C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

Elektronisches Proportional-Durchflussregelventil

Serie EV10

MODBUS-Protokoll

REVISIONEN

Rev.	Data	Beschreibung
0	16.03.2022	Erstellung
1	22.07.2022	Hinzufügung von Informationen über die RS485-Kommunikation
2	17.02.2023	Hinzufügung von Informationen über Checksummen-Befehl
3	27/02/2025	Zusätzliche Info zur RS485- Adresskonfiguration

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

INHALTSVERZEICHNIS

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

1 EINFÜHRUNG

Dieses Dokument enthält Spezifikationen zu dem im Regelventil EV10 von CMATIC S.P.A. implementierten MODBUS-Protokoll.

2 MODBUS-PROTOKOLL

Der Durchflussregler nutzt ein RTU MODBUS-Protokoll und die NODE-ID ist standardmäßig auf 0x00 gesetzt.
Zur Betätigung des elektronischen Durchflussregelventil und es innerhalb eines RS485-Busses integrieren zu können, muss die gewünschte NODE ID mit dem im Abschnitt 3.2.2 SET NODE ID COMMAND angegebenen Befehl konfiguriert werden.

2.1 RS485

Für das MODBUS-Protokoll wird eine digitale Schnittstelle RS485 (2 Drähte) verwendet. Der serielle Anschluss hat folgende Konfiguration:

- Geschwindigkeit (Baudrate): 115200
- Datenbits: 8
- Parität: Keine
- Stop Bits: 1

2.2 STANDARDFORMATIERUNG RTU

Das im Projekt EV10 implementierte MODBUS-Protokoll nutzt die Formatierung der RTU-Pakete (Hex Addressing).

Jedes Paket setzt sich wie folgt zusammen:

Name	Länge (Bits)
Adresse	8
Funktion	8
Data Address	16
Data	n × 16
CRC	16

Der CRC basiert auf dem Polynom x16 + x15 + x2 + 1, während der Wert n bis zu 5 betragen kann. Das Fehlerpaket ist hingegen wie folgt zusammengesetzt:

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

Name	Länge (Bits)
Adresse	8
Funktion	0x80 + erforderliche Funktion
Data	Fehlercode
CRC	16

Hinweis: Nach dem Empfang eines Antwortpakets muss vor dem Versenden der nächsten Anfrage mindestens 10 ms gewartet werden.

3 EV10-PROTOKOLL

Das im Regler EV10 implementierte Protokoll besteht aus verschiedenen Lese- und Schreibbefehlen, die für die Kommunikation mit dem Bootloader von EV10 und der Anwendung des Reglers verwendet werden. Die EV10-Platine im Netzwerk 485 ist vom Typ Slave und befindet sich in stetiger Bereitschaft für den Empfang eines Befehls. Jedem empfangenen Paket entspricht eine spezifische Antwort (sowohl in Read als auch Write) oder ein Fehlerpaket.

Fehlerpaket:

Fehlercode	Name
0x0001	UNGÜLTIGE FUNKTION
0x0002	UNGÜLTIGE DATENADRESSE
0x0003	UNGÜLTIGER DATENWERT
0x0004	FEHLER AM SLAVE-GERÄT

3.1 BOOTLOADER

3.1.1 KEEP ALIVE-BOOTMODUS

WRITE ONLY

Funktion = 0x1002

Data = 0x0001

Mit diesem Befehl kann die Platine im Bootloader-Modus beibehalten werden.

Nach dem Versenden des Befehls bleibt die Platine 15 Sekunden im BOOTMODUS.

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

3.1.2 CHECKSUMMEN-BEFEHL

READ ONLY

Funktion = 0x1001

Ermöglicht die Ablesung der Checksumme der aktuell auf die Platine geladenen FW. Sie wird mit der gleichen Funktion wie in Kapitel 4.3 berechnet.

Nach dem Versenden des Befehls bleibt die Platine 15 Sekunden im BOOTMODUS.

3.1.3 BOOTMODUS-BEFEHLE

Diese von einem internen Protokoll stammenden Befehle werden ebenfalls über das Modbus-Protokoll mit Mehrfachregister-Schreibfunktion (Befehl 0x10) an die Adresse 0x1000 versendet.

Das Paket muss im folgenden Format an das Datenfeld versendet werden:

Name	Länge (Bits)
Slave ID	8
Funktion	8 (0x10)
Adresse	16
Datenlänge	16
Zu schreibende Bytes	8 = (Datenlänge * 2)
Data … 1	16
Data … 2	16
Data … n	16
CRC	16

ist das zu versendende Paket ungerade, muss am Ende ein Byte (0xFF) hinzugefügt werden.

