans le même sous-réseau. Alternative-ment, il doit y avoir une passerelle qui relie les sous-réseaux des deux appareils. Une connexion peut alors être établie sur le port 4840 avec le module AES via OPC-UA.

1. Afin de trouver l'adresse IP du module AES, utiliser les outils spécifiques au protocole ou l'EtherNet « Device Configuration Tool ».
2. Etablir une connexion OPC-UA avec le module AES.

### 4.2 Structure OPC-UA

#### 4.2.1 Description des données

Éléments / données de structure	Spécification / Description des valeurs	Type de données	
SystèmeInfo	MAC_Address1	Première adresse MAC du module AES	Chaîne
	MAC_Address2	Deuxième adresse MAC du module AES	Chaîne
	MAC_Address3	Troisième adresse MAC du module AES	Chaîne
	Manufacturer	Fabricant de l'unité	Localized-Text
	Model	Désignation de modèle	Localized-Text
	HardwareRevision	Version matérielle du module	Chaîne
	SoftwareRevision	Version logicielle du module	Chaîne
	DeviceRevision	Révision du module	Chaîne
	DeviceManual	Lien vers le manuel du module	Chaîne
	SerialNumber	Combinaison alphanumérique univoque afin d'identifier l'appareil	Chaîne
	RevisionCounter	Compteur de révisions en chiffres	Int32
Nameplate	ProductCode	Nom du module	Chaîne
	PhysicalAddress	Indications du fabricant	
	CountryCode	Identifiant du pays	Chaîne
	Street	Numéro de rue et rue	Chaîne
	ZIP	Code postal	Chaîne
	CityTown	Ville	Chaîne
MarkingCE	StateCounty	Région	Chaîne
	MarkingCE	Marquage du produit	
	CEQualification-Present	Une qualification CE est-elle présente ?	Bool
	SerialNumber	Combinaison alphanumérique univoque afin d'identifier l'appareil	Chaîne
	ManufacturerName	Nom du fabricant	Chaîne
	ManufacturerProductDesignation	Désignation de l'article	Chaîne
	ProductCountryOfOrigin	Pays de fabrication	Chaîne
YearOfConstruction	Année de fabrication	Chaîne	
WeekOfConstruction	Semaine de fabrication	Chaîne	



Eléments / données de structure		Spécification / Description des valeurs	Type de données
SystemStatus	ValveSystemDiagnosis	...	
	ValveVoltageBelowUAOff	Tension de l'actionneur inférieure à UA-OFF	Bool
	ValveVoltageBelowUAOn	Tension de l'actionneur inférieure à UA-ON (21,6 V)	Bool
	ElectronicVoltageBelow18V	Tension électronique inférieure à 18 V CC	Bool
	ElectronicVoltageBelow10V	Tension électronique inférieure à 10 V CC	Bool
	UpTime	Temps en ms depuis démarrage de l'appareil	UInt32
DeviceConfig	Module01 ... Module42	Nom du module, codé dans un Enum	Enum
	NumberOfConfiguredModules	Nombre de modules identifiés	Octet
IO_Modules	IO_Module01	Module 1 E/S	
	Values	Etat actuel des entrées et sorties du module en tant qu'objet JSON (voir également description des valeurs)	Chaîne
	MaterialNumber	Référence du module 1 E/S	Chaîne
	Type	Nom du module, codé dans un Enum	Enum
	IO_Module02 ... IO_Module10	Module 2-10 E/S	
	Values	Etat actuel des entrées et sorties du module en tant qu'objet JSON	Chaîne
	MaterialNumber	Référence du module 10 E/S	Chaîne
	Type	Nom du module, codé dans un Enum	Enum
	NumberOfConfiguredIO_Modules	Nombre de modules E/S raccordés	Octet
	ValveModules	ValveModule01	Distributeur module 1
Values		Etat actuel des entrées et sorties du module en tant qu'objet JSON (voir également description des valeurs)	Chaîne
MaterialNumber		Référence du distributeur module 1	Chaîne
Type		Nom du module, codé dans un Enum	Enum
ValveModule02 ... ValveModule32		Distributeur module 2-32	
Values		Etat actuel des entrées et sorties du module en tant qu'objet JSON (voir également description des valeurs)	Chaîne
MaterialNumber		Référence du distributeur module 32	Chaîne
Type		Nom du module, codé dans un Enum	Enum
NumberOfConfiguredValveModules		Nombre de modules de distributeurs raccordés	Octet
RawValues		Données actuelles d'entrées et de sorties avec horodatage auquel les données ont été échantillonnées, en tant que chaîne séparée par des virgules	Chaîne

## 4.2.2 Description des valeurs

### Value

Pour chaque module, une chaîne JSON est générée dans l'entrée « Value », dans laquelle les données de sortie et les données d'entrée sont éditées au moment de la mise à jour. Pour les grands systèmes, il peut arriver que ceux-ci ne soient pas actualisés avec le taux d'échantillonnage minimal (50 ms). Si un intervalle d'actualisation de 50 ms est nécessaire pour ces systèmes, il est possible de recourir à la RawValue. Celle-ci est actualisée de préférence et est ainsi actualisée même pour les grands systèmes avec un intervalle d'échantillonnage d'environ 50 ms.

Structure de la chaîne JSON :

La chaîne est structurée comme suit :

1. Accolade ouvrante : {
2. Si des données d'entrée sont présentes : "i":[ avec les valeurs correspondantes.  
Si des données de sortie sont présentes : "o":[ avec les valeurs correspondantes.
3. Chaque valeur est émise avec un "0x" premier à codage hexadécimal.
4. Pour les modules analogiques, la valeur hexadécimale résumée est ajoutée à la longueur de bit.  
Pour les modules numériques, les bits sont ajoutés en blocs d'octets. Un octet est complété avec des zéros de tête s'il n'est pas entièrement utilisé.
5. Les différentes valeurs sont séparées par des virgules.
6. Crochet fermant : « ] ».
7. Accolade fermante : « } ».

Les exemples suivants montrent la structure de la chaîne pour différents modules :

Module	Valeurs d'entrée	Valeurs de sortie	Chaîne
Module 4AI	4x valeur d'entrée 8 bits (10 déc., 20 déc., 30 déc., 40 déc.)		["i": ["0x0A","0x14","0x1E", 0x28"]]
Module 2AI2AO	2x valeur d'entrée 16 bits (100 déc. et 500 déc.)	2x valeur de sortie 16 bits (700 déc. et 1500 déc.)	["i": ["0x0064","0x01F4"]," o": ["0x02BC","0x05DC"]]
Module 16DO		16x sortie numérique, définition : 0b000100100011010 0	["o":["0x12","0x34"]]
Double module de distributeur		4x sortie numérique, définition : 0b00001111	["o":["0x0F"]]

### RawValues

L'édition RawValue a été créée pour le transfert de données le plus performant possible. C'est pourquoi les données ne sont pas préparées selon le module. Le récepteur doit lui-même attribuer les données aux modules (voir → 4.2.3 Ordre des modules). Les données sont transmises au format Big Endian et sont à codage hexadécimal. Seul l'horodatage est à codage décimal.

L'exemple suivant montre la structure de la chaîne pour le module M44,2AI2AO2M12-AE.

Calcul des valeurs d'entrée et de sortie : voir → 4.2.3 Ordre des modules.

	Module	Type de données d'entrée	Données d'entrée	Type de données de sortie	Données de sortie
Face distributeur	EP (M)	16 Bit Integer	500 (décimal)	16 Bit Integer	500 (décimal)
	Quadruple module de distributeur (4)	---	---	Bit simple 8 bits	0x55 (hex)
Côté E/S	Quadruple module de distributeur (4)	---	---	Bit simple 8 bits	0xAA (hex)
	Module combiné analogique (2AI2AO2M12-AE)	2x 16 Bit Integer	2000 (décimal) 10000 (décimal)	2x 16 Bit Integer	500 (décimal) 15000 (décimal)

Horodatage : 1 h, 26 min, 4 secondes et 608 ms depuis démarrage du module (5164608 ms)

Le contenu des colonnes est séparé par des virgules. Dans cet exemple, il en résulte la chaîne suivante : « 5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98 ».

Horodatage en ms depuis démarrage du module (à codage décimal)	Données d'entrée face distributeur (codage hex)	Données de sortie face distributeur (codage hex)	Données d'entrée côté E/S (codage hex)	Données de sortie côté E/S (codage hex)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

### 4.2.3 Ordre des modules

Les données d'entrée et de sortie grâce auxquelles les modules communiquent avec la commande sont composées d'une chaîne d'octets. La longueur des données d'entrée et de sortie de l'îlot de distribution se calcule à partir du nombre de

modules et de la largeur de données de chaque module. Ce faisant, les données sont uniquement comptées par octet. Si un module possède moins d'1 octet de données d'entrée et/ou de sortie, les bits restants sont complétés par des bits additionnels (stuffbits) jusqu'à ce que la limite d'octet soit atteinte.

Exemple : une double platine pilote de distributeurs avec 4 bits de données utiles occupe 1 octet de données dans la chaîne d'octets, puisque les 4 bits restants sont complétés par des bits additionnels. Par conséquent, les données du module suivant commencent également après une limite d'octet.

La numérotation des modules commence avec la première platine pilote de distributeurs (module 1), à droite à côté du coupleur de bus dans la plage de distributeurs, et continue jusqu'à la dernière platine pilote de distributeurs à l'extrémité droite de l'îlot de distribution (module 9). Voir → Fig. 1.

Les platines de pontage ne sont pas prises en compte. Les platines d'alimentation et les platines de surveillance UA-OFF occupent un module. Voir → Fig. 1 (module 7). Les platines d'alimentation et les platines de surveillance UA-OFF n'apportent aucun octet aux données d'entrée et de sortie, mais sont néanmoins comptées, car elles possèdent un diagnostic. La longueur de données des régulateurs de pression figure dans la notice d'instruction des régulateurs de pression AV-EP.

La numérotation se poursuit dans la plage E/S où, à partir du coupleur de bus, elle continue vers la gauche jusqu'à l'extrémité gauche.

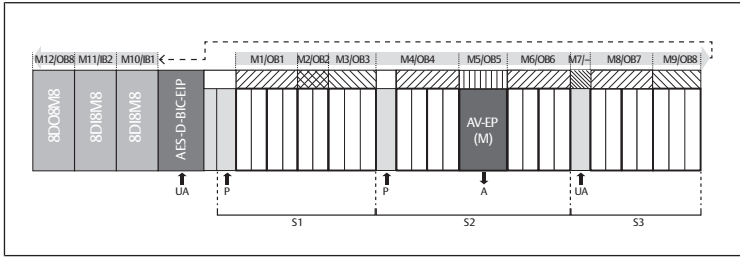


Fig. 1: Numérotation des modules dans un îlot de distribution avec modules E/S

S1	Section 1	S2	Section 2
S3	Section 3	P	Alimentation en pression
UA	Alimentation en tension	M	Module
A	Raccord de service du régulateur de pression individuelle	AV-EP	Régulateur de pression avec 16 bits de données d'entrée et de sortie
IB	Octet d'entrée	OB	Octet de sortie
-	Aucun octet d'entrée ni de sortie		

### Exemple

L'exemple présente un îlot de distribution doté des propriétés suivantes. Voir → Fig. 1.

- Coupleur de bus
- Section 1 (S1) avec 9 distributeurs
  - Quadruple platine pilote de distributeurs
  - Double platine pilote de distributeurs
  - Triple platine pilote de distributeurs
- Section 2 (S2) avec 8 distributeurs
  - Quadruple platine pilote de distributeurs
  - Régulateur de pression avec 16 bits de données d'entrée et de sortie
  - Quadruple platine pilote de distributeurs
- Section 3 (S3) avec 7 distributeurs
  - Platine d'alimentation
  - Quadruple platine pilote de distributeurs
  - Triple platine pilote de distributeurs
- Module d'entrée
- Module d'entrée
- Module de sortie

Le code de configuration API de l'unité complète s'intitule alors :

- 423-4M4U43
- 8DI8M8
- 8DI8M8
- 8DO8M8

### Calcul de la longueur de données de l'îlot de distributeurs

La longueur de données du coupleur de bus et des modules est représentée dans le tableau suivant.

