

AVENTICS™ AES OPC-UA



Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Dokumentation	3
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
2	Sicherheitshinweise	3
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
3	Zu diesem Produkt	4
4	OPC-UA-Verbindung	4
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
5	Fehlersuche und Fehlerbehebung	7
5.1	Störungstabelle	7
6	Technische Daten	7

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	Eingangsdatentyp	Eingangsdaten	Ausgangsdatentyp	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.

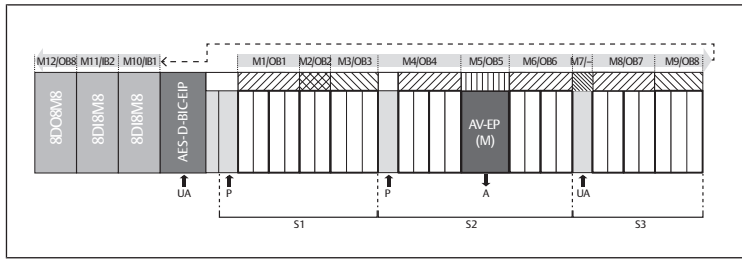


Abb. 1: Nummerierung der Module in einem Ventilsystem mit E/A-Modulen

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 Stuffbits)	-
3	3-fach-Ventiltreiberplatine	1 Byte (6 Bit Nutzdaten plus 2 Stuffbits)	-
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 Stuffbits)	-
10	Eingangsmodul (1 Byte Nutzdaten)	-	1 Byte Nutzdaten
11	Eingangsmodul (1 Byte Nutzdaten)	-	1 Byte Nutzdaten
12	Ausgangsmodul (1 Byte Nutzdaten)	1 Byte Nutzdaten	-
		Gesamtdatenlänge der Ausgangsdaten: 10 Byte	Gesamtdatenlänge der Eingangsdaten: 4 Byte

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)¹⁾

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)	8DO8M8 (Modul 11)	8DO8M8 (Modul 11)	8DO8M8 (Modul 11)	8DO8M8 (Modul 11)	8DO8M8 (Modul 11)	8DO8M8 (Modul 11)	8DO8M8 (Modul 11)
	X208	X207	X206	X205	X204	X203	X202	X201

¹⁾Bits, die mit „-“ markiert sind, sind Stuffbits. 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)	8DI8M8 (Modul 9)	8DI8M8 (Modul 9)	8DI8M8 (Modul 9)	8DI8M8 (Modul 9)	8DI8M8 (Modul 9)	8DI8M8 (Modul 9)	8DI8M8 (Modul 9)
	X218	X217	X216	X215	X214	X213	X212	X211
IB4	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)	8DI8M8 (Modul 10)
	X218	X217	X216	X215	X214	X213	X212	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

Оглавление

1	Об этой документации	9
1.1	Область применения документации	9
1.2	Необходимая и дополнительная документация	9
1.3	Представление информации	9
1.3.1	Предупреждения	9
1.3.2	Символы	9
1.4	Сокращения	9
2	Указания по безопасности	9
2.1	О данной главе	9
2.2	Использование по назначению	9
2.3	Использование не по назначению	10
2.4	Квалификация персонала	10
2.5	Общие указания по безопасности	10
2.6	Повреждение вследствие сбоя сети управления	10
3	Об этом издании	10
4	Соединение OPC-UA	10
4.1	Установка соединения OPC-UA с модулем AES	10
4.2	Структура OPC-UA	10
4.2.1	Описание данных	10
4.2.2	Описание значений	11
4.2.3	Порядок модулей	12
5	Поиск и устранение неисправностей	13
5.1	Таблица возможных неисправностей	13
6	Технические характеристики	13

1 Об этой документации

1.1 Область применения документации

Данная документация действительна для протокола OPC-UA следующих модулей AES:

- R412088223, шинный соединитель AES 2 для PROFINET IO
- R412088222, шинный соединитель AES 2 для EtherNet/IP

Данная документация предназначена для программистов, проектировщиков электрооборудования, сервисных специалистов и пользователей системы.

