

Softwarebeschreibung Modbus RTU – BACnet MS-TP MB - Modulfamilie

Inhaltsverzeichnis

Beschreibung der Standardsoftware der MB-Module:

1. MB-DIO4/2-IP65 / MB-DIO2/1-IP65.....	3
1.1. Allgemein	3
1.2. Modbus-Funktionen	7
1.3. BACnet – PICS	22
1.3.1. Produkt Beschreibung: MB-DIO 2/1 IP65	22
1.3.2. Produkt Beschreibung: MB-DIO 4/2 IP65	44

1. MB-DIO4/2-IP65 / MB-DIO2/1-IP65

1.1. Allgemein

Das MB-DIO4/2 hat 4 Digital-Eingänge und 2 Relais-Ausgänge.
 Das MB-DIO2/1 hat 2 Digital-Eingänge und 1 Relais-Ausgang.
 Es gibt Varianten für die Betriebsspannungen 24V und 230V.

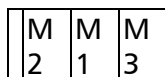
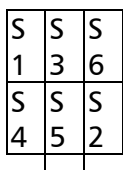
Beide haben Betriebsarten zur Steuerung und Überwachung von Brandschutzklappen.
 Ihre Eingänge sind ohne Potentialtrennung und zum Anschluss der Endschalter geeignet.
 Ihre Ausgänge sind für den Anschluss von Motoren mit Federrücklauf geeignet.

Das MB-DIO4/2 hat im Modbus-RTU Betrieb eine zusätzliche Betriebsart, in der eine logische Verknüpfung der Digital-Eingänge mit den Relais-Ausgängen möglich ist. Des Weiteren werden im Modbus-RTU Betrieb Zustandsänderungen der Eingänge erfasst und in Registern zwischengespeichert (Toggle-Funktion).

Die Kommunikation erfolgt über eine RS485-Schnittstelle entweder mit BACnet-MS/TP oder Modbus-RTU. Bei BACnet siehe auch die PICS-Dokumente (BACnet Protocol Implementation Conformance Statement) zu den Geräten.

Eingänge:	Klemmen S6, S2	zum Anschluss von Schaltern
Masse:	Klemmen S4, S1	Verbindung zu 0V
	Klemmen S5, S3	Verbindung nur zur Buchse

Relais:	Klemmen 0V	Buchse M1, 0V für Motor
	Klemmen MOT	Buchse M2, 24V über Schließer-Kontakt (NO)
	Klemmen $\overline{\text{MOT}}$	Buchse M3, 24V über Öffner-Kontakt (NC)



Buchse für Endschalter Buchse für Motor

Status-Leuchtdioden

- BUSY:** Die grüne LED leuchtet, wenn das Gerät in Betrieb ist.
Sie blinkt, wenn der Empfang über den Bus funktioniert.
- ERROR:** Die rote LED blinkt, wenn der Empfang über den Bus nicht funktioniert.
Sie leuchtet dauernd, wenn eine ungültige Geräte-Adresse eingestellt ist.
Sie leuchtet dauernd, wenn bei Modbus die Verbindungs-Überwachung anspricht.

Bedienung der Drehschalter

Mit den beiden Hexadezimal-Drehschaltern werden das Busprotokoll (BACnet-MS/TP oder Modbus-RTU), die Geräte-Adresse (MAC-Address), die Baudrate und Parität eingestellt. Eine Einstellung der Schalter gilt immer erst, wenn sie nach Drehung eine Sekunde lang stillstehen.

Die Schalterstellungen 0xF0, 0xF9, 0xFE und 0xFF haben keine Funktion und das Gerät bleibt komplett inaktiv. Die rote LED leuchtet dann dauernd und die grüne ist aus.

Zwischen BACnet und Modbus umzuschalten ist nur mit den Drehschaltern möglich. Nur wenn Modbus schon das Busprotokoll ist (Werkseinstellung), ist das Modbus-Konfigurations-Tool verwendbar. Dann können Baudrate und Parität auch damit eingestellt werden.

Einstellung von Busprotokoll und Parität

- Man stellt erst Schalter x10 auf E (bei BACnet eine Slave-Adresse).
- Dann kommt Schalter x1 auf die gewünschte Stellung, siehe Tabelle.
- Zuletzt kommt Schalter x10 auf F, um den neuen Wert nichtflüchtig zu speichern.
- Die rote und grüne LED blinken danach abwechselnd.

Schalter x10,x1	FA	FB	FC	FD
Busprotokoll	BACnet	Modbus	Modbus	Modbus
Parität	-	gerade (even)	ungerade (odd)	keine (none)

BACnet-MS/TP verwendet grundsätzlich keine Parität.

Modbus-RTU verbessert die Fehlertoleranz der Datenübertragung mit einem Paritätsbit, die empfohlene Grundeinstellung ist even. Das Paritätsbit darf aber auch entfallen, die Geräte senden dann ein zweites Stopbit, beim Empfang ist aber nur ein Stopbit nötig.

Die Werkseinstellung ist Modbus mit gerader Parität.

Einstellung der Baudrate

- Man stellt erst Schalter x10 auf E (bei BACnet eine Slave-Adresse).
- Dann kommt Schalter x1 auf die gewünschte Stellung, siehe Tabelle.
- Zuletzt kommt Schalter x10 auf F, um den neuen Wert nichtflüchtig zu speichern.
- Die rote und grüne LED blinken danach abwechselnd.

Schalter x10, x1	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Baud BACnet	9600	19200	38400	57600	76800	115200	(9600)	(9600)
Baud Modbus	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

Die Werkseinstellung ist bei BACnet 9600 Baud und bei Modbus 19200 Baud.

Einstellung der Geräte-Adresse

Schalter x10 steht auf 0...E, Schalter x1 steht auf 0...F. Damit sind die Adressen 0x00...0xEF (0...239) einstellbar, mit denen das Gerät an der Kommunikation teilnimmt.

Folgende Adress-Einstellungen sind Sonderfälle.

BACnet:

- Adresse 0xFF ist für Broadcast reserviert, die Kommunikation ist gesperrt.
- Adresse 0x00 wird normalerweise für den Router verwendet, sie wird aber nicht ausgeschlossen, Kommunikation ist möglich.

Modbus:

- Adresse 0x00 ist für Broadcast reserviert, die Kommunikation ist gesperrt.
- Adresse 0xF8...0xFF sind nach Norm für andere Zwecke reserviert.

Beide:

- Adresse 0xF0...0xFF dienen zur Einstellung der Kommunikation, siehe oben.

Die Geräte-Adressen 0xF0...0xFF (240...255) sind nicht einstellbar. Das ist keine Einschränkung, weil so viele Geräte an einem Bus die Kommunikation sehr langsam machen und deshalb normalerweise weniger verwendet werden.

Die dezimalen Geräte-Adressen kann man dieser Tabelle entnehmen, mit Schalter x10 in den Zeilen und Schalter x1 in den Spalten:

0x	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F
00	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
20	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
30	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
40	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
50	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
60	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
70	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
80	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
90	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
A0	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
B0	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
C0	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
D0	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
E0	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
F0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1.2. Modbus-Funktionen

Funktion Diagnostics dient zum Prüfen der Modbus-Kommunikation.

Funktion Read Device Identification liefert folgende Daten zur Identifikation des Geräts:

VendorName = "METZ CONNECT GmbH"
 ProductCode = "MB-DIO4/2" oder "MB-DIO2/1"
 MajorMinorRevision = "V1.3"

Folgende Funktionen dienen zum Lesen und Schreiben der Register. Gültige Adressbereiche stehen in Klammern, aber je nach Betriebsart haben nicht alle Register eine Funktion.

Read Discrete Inputs (0 - 15)
 Read Input Registers (0, 1, 2)

Read Coils (0 - 15)
 Write Single Coil (0 - 15)
 Write Multiple Coils (0 - 15)

Read Holding Registers (0 - 19, 65, 66)
 Write Single Register (0 - 19, 65, 66)
 Write Multiple Registers (0 - 19, 65, 66)

Modbus-Register

Der Zweck der Register des MB-DIO4/2 ist hier kurz beschrieben. Beim MB-DIO2/1 haben die Register für Kanal 2 (Eingang 3 - 4) keine Funktion. Bei den Betriebsarten sind sie ausführlicher beschrieben, dort sind sie ohne die hinten angehängte Kanalnummer genannt.

Bei Betriebsarten für Brandschutz-Klappen werden die Register mit einem Takt von 100 ms ausgelesen und aktualisiert.

Discrete Inputs (Read-Only)		
Adr.	Name	Beschreibung
0	Input_1	Schaltzustand von Eingang 1...4, Werte: 0: Aus, 1: Ein
1	Input_2	
2	Input_3	
3	Input_4	
8	Fault_1	Sammelfehler in Kanal 1/2 bei Betriebsart Fire_Damper: Die folgenden Einzelfehlerbits sind hier zusammengefasst.
9	Fault_2	
10	FaultRun_1	

11	FaultRun_2	Einzelfehler Runtime_Error in Kanal 1/2 bei Betriebsart Fire_Damper: Die Klappenbewegung hat zu lange gedauert.
12	FaultMan_1	Einzelfehler Manipulation in Kanal 1/2 bei Betriebsart Fire_Damper: Beide Endschalter sind gleichzeitig eingeschaltet.
13	FaultMan_2	
14	FaultCom_1	Einzelfehler Update_Error in Kanal 1/2 bei Betriebsart Fire_Damper: Vom Modbus-Master kam zu lange keine Kommunikation.
15	FaultCom_2	

Input Registers (Read-Only)		
Adr.	Name	Beschreibung
0	InputReg	Bits 0...15 enthalten Discrete Inputs 0...3 und die Fehlerbits.
1	InputRegToggelLH	Bits 0...15 enthalten die zwischengespeicherten Discrete Inputs 0...3 und die Fehlerbits. Bei jedem erkannten Low zu High Wechsel wird das jeweilige Register-Bit invertiert (getoggelt) und der Zustand bis zum nächsten Low zu High Wechsel beibehalten.
2	InputRegToggelHL	Bits 0...15 enthalten die zwischengespeicherten Discrete Inputs 0...3 und die Fehlerbits. Bei jedem erkannten High zu Low Wechsel wird das jeweilige Register-Bit invertiert (getoggelt) und der Zustand bis zum nächsten High zu Low Wechsel beibehalten.