Tab. 3: Calcul de la longueur de données de l'îlot de distributeurs

Numéro de module	Module	Données de sortie	Données d'entrée
1	Quadruple platine pilote de distributeurs	1 octet de données utiles	-
2	Double platine pilote de distributeurs	1 octet (4 bits de données utiles plus 4 bits additionnels)	-
3	Triple platine pilote de distributeurs	1 octet (6 bits de données utiles plus 2 bits additionnels)	-
4	Quadruple platine pilote de distributeurs	1 octet de données utiles	-
5	Régulateur de pression	2 octets de données utiles	2 octets de données utiles
6	Quadruple platine pilote de distributeurs	1 octet de données utiles	-
7	Alimentation électrique	-	-
8	Quadruple platine pilote de distributeurs	1 octet de données utiles	-
9	Triple platine pilote de distributeurs	1 octet (6 bits de données utiles plus 2 bits additionnels)	-
10	Module d'entrée (1 octet de données utiles)	-	1 octet de données utiles
11	Module d'entrée (1 octet de données utiles)	-	1 octet de données utiles
12	Module de sortie (1 octet de données utiles)	1 octet de données utiles	-
		<b>Longueur de données totale des données de sortie : 10 octets</b>	<b>Longueur de données totale des données d'entrée : 4 octets</b>

Dans l'exemple de configuration, la longueur totale des données de sortie est de 10 octets.

Dans l'exemple de configuration, la longueur totale des données d'entrée est de 4 octets.

L'îlot de distribution envoie toujours les octets d'entrée et de sortie dans l'ordre physique. Cet ordre ne peut être modifié.

### Affectation des octets de sortie

Après la configuration API, les octets de sortie sont affectés comme décrit dans le tableau suivant.

Tab. 4: Exemple d'affectation des octets de sortie (OB)<sup>1)</sup>

Octet	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB1	Distr. 4	Distr. 4	Distr. 3	Distr. 3	Distr. 2	Distr. 2	Distr. 1	Distr. 1
	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14
OB2	-	-	-	-	Distr. 6	Distr. 6	Distr. 5	Distr. 5
					Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14
OB3	-	-	Distr. 9	Distr. 9	Distr. 8	Distr. 8	Distr. 7	Distr. 7
			Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14
OB4	Distr. 13	Distr. 13	Distr. 12	Distr. 12	Distr. 11	Distr. 11	Distr. 10	Distr. 10
	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14
OB5	Premier octet du régulateur de pression							
OB6	Deuxième octet du régulateur de pression							
OB7	Distr. 17	Distr. 17	Distr. 16	Distr. 16	Distr. 15	Distr. 15	Distr. 14	Distr. 14
	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14
OB8	Distr. 21	Distr. 21	Distr. 20	Distr. 20	Distr. 19	Distr. 19	Distr. 18	Distr. 18
	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14
OB9	-	-	Distr. 24	Distr. 24	Distr. 23	Distr. 23	Distr. 22	Distr. 22
			Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14	Bobine 12	Bobine 14

Octet	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB10	8DO8M8 (mo- dule 11) X208	8DO8M8 (mo- dule 11) X207	8DO8M8 (mo- dule 11) X206	8DO8M8 (mo- dule 11) X205	8DO8M8 (mo- dule 11) X204	8DO8M8 (mo- dule 11) X203	8DO8M8 (mo- dule 11) X202	8DO8M8 (mo- dule 11) X201

<sup>1)</sup> Les bits marqués du signe « – » sont des bits additionnels. Ils ne sont pas utilisés et reçoivent la valeur « 0 ».

### Affectation des octets d'entrée

Les octets d'entrée sont affectés comme décrit dans le tableau suivant. Les données de diagnostic sont annexées aux données d'entrée et ont toujours une longueur de 8 octets.

Tab. 5: Exemple d'affectation des octets d'entrée (IB)

Octet	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IB1	Premier octet du régulateur de pression							
IB2	Deuxième octet du régulateur de pression							
IB3	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I8	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I7	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I6	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I5	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I4	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I3	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I2	8DI8M8 (mo- dule 9) X2I1
IB4	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I8	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I7	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I6	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I5	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I4	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I3	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I2	8DI8M8 (mo- dule 10) X2I1

## 5 Recherche et élimination de défauts

### 5.1 Tableau des défauts

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



Au cas où il ne serait pas possible d'éliminer le défaut, s'adresser à AVENTICS GmbH. L'adresse est indiquée au dos de cette notice.

Tab. 6: Tableau des défauts

Défaillance	Cause possible	Remède
La connexion POC-UA ne peut pas être établie	Version logicielle d'AES Gen2 non compatible	Vérifier la version logicielle. OPC-UA n'est pris en charge que par les modules AES Gen2 avec le protocole Profinet ou EtherNet IP à partir de la version logicielle V1.05.
	Port 4840 bloqué	Vérifier les paramètres du pare-feu sur votre client OPC-UA.
	Le nombre maximal de clients est dépassé	Un maximum de 5 clients OPC-UA peut être connecté simultanément à l'AES.

## 6 Données techniques

Données générales	
Port OPC-UA	4840
Nombre max. de connexions simultanées (sessions) à l'AES	5 clients
Nombre max. d'inscriptions par session	5
Articles max. admis (points de données) par inscription	20
Intervalle d'échantillonnage min.	50 ms
Possibilité de paramétrer la file d'attente (queue) pour les articles dans l'inscription	Non
Queue size	1
	Aucune file d'attente paramétrable pour l'inscription

# Indice

<b>1</b>	<b>Sulla presente documentazione</b>	<b>21</b>
1.1	Validità della documentazione	21
1.2	Documentazione necessaria e complementare	21
1.3	Presentazione delle informazioni	21
1.3.1	Avvertenze	21
1.3.2	Simboli	21
1.4	Abbreviazioni	21
<b>2</b>	<b>Indicazioni di sicurezza</b>	<b>21</b>
2.1	Sul presente capitolo	21
2.2	Utilizzo a norma	21
2.3	Utilizzo non a norma	22
2.4	Qualifica del personale	22
2.5	Avvertenze di sicurezza generali	22
2.6	Danneggiamento dovuto al disturbo della rete di comando	22
<b>3</b>	<b>Descrizione del prodotto</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>Connessione OPC UA</b>	<b>22</b>
4.1	Stabilire una connessione OPC UA con il modulo AES	22
4.2	Struttura OPC UA	22
4.2.1	Descrizione dei dati	22
4.2.2	Descrizione dei valori	23
4.2.3	Sequenza dei moduli	23
<b>5</b>	<b>Ricerca e risoluzione errori</b>	<b>25</b>
5.1	Tabella dei disturbi	25
<b>6</b>	<b>Dati tecnici</b>	<b>25</b>

# 1 Sulla presente documentazione

## 1.1 Validità della documentazione

Questa documentazione è valida per il protocollo OPC UA dei seguenti moduli AES:

- R412088223, accoppiatore bus AES 2 per PROFINET IO
- R412088222, accoppiatore bus AES 2 per EtherNet/IP

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.



La descrizione del sistema per accoppiatore bus si trova 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.

Tab. 1: Documentazione necessaria e complementare

Documentazione	Tipo di documentazione	Nota
Documentazione dell'impianto	Istruzioni per l'uso	Viene redatta dal gestore dell'impianto
Documentazione del tool di configurazione PLC	Istruzioni software	Parte integrante del software
Istruzioni per il montaggio di tutti i componenti presenti e dell'intero sistema valvole AV	Istruzioni di montaggio	Documentazione cartacea
Descrizioni del sistema per il collegamento elettrico dei moduli I/O Module u e degli accoppiatori bus	Descrizione del sistema	File PDF su CD
Documentazione delle valvole riduttrici di pressione AV-EP R414007537	Istruzioni per l'uso	



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.

## 1.3 Presentazione delle informazioni

### 1.3.1 Avvertenze

In queste istruzioni le azioni da eseguire sono precedute da note di avviso, se esiste pericolo di danni a cose o persone. Le misure descritte per la prevenzione di pericoli devono essere rispettate.

#### Struttura delle avvertenze

### ⚠ PAROLA DI SEGNALAZIONE

#### Natura e fonte del pericolo

Conseguenze di una mancata osservanza

- Precauzioni

#### Significato delle parole di segnalazione

### ⚠ PERICOLO

Pericolo immediato per la vita e la salute delle persone.

La mancata osservanza di queste avvertenze causa gravi conseguenze per la salute, inclusa la morte.

### ⚠ AVVERTENZA

Possibile pericolo per la vita e la salute delle persone.

La mancata osservanza di queste avvertenze può causare gravi conseguenze per la salute, inclusa la morte.

### ⚠ ATTENZIONE

Possibile situazione pericolosa.

La mancata osservanza di questi avvertimenti può causare lesioni di lieve entità o danni materiali.

### NOTA

Possibilità di danni materiali o malfunzionamenti.

La mancata osservanza di questi avvisi può causare danni materiali o malfunzionamenti, ma non lesioni alle persone.

### 1.3.2 Simboli



Si raccomanda di attenersi al corretto utilizzo dei nostri prodotti. Rispettare il presente documento al fine di garantire il funzionamento regolare.

## 1.4 Abbreviazioni

Nella presente documentazione sono utilizzate le seguenti abbreviazioni:

Tab. 2: Abbreviazioni

Abbreviazione	Significato
AES	Advanced Electronic System
AV	Advanced Valve
Bool	Booleano (tipo di file per l'immissione dei valori "True" o "False")
Enum	Enumeration (enumerazione)
EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol
INT	Integer
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Process Field Network Input Output
PLC	Controller logico programmabile o PC che assume funzioni di comando
UA	Tensione attuatori (alimentazione di tensione delle valvole e delle uscite)
UINT	Unsigned Integer
UL	Tensione logica (alimentazione di tensione dell'elettronica e dei sensori)

# 2 Indicazioni 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.

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

## 2.2 Utilizzo a norma

Il protocollo OPC UA descritto nella presente documentazione fa parte di un componente elettronico sviluppato per l'impiego industriale nel settore della tecnica di automazione.

Tutti i Module smoduli AES sono studiati per un uso professionale e non per un uso privato. Impiegare i moduli Module 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).

La connessione OPC UA nel modulo AES è concepita per la lettura di dati dal modulo AES. Non è possibile pilotare uscite o valvole. Il comando delle uscite e delle valvole spetta al bus di campo collegato. Ved. → 4.2.1 Descrizione dei dati.

## 2.3 Utilizzo non a norma

Qualsiasi altro uso diverso dall'uso a norma non è considerato a norma e non è pertanto consentito.

L'interfaccia è utilizzata per la lettura dei dati e non per pilotare ingressi o uscite.

### NOTA

#### Rischio per la sicurezza in caso di collegamento diretto con Internet o con la rete aziendale!

Il modulo AES non è concepito per il collegamento a Internet o a una rete aziendale e non è protetto adeguatamente da un accesso non autorizzato.

Gli apparecchi collegati a Internet o ad una rete aziendale, devono essere protetti adeguatamente, per es. utilizzando firewall e segmentazione di rete. Il modulo AES è sviluppato solo per essere azionato in una rete a bus di campo basata su Ethernet.

- Non collegare il modulo AES direttamente a Internet o ad una rete aziendale.

In caso di danni per utilizzo non a norma decade qualsiasi responsabilità di AVENTICS GmbH. I rischi in caso di uso 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

- Attenersi alle avvertenze di sicurezza contenute nella descrizione dell'accoppiatore bus in uso.

## 2.6 Danneggiamento dovuto al disturbo della rete di comando

I prodotti con attacco Ethernet sono concepiti per l'impiego in reti di comando industriali speciali. Rispettare le seguenti misure di sicurezza:

- Seguire sempre le buone pratiche del settore per la segmentazione di rete.
- Evitare il collegamento diretto dei prodotti con attacco Ethernet ad Internet.
- Accertarsi che i rischi per i dispositivi e i sistemi di comando derivanti da Internet e dalle rete aziendale siano ridotti al minimo.
- Accertarsi che i prodotti, i dispositivi e/o i sistemi di comando non siano accessibili da Internet.
- Installare reti di comando e dispositivi remoti dietro i firewall e isolare la rete aziendale.
- Se è necessario un accesso remoto, utilizzare esclusivamente metodi sicuri come reti private virtuali (VPN).

**NOTA!** VPN, firewall e altri prodotti a base software possono presentare delle lacune nella sicurezza. La sicurezza di utilizzo delle VPN può essere alta solo come la sicurezza del dispositivo collegato. Utilizzare quindi sempre la versione attuale della VPN, del firewall e di altri prodotti basati su software.

- Assicurarsi che su tutti i prodotti collegati alla rete sia installata l'ultima versione software e firmware approvata.

## 3 Descrizione del prodotto

OPC UA è uno standard di interoperabilità per lo scambio sicuro e affidabile dei dati nell'automazione industriale e in altri settori. OPC UA è un protocollo con una componente semantica, che descrive con precisione ogni punto dati. OPC UA descrive ad es. se i punti dati sono provvisti di un'unità o di un campo. Il protocollo OPC UA svolge le funzioni del profilo Micro Embedded Device Server.