Данная документация содержит важную информацию о безопасном и правильном вводе в эксплуатацию изделия, сведения о его эксплуатации, а также информацию о том, каким образом можно устранить небольшие неполадки своими силами.



Описание системы для шинных соединителей можно найти на входящем в комплект поставки CD R412018133. В зависимости от используемого протокола полевой шины вам надо выбрать соответствующую документацию.

1.2 Необходимая и дополнительная документация

- ▶ Ввод изделия в эксплуатацию разрешается только после того, как вы получили, усвоили содержание и приняли к сведению следующие документы.

Табл. 1: Необходимая и дополнительная документация

Документация	Тип документа	Примечание
Документация системы	Руководство по эксплуатации	Составляется пользователем системы
Документация для инструмента конфигурирования ПЛК	Руководство по использованию программного обеспечения	Компонент программного обеспечения
Руководства по монтажу всех имеющихся компонентов и всей системы клапанов AV	Руководство по монтажу	Бумажная документация
Описания систем для электрического соединения модулей ввода/вывода и шинных соединителей	Описание системы	PDF-файл на CD
Документация регулирующих клапанов AV-EP R414007537	Руководство по эксплуатации	



Все руководства по монтажу, описания систем серий AES и AV, а также файлы конфигурирования ПЛК вы найдете на CD R412018133.

1.3 Представление информации

1.3.1 Предупреждения

В этой документации перед описанием рабочих действий, когда существует риск получения травм или повреждения оборудования, приводятся предупреждающие примечания и указания. С целью исключения опасных ситуаций неукоснительно соблюдайте указанные требования.

Структура предупреждений

СИГНАЛЬНОЕ СЛОВО

- Тип и источник опасности
- Последствия несоблюдения
- ▶ Меры предосторожности

Значение сигнальных слов

ОПАСНОСТЬ

Непосредственная опасность для жизни и здоровья людей. Несоблюдение этих требований приводит к тяжелым несчастным случаям, в том числе со смертельным исходом.

ОПАСНО

Потенциальная опасность для жизни и здоровья людей. Несоблюдение этих требований может привести к тяжелым несчастным случаям, в том числе со смертельным исходом.

ОСТОРОЖНО

Потенциально опасная ситуация. Несоблюдение этих требований может привести к незначительным травмам или материальному ущербу.

ВНИМАНИЕ

Риск материального ущерба или сбой в работе. Несоблюдение этих требований может привести к повреждению оборудования или неисправностям, при этом риск травмирования исключается.

1.3.2 Символы



Рекомендации по оптимальному использованию наших продуктов.
Для обеспечения бесперебойной работы выполняйте эти указания.

1.4 Сокращения

В данной документации используются следующие сокращения:

Табл. 2: Сокращения

Сокращение	Значение
AES	Advanced Electronic System
AV	Advanced Valve
Bool	Boolean (булева переменная – тип данных, чтобы задать значения „True“ или „False“)
Enum	Enumeration (перечень)
EtherNet/IP	EtherNet Industrial Protocol
INT	Integer (целое)
JSON	JavaScript Object Notation
PROFINET IO	Process Field Network Input Output
ПЛК	Программируемый логический контроллер или ПК, который берет на себя функции управления
UA	Напряжение исполнительного устройства (электропитание клапанов и выходов)
UINT	Unsigned Integer (беззнаковое целое)
UL	Логическое напряжение (электропитание электроники и датчиков)

2 Указания по безопасности

2.1 О данной главе

Изделие изготовлено в соответствии с общепризнанными техническими нормами и критериями. Несмотря на это, если вы не примите во внимание информацию данной главы и не будете следовать указаниям по безопасности в данной документации, существует опасность травмирования людей и нанесения материального ущерба.