Coils		
Adr.	Name	Beschreibung
0	Relay_1	Read: Tatsächlicher Schaltzustand von Relais 1...2 Write: Beabsichtigter Schaltzustand von Relais 1...2 Werte: 0: Aus, 1: Ein
1	Relay_2	
2	Hand_1	Read: Ursache des Schaltzustands von Relais 1...2 Write: --- Werte: 0: Modbus, 1: Kippschalter Kein Handbetrieb bei Betriebsarten Motorized und LimitSwitch
3	Hand_2	
4	RelaySet_1	Read: Beabsichtigter Schaltzustand von Relais 1...2 Write: Beabsichtigter Schaltzustand von Relais 1...2 Werte: 0: Aus, 1: Ein
5	RelaySet_2	
8	FaultReset_1	Read: 1: bleibt bis die Fehler rückgesetzt sind, 0: danach Write: 0: keine Funktion, 1: alle Fehler rücksetzen Nur bei Betriebsart Fire_Damper
9	FaultReset_2	

Holding Registers		
Adr.	Name	Beschreibung
0	OutputReg	Read: Bits 0...15 = Coils 0...15 Write: Bits 0...1 = Beabsichtigter Schaltzustand von Relais 1...2 Bits 8...9 = Alarm löschen, wenn das Bit gesetzt ist
1	RelayDefault	Bits 0...1 enthalten die Grundeinstellung für Relais 1...2, Werkseinstellung 0, Speicherung im EEPROM, bei Betriebsart Direct_Control, Fire_Damper und Input_Logic_Control
2	OperMode_1	Betriebsart für Kanal 1...2, Werte 0...9 siehe unten, Werkseinstellung 0, Speicherung im EEPROM
3	OperMode_2	
4	DriveTime_1	Maximaldauer des Öffnens der Brandschutz-Klappe, Werte: 0...6553,5 Sekunden, Auflösung 0,1 Sekunden, Werkseinstellung 240 Sekunden, Speicherung im EEPROM
5	DriveTime_2	
6	TurnOffTime_1	Maximaldauer des Schließens der Brandschutz-Klappe, Werte: 0...6553,5 Sekunden, Auflösung 0,1 Sekunden, Werkseinstellung 35 Sekunden, Speicherung im EEPROM
7	TurnOffTime_2	
8	RcvHeartBeat_1	Maximaldauer zwischen Schreibzugriffen auf ActuDrive_1...2, Werte: 0...6553,5 Sekunden, Auflösung 0,1 Sekunden, Werkseinstellung 0 Sekunden, Speicherung im EEPROM
9	RcvHeartBeat_2	
10	ActuDrive_1	Die Stellung der Brandschutz-Klappe wird gesteuert, Werte: open (1), close (2)
11	ActuDrive_2	
12	ActuPos_1	Die Stellung der Brandschutz-Klappe wird gemeldet, Werte: open (1), close (2), running (3).
13	ActuPos_2	
14	ActuPos_1a	Die Stellung der zweiten Brandschutz-Klappe wird gemeldet, Werte: inactive (0), open (1), close (2)
15	ActuPos_2a	
16	AlarmCode_1	Alarm-Codes werden gemeldet und rückgesetzt, Werte: OK (1), Runtime_Error (3), Manipulation (4), Update_Error (5), Alarm (6), Alarm_a (7)
17	AlarmCode_2	
18	RelayLogic_1	Zuordnung der Eingänge 1..4 zu Relais 1 Bit 0..3: Relais 1 wechselt seinen Zustand bei 0 zu 1 Wechsel der markierten Eingänge (Toggle) Bit 8..11: Relais 1 folgt dem Zustand der markierten Eingänge. Wenn mehrere Eingänge markiert sind, erfolgt eine ODER Verknüpfung

Holding Registers																												
Adr.	Name	Beschreibung																										
		Wenn für Relais 2 ein Brandschutzklappen-Mode eingestellt ist oder wird, stehen Eingang 3 und 4 für die Logik nicht mehr zur Verfügung und werden nicht mehr berücksichtigt																										
19	RelayLogic_2	<p>Zuordnung der Eingänge 1..4 zu Relais 2</p> <p>Bit 0..3: Relais 2 wechselt seinen Zustand bei 0 zu 1 Wechsel der markierten Eingänge (Toggle)</p> <p>Bit 8..11: Relais 2 folgt dem Zustand der markierten Eingänge. Wenn mehrere Eingänge markiert sind, erfolgt eine ODER Verknüpfung</p> <p>Wenn für Relais 1 ein Brandschutzklappen-Mode eingestellt ist oder wird, stehen Eingang 1 und 2 für die Logik nicht mehr zur Verfügung und werden nicht mehr berücksichtigt</p>																										
65	BaudCode	<p>Codes für Baudrate und Parität, Werkseinstellung 19200 Baud, even Parity, Speicherung im EEPROM</p> <p>Bit 0-3: Code für die Baudrate.</p> <table border="0"> <tr> <td>Code</td> <td>0x01</td> <td>0x02</td> <td>0x03</td> <td>0x04</td> <td>0x05</td> <td>0x06</td> <td>0x07</td> <td>0x08</td> </tr> <tr> <td>Baud</td> <td>1200</td> <td>2400</td> <td>4800</td> <td>9600</td> <td>19200</td> <td>38400</td> <td>57600</td> <td>115200</td> </tr> </table> <p>Bit 4-7: Code für die Parität.</p> <table border="0"> <tr> <td>Code</td> <td>0x10</td> <td>0x20</td> <td>0x30</td> </tr> <tr> <td>Parität</td> <td>Even</td> <td>Odd</td> <td>None</td> </tr> </table> <p>Bit 8-15: Wert 0x53 ermöglicht Änderung mit den Kommandos Write-Single/Multiple-Register, dann nur in dieses Register schreiben.</p>	Code	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08	Baud	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200	Code	0x10	0x20	0x30	Parität	Even	Odd	None
Code	0x01	0x02	0x03	0x04	0x05	0x06	0x07	0x08																				
Baud	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200																				
Code	0x10	0x20	0x30																									
Parität	Even	Odd	None																									
66	BusTimeout	<p>Zeitkonstante für die Verbindungs-Überwachung bei Betriebsart Direct_Control</p> <p>Werte 0: inaktiv</p> <p>1...65535: 0,01...655,35 Sekunden</p> <p>Werkseinstellung 0, Speicherung im EEPROM</p>																										

Überblick über die Betriebsarten

In Register OperMode wird die Betriebsart des jeweiligen Kanals eingestellt.

Kanal 1: Eingang 1...2 und Relais 1, Kanal 2: Eingang 3...4 und Relais 2.

Wert	Name	Beschreibung
0	Direct_Control	Direkte Steuerung der Ein- und Ausgänge, Werkseinstellung
1	Motorized_SafetyOpen	motorbetriebene Brandschutz-Klappe, sichere Stellung offen (Entrauchungs-Klappe)
2	Motorized_SafetyClose	motorbetriebene Brandschutz-Klappe, sichere Stellung geschlossen
3	LimitSwitch_Open_Close	mechanische Brandschutz-Klappe mit AUF- und ZU-Endschalter
4	LimitSwitch_Open	2 mechanische Brandschutz-Klappen nur mit AUF-Endschalter (Schließer-Kontakt)
5	LimitSwitch_Close	2 mechanische Brandschutz-Klappen nur mit ZU-Endschalter (Öffner-Kontakt)
6	Fire_Damper	motorbetriebene Brandschutz-Klappe
7	Motor_SafetyOpen_2	motorbetriebene Brandschutz-Klappe, sichere Stellung offen (Entrauchungs-Klappe)
8	Motor_SafetyClose_2	motorbetriebene Brandschutz-Klappe, sichere Stellung geschlossen
9	Input_Logic_Control	Relais werden abhängig von den Eingangszuständen gesteuert

Betriebsart Direct_Control

Eingang 1	Klemmen IN1 / S6 – S4
Eingang 2	Klemmen IN1 / S2 – S1
Eingang 3	Klemmen IN2 / S6 – S4
Eingang 4	Klemmen IN2 / S2 – S1

Adresse 0: Der Zustand der Digital-Eingänge wird gemeldet (Input-Register InputReg).

Adresse 1: Der Togglezustand bei Low-High Wechsel der Digital-Eingänge wird gemeldet (Input-Register InputRegToggleLH).

Adresse 2: Der Togglezustand bei High-Low Wechsel der Digital-Eingänge wird gemeldet (Input-Register InputRegToggleHL).

Das Relais wird über den Modbus (Holding-Register OutputReg) und die Kippschalter gesteuert. Dabei haben die Kippschalter Priorität.

Es gibt keine Verknüpfung zwischen den Eingängen und dem Relais.

Nach dem Einschalten oder dem Ablauf der Verbindungs-Überwachung (Holding-Register BusTimeout) gilt die Grundeinstellung des Relais (Holding-Register RelayDefault).

Die Verbindung zum Modbus-Master kann mit einem Watchdog-Timer überwacht werden. Wenn der Master oder die Verbindung ausfällt, werden die Ausgänge in ihren Grundzustand (sicherer Zustand) geschaltet und die rote LED leuchtet. Der Timer startet mit jeder an das Gerät gerichteten gültigen Nachricht neu, nur die Geräte-Adresse ist dabei von Bedeutung, nicht der restliche Inhalt der Nachricht.

Betriebsart Fire_Damper für Brandschutzklappen

Der Zustand der Digital-Eingänge wird gemeldet (Input-Register InputReg). An die Eingänge werden die Endschalter (Schließer-Kontakt) der Klappen angeschlossen.

Das Relais wird über den Modbus (Holding-Register OutputReg) und die Kippschalter gesteuert. Dabei haben die Kippschalter Priorität. Das Relais schaltet den Motor der Klappe. Wenn er eingeschaltet ist, wird die Klappe geöffnet, ausgeschaltet schließt sich die Klappe.

Die Eingänge und die Fehlermeldungen beeinflussen das Relais nicht. Nur nach dem Einschalten gilt die Grundeinstellung des Relais (Holding-Register RelayDefault).

Die Brandschutzklappen werden wie folgt angeschlossen:

Brandschutzklappe 1		Brandschutzklappe 2	
Eingang 1 (IN1 / S6 – S4)	Endschalter AUF	Eingang 3 (IN2 / S6 – S4)	Endschalter AUF
Eingang 2 (IN1 / S2 – S1)	Endschalter ZU	Eingang 4 (IN2 / S2 – S1)	Endschalter ZU
Relais 1	Motor	Relais 2	Motor

Zur Unterstützung von Inbetriebnahme und Wartung gibt es eine Fehlerüberwachung (Register InputReg und OutputReg). Nur einer der unten aufgeführten Einzelfehler wird gemeldet, danach ist die Fehlererkennung gesperrt. Gleichzeitig mit dem Einzelfehler wird der Sammelfehler gemeldet. Der Fehler wird vom Modbus-Master quittiert, indem Coil FaultReset gesetzt wird.