## 4 Connessione OPC UA

### 4.1 Stabilire una connessione OPC UA con il modulo AES

I moduli AES Gen2Module m con i protocolli Profinet e EtherNet/IP mettono a disposizione sulla porta 4840 non solo i bus di campo, ma anche un server OPC UA. Al server OPC UA del modulo AES possono connettersi i client OPC UA.

#### Condizione:

Per poter stabilire una connessione, l'apparecchio da collegare al modulo AES tramite OPC UA deve trovarsi nella stessa sottorete. Come alternativa deve essere presente un gateway, che colleghi le sottoreti di entrambi gli apparecchi. In questo modo può essere stabilita una connessione sulla porta 4840 con il modulo AES tramite OPC UA.

1. Per trovare l'indirizzo IP del modulo AES, utilizzare i tool specifici del protocollo e il "Device Configuration Tool" di Ethernet.
2. Stabilire una connessione OPC UA con il modulo AES.

### 4.2 Struttura OPC UA

#### 4.2.1 Descrizione dei dati

Dati/elementi della struttura		Specifiche/descrizione dei valori	Tipo di dati
SistemInfo	MAC_Address1	Primo indirizzo MAC del modulo AES	Stringa
	MAC_Address2	Secondo indirizzo MAC del modulo AES	Stringa
	MAC_Address3	Terzo indirizzo MAC del modulo AES	Stringa
	Manufacturer	Produttore dell'unità	Localized-Text
	Model	Definizione modelloModo	Localized-Text
	HardwareRevision	Versione hardware del modulo	Stringa
	SoftwareRevision	Versione software del modulo	Stringa
	DeviceRevision	Revisione modulo	Stringa
	DeviceManual	Link al manuale del modulo	Stringa
	SerialNumber	Combinazione univoca di lettere e numeri per identificare l'apparecchio	Stringa
	RevisionCounter	Revision counter come numero	Int32
	ProductCode	Nome modulo	Stringa
	Nameplate	PhysicalAddress	Dati del produttore
CountryCode		Codice internazionale	Stringa
Street		Via e numero civico	Stringa
ZIP		CAP	Stringa
CityTown		Città	Stringa
StateCounty		Regione	Stringa
MarkingCE		Marchatura del prodotto	
CEQualificationPresent		È presente una qualifica CE?	Bool
SerialNumber		Combinazione univoca di lettere e numeri per identificare l'apparecchio	Stringa
ManufacturerNome		Nome del produttore	Stringa
ManufacturerProductDesignation		Denominazione prodotto	Stringa
ProductCountryOfOrigin	Paese di produzione	Stringa	
YearOfConstruction	Anno di produzione	Stringa	
WeekOfConstruction	Settimana di produzione	Stringa	
SystemStatus	ValveSystemDiagnosis	...	
	ValveVoltageBelowUAOff	La tensione attuatori è minore di UA-OFF	Bool
	ValveVoltageBelowUAOn	La tensione attuatori è minore di UA-ON (21,6 V)	Bool
	ElectronicVoltageBelow18V	La tensione dell'elettronica è inferiore a 18 V DC	Bool
ElectronicVoltageBelow10V	La tensione dell'elettronica è inferiore a 10 V DC	Bool	

Dati/elementi della struttura		Specifiche/descrizione dei valori	Tipo di dati
	<i>UpTime</i>	Tempo in ms dall'avvio dell'apparecchio	UInt32
<i>DeviceConfig</i>	<i>Module01</i> ... <i>Module42</i>	Nome modulo, codificato in un Enum	Enum
	<i>NumberOfConfiguredModules</i>	Numero dei moduli riconosciuti	Byte
<i>IO_Modules</i>	<i>IO_Module01</i>	IO Module 1	
	<i>Values</i>	Stato attuale degli ingressi e uscite del modulo come JSON Object (vedere anche descrizione dei valori)	Stringa
	<i>MaterialNumber</i>	Codice del modulo IO 1	Stringa
	<i>Type</i>	Nome modulo, codificato in un Enum	Enum
	<i>IO_Module02</i> ... <i>IO_Module10</i>	IO Module 2-10	
	<i>Values</i>	Stato attuale degli ingressi e uscite del modulo come JSON Object	Stringa
	<i>MaterialNumber</i>	Codice del modulo IO 10	Stringa
	<i>Type</i>	Nome modulo codificato in un Enum	Enum
	<i>NumberOfConfiguredIO_Modules</i>	Numero di moduli IO collegati	Byte
	<i>ValveModules</i>	<i>ValveModule01</i>	Valvola modulo 1
<i>Values</i>		Stato attuale degli ingressi e uscite del modulo come JSON Object (vedere anche descrizione dei valori)	Stringa
<i>MaterialNumber</i>		Codice della valvola modulo 1	Stringa
<i>Type</i>		Nome modulo, codificato in un Enum	Enum
<i>ValveModule02</i> ... <i>ValveModule32</i>		Valvola modulo 2-32	
<i>Values</i>		Stato attuale degli ingressi e uscite del modulo come JSON Object (vedere anche descrizione dei valori)	Stringa
<i>MaterialNumber</i>		Codice della valvola modulo 32	Stringa
	<i>Type</i>	Nome modulo, codificato in un Enum	Enum
	<i>NumberOfConfiguredValveModules</i>	Numero di moduli valvola collegati	Byte
<i>RawValues</i>		Dati di ingresso e di uscita attuali con marca temporale, nella quale sono stati campionati i dati come stringa separata da virgola	Stringa

## 4.2.2 Descrizione dei valori

### Value

Per ogni modulo, alla voce "Value" viene generata una stringa JSON nella quale vengono emessi i dati di uscita e di ingresso al momento dell'aggiornamento. Nei grandi sistemi può succedere che questi dati non vengano aggiornati con la frequenza di campionamento minima (50 ms). Se in questi sistemi è necessario un intervallo di aggiornamento di 50 ms si può ricorrere al valore RawValue. Tale valore viene aggiornato di preferenza e quindi anche nei grandi sistemi con una frequenza di campionamento di ca. 50 ms.

Struttura della stringa JSON:

La stringa è composta nel modo seguente:

1. Parentesi graffa aperta: "[".
2. Se sono presenti dati di ingresso: "i":[ con i rispettivi valori.  
Se sono presenti dati di uscita, una "o":[ con i rispettivi valori.
3. Ogni valore è generato con un codice esadecimale preceduto da "0x".
4. Per moduli analogici Module w il valore esadecimale raggruppato viene aggiunto alla lunghezza bit.  
Per i moduli digitali Module w i bit vengono aggiunti in blocchi di byte. Un byte viene preceduto da zeri se non viene utilizzato completamente.

5. I valori singoli sono separati tra loro da una virgola.

6. Parentesi quadra chiusa: "]".

7. Parentesi graffa chiusa: "]".

Gli esempi seguenti illustrano la struttura della stringa per diversi moduli:

Modulo	Valori di ingresso	Valori di uscita	Stringa
Modulo 4AI	4x valori d'ingresso a 8 bit (10 dec, 20 dec, 30 dec, 40 dec)		["i":["0x0A","0x14","0x1E","0x28"]]
Modulo 2AI2AO	2x valori d'ingresso a 16 bit (100 dec e 500 dec)	2x valori di uscita a 16 bit (700 dec e 1500 dec)	["i":["0x0064","0x01F4"],"o":["0x02BC","0x05DC"]]
Modulo 16DO		16x uscite digitali, fis: 0b0001001000110100	["o":["0x12","0x34"]]
Modulo valvola a 2 vie		4x uscite digitali, fis: 0b00001111	["o":["0x0F"]]

### RawValues

L'emissione RawValue è stata creata per una trasmissione dati possibilmente performante. Per questo i dati non vengono elaborati specificatamente per i moduli. Il ricevitore deve assegnare autonomamente i dati ai moduli Module n (ved. → 4.2.3 Sequenza dei moduli). I dati in questa stringa vengono trasmessi in formato big endian e hanno una codifica esadecimale. Solo la marca temporale ha una codifica decimale.

L'esempio seguente illustra la struttura della stringa per il modulo M44,2AI2AO2M12-AE.

Calcolo dei valori di uscita e di ingresso: ved. → 4.2.3 Sequenza dei moduli.

	Modulo	Tipo di dati di ingresso	Dati di ingresso	Tipo di dati di uscita	Dati di uscita
Lato valvola	EP (M)	Integer 16 bit	500 (decimale)	Integer 16 bit	500 (decimale)
	Modulo valvola a 4 vie (4)	---	---	8 bit singoli	0x55 (hex)
	Modulo valvola a 4 vie (4)	---	---	8 bit singoli	0xAA (hex)
Lato IO	Modulo analogico combinato (2AI2AO2M12-AE)	2x integer 16 bit	2000 (decimale) 10000 (decimale)	2x integer 16 bit	500 (decimale) 15000 (decimale)

Marca temporale: 1 h, 26 min, 4 secondi e 608 ms dall'avvio del modulo (5164608 ms)

I contenuti delle colonne sono separati tra loro da una virgola. Nell'esempio risulta la stringa seguente: "5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98".

Marca temporale in ms dallo Startup (a codifica decimale)	Dati di ingresso lato valvola (codifica esadecimale)	Dati di uscita lato valvola (codifica esadecimale)	Dati di ingresso lato IO (codifica esadecimale)	Dati di uscita lato IO (codifica esadecimale)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

## 4.2.3 Sequenza dei moduli

I dati in ingresso e in uscita con cui i moduli comunicano con il comando sono costituiti da una sequenza di byte. La lunghezza dei dati in ingresso e in uscita del sistema valvole si calcola dal numero di moduli e dalla larghezza dei dati del rispettivo modulo. I dati vengono calcolati solo per byte. Se un modulo ha meno di 1 byte di dati in uscita o in ingresso, i bit restanti fino al limite del byte vengono occupati con cosiddetti stuff bit.

Ad esempio, una scheda driver per 2 valvole con 4 bit di dati utili occupa 1 byte di dati nella sequenza di byte poiché i restanti 4 bit sono occupati da stuff bit. Perciò anche i dati del modulo successivo iniziano dopo il limite di un byte.

Nell'esempio, la numerazione dei moduli Module b inizia da destra, accanto all'accoppiatore bus, nel campo valvole con la prima scheda driver valvole (modulo 1) e arriva fino all'ultima scheda driver sull'estremità destra del sistema valvole (modulo 9). Ved. → Fig. 1.

Le schede di collegamento a ponte vengono ignorate. Le schede di alimentazione e le schede di monitoraggio UA-OFF occupano un modulo. Ved. → Fig. 1 (modulo 7). Le schede di alimentazione e di monitoraggio UA-OFF non occupano byte nei dati in ingresso e in uscita. Tuttavia vengono contate poiché possiedono una diagnosi. Per la lunghezza dati delle valvole riduttrici di pressione consultare le istruzioni di montaggio delle valvole riduttrici di pressione AV-EP.

La numerazione prosegue nel campo I/O. Questa ulteriore numerazione parte dall'accoppiatore bus verso sinistra, fino a raggiungere l'estremità sinistra.

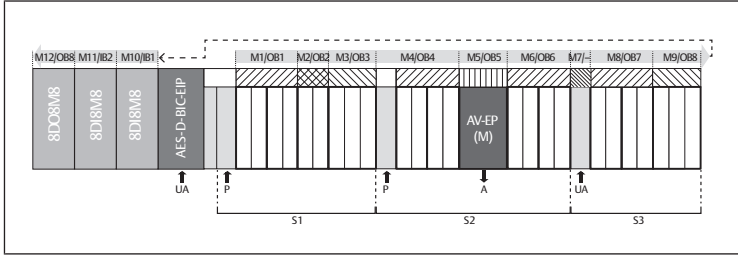


Fig. 1: Numerazione dei moduli in un sistema valvole con moduli I/O

- |    |   |       |  |
|----|---|-------|--|
| S1 | Sezione 1   | S2    | Sezione 2  |
| S3 | Sezione 3   | P     | Alimentazione di pressione   |
| UA | Alimentazione di tensione                               | M     | Modulo   |
| A  | Attacco di utilizzo del regolatore di pressioni singole | AV-EP | Valvola riduttrice di pressione con dati in ingresso e in uscita da 16 bit |
| IB | Byte d'ingresso   | OB    | Byte in uscita   |
| -  | Né byte d'ingresso né byte in uscita                    |       |  |

### Esempio

Nell'esempio è rappresentato un sistema valvole con le seguenti caratteristiche. Ved. → Fig. 1.