1. Перед началом работы с изделием внимательно и полностью прочитайте данную документацию.
2. Храните документацию таким образом, чтобы она в любое время была доступна всем пользователям.
3. Всегда передавайте изделие третьему лицу вместе с необходимой документацией.

2.2 Использование по назначению

Протокол OPC-UA, описанный в данной документации, является частью электронного компонента и был разработан для использования в промышленности в области технологий автоматизации.

Модули AES относятся к профессиональному оборудованию и не предназначены для использования в частном порядке. Вы можете использовать модули только в промышленном секторе (класс А). Для использования в жилых зонах (жилые, деловые и коммерческие зоны) необходимо получить индивидуальную лицензию в соответствующем государственном учреждении или инспекционном центре. В Германии такие индивидуальные лицензии выдаются Федеральным агентством по регулированию в области телекоммуникации и почтовых услуг (RegTP).

Соединение OPC-UA в модуле AES предназначено для того, чтобы считывать данные из модуля AES. Управлять выходами и клапанами невозможно. Управление выходами и клапанами осуществляется через подсоединенную полевую шину. См. → 4.2.1 Описание данных.

2.3 Использование не по назначению

Любое другое использование, отличающееся от описанного использования по назначению, является использованием не по назначению и поэтому не допускается.

Интерфейс используется для считывания данных. Он не используется для управления входами или выходами.

ВНИМАНИЕ

Угроза безопасности вследствие прямого подключения к Интернету или корпоративной сети!

Модуль AES не предназначен для подключения к Интернету или к корпоративной сети и не имеет достаточной защиты от несанкционированного доступа.

Устройства, которые подключаются к Интернету или к корпоративной сети должны иметь достаточную защиту от несанкционированного доступа, например, за счет использования межсетевых экранов (брандмауэров) и сегментации сети. Модуль AES предназначен только для работы в сети полевой шины на базе Ethernet.

- ▶ Не подсоединяйте модуль AES напрямую к Интернету или к локальной корпоративной сети.

Компания AVENTICS GmbH не несет ответственности за ущерб, возникший в результате использования не по назначению. Риски, связанные с ненадлежащим использованием, несет только пользователь.

2.4 Квалификация персонала

Для выполнения работ, описанных в данной документации, требуются базовые знания в области электрики и пневматики, а также знание соответствующих специальных терминов. Поэтому для обеспечения безопасного использования такие виды работ разрешается выполнять только квалифицированным специалистам или персоналу, прошедшему инструктаж под руководством квалифицированного специалиста.

Специалистом является лицо, которое получило соответствующее профессиональное образование и имеет необходимые знания и опыт работы, благодаря чему оно в состоянии правильно расценивать возложенную на него работу, может распознать вероятную опасность и принять надлежащие меры для ее предотвращения. Квалифицированный персонал должен соблюдать соответствующие профессиональные правила.

2.5 Общие указания по безопасности

- Соблюдайте указания по безопасности, которые содержатся в описании системы вашего шинного соединителя.

2.6 Повреждение вследствие сбоя сети управления

Изделия с Ethernet-соединением предназначены для использования в специальных промышленных сетях управления. Необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

- Всегда следовать принятому в данной отрасли порядку действий для сегментации сети.
- Избегать прямого подключения изделий с Ethernet-соединением к Интернету.
- Убедиться, что для всех устройств системы управления и/или систем управления минимизированы опасности, связанные с Интернетом и корпоративной сетью.
- Убедиться, что все изделия, устройства системы управления и/или системы управления не доступны через Интернет.

- Защитить сети управления и удаленные устройства с помощью межсетевых экранов (брандмауэров) и изолировать их от корпоративной сети.
- Если требуется удаленный доступ, необходимо использовать только безопасные методы, такие как виртуальные частные сети (VPN).
ВНИМАНИЕ! Сети VPN, межсетевые экраны и другие изделия на основе программного обеспечения могут иметь бреши в системе безопасности. Безопасность подключенных устройств при использовании VPN может быть высокой лишь настолько, насколько высока безопасность этих подключенных устройств. Поэтому всегда необходимо использовать последнюю актуальную версию VPN, брандмауэра и других программных продуктов.
- Убедиться, что на всех подключенных к сети изделиях установлена последняя допущенная к использованию версия программного и микропрограммного обеспечения.