Der Fehler **FaultRun** wird gemeldet, wenn die einstellbare Maximaldauer des Öffnens (DriveTime) oder Schließens (TurnOffTime) der Klappe überschritten wird.

Die Zeitmessung beginnt beim Schalten des Relais. Nur außerhalb der Zeitmessung wird die Position der Klappen anhand der Endschalter geprüft und der Fehler gemeldet, wenn die Position nicht wie erwartet ist. Die Prüfung ist mit der Zeitkonstante 0 abschaltbar. Bei Handbedienung ist die Prüfung ebenfalls abgeschaltet.

Der Fehler **FaultMan** wird gemeldet, wenn beide Endschalter gleichzeitig eingeschaltet sind.

Der Fehler **FaultCom** wird gemeldet, wenn die einstellbare Maximaldauer zwischen Modbus-Kommandos (RcvHeartBeat) überschritten wird. Damit kann eine Verbindungs-Überwachung realisiert werden. Der Timer startet mit jeder an das Gerät gerichteten gültigen Nachricht neu, nur die Geräte-Adresse ist dabei von Bedeutung, nicht der restliche Inhalt der Nachricht. Die Zeitmessung ist mit der Zeitkonstante 0 abschaltbar.

Betriebsart Motor... und LimitSwitch... für Brandschutzklappen

Bei den Betriebsarten Motor... wird das Relais auch abhängig von den Eingängen und der Fehlerüberwachung gesteuert.

Register bei diesen Betriebsarten

ActuDrive

Nur bei Betriebsarten Motor...:

In diesem Register wird die Klappenstellung gesteuert.

Werte: open (1), close (2), Grundeinstellung nach Reset ist die Normal-Position.

ActuPos

Betriebsarten Motor... und LimitSwitch_Open_Close:

In diesem Register wird die Klappenstellung rückgemeldet.

Die Rückmeldung kommt von Endschaltern AUF1, ZU1, AUF2, ZU2 (Schließer).

Werte: open (1), close (2), running (3).

Betriebsarten LimitSwitch_Open und LimitSwitch_Close:

In diesem Register wird die Klappenstellung rückgemeldet.

Die Rückmeldung kommt von Endschaltern an den Eingängen AUF1/ZU1, AUF2/ZU2 (Schließer-Kontakt bei LimitSwitch_Open, Öffner-Kontakt bei LimitSwitch_Close).

Werte: open (1), close (2).

ActuPos_a

Betriebsarten Motor... und LimitSwitch_Open_Close:

Werte: inactive (0).

Betriebsarten LimitSwitch_Open und Limit_Switch_Close:

In diesem Register wird die Stellung der zweiten Brandschutzklappe rückgemeldet. Die Rückmeldung kommt von Endschaltern an den Eingängen AUF1a/ZU1a, AUF2a/ZU2a (Schließer-Kontakt bei LimitSwitch_Open, Öffner-Kontakt bei LimitSwitch_Close).
Werte: open (1), close (2).

AlarmCode

In diesem Register werden Fehlerzustände gemeldet. Der erste Fehlercode (3...7) bleibt gespeichert, bis er beseitigt ist, erst danach ist eine andere Fehlermeldung möglich. Die Werte und das Rücksetzen von Fehlern werden unten beschrieben.

Werte bei Betriebsarten Motor...:

OK (1), Runtime_Error (3), Manipulation (4), Update_Error (5), Alarm (6).

Werte bei Betriebsart LimitSwitch_Open_Close:

OK (1), Manipulation (4), Alarm (6).

Werte bei Betriebsarten LimitSwitch_Open und LimitSwitch_Close:

OK (1), Alarm (6) bei Eingängen AUF1/ZU1, AUF2/ZU2,
Alarm_a (7) bei Eingängen AUF1a/ZU1a, AUF2a/ZU2a.
Alarm (6) hat Priorität vor Alarm_a (7), falls beide Klappen in Fire-Position sind.

DriveTime

Nur bei Betriebsarten Motor...:

In diesem Register wird die Maximaldauer des Öffnens der Klappe eingestellt. Bei Zeitüberschreitung wird der Alarm-Code Runtime_Error gemeldet. Beim Wert 0 ist die Zeitmessung abgeschaltet.
Werte: 0...6553,5 Sekunden, Auflösung 0,1 Sekunden, Werkseinstellung 240 Sekunden.

TurnOffTime

Nur bei Betriebsarten Motor...:

In diesem Register wird die Maximaldauer des Schließens der Klappe eingestellt. Bei Zeitüberschreitung wird der Alarm-Code Runtime_Error gemeldet. Beim Wert 0 ist die Zeitmessung abgeschaltet.
Werte: 0...6553,5 Sekunden, Auflösung 0,1 Sekunden, Werkseinstellung 35 Sekunden.

RcvHeartBeat

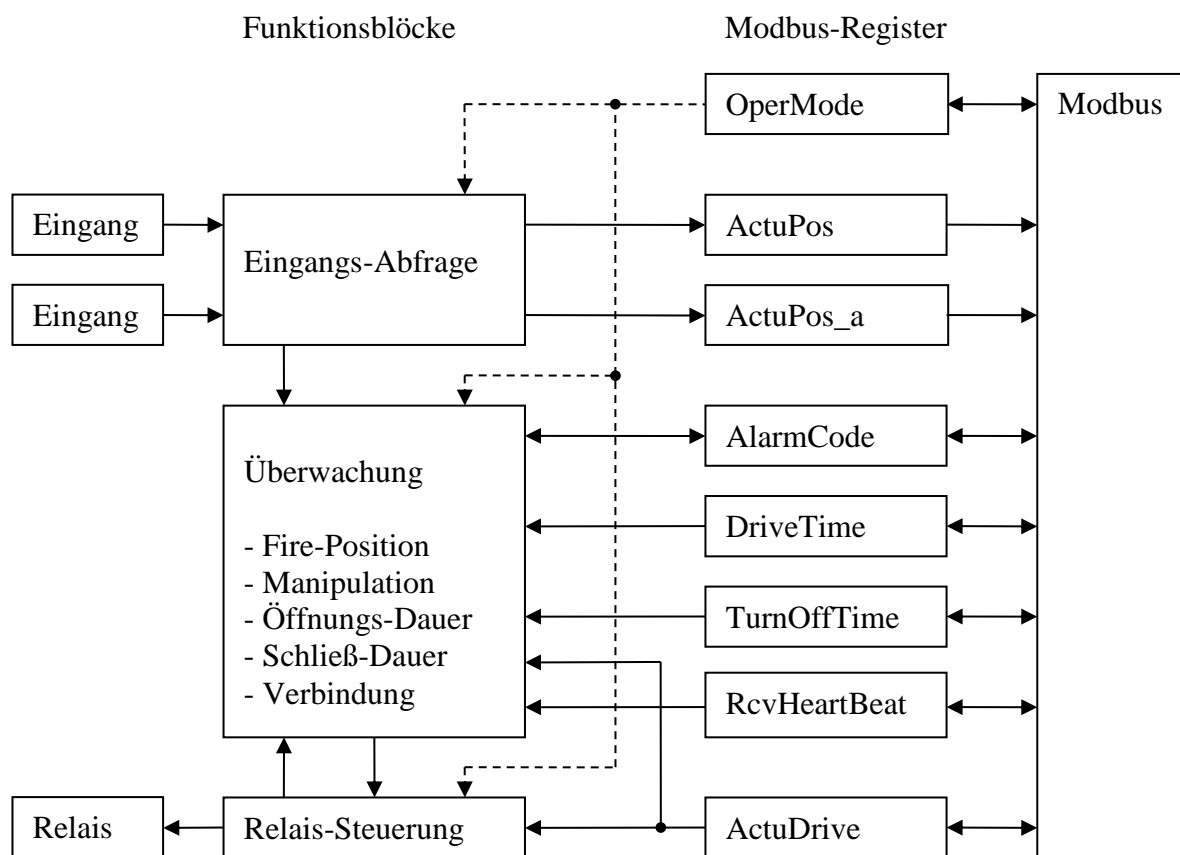
Nur bei Betriebsarten Motor...:

In diesem Register wird die Maximaldauer zwischen Schreibzugriffen auf ActuDrive

eingestellt. Damit kann eine Verbindungs-Überwachung realisiert werden.
 Bei Zeitüberschreitung wird der Alarm-Code Update_Error gemeldet.
 Beim Wert 0 ist die Zeitmessung abgeschaltet.
 Werte: 0...6553,5 Sekunden, Auflösung 0,1 Sekunden, Werkseinstellung 0 Sekunden.

Überblick zu Betriebsarten für Brandschutzklappen

Beide Kanäle sind gleich, ihre Nummern sind im Bild weggelassen.



Endschalter der Brandschutzklappen

An den Eingangs-Klemmen werden die Endschalter folgendermaßen angeschlossen:

Klemmen	Klappe	Betriebsarten Motor..., LimitSwitch_Open_Close (jeweils Schließer-Kontakt)	Klappe	Betriebsarten LimitSwitch_Open (Schließer-Kontakt), LimitSwitch_Close (Öffner-Kontakt)
1 – C1	AUF1	Klappe 1 auf	AUF1/ZU1	Klappe 1

2 – C1	ZU1	Klappe 1 zu	AUF1a/ZU1a	Klappe 1a
3 – C1	AUF2	Klappe 2 auf	AUF2/ZU2	Klappe 2
4 – C1	ZU2	Klappe 2 zu	AUF2a/ZU2a	Klappe 2a

Die Betriebsarten LimitSwitch_Open und LimitSwitch_Close unterscheiden sich nur im Namen, das MB-DIO4/2 und MB-DIO2/1 verhält sich in beiden identisch.

- Bei ganz offener Klappe ist der Kontakt geschlossen.
- Bei ganz geschlossener Klappe ist der Kontakt offen.
- Bei teilweise offener Klappe gilt der Zustand der entsprechenden Endlage.

Fire-Position

Die Fire-Position wird je nach Betriebsart von den Endschaltern abgeleitet.