- Accoppiatore bus
- Sezione 1 (S1) con 9 valvole
  - Scheda driver per 4 valvole
  - Scheda driver per 2 valvole
  - Scheda driver per 3 valvole
- Sezione 2 (S2) con 8 valvole
  - Scheda driver per 4 valvole
  - Valvola riduttrice di pressione con dati in ingresso e in uscita da 16 bit
  - Scheda driver per 4 valvole
- Sezione 3 (S3) con 7 valvole
  - Scheda di alimentazione
  - Scheda driver per 4 valvole
  - Scheda driver per 3 valvole
- Modulo di ingresso
- Modulo di ingresso
- Modulo di uscita

La chiave di configurazione PLC dell'intera unità è quindi:

- 423-4M4U43
- 8DI8M8
- 8DI8M8
- 8DO8M8

### Calcolo della lunghezza dati del sistema valvole

La lunghezza dati dell'accoppiatore bus e dei moduli Modulo i è descritta nella seguente tabella.

Tab. 3: Calcolo della lunghezza dati del sistema valvole

Numero modulo	Modulo	Dati di uscita	Dati di ingresso
1	Scheda driver per 4 valvole	1 byte di dati utili	-
2	Scheda driver per 2 valvole	1 byte (4 bit di dati utili più 4 stuff bit)	-
3	Scheda driver per 3 valvole	1 byte (6 bit di dati utili più 2 stuff bit)	-
4	Scheda driver per 4 valvole	1 byte di dati utili	-
5	Valvola riduttrice di pressione	2 byte di dati utili	2 byte di dati utili
6	Scheda driver per 4 valvole	1 byte di dati utili	-
7	Alimentazione elettrica	-	-
8	Scheda driver per 4 valvole	1 byte di dati utili	-
9	Scheda driver per 3 valvole	1 byte (6 bit di dati utili più 2 stuff bit)	-
10	Modulo d'ingresso (1 byte di dati utili)	-	1 byte di dati utili

Numero modulo	Modulo	Dati di uscita	Dati di ingresso
11	Modulo d'ingresso (1 byte di dati utili)	-	1 byte di dati utili
12	Modulo di uscita (1 byte di dati utili)	1 byte di dati utili	-
		<b>Lunghezza complessiva dati in uscita: 10 byte</b>	<b>Lunghezza complessiva dati in ingresso: 4 byte</b>

Nell'esempio di configurazione la lunghezza complessiva dati in uscita è di 10 byte.

Nell'esempio di configurazione la lunghezza complessiva dati in ingresso è di 4 byte.

Il sistema valvole trasmette sempre sia i dati di ingresso che i dati in uscita nella sequenza fisica. Quest'ultima non può essere modificata.

### Occupazione dei byte di uscita

Dopo la configurazione PLC i byte di uscita sono occupati come nella tabella seguente.

Tab. 4: Occupazione d'esempio dei byte di uscita (OB)<sup>1)</sup>

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB1	Valvola 4 Bobina 12	Valvola 4 Bobina 14	Valvola 3 Bobina 12	Valvola 3 Bobina 14	Valvola 2 Bobina 12	Valvola 2 Bobina 14	Valvola 1 Bobina 12	Valvola 1 Bobina 14
OB2	-	-	-	-	Valvola 6 Bobina 12	Valvola 6 Bobina 14	Valvola 5 Bobina 12	Valvola 5 Bobina 14
OB3	-	-	Valvola 9 Bobina 12	Valvola 9 Bobina 14	Valvola 8 Bobina 12	Valvola 8 Bobina 14	Valvola 7 Bobina 12	Valvola 7 Bobina 14
OB4	Valvola 13 Bobina 12	Valvola 13 Bobina 14	Valvola 12 Bobina 12	Valvola 12 Bobina 14	Valvola 11 Bobina 12	Valvola 11 Bobina 14	Valvola 10 Bobina 12	Valvola 10 Bobina 14
OB5	Primo byte della valvola riduttrice di pressione							
OB6	Secondo byte della valvola riduttrice di pressione							
OB7	Valvola 17 Bobina 12	Valvola 17 Bobina 14	Valvola 16 Bobina 12	Valvola 16 Bobina 14	Valvola 15 Bobina 12	Valvola 15 Bobina 14	Valvola 14 Bobina 12	Valvola 14 Bobina 14
OB8	Valvola 21 Bobina 12	Valvola 21 Bobina 14	Valvola 20 Bobina 12	Valvola 20 Bobina 14	Valvola 19 Bobina 12	Valvola 19 Bobina 14	Valvola 18 Bobina 12	Valvola 18 Bobina 14
OB9	-	-	Valvola 24 Bobina 12	Valvola 24 Bobina 14	Valvola 23 Bobina 12	Valvola 23 Bobina 14	Valvola 22 Bobina 12	Valvola 22 Bobina 14
OB10	8DO8M8 (Modulo 11) X208	8DO8M8 (Modulo 11) X207	8DO8M8 (Modulo 11) X206	8DO8M8 (Modulo 11) X205	8DO8M8 (Modulo 11) X204	8DO8M8 (Modulo 11) X203	8DO8M8 (Modulo 11) X202	8DO8M8 (Modulo 11) X201

<sup>1)</sup> I bit contrassegnati con "-" sono stuff bit. Non vengono utilizzati e hanno il valore "0".

### Occupazione dei byte di ingresso

L'occupazione dei byte di ingresso è come riportato nella tabella seguente. I dati di diagnosi vengono accordati ai dati in ingresso e occupano sempre 8 byte.

Tab. 5: Occupazione d'esempio dei byte d'ingresso (IB)

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IB1	Primo byte della valvola riduttrice di pressione							
IB2	Secondo byte della valvola riduttrice di pressione							
IB3	8DI8M8 (Modulo 9) X218	8DI8M8 (Modulo 9) X217	8DI8M8 (Modulo 9) X216	8DI8M8 (Modulo 9) X215	8DI8M8 (Modulo 9) X214	8DI8M8 (Modulo 9) X213	8DI8M8 (Modulo 9) X212	8DI8M8 (Modulo 9) X211
IB4	8DI8M8 (Modulo 10) X218	8DI8M8 (Modulo 10) X217	8DI8M8 (Modulo 10) X216	8DI8M8 (Modulo 10) X215	8DI8M8 (Modulo 10) X214	8DI8M8 (Modulo 10) X213	8DI8M8 (Modulo 10) X212	8DI8M8 (Modulo 10) X211



## 5 Ricerca e risoluzione errori

### 5.1 Tabella dei disturbi

Nella tabella 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.

Tab. 6: Tabella dei disturbi

Disturbo	Causa possibile	Soluzione
Impossibile creare connessione OPC UA	Versione software di AES Gen2 non compatibile	Controllare la versione software. OPC-UA è supportato solo dai moduli Modulen AES Gen2 con il protocollo Profinet o Ethernet IP a partire dalla versione software V1.05.
	Porta 4840 bloccata	Controllare le impostazioni firewall sul proprio client OPC UA.
	Il numero massimo di client è stato superato	Al modulo AES possono connettersi contemporaneamente massimo 5 client OPC UA.

## 6 Dati tecnici

Dati generali	
Porta OPC UA	4840
Numero max. di collegamenti contemporanei (sessioni) con l'AES	5 client
Numero max. di sottoscrizioni per sessione	5
Item (punti dati) max. consentiti per sottoscrizione	20
Frequenza di campionamento minima	50 ms
Possibilità di impostare la coda (queue) per gli Item nella sottoscrizione	No
Queue size	1
	Nessuna coda impostabile per la sottoscrizione

# Índice de contenidos

<b>1</b>	<b>Acerca de esta documentación</b>	<b>27</b>
1.1	Validez de la documentación	27
1.2	Documentación necesaria y complementaria	27
1.3	Presentación de la información	27
1.3.1	Advertencias	27
1.3.2	Símbolos	27
1.4	Abreviaturas	27
<b>2</b>	<b>Indicaciones de seguridad</b>	<b>27</b>
2.1	Acerca de este capítulo	27
2.2	Utilización conforme a las especificaciones	27
2.3	Utilización no conforme a las especificaciones	28
2.4	Cualificación del personal	28
2.5	Indicaciones de seguridad generales	28
2.6	Daños por interferencias de la red de control	28
<b>3</b>	<b>Sobre este producto</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Conexión de OPC-UA</b>	<b>28</b>
4.1	Establecimiento de una conexión OPC-UA con el módulo AES	28
4.2	Estructura de OPC-UA	28
4.2.1	Descripción de datos	28
4.2.2	Descripción de valores	29
4.2.3	Orden de los módulos	29
<b>5</b>	<b>Localización de fallos y su eliminación</b>	<b>31</b>
5.1	Tabla de averías	31
<b>6</b>	<b>Datos técnicos</b>	<b>31</b>

# 1 Acerca de esta documentación

## 1.1 Validez de la documentación

Esta documentación es válida para el protocolo OPC-UA de los siguientes módulos AES:

- R412088223, acoplador de bus AES 2 para PROFINET IO
- R412088222, acoplador de bus AES 2 para EtherNet/IP

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 la descripción de sistema de los acopladores de bus 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.

Tab. 1: Documentación necesaria y complementaria

Documentación	Tipo de documento	Observación
Documentación de la instalación	Instrucciones de servicio	Elaboradas por el explotador de la instalación
Documentación de la herramienta de configuración PLC	Instrucciones del software	Incluidas con el software
Instrucciones de montaje de todos los componentes disponibles y del sistema de válvulas AV completo	Instrucciones de montaje	Documentación en papel
Descripciones de sistema para la conexión eléctrica de los módulos E/S Module y los acopladores de bus	Descripción del sistema	Archivo PDF en CD
Documentación de válvulas reguladoras de presión AV-EP R414007537	Instrucciones de servicio	



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.

## 1.3 Presentación de la información

### 1.3.1 Advertencias

Esta documentación incluye avisos de advertencia antes de los pasos siempre que exista riesgo de daños personales o materiales en el equipo. Se deberán cumplir las medidas descritas para evitar dichos peligros.

#### Estructura de las advertencias

### ⚠ PALABRA DE ADVERTENCIA

#### Tipo de peligro y origen

Consecuencias derivadas de la no observancia

- ▶ Precauciones

#### Significado de las palabras de advertencia

### ⚠ PELIGRO

Riesgo inmediato para la vida y la salud de las personas.

No respetar estas indicaciones tendrá consecuencias graves, incluida la muerte.

### ⚠ ADVERTENCIA

Posible riesgo para la vida y la salud de las personas.

No respetar estas indicaciones puede tener consecuencias graves, incluida la muerte.

### ⚠ ATENCIÓN

Posible situación peligrosa.

No respetar estas indicaciones podría ocasionar lesiones personales leves o daños materiales.

### NOTA

Posibilidad de averías o daños materiales.

No respetar estas indicaciones podría ocasionar averías o daños materiales, pero no lesiones personales.

### 1.3.2 Símbolos



Recomendaciones para una utilización óptima de nuestros productos. Tenga en cuenta esta información para garantizar el mejor funcionamiento posible.

## 1.4 Abreviaturas

En esta documentación se utilizan las siguientes abreviaturas:

Tab. 2: Abreviaturas

Abreviatura	Significado
AES	Advanced Electronic System (sistema electrónico avanzado)
AV	Advanced Valve (válvula avanzada)
Bool	Booleano (tipo de datos para los valores "True" o "False")
Enum	Enumeration (enumeración)
EtherNet/IP	Protocolo EtherNet industrial
INT	Integer
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Estándar de Ethernet industrial (Process Field Network Input Output)
SPS	Control programable de almacenamiento o PC que asume las funciones de control
UA	Tensión de actuadores (alimentación de tensión de las válvulas y las salidas)
UINT	Unsigned integer
UL	Tensión lógica (alimentación de tensión de la electrónica y los sensores)

# 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.

1. Lea esta documentación con detenimiento y por completo antes de trabajar con el producto.
2. Guarde esta documentación en un lugar al que siempre puedan acceder fácilmente todos los usuarios.
3. Entregue el producto a terceros siempre junto con la documentación necesaria.

## 2.2 Utilización conforme a las especificaciones

El protocolo OPC-UA descrito en esta documentación es parte de un componente electrónico que ha sido diseñado específicamente para uso industrial en el ámbito de la técnica de automatización.

Todos los módulos AES Module 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).

La conexión OPC-UA en el módulo AES está destinada a leer datos del módulo AES. No es posible controlar las salidas o las válvulas. El control de las salidas y las válvulas está reservado al bus de campo conectado. Véase → 4.2.1 Descripción de datos.

## 2.3 Utilización no conforme a las especificaciones

Cualquier uso no descrito como uso previsto se considera un uso no previsto y, por lo tanto, no se permite.

La interfaz se utiliza para leer los datos. No se utiliza para controlar las entradas o salidas.