3 Об этом изделии

OPC-UA представляет собой стандарт взаимодействия для безопасного и надежного обмена данными в области промышленной автоматизации и других областях. OPC-UA – это протокол с семантическими компонентами, который более точно описывает каждую точку данных. OPC-UA описывает, например, сопровождаются ли точки данных единицей измерения или диапазоном. Протокол OPC-UA выполняет функции профиля Micro Embedded Device Server.

4 Соединение OPC-UA

4.1 Установка соединения OPC-UA с модулем AES

Модули AES Gen2 с протоколами Profinet и EtherNet/IP в дополнение к полевым шинам на порту 4840 предоставляют сервер OPC-UA. Клиенты OPC-UA-Client могут подключаться к серверу OPC-UA в модуле AES.

Необходимое условие:

Для установки соединения устройство, которое должно подключиться к модулю AES через OPC-UA, должно находиться в той же подсети. В качестве альтернативы необходим шлюз, соединяющий подсети двух устройств друг с другом. В таком случае на порту 4840 можно установить соединение через OPC-UA с модулем AES.

1. Чтобы узнать IP-адрес модуля AES, используйте инструменты, специфичные для данного протокола, или Ethernet «Device Configuration Tool».
2. Установка соединения OPC-UA с модулем AES.

4.2 Структура OPC-UA

4.2.1 Описание данных

Данные/элементы структуры	Спецификация / описание значений	Тип данных
<i>SystemInfo</i>	<i>MAC_Address1</i>	Первый MAC-адрес модуля AES String (строка)
	<i>MAC_Address2</i>	Первый MAC-адрес модуля AES String (строка)
	<i>MAC_Address3</i>	Третий MAC-адрес модуля AES String (строка)
	<i>Manufacturer</i>	Производитель элемента LocalizedText
	<i>Model</i>	Обозначение модели LocalizedText
	<i>HardwareRevision</i>	Версия аппаратного обеспечения модуля String (строка)
	<i>SoftwareRevision</i>	Версия программного обеспечения модуля String (строка)
	<i>DeviceRevision</i>	Проверка модуля String (строка)
	<i>DeviceManual</i>	Ссылка на руководство модуля String (строка)
	<i>SerialNumber</i>	Комбинация букв и цифр для идентификации устройства String (строка)