Betriebsart	Fire-Position wenn
Motorized_SafetyClose, Motor_SafetyClose_2	Klappe nicht AUF
Motorized_SafetyOpen, Motor_SafetyOpen_2	Klappe nicht ZU
LimitSwitch_Open_Close	Klappe nicht AUF
LimitSwitch_Open	mindestens 1 Klappe nicht AUF
LimitSwitch_Close	mindestens 1 Klappe ZU

Wenn die Position der Klappe die Fire-Position ist und noch kein anderer Alarm-Code gemeldet wird, wird im AlarmCode-Register Alarm gemeldet.

Bei den Betriebsarten LimitSwitch_Open und LimitSwitch_Close wird Alarm für die erste Klappe oder Alarm_a für die zweite Klappe gemeldet. Alarm hat Priorität vor Alarm_a.

In den Betriebsarten Motor... gibt es über die Fire-Position eine Selbsthaltung in der sicheren Position. Das Relais ist dann in den sicheren Zustand geschaltet. Um die Brandschutzklappe in die normale Position zu bewegen, wird erst die normale Position in ActuDrive geschrieben und danach AlarmCode auf OK rückgesetzt. Dann beginnt der Alarm-Reset, bei dem die Selbsthaltung unterbrochen ist.

Bei den Brandschutzklappen mit Motor gibt es diesen Unterschied beim absichtlichen Steuern mit Register ActuDrive in die sichere Position und zurück in die normale:
 Betriebsarten Motorized...: Die Fire-Position wird als Alarm gemeldet.
 Betriebsarten Motor_..._2: Die Fire-Position wird nicht als Alarm gemeldet.

Fehler-Erkennung und Alarm-Codes

Es gibt 3 Fehlerquellen, die als Alarm-Code gemeldet werden und teilweise zu einer automatischen Steuerung der motorbetriebenen Brandschutzklappe führen.

Runtime_Error (Betriebsarten Motor...)

Die Zeit, während der die Klappe sich öffnet oder schließt, kann gemessen werden. Wenn die erlaubte Dauer überschritten wird, wird dieser Fehler gemeldet.

Die Zeitmessung mit DriveTime beginnt, wenn das Relais eingeschaltet wird (Klappe öffnen), und endet, wenn die Endschalter die Position AUF melden.

Die Zeitmessung mit TurnOffTime beginnt, wenn das Relais ausgeschaltet wird (Klappe schließen), und endet, wenn die Endschalter die Position ZU melden.

Die 2 Zeitmessungen sind mit dem Wert 0 einzeln abschaltbar.

Ein Fehler bleibt gespeichert, das Relais schaltet dann in die sichere Stellung.

Mögliche Ursachen: Klappe klemmt, Endschalter defekt, Eingang für Endschalter defekt, Kabel zum Endschalter unterbrochen, Kabel zum Motor unterbrochen, Motor defekt.

Manipulation (Betriebsarten Motor..., LimitSwitch_Open_Close)

Wenn beide Endschalter gleichzeitig eingeschaltet sind, wird dieser Fehler gemeldet.

In ActuPos wird gleichzeitig der Wert running gemeldet.

Ein Fehler bleibt gespeichert, das Relais wird dann ausgeschaltet.

Mögliche Ursachen: Endschalter defekt, Eingang für Endschalter defekt, Kabel zum Endschalter kurzgeschlossen.

Update_Error (Betriebsarten Motor...)

Das Zeitintervall von Schreibzugriffen auf ActuDrive kann überwacht werden. Wenn die erlaubte Dauer (RcvHeartBeat) überschritten wird, wird dieser Fehler gemeldet.

Die Überwachung startet auch, wenn der Fehler rückgesetzt wird oder RcvHeartBeat ungleich 0 gesetzt wird.

Die Zeitmessung ist mit dem Wert 0 abschaltbar.

Ein Fehler bleibt gespeichert, das Relais schaltet dann in die sichere Stellung.

Mögliche Ursachen: Gegenstelle am Bus außer Betrieb, Busverbindung unterbrochen (z.B. Kabel, Repeater, Switch).

Mehrere gleichzeitige Fehler

Auch wenn bei einem Kanal mehrere Fehler gleichzeitig vorliegen, erfolgt ausschließlich die Fehlerbehandlung für den zuerst erkannten Fehler. Erst wenn dieser bestätigt ist, indem er

auf OK rückgesetzt worden ist (Alarm-Reset), kann wieder ein anderer Fehler erkannt werden.

Ansteuerung der Relais

Brandschutz-Klappe (Motorized_SafetyClose)

Abhängig von Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive und dem Fehlerzustand ist das Relais folgendermaßen geschaltet (Auswertung von oben nach unten):

sonstiges	ActuDrive	AlarmCode	Relais
Alarm-Reset	open (1)	OK (1)	Ein
Fire-Position	beliebig	beliebig	Aus
-	beliebig	Runtime_Error (3)	Aus
	beliebig	Update_Error (5)	Aus
	beliebig	Manipulation (4)	Aus
	open (1)	OK (1)	Ein
	close (2)	OK (1)	Aus

Initialisierung nach dem Einschalten / Rücksetzen:

ActuDrive wird auf open gesetzt. AlarmCode wird auf OK gesetzt.

Der Alarm-Reset startet dann, um die Selbsthaltung über Fire-Position im sicheren Zustand zu unterbrechen. Er endet, wenn die normale Position erreicht ist oder bei einem Fehler.

Entrauchungs-Klappe (Motorized_SafetyOpen)

Abhängig von Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive und dem Fehlerzustand ist das Relais folgendermaßen geschaltet (Auswertung von oben nach unten):

sonstiges	ActuDrive	AlarmCode	Relais
Alarm-Reset	close (2)	OK (1)	Aus
Fire-Position	beliebig	beliebig	Ein
-	beliebig	Runtime_Error (3)	Ein
	beliebig	Update_Error (5)	Ein
	beliebig	Manipulation (4)	Aus
	close (2)	OK (1)	Aus
	open (1)	OK (1)	Ein

Initialisierung nach dem Einschalten / Rücksetzen:

ActuDrive wird auf close gesetzt. AlarmCode wird auf OK gesetzt.

Der Alarm-Reset startet dann, um die Selbsthaltung über Fire-Position im sicheren Zustand zu unterbrechen. Er endet, wenn die normale Position erreicht ist oder bei einem Fehler.

Brandschutz-Klappe (Motor_SafetyClose_2)

Abhängig von Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive und dem Fehlerzustand ist das Relais folgendermaßen geschaltet (Auswertung von oben nach unten):

sonstiges	ActuDrive	AlarmCode	Relais
Alarm-Reset	open (1)	OK (1)	Ein
Fire-Position	open (1)	beliebig	Aus
-	beliebig	Runtime_Error (3)	Aus
	beliebig	Update_Error (5)	Aus
	beliebig	Manipulation (4)	Aus
	open (1)	OK (1)	Ein
	close (2)	OK (1)	Aus

Bei Steuerung über ActuDrive gelten die letzte und erste Zeile.
Die Fire-Position (ActuPos = close, running) wird dann nicht als Alarm gemeldet.

Initialisierung nach dem Einschalten / Rücksetzen:
ActuDrive wird auf open gesetzt. AlarmCode wird auf OK gesetzt.
Der Alarm-Reset startet dann, um die Selbsthaltung über Fire-Position im sicheren Zustand zu unterbrechen. Er endet, wenn die normale Position erreicht ist oder bei einem Fehler.

Entrauchungs-Klappe (Motor_SafetyOpen_2)

Abhängig von Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive und dem Fehlerzustand ist das Relais folgendermaßen geschaltet (Auswertung von oben nach unten):

sonstiges	ActuDrive	AlarmCode	Relais
Alarm-Reset	close (2)	OK (1)	Aus
Fire-Position	close (2)	beliebig	Ein
-	beliebig	Runtime_Error (3)	Ein
	beliebig	Update_Error (5)	Ein
	beliebig	Manipulation (4)	Aus
	close (2)	OK (1)	Aus
	open (1)	OK (1)	Ein

Bei Steuerung über ActuDrive gelten die letzte und erste Zeile.
Die Fire-Position (ActuPos = open, running) wird dann nicht als Alarm gemeldet.

Initialisierung nach dem Einschalten / Rücksetzen:
ActuDrive wird auf close gesetzt. AlarmCode wird auf OK gesetzt.

Der Alarm-Reset startet dann, um die Selbsthaltung über Fire-Position im sicheren Zustand zu unterbrechen. Er endet, wenn die normale Position erreicht ist oder bei einem Fehler. Klappe ohne Motor (LimitSwitch...)

Das Relais ist dauernd ausgeschaltet.

Betriebsart Input_Logic_Control

In dieser Betriebsart findet eine logische Verknüpfung der Digital-Eingänge mit den Relais-Ausgängen statt.

Hier gibt es zwei grundsätzliche Funktionen:

- Stromstoß-Schalter-Funktion
- Standard-Schalter-Funktion

Die beiden Funktionen schließen sich gegenseitig aus. Daher wird ein Vermischen der Funktionen vom Programm automatisch verhindert.

Die Relais können auch über die Kippschalter gesteuert werden. Dabei haben die Kippschalter Priorität.

Bei Stromstoß-Schalter-Funktion gilt nach dem Einschalten die Grundeinstellung des jeweiligen Relais (Holding-Register RelayDefault).

Bei Standard-Schalt-Funktion gilt immer der Zustand der zugeordneten Eingänge.

Bei einem Ablauf der Verbindungs-Überwachung (Holding-Register BusTimeout) findet **keine** Änderung auf die Grundeinstellung der jeweiligen Relais statt.

Stromstoß-Schalter-Funktion

Hier führt ein Low zu High Wechsel eines oder mehrerer Eingänge dazu, dass das/die Relais seinen momentanen Zustand wechselt. Jeder Low zu High Wechsel ändert den Zustand des jeweiligen Relais-Ausgangs, unabhängig davon, ob ein oder mehrere Eingänge das Relais schalten sollen.

Standard-Schalter-Funktion

Hier folgt der Relais-Ausgang einem oder mehreren Eingängen, d. h. der Relais-Ausgang hat den gleichen Zustand wie die zugeordneten Eingänge:

Eingang = 0 → Relais ausgeschaltet

Eingang = 1 → Relais eingeschaltet

Wenn einem Relais mehrere Eingänge zugeordnet sind, erfolgt eine ODER Verknüpfung, d. h. so lange mindestens ein zugeordneter Eingang auf 1 ist, ist auch das Relais eingeschaltet und nur wenn alle zugeordneten Eingänge auf 0 sind, ist das Relais ausgeschaltet.