### NOTA

**¡Riesgo de seguridad debido a la conexión directa a Internet o a la red empresarial!**

El módulo AES no está diseñado para conectarse a Internet o a una red empresarial y no está adecuadamente protegido contra accesos no autorizados.

Los aparatos conectados a Internet o a una red empresarial deben estar adecuadamente protegidos contra el acceso no autorizado, por ejemplo, mediante el uso de cortafuegos y la segmentación de la red. El módulo AES solo está diseñado para funcionar en una red de bus de campo basada en Ethernet.

► No conecte el módulo AES directamente a Internet o a una red empresarial.

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 el personal cualificado o bien otra persona supervisada por una persona cualificada podrá realizar estas actividades.

Por personal cualificado se entiende una persona que, en virtud de su formación especializada, sus conocimientos y experiencia, así como su conocimiento acerca de las normas vigentes, puede evaluar los trabajos que se le han encomendado, detectar potenciales peligros y adoptar medidas de seguridad adecuadas. Un especialista debe cumplir las reglas pertinentes específicas del ramo.

## 2.5 Indicaciones de seguridad generales

- Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad en la descripción del sistema del acoplador de bus.

## 2.6 Daños por interferencias de la red de control

Los productos con conexión EtherNET han sido diseñados para el uso en redes de control industriales especiales. Se deben tener en cuenta estas medidas de seguridad:

- Seguir siempre las mejores prácticas del sector para la segmentación de la red.
- Evitar la conexión directa de productos con conexión EtherNET a Internet.
- Asegurarse de que se reducen los peligros provocados por Internet y la red de la empresa para todos los dispositivos del sistema de control y/o sistemas de control.
- Asegurarse de que no se puede acceder a los productos, dispositivos del sistema de control y/o sistemas de control a través de Internet.
- Establecer cortafuegos para las redes de control y los aparatos remotos y aislarlos de la red de la empresa.
- Si es necesario acceder de forma remota, utilizar exclusivamente métodos seguros como redes virtuales privadas (VPN).

**¡NOTA!** Las VPNS, los cortafuegos y los productos basados en software pueden constituir brechas de seguridad. La seguridad en el uso de una VPN depende del nivel de seguridad de los dispositivos conectados. Por ello, utilizar siempre la versión actual de las VPN, del cortafuegos y de otros productos basados en software.

- Asegurarse de que se instala la última versión autorizada de software y firmware en todos los productos conectados en la red.

## 3 Sobre este producto

OPC-UA representa el estándar de interoperabilidad para intercambiar datos de forma segura y fiable en la automatización industrial y otros sectores. OPC-UA es un protocolo con un componente semántico que describe cada punto de datos con mayor precisión. OPC-UA describe, por ejemplo, si los puntos de datos tienen una unidad o un área. El protocolo OPC-UA cumple las funciones del perfil de servidor de dispositivos microincorporados.

## 4 Conexión de OPC-UA

### 4.1 Establecimiento de una conexión OPC-UA con el módulo AES

Los módulos AES-Gen2 Module mcon los protocolos Profinet y EtherNet/IP proporciona un servidor OPC-UA en el puerto 4840, así como los buses de campo. Los clientes OPC-UA pueden conectarse al servidor OPC-UA en el módulo AES.

#### Condición:

Para poder establecer una conexión, el aparato que se va a conectar al módulo AES a través de OPC-UA debe encontrarse en la misma subred. Como alternativa, debe haber una pasarela que conecte las subredes de los dos aparatos entre sí. Entonces se puede establecer una conexión vía OPC-UA con el módulo AES en el puerto 4840.

1. Utilice las herramientas específicas del protocolo o la "Device Configuration Tool" de Ethernet para encontrar la dirección IP del módulo AES.
2. Establecer una conexión OPC-UA con el módulo AES.

### 4.2 Estructura de OPC-UA

#### 4.2.1 Descripción de datos

Elementos/datos de la estructura	Especificación/descripción de valores	Tipo de datos	
SistemaInfo	MAC_Address1	Primera dirección MAC del módulo AES	Cadena de caracteres
	MAC_Address2	Segunda dirección MAC del módulo AES	Cadena de caracteres
	MAC_Address3	Tercera dirección MAC del módulo AES	Cadena de caracteres
	Manufacturer	Fabricante de la unidad	Localized-Text
	Modelo	ModeDesignación del modelo	Localized-Text
	HardwareRevision	Versión de hardware del módulo	Cadena de caracteres
	SoftwareRevision	Versión de software del módulo	Cadena de caracteres
	DeviceRevision	Revisión del módulo	Cadena de caracteres
	DeviceManual	Enlace al manual del módulo	Cadena de caracteres
	SerialNumber	Combinación única de letras y números para identificar el aparato	Cadena de caracteres
	RevisionCounter	Contador de revisiones como número	Int32
Nameplate	ProductCode	Nombre del módulo	Cadena de caracteres
	PhysicalAddress	Datos del fabricante	
	CountryCode	Código del país	Cadena de caracteres
	Street	Calle y número	Cadena de caracteres
	ZIP	Código postal	Cadena de caracteres
	CityTown	Población	Cadena de caracteres
	StateCounty	Provincia/estado	Cadena de caracteres
	MarkingCE	Denominación de producto	
	CEQualificationPresent	¿Existe una cualificación CE?	BOOL
	SerialNumber	Combinación única de letras y números para identificar el aparato	Cadena de caracteres
ManufacturerNombre	Nombre del fabricante	Cadena de caracteres	
ManufacturerProductDesignation	Designación de producto	Cadena de caracteres	
ProductCountryOfOrigin	País de fabricación	Cadena de caracteres	
YearOfConstruction	Año de fabricación	Cadena de caracteres	

Elementos/datos de la estructura	Especificación/descripción de valores	Tipo de datos	
<i>WeekOfConstruction</i>	Semana de fabricación	Cadena de caracteres	
<i>SystemStatus</i>	<i>ValveSystemDiagnosis</i>	...	
	<i>ValveVoltageBelowUAOff</i>	La tensión de actuadores es inferior a UA-OFF	BOOL
	<i>ValveVoltageBelowUAOn</i>	La tensión de actuadores es inferior a UA-ON (21,6 V)	BOOL
	<i>ElectronicVoltageBelow18V</i>	La tensión de electrónica es inferior a 18 V CC	BOOL
	<i>ElectronicVoltageBelow10V</i>	La tensión de electrónica es inferior a 10 V CC	BOOL
	<i>UpTime</i>	Tiempo en ms desde el inicio del aparato	UInt32
<i>DeviceConfig</i>	<i>Module01</i> ... <i>Module42</i>	Nombre del módulo, codificado en una enumeración	Enum
	<i>NumberOfConfiguredModules</i>	Cantidad de módulos identificados	Byte
<i>IO_Modules</i>	<i>IO_Module01</i>	IO Module 1	
	<i>Values</i>	Estado actual de las entradas y salidas del módulo como objeto JSON (véase también la descripción de valores)	Cadena de caracteres
	<i>MaterialNumber</i>	N.º de material del módulo IO 1	Cadena de caracteres
	<i>Type</i>	Nombre del módulo, codificado en una enumeración	Enum
	<i>IO_Module02</i> ... <i>IO_Module10</i>	IO Module 2-10	
	<i>Values</i>	Estado actual de las entradas y salidas del módulo como objeto JSON	Cadena de caracteres
	<i>MaterialNumber</i>	N.º de material del módulo IO 10	Cadena de caracteres
	<i>Type</i>	Nombre del módulo, codificado en una enumeración	Enum
	<i>NumberOfConfiguredIO_Modules</i>	Cantidad de módulos IO conectados	Byte
<i>ValveModules</i>	<i>ValveModule01</i>	Válvula del módulo 1	
	<i>Values</i>	Estado actual de las entradas y salidas del módulo como objeto JSON (véase también la descripción de valores)	Cadena de caracteres
	<i>MaterialNumber</i>	N.º de material de la válvula del módulo 1	Cadena de caracteres
	<i>Type</i>	Nombre del módulo, codificado en una enumeración	Enum
	<i>ValveModule02</i> ... <i>ValveModule32</i>	Válvula del módulo 2-32	
	<i>Values</i>	Estado actual de las entradas y salidas del módulo como objeto JSON (véase también la descripción de valores)	Cadena de caracteres
	<i>MaterialNumber</i>	N.º de material de la válvula del módulo 32	Cadena de caracteres
	<i>Type</i>	Nombre del módulo, codificado en una enumeración	Enum
	<i>NumberOfConfiguredValveModules</i>	Cantidad de módulos de válvulas conectados	Byte
<i>RawValues</i>	Datos actuales de entrada y salida con la marca de tiempo, donde se muestrearon los datos, como una cadena separada por comas	Cadena de caracteres	

## 4.2.2 Descripción de valores

### Value

En la entrada "Valor" se genera una cadena JSON por módulo, donde salen los datos de salida y los datos de entrada en el momento de actualización. En el caso de sistemas grandes, puede ocurrir que no se actualicen con la frecuencia de muestreo mínima (50 ms). Si se requiere un intervalo de actualización de 50 ms para estos sistemas, se puede utilizar RawValue. Se actualiza preferentemente y, por

tanto, se actualiza con un intervalo de muestreo de aproximadamente 50 ms, incluso en sistemas grandes.

Estructura de la cadena JSON:

La cadena se compone de la siguiente manera:

1. Paréntesis de apertura: [.
2. Si se dispone de datos de entrada, un "i":[ con los valores correspondientes. Si se dispone de datos de salida, un "o":[ con los valores correspondientes.
3. Cada valor se emite en código hexadecimal con un "0x" inicial.
4. En los módulos análogos, Module wse inserta el valor hexadecimal resumido de la longitud de los bits. En los módulos digitales, Module wlos bits se insertan en bloques de bytes. Un byte se completa con ceros si no se utiliza completamente.
5. Los valores individuales se separan por comas.
6. Corchete de cierre: "]".
7. Paréntesis de cierre: "]".

Los siguientes ejemplos ilustran la estructura de la cadena para diferentes módulos:

Módulo	Valores de entrada	Valores de salida	Cadena de caracteres
Módulo 4AI	4 valores de entrada de 8 bits (10 dec, 20 dec, 30 dec, 40 dec)		["i":["0x0A","0x14","0x1E","0x28"]]
Módulo 2AI2AO	2 valores de entrada de 16 bits (100 dec y 500 dec)	2 valores de salida de 16 bits (700 dec y 1500 dec)	["i":["0x0064","0x01F4"],"o":["0x02BC","0x05DC"]]
Módulo 16DO		16 salidas digitales, formado: 0b0001001000110100	["o":["0x12","0x34"]]
Módulo de válvula doble		4 salidas digitales, formado: 0b00001111	["o":["0x0F"]]

### RawValues

La salida RawValue se ha creado para la mejor transmisión de datos posible. Por lo tanto, los datos no se procesan de forma específica por módulos. El receptor debe asignar los Módulos datos a los módulos (véase → 4.2.3 Orden de los módulos). Los datos de esta cadena se transmiten en formato big-endian y están codificados en hexadecimal. Únicamente la marca de tiempo está codificada de forma decimal.

El siguiente ejemplo ilustra la estructura de la cadena para el módulo M44,2AI2A-O2M12-AE.

Cálculo de los valores de salida y entrada: véase → 4.2.3 Orden de los módulos.

	Módulo	Tipo de datos de entrada	Datos de entrada	Tipo de datos de salida	Datos de salida
Lado de válvula	EP (M)	Integer de 16 bits	500 (decimal)	Integer de 16 bits	500 (decimal)
	Módulo de válvula cuádruple (4)	---	---	8 bits de un solo bit	0x55 (hex)
	Módulo de válvula cuádruple (4)	---	---	8 bits de un solo bit	0xAA (hex)
Lado IO	Módulo combinado analógico (2AI2A-O2M12-AE)	2 Integer de 16 bits	2000 (decimal) 10000 (decimal)	2 Integer de 16 bits	500 (decimal) 15000 (decimal)

Marca de tiempo: 1 h, 26 min, 4 segundos y 608 ms desde ModulStart (5164608 ms)

El contenido de las columnas se separan por comas. Este ejemplo da como resultado la siguiente cadena: "5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98".

Marca de tiempo en ms desde inicio (codificación decimal)	Datos de entrada del lado de válvula (codificación hexagonal)	Datos de salida del lado de válvula (codificación hexagonal)	Datos de entrada del lado IO (codificación hexagonal)	Datos de salida del lado IO (codificación hexagonal)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

### 4.2.3 Orden de los módulos

Los datos de entrada y salida con los que los módulos se comunican con el control están formados por una cadena de bytes. La longitud de los datos de entrada

y salida del sistema de válvulas se calcula a partir de la cantidad de módulos y del ancho de datos del módulo en cuestión. En este caso, los datos se cuentan solo por bytes. Si un módulo contiene menos de 1 byte de datos de salida o entrada, los bits restantes hasta llegar al byte se cubren con los denominados bits de relleno o "stuff bits".