Данные/элементы структуры	Спецификация / описание значений	Тип данных
<i>RevisionCounter</i>	Счетчик проверок в виде числа	Int32
<i>ProductCode</i>	Название модуля	String (строка)
<i>Nameplate</i>	<i>PhysicalAddress</i>	Данные фирмы-производителя
	<i>CountryCode</i>	Код страны String (строка)
	<i>Street</i>	Улица и номер дома String (строка)
	<i>ZIP</i>	Почтовый индекс String (строка)
	<i>CityTown</i>	Город String (строка)
	<i>StateCounty</i>	Федеральная земля String (строка)
	<i>MarkingCE</i>	Маркировка изделия
	<i>CEQualificationPresent</i>	Есть квалификация CE? Bool
	<i>SerialNumber</i>	Комбинация букв и цифр для идентификации устройства String (строка)
	<i>ManufacturerName</i>	Название фирмы-производителя String (строка)
	<i>ManufacturerProductDesignation</i>	Обозначение продукта String (строка)
	<i>ProductCountryOfOrigin</i>	Страна-изготовитель String (строка)
	<i>YearOfConstruction</i>	Год изготовления String (строка)
	<i>WeekOfConstruction</i>	Неделя изготовления String (строка)
<i>SystemStatus</i>	<i>ValveSystemDiagnosis</i>	...
	<i>ValveVoltageBelowUAOff</i>	Напряжение исполнительного устройства меньше UA-OFF Bool
	<i>ValveVoltageBelowUAOn</i>	Напряжение исполнительного устройства меньше UA-ON (21,6 В) Bool
	<i>ElectronicVoltageBelow18V</i>	Напряжение электронной части ниже 18 В пост. тока Bool
	<i>ElectronicVoltageBelow10V</i>	Напряжение электронной части ниже 10 В пост. тока Bool
	<i>UpTime</i>	Время в мс с момента запуска устройства UInt32
<i>DeviceConfig</i>	<i>Module01</i> ... <i>Module42</i>	Название модуля, закодировано в Enum Enum
	<i>NumberOfConfiguredModules</i>	Количество распознанных модулей Байт
<i>IO_Modules</i>	<i>IO_Module01</i>	IO Module 1
	<i>Values</i>	Текущее состояние входов и выходов модуля в виде объекта JSON (JSON Object) (см. также описание значений) String (строка)
	<i>MaterialNumber</i>	Номер материала IO-модуля 1 String (строка)
	<i>Type</i>	Название модуля, закодировано в Enum Enum
	<i>IO_Module02</i> ... <i>IO_Module10</i>	IO-модуль 2-10
	<i>Values</i>	Текущее состояние входов и выходов модуля в виде объекта JSON (JSON Object) String (строка)
	<i>MaterialNumber</i>	Номер материала IO-модуля 10 String (строка)
	<i>Type</i>	Название модуля закодировано в Enum Enum
	<i>NumberOfConfiguredIO_Modules</i>	Количество подключенных IO-модулей Байт
<i>ValveModules</i>	<i>ValveModule01</i>	Модуль клапана 1

Данные/элементы структуры	Спецификация / описание значений	Тип данных
<i>Values</i>	Текущее состояние входов и выходов модуля в виде объекта JSON (JSON Object) (см. также описание значений)	String (строка)
<i>MaterialNumber</i>	Номер материала модуля клапана 1	String (строка)
<i>Type</i>	Название модуля, закодировано в Enum	Enum
<i>ValveModule02</i> ... <i>ValveModule32</i>	Модуль клапана 2-32	
<i>Values</i>	Текущее состояние входов и выходов модуля в виде объекта JSON (JSON Object) (см. также описание значений)	String (строка)
<i>MaterialNumber</i>	Номер материала модуля клапана 32	String (строка)
<i>Type</i>	Название модуля, закодировано в Enum	Enum
<i>NumberOfConfiguredValveModules</i>	Количество подключенных модулей клапана	Байт
<i>RawValues</i>	Текущие входные и выходные данные с отметкой времени, когда была сделана выборка данных, в виде строки, разделенной запятой	String (строка)

4.2.2 Описание значений

Value

Для каждого модуля в поле «Value» (Значение) генерируется строка JSON, в которой выводятся выходные данные и входные данные на момент обновления. В больших системах возможен вариант, при котором они не обновляются с минимальной частотой выборки (50 мс). Если для этих систем требуется интервал обновления 50 мс, может использоваться значение RawValue. Оно предпочтительно обновляется и, таким образом, даже в больших системах обновление происходит с интервалом выборки около 50 мс.

Структура строки JSON:

Строка состоит из следующих элементов:

1. Открывающая фигурная скобка: {.
2. Если имеются входные данные: "i":[с соответствующими значениями.
Если имеются выходные данные: "o":[с соответствующими значениями.
3. Каждое значение предваряется "0x" и выводится в шестнадцатеричной кодировке.
4. Для аналоговых модулей вставляется итоговое шестнадцатеричное значение длины бита.
Для цифровых модулей биты вставляются в виде блоков байтов. Байт в начале дополняется нулями, если он используется не полностью.
5. Отдельные значения отделяются друг от друга запятой.
6. Закрывающая квадратная скобка: }.
7. Закрывающая фигурная скобка: }.