Wenn für ein Relais eine Brandschutzklappen-Betriebsart eingestellt ist oder wird, stehen die dem Relais zugeordneten Eingänge (siehe Betriebsart Brandschutzklappen) für die Logik

des jeweils anderen Relais nicht mehr zur Verfügung und werden nicht berücksichtigt und vom Programm automatisch deaktiviert.

1.3. BACnet – PICS

1.3.1. Produkt Beschreibung: MB-DIO 2/1 IP65

BACnet Protocol Implementation Conformance Statement

Date: 08.09.2022
Vendor Name: METZ CONNECT GmbH
Product Name: MB-DIO2/1 IP65 24VMB-DIO2/1 IP65 230V
Product Model Number: 110 811 13 26 IP 110 811 05 26 IP
Application Software Version: 1.1
Firmware Revision: 2.0
BACnet Protocol Revision: 15

BACnet MS/TP Application Specific Controller providing 2 Digital Inputs and 1 Relay Output. Operating modes for fire dampers are supported. There are two variants with operating voltage of 24V and 230V.

BACnet Standardized Device Profile (Annex L):

BACnet Application Specific Controller (B-ASC)

List all BACnet Interoperability Building Blocks Supported (Annex K):

Data Sharing-ReadProperty-B	(DS-RP-B)
Data Sharing-WriteProperty-B	(DS-WP-B)
Data Sharing-COV-B	(DS-COV-B)
Device Management-Dynamic Device Binding-B	(DM-DDB-B)
Device Management-Dynamic Object Binding-B	(DM-DOB-B)
Device Management-DeviceCommunicationControl-B	(DM-DCC-B, no Password)
Device Management-ReinitializeDevice-B	(DM-RD-B, no Password)

Segmentation Capability:

Able to transmit segmented messages Window Size _____
 Able to receive segmented messages Window Size _____

Standard Object Types Supported:

An object type is supported if it may be present in the device. For each standard Object Type supported provide the following data:

- 1) Whether objects of this type are dynamically creatable using the CreateObject service:
None
- 2) Whether objects of this type are dynamically deletable using the DeleteObject service:
None
- 3) List of the optional properties supported
- 4) List of all properties that are writable where not otherwise required by this standard
- 5) List of all properties that are conditionally writable where not otherwise required by this standard: None
- 6) List of proprietary properties and for each its property identifier, datatype, and meaning: None
- 7) List of any property range restrictions

Data Link Layer Options:

- MS/TP master (Clause 9)
- MS/TP slave (Clause 9) baud rate(s): 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

Device Address Binding:

Is static device binding supported? (This is currently necessary for two-way communication with MS/TP slaves and certain other devices.) Yes No

Networking Options:

- Router, Clause 6 - List all routing configurations, e.g., ARCNET-Ethernet, Ethernet-MS/TP, etc.
- Annex H, BACnet Tunneling Router over IP

Network Security Options:

- Non-secure Device - is capable of operating without BACnet Network Security

Character Sets Supported:

Indicating support for multiple character sets does not imply that they can all be supported simultaneously.

- ISO 10646 (UTF-8)
- IBM™/Microsoft™ DBCS
- ISO 8859-1
- ISO 10646 (UCS-2)
- ISO 10646 (UCS-4)
- JIS X 0208

Default strings implemented in the objects use UTF-8.
Default strings can be restored by writing an empty string.

If this product is a communication gateway, describe the types of non-BACnet equipment/networks(s) that the gateway supports:

Yes No

Configuration Switches

Hexadecimal switches x10, x1 define the network address (0x00 – 0xEF), bus mode BACnet-MS/TP or Modbus-RTU, parity and baud rate (0xF0 – 0xFF).

Switches	FA	FB	FC	FD	
Bus	BACnet		Modbus	Modbus	Modbus
Parity	-	even	odd	none	

Switches	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
BACnet baud rate	9600	19200	38400	57600	76800	115200		(9600)(9600)
Modbus baud rate	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

Switches set to F0, F9, FE or FF keeps the device inactive, the red LED is on. A switch setting only applies one second after its rotation has stopped. Factory defaults are Modbus, parity even, Modbus baud rate 19200, BACnet baud rate 9600.

- Turn switch x10 to E (device is temporarily configured as slave)
- Turn switch x1 to A – D to select bus mode and parity
- Turn switch x10 to F, wait 1 second
- Red and green LEDs are blinking when bus mode and parity have been stored in EEPROM
- Turn switch x10 to E (device is temporarily configured as slave)
- Turn switch x1 to 1 – 8 to select baud rate
- Turn switch x10 to F, wait 1 second
- Red and green LEDs are blinking when baud rate has been stored in EEPROM
- Turn switch x10 to 0 – E to select network address
- Turn switch x1 to 0 – F to select network address

The device works as MS/TP master, if network address 0x00 ... Max_Master (see Device Object) is used.

The device works as MS/TP slave, if network address Max_Master + 1 ... 0xEF is used.

Device Object

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	DEVICE (8)	R
Object_Identifier	device, default instance: 421000 + Network-Address, default may be restored by writing 4194303	RW-E
Object_Name	max. 63 Bytes, default "MB-DIO2/1_" + Network-Address (Hexadecimal)	RW-E
Property_List		R
Description	max. 127 Bytes, default ""	RW-E
Location	max. 63 Bytes, default ""	RW-E
Vendor_Name	"METZ CONNECT GmbH"	R
Vendor_Identifier	421	R
Model_Name	"MB-DIO2/1"	R
Firmware_Revision	"2.0"	R
Application_Software_Version	"1.1"	R
Protocol_Version	1	R
Protocol_Revision	15	R
Protocol_Services_Supported	read-property, write-property, subscribe-cov, who-has, who-is, read-range, device-communication-control, reinitialize-device	R
Protocol_Object_Types_Supported	DEVICE, BINARY_OUTPUT, BINARY_INPUT, GROUP, ANALOG_VALUE, MULTISTATE_VALUE	R
Object_List	device, binary-output 1, binary-input 1...2, group 1, analog-value 1,2,4,6, multistate-value 1,3,5,7,9 (some exist depending on operating mode)	R
Max_APDU_Length_Accepted	480	R
Segmentation_Supported	NO_SEGMENTATION (3)	R
System_Status	OPERATIONAL (0)	R
APDU_Timeout	1...65535, default 6000	RW-E
Number_Of_APDU_Retries	1...10, default 3	RW-E
Device_Address_Binding	-	R

Database_Revision	0...65535, default 0	R-E
Max_Master	0...127, default 127	RW-E
Max_Info_Frames	1...255, default 1	RW-E
Active_COV_Subscriptions	property only exists if working as MS/TP master, services Read-Property / Read-Range, max. 6 Subscriptions, for binary-input / binary-output / multistate-value, Confirmed / Unconfirmed, Lifetime = 0...65535 sec.	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Binary Output Object 1

Terminal 0V = voltage 0V for motor Terminal N = voltage N for motor
 Terminal M = voltage 24V over relay contact NO Terminal M = voltage L over relay contact NO
 Terminal M/ = voltage 24V over relay contact NC Terminal M/ = voltage L over relay contact NC

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	BINARY_OUTPUT (4)	R
Object_Identifier	binary-output, instance 1	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "Relay"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 Bytes, default ""	RW-E
Inactive_Text	max. 31 Bytes, default "Off"	RW-E
Active_Text	max. 31 Bytes, default "On"	RW-E
Present_Value	NULL (write only) / INACTIVE (0) / ACTIVE (1)	RW
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 = Switch A (Auto) 1 = Switch 0 (Off) or 1 (On) OUT_OF_SERVICE: 0 / 1	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0) / TRUE (1)	RW
Polarity	NORMAL (0) / REVERSE (1)	RW-E
Priority_Array [16]	NULL / INACTIVE (0) / ACTIVE (1)	R
Relinquish_Default	INACTIVE (0)	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Function Table for Binary Output							
Out_Of_Service	Polarity	Switch	Priority_Array and Relinquish_Default	Present_Value	Binary Output	OVERRIDDEN	OUT_OF_SERVICE
0	0	A	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0	0
0	0	0	0 / 1	0	0	1	0

		1	0 / 1	1	1		
0	1	A	0 / 1	0 / 1	1 / 0	0	0
0	1	0	0 / 1	1	0	1	0
		1	0 / 1	0	1		
1	0	A	0 / 1	0 / 1	0	0	1
1	0	0	0 / 1	0 / 1	0	0	1
		1	0 / 1	0 / 1	1		
1	1	A	0 / 1	0 / 1	1	0	1
1	1	0	0 / 1	0 / 1	0	0	1
		1	0 / 1	0 / 1	1		

If using an operating mode for fire dampers the relay is controlled by special functions. Then Present_Value shows the state of the relay and Status_Flag OVERRIDDEN is set (Lines 2 or 4) and the switch is not functional. If Out_Of_Service is TRUE the Priority_Array instead is used for Present_Value (Lines 5...8).

Binary Input Object 1...2

Terminal S6 = input 1, Terminal S2 = input 2, Terminals S4 = S1 = common.
Connect switches between inputs and common ground.

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	BINARY_INPUT (3)	R
Object_Identifier	binary-input, instance 1 ... 2	R
Object_Name	max. 42 bytes, default "Input 1" ... "Input 2"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
Inactive_Text	max. 31 bytes, default "Off"	RW-E
Active_Text	max. 31 bytes, default "On"	RW-E
Present_Value	INACTIVE (0) / ACTIVE (1), writable if Out_Of_Service	R RW
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0 / 1	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0) / TRUE (1)	RW
Polarity	NORMAL (0) / REVERSE (1)	RW-E
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Function Table for Binary Input				
Out_Of_Service	Polarity	Binary Input	Present Value	OUT_OF_SERVICE
0	0	0 / 1	0 / 1	0
0	1	0 / 1	1 / 0	0
1	0	0 / 1	x	1
1	1	0 / 1	x	1
x: Present_Value is writable and not affected by inputs				

In operating modes for fire dampers the limit switches are connected as follows:

Input Instance	Limit switch	Operating modes Motorized_SafetyOpen, Motorized_SafetyClose, Motor_SafetyOpen_2, Motor_SafetyClose_2, LimitSwitch_Open_Close (contact closed at each limit)	Limit switch	Operating modes LimitSwitch_Open (contact closed at open limit), LimitSwitch_Close (contact open at closed limit)
1	open	Damper open	open / close	Damper
2	close	Damper closed	open a / close a	Damper a

Group Object 1

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	GROUP (11)	R
Object_Identifier	group, instance 1	R
Object_Name	max. 42 bytes, default "Group"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
Present_Value	Present_Value of Binary Inputs 1...2	R
List_Of_Group_Members	Binary Inputs 1...2	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Analog Value Object 1

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	ANALOG_VALUE (2)	R
Object_Identifier	analog-value, instance 1	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "Watchdog Time"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 Bytes, default ""	RW-E
Present_Value	Time constant of Watchdog Timer, Special value 0: Watchdog is inactive	RW-E
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Units	seconds (73)	R
Min_Pres_Value	0.00	R
Max_Pres_Value	655.34	R
Resolution	0.01	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

In operating mode `Direct_Control` the Watchdog Timer resets `Present_Value` of all output objects to `Relinquish_Default`, if BACnet communication fails permanently.
The timer is restarted, when a BACnet message with an APDU is received.
When the timer times out, the priority arrays of all output objects are completely cleared to NULL.