Ejemplo: una placa de controlador para 2 válvulas con 4 bits de datos útiles ocupa en la cadena de bytes 1 byte de datos; los 4 bits restantes se cubren con bits de relleno. De este modo, los datos del módulo siguiente comienzan también después de un límite de byte.

La numeración de los módulos Module empieza a la derecha del acoplador de bus en la zona de válvulas con la primera placa de controlador de válvula (módulo 1) y va hasta la última placa de controlador de válvula situada en el extremo derecho del sistema de válvulas (módulo 9). Véase → Fig. 1.

No se tienen en cuenta las placas de puenteo. Las placas de alimentación y las placas de supervisión UA-OFF ocupan un módulo. Véase → Fig. 1 (módulo 7). Las placas de alimentación y las placas de supervisión UA-OFF no aportan ningún byte a los datos de entrada y salida. No obstante, también se incluyen en el cómputo. Puede consultar la longitud de datos de las válvulas reguladoras de presión en las instrucciones de servicio de las válvulas reguladoras de presión AV-EP.

La numeración continúa en la zona E/S. En este caso, empieza a la izquierda del acoplador de bus y continúa hasta el extremo izquierdo.

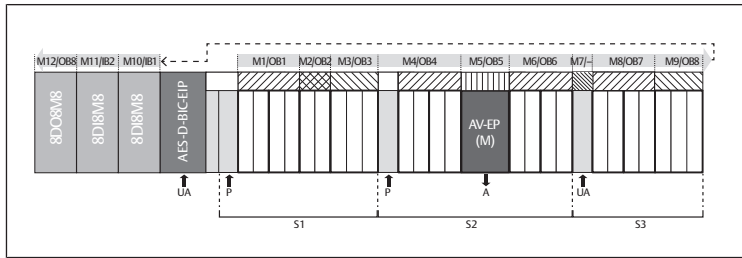


Fig. 1: Numeración de los módulos en un sistema de válvulas con módulos E/S

S1	Sección 1	S2	Sección 2
S3	Sección 3	P	Alimentación de presión
UA	Alimentación de tensión	M	Módulo
A	Conexión de trabajo del regulador de presión única	AV-EP	Válvula reguladora de presión con 16 bits de datos de entrada y de salida
IB	Byte de entrada	OB	Byte de salida
-	Ni byte de entrada ni de salida		

### Ejemplo

El ejemplo representa un sistema de válvulas con las propiedades siguientes. Véase → Fig. 1.

- Acoplador de bus
- Sección 1 (S1) con 9 válvulas
  - Placa de controlador para 4 válvulas
  - Placa de controlador para 2 válvulas
  - Placa de controlador para 3 válvulas
- Sección 2 (S2) con 8 válvulas
  - Placa de controlador para 4 válvulas
  - Válvula reguladora de presión con 16 bits de datos de entrada y de salida
  - Placa de controlador para 4 válvulas
- Sección 3 (S3) con 7 válvulas
  - Placa de alimentación
  - Placa de controlador para 4 válvulas
  - Placa de controlador para 3 válvulas

- Módulo de entrada
- Módulo de entrada
- Módulo de salida

El código de configuración PLC de toda la unidad es en este caso:

- 423-4M4U43
- 8DI8M8
- 8DI8M8
- 8DO8M8

### Cálculo de la longitud de datos del sistema de válvulas

En la tabla siguiente se muestra la longitud de datos del acoplador de bus y Módulo de los módulos.

Tab. 3: Cálculo de la longitud de datos del sistema de válvulas

Número de módulo	Módulo	Datos de salida	Datos de entrada
1	Placa de controlador para 4 válvulas	1 byte de datos útiles	-
2	Placa de controlador para 2 válvulas	1 byte (4 bits de datos útiles más 4 bits de relleno)	-
3	Placa de controlador para 3 válvulas	1 byte (6 bits de datos útiles más 2 bits de relleno)	-
4	Placa de controlador para 4 válvulas	1 byte de datos útiles	-
5	Válvula reguladora de presión	2 byte de datos útiles	2 byte de datos útiles
6	Placa de controlador para 4 válvulas	1 byte de datos útiles	-
7	Alimentación eléctrica	-	-
8	Placa de controlador para 4 válvulas	1 byte de datos útiles	-
9	Placa de controlador para 3 válvulas	1 byte (6 bits de datos útiles más 2 bits de relleno)	-
10	Módulo de entrada (1 byte de datos útiles)	-	1 byte de datos útiles
11	Módulo de entrada (1 byte de datos útiles)	-	1 byte de datos útiles
12	Módulo de salida (1 byte de datos útiles)	1 byte de datos útiles	-
		<b>Longitud total de los datos de salida: 10 bytes</b>	<b>Longitud total de los datos de entrada: 4 bytes</b>

La longitud total de los datos de salida en el ejemplo de configuración es 10 bytes.

La longitud total de los datos de entrada en el ejemplo de configuración es 4 bytes.

El sistema de válvulas envía los bytes de entrada y de salida siempre conforme al orden físico. Dicha secuencia no se puede modificar.

### Ocupación de los bytes de salida

Una vez finalizada la configuración PLC, los bytes de salida presentan la ocupación que se muestra en la tabla siguiente.

Tab. 4: Ocupación de ejemplo de los bytes de salida (OB)<sup>1)</sup>

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB1	Válvula 4 Bobina 12	Válvula 4 Bobina 14	Válvula 3 Bobina 12	Válvula 3 Bobina 14	Válvula 2 Bobina 12	Válvula 2 Bobina 14	Válvula 1 Bobina 12	Válvula 1 Bobina 14
OB2	-	-	-	-	Válvula 6 Bobina 12	Válvula 6 Bobina 14	Válvula 5 Bobina 12	Válvula 5 Bobina 14
OB3	-	-	Válvula 9 Bobina 12	Válvula 9 Bobina 14	Válvula 8 Bobina 12	Válvula 8 Bobina 14	Válvula 7 Bobina 12	Válvula 7 Bobina 14
OB4	Válvula 13 Bobina 12	Válvula 13 Bobina 14	Válvula 12 Bobina 12	Válvula 12 Bobina 14	Válvula 11 Bobina 12	Válvula 11 Bobina 14	Válvula 10 Bobina 12	Válvula 10 Bobina 14
OB5	Primer byte de la válvula reguladora de presión							
OB6	Segundo byte de la válvula reguladora de presión							
OB7	Válvula 17 Bobina 12	Válvula 17 Bobina 14	Válvula 16 Bobina 12	Válvula 16 Bobina 14	Válvula 15 Bobina 12	Válvula 15 Bobina 14	Válvula 14 Bobina 12	Válvula 14 Bobina 14
OB8	Válvula 21 Bobina 12	Válvula 21 Bobina 14	Válvula 20 Bobina 12	Válvula 20 Bobina 14	Válvula 19 Bobina 12	Válvula 19 Bobina 14	Válvula 18 Bobina 12	Válvula 18 Bobina 14
OB9	-	-	Válvula 24 Bobina 12	Válvula 24 Bobina 14	Válvula 23 Bobina 12	Válvula 23 Bobina 14	Válvula 22 Bobina 12	Válvula 22 Bobina 14

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB10	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)	8DO8M8 (Módulo 11)
	X208	X207	X206	X205	X204	X203	X202	X201

<sup>1)</sup> Los bits marcados con “–” son bits de relleno. No se utilizan y tienen el valor “0”.

## Ocupación de los bytes de entrada

Los bytes de entrada presentan la ocupación que se muestra en la siguiente tabla. Los datos de diagnóstico se adjuntan a los datos de entrada y siempre tienen una longitud de 8 bytes.

Tab. 5: Ocupación de ejemplo de los bytes de entrada (IB)

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IB1	Primer byte de la válvula reguladora de presión							
IB2	Segundo byte de la válvula reguladora de presión							
IB3	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)	8DI8M8 (Módulo 9)
	X218	X217	X216	X215	X214	X213	X212	X211
IB4	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)	8DI8M8 (Módulo 10)
	X218	X217	X216	X215	X214	X213	X212	X211

## 5 Localización de fallos y su eliminación

### 5.1 Tabla de averías

En la tabla encontrará una vista general de averías, sus posibles causas y soluciones.



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.

Tab. 6: Tabla de averías

Avería	Posible causa	Solución
No se puede establecer la conexión OPC-UA	Versión de software de AES Gen2 no compatible	Comprobar la versión de software. OPC-UA solo es compatible con los módulos AES Gen2 Modulen con el protocolo Profinet o Ethernet IP a partir de la versión de software V1.05.
	Puerto 4840 bloqueado	Compruebe los ajustes del cortafuegos en su cliente OPC-UA.
	No se debe sobrepasar la cantidad máxima en clientes	Un máximo de 5 clientes OPC-UA pueden conectarse al AES al mismo tiempo.

## 6 Datos técnicos

Generalidades	
Puerto OPC-UA	4840
Cantidad máxima de conexiones simultáneas (sesiones) con AES	5 clientes
Cantidad máxima de suscripciones por sesión	5
Máximos elementos permitidos (puntos de datos) por suscripción	20
Mínimo intervalo de muestreo	50 ms
Posibilidad de ajustar la cola (Queue) de los artículos en la suscripción	No
Tamaño de la cola	1
	No se puede regular ninguna cola para la suscripción

# Innehållsförteckning

<b>1 Om denna dokumentation</b> .....	<b>33</b>
1.1 Dokumentationens giltighet .....	33
1.2 Nödvändig och kompletterande dokumentation .....	33
1.3 Presentation av informationen .....	33
1.3.1 Varningar .....	33
1.3.2 Symboler .....	33
1.4 Förkortningar .....	33
<b>2 Säkerhetsföreskrifter</b> .....	<b>33</b>
2.1 Om detta kapitel .....	33
2.2 Avsedd användning .....	33
2.3 Ej avsedd användning .....	33
2.4 Personalens kvalifikationer .....	34
2.5 Allmänna säkerhetsföreskrifter .....	34
2.6 Skada på grund av störning i styrningsnätverket .....	34
<b>3 Om denna produkt</b> .....	<b>34</b>
<b>4 OPC-UA-anslutning</b> .....	<b>34</b>
4.1 Upprätta en OPC-UA-anslutning med AES-modulen .....	34
4.2 OPC-UA-struktur .....	34
4.2.1 Databeskrivning .....	34
4.2.2 Värdebeskrivning .....	35
4.2.3 Modulernas ordningsföljd .....	35
<b>5 Felsökning och åtgärder</b> .....	<b>36</b>
5.1 Felteckning .....	36
<b>6 Tekniska data</b> .....	<b>37</b>



# 1 Om denna dokumentation

## 1.1 Dokumentationens giltighet

Denna dokumentation gäller för OPC-UA-protokollet för följande AES-moduler:

- R412088223, fältbussnod AES 2 för PROFINET IO
- R412088222, fältbussnod AES 2 för EtherNet/IP

Denna dokumentation riktar sig till programmerare, elplanerare, servicepersonal och driftansvariga.

Denna dokumentation innehåller viktig information för att ta produkten i drift på ett säkert och fackmannamässigt sätt. Den innehåller även information om skötsel och underhåll samt enkel felsökning.

**i** Systembeskrivningen för fältbussnoden finns på den medföljande CD:n R412018133. Välj dokumentationen för det fältbussprotokoll du använder.

## 1.2 Nödvändig och kompletterande dokumentation

► Ta inte produkten i drift innan du har läst och förstått informationen i följande dokumentation.

Tab. 1: Nödvändig och kompletterande dokumentation

Dokumentation	Dokumenttyp	Kommentar
Systemdokumentation	Bruksanvisning	Tas fram av driftansvarig
Dokumentation för PLC-konfigurationsverktyg	Programmeringsanvisning	Ingår i mjukvaran
Monteringsanvisningar för alla befintliga komponenter och hela ventilsystemet AV	Monteringsanvisning	Pappersdokumentation
Systembeskrivningar för elanslutning av I/O-moduler och fältbussnoder	Systembeskrivning	pdf-fil på CD
Dokumentation för AV-EP-tryckregulatorer R414007537	Bruksanvisning	

**i** Alla monteringsanvisningar och systembeskrivningar i serie AES och AV liksom PLC-konfigurationsfiler finns på CD R412018133.

## 1.3 Presentation av informationen

### 1.3.1 Varningar

I denna dokumentation finns det varningsmeddelanden före varje steg då det finns risk för personskada eller skada på utrustningen. De åtgärder som beskrivs för att undvika dessa faror måste följas.