3.1.3.1 FLASH ERASE

Mit diesem Befehl wird der Speicher auf die Aktualisierung vorbereitet. Er muss vor einer jeglichen Aktualisierung versendet werden. Nach dem Absenden des Befehls wird der Timer JUMP APPLICATION auf 15 Sekunden zurückgesetzt.

0xFD	0xDF	0x00	0x01	0x03	CRC	CRC	0xFF
START	START	DATENSATZ	DATENSATZ	BEFEHL	CRC LSB	CRC MSB	

3.1.3.2 FLASH WRITE

Dieser Befehl dient zum Schreiben des Flash-Speichers. Die Startadresse ist 0x2000. Die Endadresse ist 0xFFFF.

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

Die Aktualisierungsdateien haben die Größe (0xFFFF – 0x2000) und müssen vollständig in den internen Speicher des Mikroprozessors geschrieben werden. Die maximale Anzahl von Bytes in einem Paket beträgt 64.

Nach dem Absenden des Befehls wird der Timer JUMP APPLICATION auf 15 Sekunden zurückgesetzt.

0xFD	0xDF	0xNN	0xNN	0x04	ADDR MSB	ADDR LSB
START	START	DATENSATZ	DATENSATZ	BEFEHL	SPEICHER ADRESSE	SPEICHER ADRESSE

DATA 1	DATA 2	DATA ..	DATA N	CRC	CRC	0XFF
DATENWERT 1	DATENWERT 2	DATENWERT ..	DATENWERT N	CRC LSB	CRC MSB	

3.1.3.3 JUMP TO APPLICATION

Mit diesem Befehl kann direkt zur Anwendung gesprungen werden, ohne die Wartezeit JUMP APPLICATION einzuhalten.

0xFD	0xDF	0x00	0x01	0x07	CRC	CRC	0xFF
START	START	DATENSATZ	DATENSATZ	BEFEHL	CRC LSB	CRC MSB	

3.2 ANWENDUNG

Nachfolgend werden die verschiedenen verfügbaren Befehle für die Anwendung aufgeführt.

3.2.1 BOOTLOADER REQUEST

WRITE ONLY

Funktion = 0x01

Data = 0x0001

Mit diesem Befehl kann die Platine im Bootloader-Modus direkt über die Anwendung neu gestartet werden.

3.2.2 SET NODE ID COMMAND

WRITE

Data address = 0x02

Data = 0x0001 – 0x00FE

Dieser Befehl ermöglicht das Festlegen einer neuen Node-Adresse auf dem RS485-Kommunikationsbus.

Wenn die vom Regler spezifische Adresse unbekannt ist, ist weiterhin eine BROADCAST-NODE-ID-Adresse entsprechend 0xFF verfügbar. Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn ein einzelner Durchflussregler mit dem RS485-Bus verbunden ist. Beim Versenden vom SET NODE ID COMMAND an den Knoten 0xFF empfängt der

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

Regler den Befehl, speichert die neue NODE ID und überschreibt die zuvor konfigurierte NODE ID, unabhängig von ihrer vorherigen Einstellung.

Ab dem nächsten Einschalten empfängt der Durchflussregler Befehle nur an die zuvor konfigurierte NODE-ID. Der Druchflussregelventil kann jetzt wieder in den RS485-Bus eingebaut und zusammen mit den anderen, am gesamten System angeschlossenen Reglern, verwaltet werden.

Hinweis: Es handelt sich dabei um den einzigen Befehl, der auch bei einem Adresswert von 0xFF funktioniert. Somit kann die ID der Platine jederzeit geändert werden, ohne dass man sie vorher kennen muss.

3.2.3 KALIBRIERUNG

WRITE/READ

Data address = 0x03

Data = 0x0000 CALIB_READY

0x0001 CALIB_START

0x0002 CALIB_WAIT_1

0x0003 CALIB_RUN_HOME

0x0004 CALIB_WAIT_2

0x0005 CALIB_RUN_CLOSE

0x0006 CALIB_END

0x0007 CALIB_ERROR

Mit diesem Befehl kann die Kalibrierung des Motors gestartet bzw. ihr Status abgelesen werden. Der einzige Befehl, der geschrieben werden kann, ist CALIB_START, sofern der aktuelle Status CALIB_READY ist und der Motor stillsteht.

3.2.4 MAX STEP

READ ONLY

Data address = 0x04 (LSB), 0x05 (MSB)

Data = 0x0000 – 0xFFFF

Dieser Befehl ermöglicht die Ablesung des Werts der während der Kalibrierung berechneten Schritte.