Следующие примеры наглядно демонстрируют структуру строки для различных модулей:

Модуль	Значения на входе	Значения на выходе	String (строка)
Модуль 4AI	4x 8-бит-значения на входе (10 dez, 20 dez, 30 dez, 40 dez)		["i": ["0x0A", "0x14", "0x1E", "0x28"]]
2AI2AO-модуль	2x 16-бит-значения на входе (100 dez и 500 dez)	2x 16-бит-значения на выходе (700 dez и 1500 dez)	["i": ["0x0064", "0x01F4"], "o": ["0x02BC", "0x05DC"]]

Модуль	Значения на входе	Значения на выходе	String (строка)
16DO-модуль		16x цифровых выходов, установлено: 0b000100100011010	{ "o":["0x12","0x34"] }
2-кратный модуль клапана		4x цифровых выходов, установлено: 0b00001111	{ "o":["0x0F"] }

RawValues

Выход RawValue был создан для максимально эффективной передачи данных. Поэтому здесь данные не обрабатываются в соответствии с модулем. Получатель должен сам присвоить данные модулям (см. → 4.2.3 Порядок модулей). Данные в этой строке передаются в прямом порядке big-endian и имеют шестнадцатеричную кодировку. Только отметка времени имеет десятичную кодировку.

В следующем примере наглядно демонстрируется структура строки для модуля M44,2AI2AO2M12-AE.

Расчет выходных и входных значений: см. → 4.2.3 Порядок модулей.

	Модуль	Тип входных данных	Входные данные	Тип выходных данных	Выходные данные
Сторона клапана	EP (M)	16 бит целое число	500 (десятичн.)	16 бит целое число	500 (десятичн.)
	4-кратный модуль клапана (4)	---	---	8 бит отдельный бит	0x55 (шестнадцатеричн.)
	4-кратный модуль клапана (4)	---	---	8 бит отдельный бит	0xAA (шестнадцатеричн.)
Сторона IO	Аналоговый комбинированный модуль (2AI2AO2M12-AE)	2x 16 бит целое число	2000 (десятичн.) 10000 (десятичн.)	2x 16 бит целое число	500 (десятичн.) 15000 (десятичн.)

Отметка времени: 1 ч, 26 минут, 4 секунды и 608 мс от ModulStart (5164608 мс)

Содержимое столбцов отделяется друг от друга запятой. Например, в следующем примере получается такая строка: «5164608,01F4,01F455AA,07D02710,01F43A98».

Отметка времени в мс с момента Startup (десятичная кодировка)	Входные данные, сторона клапана (шестнадцатеричная кодировка)	Выходные данные, сторона клапана (шестнадцатеричная кодировка)	Входные данные, сторона IO (шестнадцатеричная кодировка)	Выходные данные, сторона IO (шестнадцатеричная кодировка)
5164608	01F4	01F455AA	07D02710	01F43A98

4.2.3 Порядок модулей

Входные и выходные данные, с помощью которых модули взаимодействуют с контроллером, состоят из цепочки байтов. Длина входных и выходных данных системы клапанов рассчитывается из количества модулей и ёмкости данных соответствующего модуля. При этом данные рассчитываются только по байтам. Если модуль имеет менее 1 байта выходных или входных данных, то оставшиеся биты до границы байта заполняются так называемыми неинформационными битами.

Пример: 2-местная плата драйвера клапанов с 4 бит полезных данных в цепочке байтов занимает 1 байт данных, так как остальные 4 бит заполнены неинформационными битами. Таким образом, данные следующего модуля также начинаются после границы байта.

Нумерация модулей начинается справа от шинного соединителя в зоне клапанов с первой платы драйвера клапанов (модуль 1) и продолжается до последней платы драйвера клапанов на правом конце блока клапанов (модуль 9). См. → Рис. 1.