Multistate Value Object 1

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	MULTISTATE_VALUE (19)	R
Object_Identifier	multistate-value, instance 1	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "OperMode"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
State_Text	max. 31 Bytes, default 1: "Direct_Control" 2: "Motorized_SafetyOpen" 3: "Motorized_SafetyClose" 4: "LimitSwitch_Open_Close" 5: "LimitSwitch_Open" 6: "LimitSwitch_Close" 7: "Motor_SafetyOpen_2" 8: "Motor_SafetyClose_2"	RW-E
Present_Value	Operating mode of Inputs 1...2 and Output 1, values 1...8, default 1	RW-E
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Number_Of_States	8	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Mode "Direct_Control"

The relay output is controlled directly by its Binary Output Object which may be overridden by a switch.

Mode "Motorized_SafetyOpen" and "Motor_SafetyOpen_2"

The relay output is controlled by specialized functions for motorized smoke control dampers.

Two limit switches (contacts closed at limit) for the open and closed positions are monitored.

For differences between these modes see the last chapter.

Mode "Motorized_SafetyClose" and "Motor_SafetyClose_2"

The relay output is controlled by specialized functions for motorized fire and/or smoke protection dampers.

Two limit switches (contacts closed at limit) for the open and closed positions are monitored.

For differences between these modes see the last chapter.

Mode "LimitSwitch_Open_Close"

The relay output is switched off. A mechanical fire damper with two limit switches (contacts closed at limit) for the open and closed position is monitored.

Mode "LimitSwitch_Open", "LimitSwitch_Close"

The relay output is switched off. Up to two mechanical fire dampers, each with only one limit switch are monitored. The limit switch signals the fully open (contact closed) or fully closed (contact open) position.

These modes only have different names, but otherwise work identically.

Analog Value Object 2, 4, 6

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	ANALOG_VALUE (2)	R
Object_Identifier	analog-value, instance 2, 4, 6	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default see table below	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 Bytes, default ""	RW-E
Present_Value	Time constant of timer, default see table below, special value 0: Timer is inactive	RW-E
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Units	seconds (73)	R
Min_Pres_Value	0.0	R
Max_Pres_Value	6553.4	R
Resolution	0.1	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Instance	Object_Name default	Present_Value default
2	"DriveTime"	240.0
4	"TurnOffTime"	35.0
6	"RcvHeartBeat"	0.0

These Analog-Values only exist in operating modes for motorized fire dampers.

With DriveTime the opening time of the fire damper may be monitored.

With TurnOffTime the closing time of the fire damper may be monitored.

The timer is started, when the corresponding relay is switched. The timer is stopped, when the limit switches signal the intended position. When the timer expires, the alarm Runtime_Error is signaled.

With RcvHeartBeat the time between writing Present_Value of object ActuDrive may be monitored.

This way BACnet communication is monitored.

The timer is restarted, when writing Present_Value. When the timer expires, the alarm Update_Error is signaled.

Multistate Value Object 3, 5, 7

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	MULTISTATE_VALUE (19)	R
Object_Identifier	multistate-value, instance 3, 5, 7	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default see table below	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
State_Text	max. 31 Bytes, default 1: "open" 2: "close" 3: "running" (only instance 5)	RW-E
Present_Value	see table below	
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Number_Of_States	see table below	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Instance	Object_Name default	Present_Value	Number_Of_States
3	"ActuDrive"	1...2 RW	2
5	"ActuPos"	1...3 R	3
7	"ActuPos_a"	1...2 R	2

These Multistate-Values exist depending on operating modes:

Multistate-Value 3 exists for motorized fire dampers.

Multistate-Value 5 exists for all fire dampers.

Multistate-Value 7 exists for mechanical fire dampers with only one limit switch.

With ActuDrive the intended position of the fire damper is controlled over the network.

After a reset Present_Value is the normal position.

ActuPos decodes the fire damper position signaled by its limit switches.

If both switches were activated at once, Present_Value is set to running and the alarm Manipulation is signaled.

In operating modes LimitSwitch_Open, LimitSwitch_Close two dampers may be monitored. Then ActuPos decodes the first fire damper position signaled by its limit switch and ActuPos_a decodes the second fire damper position signaled by its limit switch.

Multistate Value Object 9

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	MULTISTATE_VALUE (19)	R
Object_Identifier	multistate-value, instance 9	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "AlarmCode"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
State_Text	max. 31 Bytes, default 1: "OK" 2: "Runtime_Error" 3: "Manipulation" 4: "Update_Error" 5: "Alarm" 6: "Alarm_a"	RW-E
Present_Value	see table below, default 1	RW
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Number_Of_States	6	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

These Multistate-Values only exist in operating modes for fire dampers to signal an alarm.

Runtime_Error: The time needed to open or close the fire damper was exceeded.
Used only for motorized dampers.

Possible causes: Damper blocked, limit switch defective, input for limit switch defective,
cable to limit switch broken, cable to motor broken, motor defective.

Manipulation: Both limit switches were activated at once.

Possible causes: Limit switch defective, input for limit switch defective,
cable to limit switch shorted.

Update_Error: The time between writing Present_Value of object ActuDrive was exceeded.

Used only for motorized dampers.

Possible causes: BACnet communication partner nonworking,
BACnet connection broken (e.g. cable, repeater, router, switch).

Alarm: The limit switches signal the fire position.

Alarm_a: The limit switch of the second mechanical fire damper signals the fire position.

Alarm has higher priority than Alarm_a if both dampers are in fire position.

Even if more than one alarm is present, the first alarm code is stored until it is reset by writing OK to Present_Value (Alarm-Reset). Only then another alarm code may be signaled.

Fire-Position

Depending on the operating mode the Fire-Position is derived from the limit switches:

Operating mode	Fire-Position if
Motorized_SafetyClose, Motor_SafetyClose_2	damper not open
Motorized_SafetyOpen, Motor_SafetyOpen_2	damper not closed
LimitSwitch_Open_Close	damper not open
LimitSwitch_Open	at least one damper not open
LimitSwitch_Close	at least one damper closed

If the fire damper is in the Fire-Position and no other alarm is signaled, then Alarm or Alarm_a is signaled.

For motorized fire dampers the Fire-Position causes a latching in the safe position. The relay then is switched to the safe state. To reset the fire damper to its normal position, first the normal position shall be written to ActuDrive and then AlarmCode shall be reset to OK. Then the Alarm-Reset begins, which stops the latching.

In motorized fire dampers there is this difference in intentionally controlling with register ActuDrive to the safe position and back to the normal one:

Operating modes Motorized_...: The fire position is reported as an alarm.

Operating modes Motor_...: The fire position is not reported as an alarm.

Operating Modes for Motorized Fire Dampers

Operating mode Motorized_SafetyClose

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive and AlarmCode the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive	AlarmCode	Relay
Alarm-Reset	open (1)	OK (1)	On
Fire-Position	any	any	Off
-	any	Runtime_Error (2)	Off
	any	Update_Error (4)	Off
	any	Manipulation (3)	Off
	open (1)	OK (1)	On
	close (2)	OK (1)	Off

When controlled via ActuDrive, the first and second lines apply.

The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to open. AlarmCode is set to OK.
The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

Operating mode Motor_SafetyClose_2

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive and AlarmCode the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive	AlarmCode	Relay
Alarm-Reset	open (1)	OK (1)	On
Fire-Position	open (1)	any	Off
-	any	Runtime_Error (2)	Off
	any	Update_Error (4)	Off
	any	Manipulation (3)	Off
	open (1)	OK (1)	On
	close (2)	OK (1)	Off

When controlled via ActuDrive, the first and last lines apply.
The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then not reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to open. AlarmCode is set to OK.
The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

Operating mode Motorized_SafetyOpen

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive and AlarmCode the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive	AlarmCode	Relay
Alarm-Reset	close (2)	OK (1)	Off
Fire-Position	any	any	On
-	any	Runtime_Error (2)	On
	any	Update_Error (4)	On
	any	Manipulation (3)	Off
	close (2)	OK (1)	Off
	open (1)	OK (1)	On

When controlled via ActuDrive, the first and second lines apply.
The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to close. AlarmCode is set to OK.
The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

Operating mode Motor_SafetyOpen_2

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive and AlarmCode the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive	AlarmCode	Relay
Alarm-Reset	close (2)	OK (1)	Off
Fire-Position	close (2)	any	On
-	any	Runtime_Error (2)	On
	any	Update_Error (4)	On
	any	Manipulation (3)	Off
	close (2)	OK (1)	Off
	open (1)	OK (1)	On

When controlled via ActuDrive, the first and last lines apply.
The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then not reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to close. AlarmCode is set to OK.
The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

1.3.2. Produkt Beschreibung: MB-DIO 4/2 IP65

BACnet Protocol Implementation Conformance Statement

Date: 08.09.2022
Vendor Name: METZ CONNECT GmbH
Product Name: MB-DIO4/2 IP65 24VMB-DIO4/2 IP65 230V
Product Model Number: 110 812 13 26 IP 110 812 05 26 IP
Application Software Version: 1.1
Firmware Revision: 2.0
BACnet Protocol Revision: 15

BACnet MS/TP Application Specific Controller providing 4 Digital Inputs and 2 Relay Outputs.

Operating modes for fire dampers are supported.

There are two variants with operating voltage of 24V and 230V.