#### Varningarnas struktur

<b>! SIGNALORD</b>
Typ av fara och källa Konsekvenser av underlåtenhet ► Försiktighetsåtgärder

#### Signalordens betydelse

<b>! FARA</b>
Omedelbar fara för människors liv och hälsa. Underlåtenhet att följa dessa meddelanden kommer att leda till allvariga hälsokonsekvenser, inklusive dödsfall.

<b>! VARNING</b>
Möjlig fara för människors liv och hälsa. Underlåtenhet att följa dessa meddelanden kan leda till allvariga hälsokonsekvenser, inklusive dödsfall.

<b>! SE UPP</b>
Potentiellt farlig situation. Underlåtenhet att följa dessa meddelanden kan leda till lättare personskador eller skada på egendom.

## OBS!

Möjlig fara för egendomsskada eller felfunktion.

Underlåtenhet att följa dessa meddelanden kan leda till skada på egendom eller funktionsfel, men inte till personskador.

### 1.3.2 Symboler

**i** Rekommendation för optimal användning av våra produkter.  
Observera denna information för att säkerställa smidigast möjliga drift.

## 1.4 Förkortningar

I denna dokumentation används följande förkortningar:

Tab. 2: Förkortningar

Förkortning	Betydelse
AES	Advanced Electronic System
AV	Advanced Valve
Bool	Boolesk (datatyp för angivelse av värdena "True" eller "False")
Enum	Enumeration (uppräknig)
EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol
INT	Integer
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Process Field Network Input Output
PLC	Programmerbart styrsystem eller PC, som tar över styrfunktionen
UA	Utgångsspänning (spänningsmatning av ventiler och utgångar)
UINT	Unsigned Integer
UL	Logisk spänning (spänningsmatning till elektronik och sensorer)

# 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 inte informationen i detta kapitel och säkerhetsföreskrifterna i denna bruksanvisning följs.

1. Läs hela dokumentationen noggrant innan arbete påbörjas med produkten.
2. Förvara denna dokumentation så att den alltid är tillgänglig för alla användare.
3. Överlämna alltid produkten till tredje part tillsammans med bruksanvisningen.

## 2.2 Avsedd användning

OPC-UA-protokollet som beskrivs i denna dokumentation ingår i en elektronikkomponent och har utvecklats för användning i industrin inom området automatiseringsteknik.

Alla AES-moduler är avsedda för yrkesmässigt bruk, ej för privat användning. Modulerna får endast installeras i industriell miljö (klass A). För installation i andra lokaler (bostäder, affärs- och yrkeslokaler) krävs ett specialgodkännande från myndighet eller provningsanstalt. I Tyskland kan ett sådant specialgodkännande beviljas av myndigheten för post och telekommunikation (RegTP).

OPC-UA-anslutningen i AES-modulen är avsedd för att avläsa data från AES-modulen. Det går inte att styra utgångar eller ventiler. Styrningen av utgångarna och ventilerna görs endast med den anslutna fältbussen. Se → 4.2.1 Databeskrivning.

## 2.3 Ej avsedd användning

All annan användning än den som beskrivs under Ändamålsenlig användning betraktas som ej ändamålsenlig och därmed otillåten.

Gränssnittet är till för att avläsa data. Det är inte till för att styra ingångar och utgångar.

## OBS!

### Säkerhetsrisk vid direkt anslutning till internet eller företagsnätverk!

AES-modulen är inte framtagen för anslutning till internet eller till ett företagsnätverk och är inte tillräckligt skyddad mot obehörig åtkomst.

Apparater som ansluts till internet eller till ett företagsnätverk måste skyddas på tillbörligt sätt mot obehörig åtkomst, t. ex. genom att använda brandväggar och nätverkssegmentering. AES-modulen är endast framtagen för att användas i ett Ethernet-baserat fältbussnätverk.

► Anslut **inte** AES-modulen direkt till internet eller ett företagsnätverk.

AVENTICS GmbH påtar sig inget ansvar för skador som uppstår till följd av ej avsedd användning. Användaren bär hela ansvaret för risker i samband med ej avsedd användning.

## 2.4 Personalens kvalifikationer

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 en fackman eller instruerad person under ledning av en fackman.

En fackman är en person som till följd av sin yrkesutbildning, sina kunskaper och erfarenheter liksom sin kännedom om tillämpliga bestämmelser kan bedöma det åt denne anförtrodda arbetet, uppmärksamma möjliga faror och vidta lämpliga säkerhetsåtgärder. Fackmannen måste följa tillämpliga yrkesmässiga regler.

## 2.5 Allmänna säkerhetsföreskrifter

- Följ säkerhetsföreskrifterna i fältbussnodens systembeskrivning.

## 2.6 Skada på grund av störning i styrningsnätverket

Produkter med EtherNET-anslutning är skapade för användning inom speciella industriella styrningsnätverk. Vidta följande säkerhetsåtgärder:

- Följ alltid beprövade, branschtypiska metoder för nätverkssegmentering.
- Förhindra att produkter med EtherNET-anslutning ansluts direkt till internet.
- Se till att risker från internet och företagsnätverk minimeras för alla styrsystemsapparater och/eller styrsystem.
- Se till att produkter, styrsystemsapparater och/eller styrsystem inte är tillgängliga via internet.
- Placera styrningsnätverk och fjärrapparater bakom brandvägg och isolera dem från företagsnätverket.
- Om fjärråtkomst krävs ska man endast använda säkra metoder som virtuella privata nätverk (VPN).

**OBS!** VPN, brandväggar och andra programvarubaserade produkter kan uppvisa säkerhetsbrister. Säkerheten vid VPN-användning kan bara vara lika hög som säkerheten för de anslutna apparaterna. Använd därför alltid den senaste versionen av VPN, brandväggar och andra programvarubaserade produkter.

- Säkerställ att den senast släppta programvaru- och firmware-versionen är installerade på alla produkter som är anslutna till nätet.

## 3 Om denna produkt

OPC-UA är interoperabilitetsstandarden för säkert och tillförlitligt datautbyte inom industriell automatisering och andra områden. OPC-UA är ett protokoll med en semantisk komponent som beskriver varje datapunkt mer ingående. OPC-UA beskriver exempelvis om datapunkterna är försedda med en enhet eller ett område. OPC-UA-protokollet utför funktionerna hos Micro Embedded Device Server Profiles.

## 4 OPC-UA-anslutning

### 4.1 Upprätta en OPC-UA-anslutning med AES-modulen

AES-Gen2-modulen med protokollet Profinet och EtherNet/IP har förutom fältbussarna på port 4840 även en OPC-UA-server. Till OPC-UA-servern i AES-modulen kan OPC-UA-klienterna ansluta sig.

### Förutsättning:

För att en anslutning ska kunna upprättas måste apparaten som ska ansluta till AES-modulen via OPC-UA befinna sig i samma subnät. Alternativt måste det finnas en gateway som kan ansluta de båda apparaternas subnät till varandra. Då kan en anslutning med AES-modulen upprättas på port 4840 via OPC-UA.

- För att hitta AES-modulens IP-adress kan du använda det protokollspecifika verktyget eller Ethernet-enheten "Device Configuration Tool".
- Upprätta OPC-UA-anslutning med AES-modulen.

## 4.2 OPC-UA-struktur

### 4.2.1 Databeskrivning

Strukturdata/-element	Specifikation/ värdebeskrivning	Datatyp	
SystemInfo	MAC_Address1	AES-modulens första MAC-adress	String
	MAC_Address2	AES-modulens andra MAC-adress	String
	MAC_Address3	AES-modulens tredje MAC-adress	String
	Manufacturer	Enhetens tillverkare	LocalizedText
	Model	Modellbeteckning	LocalizedText
	HardwareRevision	Modulens hårdvaruversion	String
	SoftwareRevision	Modulens mjukvaruversion	String
	DeviceRevision	Modulrevision	String
	DeviceManual	Länk till Modul Manual	String
	SerialNumber	Entydig bokstavs- och sifferkombination som identifierar apparaten	String
RevisionCounter	Revisionsräknare som tal	Int32	
ProductCode	Modul Name	String	
Nameplate	PhysicalAddress	Tillverkaruppgifter	
	CountryCode	Landskod	String
	Street	Gata och husnummer	String
	ZIP	Postnummer	String
	CityTown	Ort	String
	StateCounty	Region	String
	MarkingCE	Produktmärkning	
	CEQualificationPresent	Finns det någon CE-märkning?	Boolean
	SerialNumber	Entydig bokstavs- och sifferkombination som identifierar apparaten	String
	ManufacturerName	Tillverkarnamn	String
ManufacturerProductDesignation	Produktbeteckning	String	
ProductCountryOfOrigin	Tillverkningsland	String	
YearOfConstruction	Tillverkningsår	String	
WeekOfConstruction	Tillverkningsvecka	String	
SystemStatus	ValveSystemDiagnosis	...	
	ValveVoltageBelowUAAff	Utgångsspänningen är lägre än UA-OFF	Boolean
	ValveVoltageBelowUAAOn	Utgångsspänningen är lägre än UA-ON (21,6 V)	Boolean
	ElectronicVoltageBelow18V	Elektronikspänningen är lägre än 18 V DC	Boolean
	ElectronicVoltageBelow10V	Elektronikspänningen är lägre än 10 V DC	Boolean
UpTime	Tid i ms sedan apparaten startade	UInt32	
DeviceConfig	Module01 ... Module42	Modul Name, kodat i ett Enum	Enum
	NumberOfConfiguredModules	Antal identifierade moduler	Byte
	IO_Modules	IO_Module01	IO Module 1
Values		Aktuell status för modulens in- och utgångar som JSON-objekt (se även värdebeskrivning)	String

Strukturdata/-element	Specifikation/ värdebeskrivning	Datatyp
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer på IO-modul 1	String
<i>Type</i>	Modul Name, kodat i ett Enum	Enum
<i>IO_Module02</i> ... <i>IO_Module10</i>	IO Module 2-10	
<i>Values</i>	Aktuell status för modulens in- och utgångar som JSON-objekt	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer på IO-modul 10	String
<i>Type</i>	Modul Name kodat i ett Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredIO_Module</i> <i>s</i>	Antal på anslutna IO-moduler	Byte
<i>ValveModules</i>		
<i>ValveModule01</i>	Ventil modul 1	
<i>Values</i>	Aktuell status för modulens in- och utgångar som JSON-objekt (se även värdebeskrivning)	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer på ventil modul 1	String
<i>Type</i>	Modul Name, kodat i ett Enum	Enum
<i>ValveModule02</i> ... <i>ValveModule32</i>	Ventil modul 2-32	
<i>Values</i>	Aktuell status för modulens in- och utgångar som JSON-objekt (se även värdebeskrivning)	String
<i>MaterialNumber</i>	Materialnummer på ventil modul 32	String
<i>Type</i>	Modul Name, kodat i ett Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredValveModules</i>	Antal på anslutna ventilmoduler	Byte
<i>RawValues</i>	Aktuella in- och utgångsdata med tidsstämpel för tidpunkten då data samlades in som kommaseparerad sträng	String

## 4.2.2 Värdebeskrivning

### Value

För varje modul genereras en JSON-sträng i posten "Value", där utgångs- och ingångsdata vid uppdateringstillfället anges. Vid stora system kan det förekomma att dessa inte uppdateras med den minimala samplinghastigheten (50 ms). Om det krävs ett uppdateringsintervall på 50 ms vid de här systemen går det att använda sig av RawValue. Detta prioriteras vid uppdatering och uppdateras därmed även vid större system med en samplinghastighet på ca 50 ms.

JSON-strängens uppbyggnad:

Strängen består av följande delar:

1. Inledande klammerparentes: {.
2. Om det finns ingångsdata: "i":[ med motsvarande värden.  
Om det finns utgångsdata, ett "o":[ med motsvarande värden.
3. Varje värde anges hexkodat med ett föregående "0x".
4. För analoga moduler matas det sammanräknade hexvärdet för bitlängden in.  
För digitala moduler matas byte in i form av byteblock. En byte kompletteras med inledande nollor om den fullständiga formen inte används.
5. Värdena separeras från varandra med komma.
6. Avslutande hakparentes: "}".
7. Avslutande klammerparentes: "}]".