Платы моста не учитываются. Платы питания и платы контроля UA-OFF занимают один модуль. См. → Рис. 1 (модуль 7). Платы питания и платы контроля UA-OFF не добавляют ни одного байта во входные и выходные данные. Однако они учитываются, поскольку прошли диагностику. Длину данных регулирующих клапанов AV/EP вы найдете в руководстве по эксплуатации для регулирующих клапанов AV-EP.

Нумерация продолжается в зоне ввода/вывода. Там нумерация продолжается от шинного соединителя в левую сторону до левого конца.

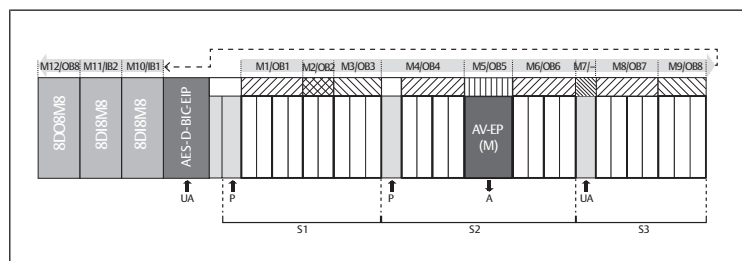


Рис. 1: Нумерация модулей в системе клапанов с модулями ввода/вывода

S1	Секция 1	S2	Секция 2
S3	Секция 3	P	Подача давления
UA	Питающее напряжение	M	Модуль
A	Рабочее подключение регулятора одиночного давления	AV-EP	Регулирующий клапан с 16-битными входными и выходными данными
IB	Входной байт	OB	Выходной байт
-	ни входной, ни выходной байты		

Пример

В примере представлена система клапанов со следующими характеристиками. См. → Рис. 1.

- Шинный соединитель
- Секция 1 (S1) с 9 клапанами
 - 4-местная плата драйвера клапанов
 - 2-местная плата драйвера клапанов
 - 3-местная плата драйвера клапанов
- Секция 2 (S2) с 8 клапанами
 - 4-местная плата драйвера клапанов
 - Регулирующий клапан с 16-битными входными и выходными данными
 - 4-местная плата драйвера клапанов
- Секция 3 (S3) с 7 клапанами
 - Плата питания
 - 4-местная плата драйвера клапанов
 - 3-местная плата драйвера клапанов
- Входной модуль
- Входной модуль
- Выходной модуль

Ключ конфигурации ПЛК всего устройства имеет следующий вид:

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

Расчет длины данных системы клапанов

Длина данных шинного соединителя и модулей приведена в следующей таблице.

Табл. 3: Расчет длины данных системы клапанов

Номер модуля	Модуль	Выходные данные	Входные данные
1	4-местная плата драйвера клапанов	1 байт полезных данных	-
2	2-местная плата драйвера клапанов	1 байт (4 бит полезных данных плюс 4 неинформационных бит)	-
3	3-местная плата драйвера клапанов	1 байт (6 бит полезных данных плюс 2 неинформационных бит)	-
4	4-местная плата драйвера клапанов	1 байт полезных данных	-
5	Регулирующий клапан	2 байта полезных данных	2 байта полезных данных
6	4-местная плата драйвера клапанов	1 байт полезных данных	-
7	Электрическое питание	-	-

Номер модуля	Модуль	Выходные данные	Входные данные
8	4-местная плата драйвера клапанов	1 байт полезных данных	–
9	3-местная плата драйвера клапанов	1 байт (6 бит полезных данных плюс 2 неинформационных бит)	–
10	Входной модуль (1 байт полезных данных)	–	1 байт полезных данных
11	Входной модуль (1 байт полезных данных)	–	1 байт полезных данных
12	Выходной модуль (1 байт полезных данных)	1 байт полезных данных	–
		Общая длина выходных данных: 10 байт	Общая длина входных данных: 4 байт

Общая длина выходных данных в примере конфигурации составляет 10 байт.