BACnet Standardized Device Profile (Annex L):

BACnet Application Specific Controller (B-ASC)

List all BACnet Interoperability Building Blocks Supported (Annex K):

Data Sharing-ReadProperty-B	(DS-RP-B)
Data Sharing-WriteProperty-B	(DS-WP-B)
Data Sharing-COV-B	(DS-COV-B)
Device Management-Dynamic Device Binding-B	(DM-DDB-B)
Device Management-Dynamic Object Binding-B	(DM-DOB-B)
Device Management-DeviceCommunicationControl-B	(DM-DCC-B, no Password)
Device Management-ReinitializeDevice-B	(DM-RD-B, no Password)

Segmentation Capability:

Able to transmit segmented messages Window Size _____

Able to receive segmented messages Window Size _____

Standard Object Types Supported:

An object type is supported if it may be present in the device.

For each standard Object Type supported provide the following data:

- 1) Whether objects of this type are dynamically creatable using the CreateObject service:
None
- 2) Whether objects of this type are dynamically deletable using the DeleteObject service:
None
- 3) List of the optional properties supported
- 4) List of all properties that are writable where not otherwise required by this standard
- 5) List of all properties that are conditionally writable where not otherwise required by this standard: None
- 6) List of proprietary properties and for each its property identifier, datatype, and meaning: None
- 7) List of any property range restrictions

Data Link Layer Options:

- MS/TP master (Clause 9)
- MS/TP slave (Clause 9) baud rate(s): 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200

Device Address Binding:

Is static device binding supported? (This is currently necessary for two-way communication with MS/TP slaves and certain other devices.) Yes No

Networking Options:

- Router, Clause 6 - List all routing configurations, e.g., ARCNET-Ethernet, Ethernet-MS/TP, etc.
- Annex H, BACnet Tunneling Router over IP

Network Security Options:

- Non-secure Device - is capable of operating without BACnet Network Security

Character Sets Supported:

Indicating support for multiple character sets does not imply that they can all be supported simultaneously.

- ISO 10646 (UTF-8) IBM™/Microsoft™ DBCS ISO 8859-1
- ISO 10646 (UCS-2) ISO 10646 (UCS-4) JIS X 0208

Default strings implemented in the objects use UTF-8.
 Default strings can be restored by writing an empty string.

If this product is a communication gateway, describe the types of non-BACnet equipment/network(s) that the gateway supports:

- Yes No

Configuration Switches

Hexadecimal switches x10, x1 define the network address (0x00 – 0xEF), bus mode BACnet-MS/TP or Modbus-RTU, parity and baud rate (0xF0 – 0xFF).

Switches	FA	FB	FC	FD	
Bus	BACnet		Modbus	Modbus	Modbus
Parity	-	even	odd	none	

Switches	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
BACnet baud rate	9600	19200	38400	57600	76800	115200	(9600)	(9600)
Modbus baud rate	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200

Switches set to F0, F9, FE or FF keeps the device inactive, the red LED is on.
 A switch setting only applies one second after its rotation has stopped.

Factory defaults are Modbus, parity even, Modbus baud rate 19200, BACnet baud rate 9600.

- Turn switch x10 to E (device is temporarily configured as slave)
- Turn switch x1 to A – D to select bus mode and parity
- Turn switch x10 to F, wait 1 second
- Red and green LEDs are blinking when bus mode and parity have been stored in EEPROM

- Turn switch x10 to E (device is temporarily configured as slave)
- Turn switch x1 to 1 – 8 to select baud rate
- Turn switch x10 to F, wait 1 second
- Red and green LEDs are blinking when baud rate has been stored in EEPROM

- Turn switch x10 to 0 – E to select network address
- Turn switch x1 to 0 – F to select network address

The device works as MS/TP master, if network address 0x00 ... Max_Master (see Device Object) is used.

The device works as MS/TP slave, if network address Max_Master + 1 ... 0xEF is used.

Device Object

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	DEVICE (8)	R
Object_Identifier	device, default instance: 421000 + Network-Address, default may be restored by writing 4194303	RW-E
Object_Name	max. 63 Bytes, default "MB-DIO4/2_" + Network-Address (Hexadecimal)	RW-E
Property_List		R
Description	max. 127 Bytes, default ""	RW-E
Location	max. 63 Bytes, default ""	RW-E
Vendor_Name	"METZ CONNECT GmbH"	R
Vendor_Identifier	421	R
Model_Name	"MB-DIO4/2"	R
Firmware_Revision	"2.0"	R
Application_Software_Version	"1.1"	R
Protocol_Version	1	R
Protocol_Revision	15	R
Protocol_Services_Supported	read-property, write-property, subscribe-cov, who-has, who-is, read-range, device-communication-control, reinitialize-device	R
Protocol_Object_Types_Supported	DEVICE, BINARY_OUTPUT, BINARY_INPUT, GROUP, ANALOG_VALUE, MULTISTATE_VALUE	R
Object_List	device, binary-output 1...2, binary-input 1...4, group 1, analog-value 1...7, multistate- value 1...10 (some exist depending on operating mode)	R
Max_APDU_Length_Accepted	480	R
Segmentation_Supported	NO_SEGMENTATION (3)	R
System_Status	OPERATIONAL (0)	R
APDU_Timeout	1...65535, default 6000	RW-E
Number_Of_APDU_Retries	1...10, default 3	RW-E
Device_Address_Binding	-	R
Database_Revision	0...65535, default 0	R-E

Max_Master	0...127, default 127	RW-E
Max_Info_Frames	1...255, default 1	RW-E
Active_COV_Subscriptions	property only exists if working as MS/TP master, services Read-Property / Read-Range, max. 10 Subscriptions, for binary-input / binary-output / multistate-value, Confirmed / Unconfirmed, Lifetime = 0...65535 sec.	R

R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash

Binary Output Object 1...2

Terminal 0V = voltage 0V for motor

Terminal 0V = voltage N for motor

Terminal MOT = voltage 24V over relay contact NO Terminal MOT = voltage L over relay contact NO

Terminal MOT/ = voltage 24V over relay contact NC Terminal MOT/ = voltage L over relay contact NC

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	BINARY_OUTPUT (4)	R
Object_Identifier	binary-output, instance 1 ... 2	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "Relay 1" ... "Relay 2"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 Bytes, default ""	RW-E
Inactive_Text	max. 31 Bytes, default "Off"	RW-E
Active_Text	max. 31 Bytes, default "On"	RW-E
Present_Value	NULL (write only) / INACTIVE (0) / ACTIVE (1)	RW
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 = Switch A (Auto) 1 = Switch 0 (Off) or 1 (On) OUT_OF_SERVICE: 0 / 1	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0) / TRUE (1)	RW
Polarity	NORMAL (0) / REVERSE (1)	RW-E
Priority_Array [16]	NULL / INACTIVE (0) / ACTIVE (1)	R
Relinquish_Default	INACTIVE (0)	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Function Table for Binary Output							
Out_O f_ Servic e	Polarit y	Switc h	Priority_Array and Relinquish_Def ault	Present_ Value	Binary Output	OVER RIDDEN	OUT_OF _SERVICE
0	0	A	0 / 1	0 / 1	0 / 1	0	0
0	0	0	0 / 1	0	0	1	0

		1	0 / 1	1	1		
0	1	A	0 / 1	0 / 1	1 / 0	0	0
0	1	0	0 / 1	1	0	1	0
		1	0 / 1	0	1		
1	0	A	0 / 1	0 / 1	0	0	1
1	0	0	0 / 1	0 / 1	0	0	1
		1	0 / 1	0 / 1	1		
1	1	A	0 / 1	0 / 1	1	0	1
1	1	0	0 / 1	0 / 1	0	0	1
		1	0 / 1	0 / 1	1		

If using an operating mode for fire dampers the relay is controlled by special functions. Then Present_Value shows the state of the relay and Status_Flag OVERRIDDEN is set (Lines 2 or 4) and the switch is not functional. If Out_Of_Service is TRUE the Priority_Array instead is used for Present_Value (Lines 5...8).

Binary Input Object 1...4

Terminal IN1 / S6 = input 1, Terminal IN1 / S2 = input 2, Terminals IN1 / S4 = S1 = common.

Terminal IN2 / S6 = input 3, Terminal IN2 / S2 = input 4, Terminals IN2 / S4 = S1 = common.

Connect switches between inputs and common ground.

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	BINARY_INPUT (3)	R
Object_Identifier	binary-input, instance 1 ... 4	R
Object_Name	max. 42 bytes, default "Input 1" ... "Input 4"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
Inactive_Text	max. 31 bytes, default "Off"	RW-E
Active_Text	max. 31 bytes, default "On"	RW-E
Present_Value	INACTIVE (0) / ACTIVE (1), writable if Out_Of_Service	R RW
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0 / 1	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0) / TRUE (1)	RW
Polarity	NORMAL (0) / REVERSE (1)	RW-E
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Function Table for Binary Input				
Out_Of_Service	Polarity	Binary Input	Present_Value	OUT_OF_SERVICE
0	0	0 / 1	0 / 1	0
0	1	0 / 1	1 / 0	0
1	0	0 / 1	x	1
1	1	0 / 1	x	1

x: Present_Value is writable and not affected by inputs

In operating modes for fire dampers the limit switches are connected as follows:

Input Instance	Limit switch	Operating modes Motorized_SafetyOpen, Motorized_SafetyClose, Motor_SafetyOpen_2, Motor_SafetyClose_2, LimitSwitch_Open_Close (contact closed at each limit)	Limit switch	Operating modes LimitSwitch_Open (contact closed at open limit), LimitSwitch_Close (contact open at closed limit)
1	open1	Damper 1 open	open1 / close1	Damper 1
2	close1	Damper 1 closed	open1a / close1a	Damper 1a
3	open2	Damper 2 open	open2 / close2	Damper 2
4	close2	Damper 2 closed	open2a / close2a	Damper 2a

Group Object 1

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	GROUP (11)	R
Object_Identifier	group, instance 1	R
Object_Name	max. 42 bytes, default "Group 1"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
Present_Value	Present_Value of Binary Inputs 1...4	R
List_Of_Group_Members	Binary Inputs 1...4	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Analog Value Object 1

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	ANALOG_VALUE (2)	R
Object_Identifier	analog-value, instance 1	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "Watchdog Time"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 Bytes, default ""	RW-E
Present_Value	Time constant of Watchdog Timer, Special value 0: Watchdog is inactive	RW-E
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Units	seconds (73)	R
Min_Pres_Value	0.00	R
Max_Pres_Value	655.34	R
Resolution	0.01	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

In operating mode `Direct_Control` the Watchdog Timer resets `Present_Value` of all output objects to `Relinquish_Default`, if BACnet communication fails permanently.
The timer is restarted, when a BACnet message with an APDU is received.
When the timer times out, the priority arrays of all output objects are completely cleared to NULL.