3.2.5 PROZENTSATZ COMMAND

WRITE/READ

Data address = 0x06

Data = 0x0000 – 0x0064

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

Mit diesem Befehl kann die Öffnung des Reglers in Prozent eingegeben werden.

3.2.6 TEMPERATUR

READ ONLY

Data address = 0x07

Data = 0x0000 – 0x04E2

Dieser Befehl ermöglicht die Ablesung des auf der Reglerplatine ermittelten Temperaturwerts.

Beispiel:

Data = 0x0160 ➡ 352 ➡ 35,2 °C

3.2.7 STATUSBOARD

READ ONLY

Data address = 0x08

Data = 0x0000 BOARD_OFF

0x0001 BOARD_READY

0x0002 BOARD_MOTOR_RUNNING

0x0003 BOARD_ERROR

0x0004 BOARD_MOTOR_RUNNING_WITH_ERROR

0x0005 BOARD_CALIBRATION

Mit diesem Befehl kann der aktuelle Anwendungsstatus der Reglerplatine abgelesen werden.

3.2.8 FEHLERLISTE

WRITE/READ

Data address = 0x09

Data = NO_ERROR	0x0000
FIRST_HOMING_ERROR	(0x0001 << 0)
STALL_GUARD_ERROR	(0x0001 << 1)
SHORT_LOW_SIDE_CIRCTUIT_PHASE_A	(0x0001 << 2)
SHORT_LOW_SIDE_CIRCTUIT_PHASE_B	(0x0001 << 3)
SHORT_GND_CIRCTUIT_PHASE_A	(0x0001 << 4)
SHORT_GND_CIRCTUIT_PHASE_B	(0x0001 << 5)

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

OVERTEMP_PRE_WARNING	(0x0001 << 6)
OVERTEMP_DETECTED	(0x0001 << 7)
CALIBRATION_ERROR	(0x0001 << 8)
TIMEOUT_ERROR	(0x0001 << 9)
MOTOR_CONTROL_ERROR	(0x0001 << 10)

Mit diesem Befehl ist es möglich, die Fehlerfunktion der Anwendung der Reglerplatine zu starten und aktuelle Fehler abzulesen.

Im Falle eines Schreibvorgangs wird das in dem an EV10 gesendeten Paket eingetragene Bit zurückgesetzt.

Beispiel:

aktuelle Fehler 0x0003 ➡ Versendet 0x0001 ➡ aktuelle Fehler 0x0002

3.2.9 STEUEREINGANG

WRITE/READ

Data address = 0x0A

Data = 0x0000 (Analogeingang) - 0x0001 (RS485 - MODBUS).

Mit diesem Befehl kann der Steuereingang der Reglerplatine eingestellt werden.

3.2.10 SERIELLE NUMMER

WRITE/READ

Data address = 0x0B (LSB), 0x0C, 0x0D, 0x0E, 0x0F (MSB)

Data = 0x0000 – 0xFFFF

Mit diesem Befehl kann die serielle Nummer der Reglerplatine eingegeben werden.

Beispiel:

Befehle 0x3132, 0x3334, 0x3536, 0x3738, 0x3900

Serielle Nummer: 123456789

3.2.11 POSITION ABLESEN

READ ONLY

Data address = 0x10

Data = 0x0000 – 0x0064

Mit diesem Befehl kann die aktuelle Position des von der Reglerplatine gesteuerten Servomotors in Prozent abgelesen werden.

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

3.2.12 FIRMWARE-VERSION

READ ONLY

Data address = 0x11 (Major), 0x12 (Minor)

Data = 0x0000 – 0xFFFF

Mit diesem Befehl kann die derzeit auf die Reglerplatine geladene Firmware-Version abgerufen werden.

Beispiel:

empfangen: 0x0001, 0x0002

Firmware-Version: 01.02

C.Matic S.p.A. Via Matteotti 32
20833 Giussano (MB) - ITALY
+39 0362 805 246
cmatic@cmatic.it
Umsatzsteuer-Id-Nr.
00937460962
Steuernummer
09025070153

3.3 CRC BEISPIELFUNKTION

```
long crc16_MODBUS(int lg_buffer, unsigned char *pt_buffer)
{
	int no_octet;
	unsigned char val_octet;
	int no_bit;
	int retenue;
	long crc;
	crc = 0X0000FFFF;
	for (no_octet=0 ; no_octet < lg_buffer ; no_octet++)
	{
		val_octet = pt_buffer[no_octet];
		crc = crc ^ val_octet;
		for (no_bit=0 ; no_bit < 8 ; no_bit++)
		{
			retenue = crc & 0X0001;
			crc     = crc >> 1;
			if (retenue == 1)
			crc = crc ^ 0XA001;
		}
	}
	return(crc);
```