Общая длина входных данных в примере конфигурации составляет 4 байт.

Система клапанов всегда посылает входные и выходные байты в физической последовательности. Ее нельзя изменить.

Распределение выходных байтов

После конфигурирования ПЛК выходные байты распределяются в соответствии со следующей таблицей.

Табл. 4: Пример распределения выходных байтов (OB)¹⁾

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
OB1	Клапан 4	Клапан 4	Клапан 3	Клапан 3	Клапан 2	Клапан 2	Клапан 1	Клапан 1
	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB2	–	–	–	–	Клапан 6	Клапан 6	Клапан 5	Клапан 5
					Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB3	–	–	Клапан 9	Клапан 9	Клапан 8	Клапан 8	Клапан 7	Клапан 7
			Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB4	Клапан 13	Клапан 13	Клапан 12	Клапан 12	Клапан 11	Клапан 11	Клапан 10	Клапан 10
	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB5	первый байт регулирующего клапана							
OB6	второй байт регулирующего клапана							
OB7	Клапан 17	Клапан 17	Клапан 16	Клапан 16	Клапан 15	Клапан 15	Клапан 14	Клапан 14
	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB8	Клапан 21	Клапан 21	Клапан 20	Клапан 20	Клапан 19	Клапан 19	Клапан 18	Клапан 18
	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB9	–	–	Клапан 24	Клапан 24	Клапан 23	Клапан 23	Клапан 22	Клапан 22
			Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14	Катушка 12	Катушка 14
OB10	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)	8DO8M8 (Мо-дуль 11)
	X208	X207	X206	X205	X204	X203	X202	X201

¹⁾ Биты, отмеченные символом «–» являются неинформационными битами. Они не используются и имеют значение «0».

Распределение входных байтов

Входные байты распределяются, как показано в следующей таблице. Диагностические данные добавляются к входным данным и всегда имеют длину 8 байт.

Табл. 5: Пример распределения входных байтов (IB)

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
IB1	первый байт регулирующего клапана							

Байт	Бит 7	Бит 6	Бит 5	Бит 4	Бит 3	Бит 2	Бит 1	Бит 0
IB2	второй байт регулирующего клапана							
IB3	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)	8DI8M8 (Мо-дуль 9)
	X218	X217	X216	X215	X214	X213	X212	X211
IB4	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)	8DI8M8 (Мо-дуль 10)
	X218	X217	X216	X215	X214	X213	X212	X211

5 Поиск и устранение неисправностей

5.1 Таблица возможных неисправностей

В таблице содержится перечень неисправностей, возможных причин данных неисправностей, а также способов их устранения.



Если вы не смогли устранить возникшие неисправности, обратитесь в AVENTICS GmbH. Вы найдете адрес с обратной стороны этого руководства.

Табл. 6: Таблица возможных неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Помощь
Соединение OPC-UA не может быть установлено	Версия программного обеспечения AES Gen2 несовместима	Проверить версию программного обеспечения. OPC-UA поддерживается только модулями AES Gen2 с протоколом Profinet или Ethernet IP, начиная с версии программного обеспечения V1.05.
	Порт 4840 заблокирован	Проверьте настройки брандмауэра на вашем OPC-UA-Client.
	Превышено максимальное количество клиентов (Clients)	С помощью AES одновременно могут подключаться максимум 5 OPC-UA-Clients.

6 Технические характеристики

Общие характеристики	
Порт OPC-UA	4840
Максимальное количество одновременных соединений (сессий) с AES	5 клиентов (Clients)
Максимальное количество подписок за одну сессию	5
Макс. количество разрешенных элементов (точек данных) на одну подписку	20
Мин. интервал выборки	50 мс
Возможность настроить очередь (Queue) для элементов в подписке	Нет
Размер очереди (Queue)	1
	Нельзя настроить очередь для подписки

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
aventics@emerson.com

Further addresses:
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.