Multistate Value Object 1...2

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	MULTISTATE_VALUE (19)	R
Object_Identifier	multistate-value, instance 1 ... 2	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "OperMode_1" ... "OperMode_2"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
State_Text	max. 31 Bytes, default 1: "Direct_Control" 2: "Motorized_SafetyOpen" 3: "Motorized_SafetyClose" 4: "LimitSwitch_Open_Close" 5: "LimitSwitch_Open" 6: "LimitSwitch_Close" 7: "Motor_SafetyOpen_2" 8: "Motor_SafetyClose_2"	RW-E
Present_Value	Operating mode of Inputs 1...2 and Output 1, Operating mode of Inputs 3...4 and Output 2, values 1...8, default 1	RW-E
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Number_Of_States	8	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Mode "Direct_Control"

The relay output is controlled directly by its Binary Output Object which may be overridden by a switch.

Mode "Motorized_SafetyOpen" and "Motor_SafetyOpen_2"

The relay output is controlled by specialized functions for motorized smoke control dampers.

Two limit switches (contacts closed at limit) for the open and closed positions are monitored.

For differences between these modes see the last chapter.

Mode "Motorized_SafetyClose" and "Motor_SafetyClose_2"

The relay output is controlled by specialized functions for motorized fire and/or smoke protection dampers.

Two limit switches (contacts closed at limit) for the open and closed positions are monitored.

For differences between these modes see the last chapter.

Mode "LimitSwitch_Open_Close"

The relay output is switched off. A mechanical fire damper with two limit switches (contacts closed at limit) for the open and closed position is monitored.

Mode "LimitSwitch_Open", "LimitSwitch_Close"

The relay output is switched off. Up to two mechanical fire dampers, each with only one limit switch are monitored. The limit switch signals the fully open (contact closed) or fully closed (contact open) position.

These modes only have different names, but otherwise work identically.

Analog Value Object 2...7

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	ANALOG_VALUE (2)	R
Object_Identifier	analog-value, instance 2 ... 7	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default see table below	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 Bytes, default ""	RW-E
Present_Value	Time constant of timer, default see table below, special value 0: Timer is inactive	RW-E
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Units	seconds (73)	R
Min_Pres_Value	0.0	R
Max_Pres_Value	6553.4	R
Resolution	0.1	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Instance	Object_Name default	Present_Value default
2	"DriveTime_1"	240.0
3	"DriveTime_2"	240.0
4	"TurnOffTime_1"	35.0
5	"TurnOffTime_2"	35.0
6	"RcvHeartBeat_1"	0.0
7	"RcvHeartBeat_2"	0.0

These Analog-Values only exist in operating modes for motorized fire dampers.

With DriveTime_1/2 the opening time of fire damper 1/2 may be monitored.

With TurnOffTime_1/2 the closing time of fire damper 1/2 may be monitored.

The timer is started, when the corresponding relay is switched. The timer is stopped, when the limit switches signal the intended position. When the timer expires, the alarm `Runtime_Error` is signaled.

With `RcvHeartBeat_1/2` the time between writing `Present_Value` of object `ActuDrive_1/2` may be monitored.

This way BACnet communication is monitored.

The timer is restarted, when writing `Present_Value`. When the timer expires, the alarm `Update_Error` is signaled.

Multistate Value Object 3...8

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	MULTISTATE_VALUE (19)	R
Object_Identifier	multistate-value, instance 3 ... 8	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default see table below	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
State_Text	max. 31 Bytes, default 1: "open" 2: "close" 3: "running" (only instance 5...6)	RW-E
Present_Value	see table below	
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Number_Of_States	see table below	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

Instance	Object_Name default	Present_Value	Number_Of_States
3	"ActuDrive_1"	1...2 RW	2
4	"ActuDrive_2"		
5	"ActuPos_1"	1...3 R	3
6	"ActuPos_2"		
7	"ActuPos_1a"	1...2 R	2
8	"ActuPos_2a"		

These Multistate-Values exist depending on operating modes:

Multistate-Value 3...4 exist for motorized fire dampers.

Multistate-Value 5...6 exist for all fire dampers.

Multistate-Value 7...8 exist for mechanical fire dampers with only one limit switch.

With ActuDrive_1/2 the intended position of the fire damper is controlled over the network. After a reset Present_Value is the normal position.

ActuPos_1/2 decodes the fire damper position signaled by its limit switches.
If both switches were activated at once, Present_Value is set to running and the alarm Manipulation is signaled.

In operating modes LimitSwitch_Open, LimitSwitch_Close two dampers may be monitored.
Then ActuPos_1/2 decodes the first fire damper position signaled by its limit switch and ActuPos_1a/2a decodes the second fire damper position signaled by its limit switch.

Multistate Value Object 9...10

Property	Remark / Value	RW
Object_Type	MULTISTATE_VALUE (19)	R
Object_Identifier	multistate-value, instance 9 ... 10	R
Object_Name	max. 42 Bytes, default "AlarmCode_1" ... "AlarmCode_2"	RW-E
Property_List		R
Description	max. 84 bytes, default ""	RW-E
State_Text	max. 31 Bytes, default 1: "OK" 2: "Runtime_Error" 3: "Manipulation" 4: "Update_Error" 5: "Alarm" 6: "Alarm_a"	RW-E
Present_Value	see table below, default 1	RW
Status_Flags	IN_ALARM: 0 FAULT: 0 OVERRIDDEN: 0 OUT_OF_SERVICE: 0	R
Event_State	NORMAL (0)	R
Out_Of_Service	FALSE (0)	R
Number_Of_States	6	R
R: Read Property, W: Write Property, -E: Storage in EEPROM / Flash		

These Multistate-Values only exist in operating modes for fire dampers to signal an alarm.

Runtime_Error: The time needed to open or close the fire damper was exceeded.
Used only for motorized dampers.

Possible causes: Damper blocked, limit switch defective, input for limit switch defective,
cable to limit switch broken, cable to motor broken, motor defective.

Manipulation: Both limit switches were activated at once.

Possible causes: Limit switch defective, input for limit switch defective,
cable to limit switch shorted.

Update_Error: The time between writing Present_Value of object ActuDrive_1/2 was exceeded.

Used only for motorized dampers.

Possible causes: BACnet communication partner nonworking,
BACnet connection broken (e.g. cable, repeater, router, switch).

Alarm: The limit switches signal the fire position.

Alarm_a: The limit switch of the second mechanical fire damper signals the fire position.

Alarm has higher priority than Alarm_a if both dampers are in fire position.

Even if more than one alarm is present, the first alarm code is stored until it is reset by writing OK to Present_Value (Alarm-Reset). Only then another alarm code may be signaled.

Fire-Position

Depending on the operating mode the Fire-Position is derived from the limit switches:

Operating mode	Fire-Position if
Motorized_SafetyClose, Motor_SafetyClose_2	damper not open
Motorized_SafetyOpen, Motor_SafetyOpen_2	damper not closed
LimitSwitch_Open_Close	damper not open
LimitSwitch_Open	at least one damper not open
LimitSwitch_Close	at least one damper closed

If the fire damper is in the Fire-Position and no other alarm is signaled, then Alarm or Alarm_a is signaled.

For motorized fire dampers the Fire-Position causes a latching in the safe position. The relay then is switched to the safe state. To reset the fire damper to its normal position, first the normal position shall be written to ActuDrive and then AlarmCode shall be reset to OK. Then the Alarm-Reset begins, which stops the latching.

In motorized fire dampers there is this difference in intentionally controlling with register ActuDrive to the safe position and back to the normal one:

Operating modes Motorized_...: The fire position is reported as an alarm.

Operating modes Motor_...: The fire position is not reported as an alarm.

Operating Modes for Motorized Fire Dampers

Operating mode Motorized_SafetyClose

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive_1/2 and AlarmCode_1/2 the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive_1...2	AlarmCode_1...2	Relay 1...2
Alarm-Reset	open (1)	OK (1)	On
Fire-Position	any	any	Off
-	any	Runtime_Error (2)	Off
	any	Update_Error (4)	Off
	any	Manipulation (3)	Off
	open (1)	OK (1)	On
	close (2)	OK (1)	Off

When controlled via ActuDrive, the first and second lines apply.

The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to open. AlarmCode is set to OK. The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

Operating mode Motor_SafetyClose_2

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive_1/2 and AlarmCode_1/2 the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive 1...2	AlarmCode 1...2	Relay 1...2
Alarm-Reset	open (1)	OK (1)	On
Fire-Position	open (1)	any	Off
-	any	Runtime_Error (2)	Off
	any	Update_Error (4)	Off
	any	Manipulation (3)	Off
	open (1)	OK (1)	On
	close (2)	OK (1)	Off

When controlled via ActuDrive, the first and last lines apply. The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then not reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to open. AlarmCode is set to OK. The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

Operating mode Motorized_SafetyOpen

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive_1/2 and AlarmCode_1/2 the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive 1...2	AlarmCode 1...2	Relay 1...2
Alarm-Reset	close (2)	OK (1)	Off
Fire-Position	any	any	On
-	any	Runtime_Error (2)	On
	any	Update_Error (4)	On
	any	Manipulation (3)	Off
	close (2)	OK (1)	Off
	open (1)	OK (1)	On

When controlled via ActuDrive, the first and second lines apply. The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to close. AlarmCode is set to OK.
The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.

Operating mode Motor_SafetyOpen_2

Depending on Alarm-Reset, Fire-Position, ActuDrive_1/2 and AlarmCode_1/2 the Relay is switched as follows (evaluation top down):

other	ActuDrive_1...2	AlarmCode_1...2	Relay_1...2
Alarm-Reset	close (2)	OK (1)	Off
Fire-Position	close (2)	any	On
-	any	Runtime_Error (2)	On
	any	Update_Error (4)	On
	any	Manipulation (3)	Off
	close (2)	OK (1)	Off
	open (1)	OK (1)	On

When controlled via ActuDrive, the first and last lines apply.
The Fire-Position (ActuPos = close, running) is then not reported as Alarm.

Initialization after power-on / reset: ActuDrive is set to close. AlarmCode is set to OK.
The Alarm-Reset starts, to stop latching the safe position caused by Fire-Position.