Följande exempel illustrerar strängens uppbyggnad för olika moduler:

Modul	Ingångsvärden	Utgångsvärden	String
4AI-modul	4x 8-bits ingångsvärden (10 dec, 20 dec, 30 dec, 40 dec)		{"i": ["0x0A", "0x14", "0x1E", "0x28"]}

Modul	Ingångsvärden	Utgångsvärden	String
2AI2AO-modul	2x 16-bits ingångsvärden (100 dec och 500 dec)	2x 16-bits utgångsvärden (700 dec och 1500 dec)	{"i": ["0x0064", "0x01F4"], "o": ["0x02BC", "0x05DC"]}
16DO-modul		16x digitala utgångar, inställt: 0b0001001000110100	{"o": ["0x12", "0x34"]}
Ventilmodul för 2 ventilplatser		4x digitala utgångar, inställt: 0b00001111	{"o": ["0x0F"]}

## RawValues

RawValue-angivelsen har tagits fram för en så effektiv dataöverföring som möjligt. Därför bearbetas inte uppgifterna modulspecifikt här. Mottagaren måste tilldela modulerna data själv (se → 4.2.3 Modulernas ordningsföljd). Data i denna sträng överförs i Big-Endian-format och är hexkodade. Endast tidsstämpeln är decimalkodad.

Följande exempel illustrerar uppbyggnaden av strängen för modulen M44,2AI2AO2M12-AE.

Beräkning av utgångs- och ingångsvärden: se → 4.2.3 Modulernas ordningsföljd.

	Modul	Ingångsdata typ	Ingångsdata	Utgångsdata typ	Utgångsdata
Ventilsida	EP (M)	16-bits Integer	500 (decimal)	16-bits Integer	500 (decimal)
	Ventilmodul för 4 ventilplatser (4)	---	---	8-bits enkelbyte	0x55 (hex)
	Ventilmodul för 4 ventilplatser (4)	---	---	8-bits enkelbyte	0xAA (hex)
IO-sida	Analog kombimodul (2AI2AO2M12-AE)	2x 16-bits Integer	2000 (decimal) 10000 (decimal)	2x 16-bits Integer	500 (decimal) 15000 (decimal)

Tidsstämpel: 1 h, 26 min, 4 s och 608 ms sedan modulstart (5164608 ms)

Innehållet i kolumnerna separeras från varandra med komma. Se följande exempelsträng: "5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98".

Tidsstämpel i ms sedan start (decimalkodad)	Ingångsdata ventil sida (hexkodade)	Utgångsdata ventil sida (hexkodade)	Ingångsdata IO-sida (hexkodade)	Utgångsdata IO-sida (hexkodade)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

## 4.2.3 Modulernas ordningsföljd

De in- och utgångsdata som modulerna använder för att kommunicera med styrsystemet består av en sträng av bytes. Längden på ventilsystemets in- och utgångsdata beräknas utifrån modulantalet och databredden för respektive modul. Då räknas datainformation endast **bytevis**. Om en modul har mindre än 1 byte utgångs- resp. ingångsdata fylls övriga bits upp till byte-gränsen med så kallade stuffbits.

Exempel: Ett kretskort för 2 ventiler med 4 bit användardata får 1 byte data i byte-strängen, eftersom resterande 4 bit fylls med stuffbits. På så sätt börjar även data för nästa modul efter en byte-gräns.

Numreringen av modulerna börjar till höger intill fältbussnoden i ventilområdet med det första kretskortet för ventildrivenhet (modul 1) och går till och med det sista kretskortet för ventildrivenhet i höger ände av ventilenheten (modul 9). Se → Bild 1.

Förbikopplingskretskort räknas inte. Inmatningskretskort och UA-OFF-övervakningskretskort tilldelas en modul. Se → Bild 1 (modul 7). Inmatningskretskort och UA-OFF-övervakningskretskort styr inga byte till ingångs- och utgångsdata. De räknas dock, eftersom de har en diagnostik. Datalängden på tryckregulatorn finns i driftanvisningen för AV-EP-tryckregulatorn.

Numreringen fortsätter i I/O-området. Där startar man med modulen direkt till vänster om fältbussnoden, och fortsätter därefter vidare åt vänster till änden.

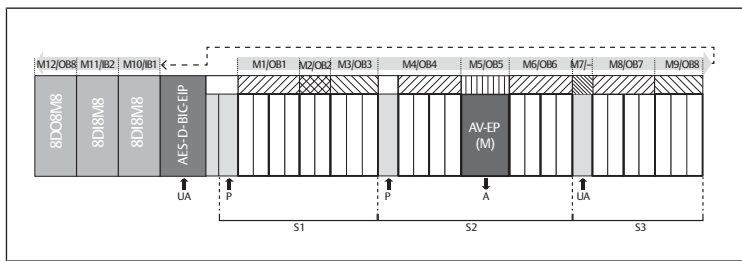


Bild 1: Numrering av moduler i ett ventilsystem med I/O-moduler

S1	Sektion 1	S2	Sektion 2
S3	Sektion 3	P	Tryckinmatning
UA	Spänningsmatning	M	Modul
A	Pneumatisk utsignal för singeltryckregulatorn AV-EP	AV-EP	Tryckregulator med 16 bit ingångs- och utgångsdata
IB	Ingångsbyte	OB	Utgångsbyte
-	varken in- eller utgångsbyte		

### Exempel

I exemplet visas ett ventilsystem med följande egenskaper. Se → Bild 1.

- Fältbussnod
- Sektion 1 (S1) med 9 ventiler
  - Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser
  - Kretskort för ventildrivenhet för 2 ventilplatser
  - Kretskort för ventildrivenhet för 3 ventilplatser
- Sektion 2 (S2) med 8 ventiler
  - Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser
  - Tryckregulator med 16 bit ingångs- och utgångsdata
  - Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser
- Sektion 3 (S3) med 7 ventiler
  - Extra spänningsmatning UA
  - Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser
  - Kretskort för ventildrivenhet för 3 ventilplatser

- Ingångsmodul
- Ingångsmodul
- Utgångsmodul

PLC-konfigurationsnyckeln för hela enheten blir då:

- 423-4M4U43
- 8DI8M8
- 8DI8M8
- 8DO8M8

### Beräkning av ventilsystemets datalängd

Datalängden för fältbussnoden och modulerna visas i följande tabell.

Tab. 3: Beräkning av ventilsystemets datalängd

Modulnummer	Modul	Utgångsdata	Ingångsdata
1	Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser	1 byte användardata	-
2	Kretskort för ventildrivenhet för 2 ventilplatser	1 byte (4 bit användardata plus 4 stuffbits)	-
3	Kretskort för ventildrivenhet för 3 ventilplatser	1 byte (6 bit användardata plus 2 stuffbits)	-
4	Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser	1 byte användardata	-
5	Tryckregulator	2 byte användardata	2 byte användardata
6	Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser	1 byte användardata	-
7	elektrisk matning	-	-
8	Kretskort för ventildrivenhet för 4 ventilplatser	1 byte användardata	-
9	Kretskort för ventildrivenhet för 3 ventilplatser	1 byte (6 bit användardata plus 2 stuffbits)	-
10	Ingångsmodul (1 byte användardata)	-	1 byte användardata

Modulnummer	Modul	Utgångsdata	Ingångsdata
11	Ingångsmodul (1 byte användardata)	-	1 byte användardata
12	Utgångsmodul (1 byte användardata)	1 byte användardata	-
		<b>Total datalängd för utgångsdata: 10 byte</b>	<b>Total datalängd för ingångsdata: 4 byte</b>

Den totala datalängden för utgångsdata är 10 byte i konfigurationsexemplet.

Den totala datalängden för ingångsdata är 4 byte i konfigurationsexemplet.

Ventilsystemet skickar alltid både in- och utgångsdata i den fysiska ordningsföljden. Detta kan inte ändras.

### Beläggning för utgångsbytes

Efter PLC-konfigurationen är ingångs- och utgångsbytes belagda enligt följande tabell.

Tab. 4: Exempel på beläggning för utgångsbytes (OB)<sup>1)</sup>

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
OB1	Ventil 4 Spole 12	Ventil 4 Spole 14	Ventil 3 Spole 12	Ventil 3 Spole 14	Ventil 2 Spole 12	Ventil 2 Spole 14	Ventil 1 Spole 12	Ventil 1 Spole 14
OB2	-	-	-	-	Ventil 6 Spole 12	Ventil 6 Spole 14	Ventil 5 Spole 12	Ventil 5 Spole 14
OB3	-	-	Ventil 9 Spole 12	Ventil 9 Spole 14	Ventil 8 Spole 12	Ventil 8 Spole 14	Ventil 7 Spole 12	Ventil 7 Spole 14
OB4	Ventil 13 Spole 12	Ventil 13 Spole 14	Ventil 12 Spole 12	Ventil 12 Spole 14	Ventil 11 Spole 12	Ventil 11 Spole 14	Ventil 10 Spole 12	Ventil 10 Spole 14
OB5	Tryckregulatorns första byte							
OB6	Tryckregulatorns andra byte							
OB7	Ventil 17 Spole 12	Ventil 17 Spole 14	Ventil 16 Spole 12	Ventil 16 Spole 14	Ventil 15 Spole 12	Ventil 15 Spole 14	Ventil 14 Spole 12	Ventil 14 Spole 14
OB8	Ventil 21 Spole 12	Ventil 21 Spole 14	Ventil 20 Spole 12	Ventil 20 Spole 14	Ventil 19 Spole 12	Ventil 19 Spole 14	Ventil 18 Spole 12	Ventil 18 Spole 14
OB9	-	-	Ventil 24 Spole 12	Ventil 24 Spole 14	Ventil 23 Spole 12	Ventil 23 Spole 14	Ventil 22 Spole 12	Ventil 22 Spole 14
OB10	8DO8M8 (Modul 11) X208	8DO8M8 (Modul 11) X207	8DO8M8 (Modul 11) X206	8DO8M8 (Modul 11) X205	8DO8M8 (Modul 11) X204	8DO8M8 (Modul 11) X203	8DO8M8 (Modul 11) X202	8DO8M8 (Modul 11) X201

<sup>1)</sup> Bits som har markerats med "-" är stuffbits. De används inte och har värdet "0".

### Beläggning för ingångsbytes

Ingångsdata är belagda enligt tabellen nedan. Diagnosdata är alltid 8 byte långa och följer med i ingångsdata.

Tab. 5: Exempel på beläggning för ingångsbytes (IB)

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
IB1	Tryckregulatorns första byte							
IB2	Tryckregulatorns andra byte							
IB3	8DI8M8 (Modul 9) X218	8DI8M8 (Modul 9) X217	8DI8M8 (Modul 9) X216	8DI8M8 (Modul 9) X215	8DI8M8 (Modul 9) X214	8DI8M8 (Modul 9) X213	8DI8M8 (Modul 9) X212	8DI8M8 (Modul 9) X211
IB4	8DI8M8 (Modul 10) X218	8DI8M8 (Modul 10) X217	8DI8M8 (Modul 10) X216	8DI8M8 (Modul 10) X215	8DI8M8 (Modul 10) X214	8DI8M8 (Modul 10) X213	8DI8M8 (Modul 10) X212	8DI8M8 (Modul 10) X211

## 5 Felsökning och åtgärder

### 5.1 Feltabell

I tabellen 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 bruksanvisningen.

Tab. 6: Feltabell

Fel	Möjlig orsak	Åtgärd
OPC-UA-anslutning kan inte upprättas	Programvaruversionen för AES Gen2 är inte kompatibel	Kontrollera programvaruversionen. OPC-UA stöds bara av AES-Gen2-moduler med protokollet Profinet eller Ethernet IP från programvaruversion V1.05.
	Port 4840 blockerad	Kontrollera brandväggsinställningarna på din OPC-UA-klient.
	Maximalt antal klienter har överskridits	Högst 5 OPC-UA-klienter får ansluta sig till AES samtidigt.

## 6 Tekniska data

Allmänna data	
OPC-UA-port	4840
Maximalt antal samtidiga anslutningar (sessioner) till AES	5 klienter
Maximalt antal prenumerationer per session	5
Maximalt antal tillåtna poster (datapunkter) per prenumeration	20
Minsta samplingintervall	50 ms
Möjlighet att ställa in kö för poster i prenumerationen	Nej
Queue size	1
	Kö kan inte ställas in för prenumerationen

**Emerson Automation Solutions**

AVENTICS GmbH  
Ulmer Straße 4  
30880 Laatzen, GERMANY  
phone +49 511 2136-0  
fax +49 511 2136-269  
[www.emerson.com/aventics](http://www.emerson.com/aventics)  
[aventics@emerson.com](mailto:aventics@emerson.com)

Further addresses:  
[www.emerson.com/contactus](http://www.emerson.com/contactus)

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.

Subject to modifications. © All rights reserved by AVENTICS GmbH, even and especially in cases of proprietary rights applications. This document may not be reproduced or given to third parties without our consent.

The Emerson logo is a trademark and service mark of Emerson Electric Co. AVENTICS is a mark of one of the Emerson Automation Solutions family of business units. All other marks are property of their respective owners.

