



Stellantriebs-Steuerung
AC(V) 01.2/AC(V)ExC 01.2
HART



Anleitung zuerst lesen!

- Sicherheitshinweise beachten.

Zweck des Dokumentes:

Dieses Dokument enthält Informationen für Inbetriebnahmepersonal der Leittechnik und leittechnische Programmierer. Es soll helfen, den Stellantrieb über die Kommunikationsschnittstelle in die Leittechnik zu integrieren.

Referenzunterlagen:

- Betriebsanleitung (Montage und Inbetriebnahme) zum Stellantrieb
- Handbuch (Betrieb und Einstellung) Stellantriebs-Steuerung AC 01.2 HART

Referenzunterlagen sind erhältlich über Internet: www.auma.com oder direkt bei AUMA (siehe <Adressen>).

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Sicherheitshinweise.....	4
1.1. Voraussetzungen für den sicheren Umgang mit dem Produkt	4
1.2. Anwendungsbereich	5
1.3. Warnhinweise	5
1.4. Hinweise und Symbole	5
2. Allgemeines über HART.....	7
2.1. Allgemeines über HART	7
2.2. Grundlegende Eigenschaften	8
2.3. Übertragungstechnik	8
2.4. Datenaustausch	8
2.5. Topologie – Verschaltung der HART Geräte	9
2.6. HART Kommunikationskabel	11
2.7. Anforderungen an Spannungsquellen	12
2.8. Ansteuerung & HART Gerätekategorien	12
2.9. Schutzfunktionen	14
2.10. Gerätetypen	14
3. Inbetriebnahme.....	15
3.1. Einführung	15
3.2. Parametrierung	15
3.3. Busadresse (Slaveadresse)	16
3.4. Start der Kommunikation	17
3.5. HART Kommandos	17
3.6. Überwachung der HART Kommunikation	17
3.7. Kalibration 4 – 20 mA der HART Schnittstelle	18
3.7.1. Abgleich des Schleifenstromes bzw. Strom-Trim	18
3.7.2. Bereichsanpassung der Prozessvariablen (Dynamic Variables)	18
4. Beschreibung der Datenschnittstelle	20
4.1. Unterstützte HART Kommandos	20
4.1.1. Universal Commands (Universelle Kommandos)	20
4.1.2. Common Practice Commands (Allgemein verwendete Kommandos)	20
4.1.3. Device Specific Commands (Gerätespezifische Kommandos)	20
4.2. Dynamische Variablen	21
4.3. Gerätevariablen	21
4.3.1. Beschreibung der Eingangsdaten (Meldungen vom Stellantrieb)	22

4.3.2.	Beschreibung der Ausgangsdaten (Fahrkommandos)	26
4.4.	Gerätespezifische Kommandos	29
4.4.1.	Eingangsdaten (Prozessabbild Eingang) – Meldungen vom Stellantrieb	29
4.4.2.	Ausgangsdaten (Prozessabbild Ausgang) – Fahrkommandos	33
4.5.	Statusinformation	36
4.5.1.	Beschreibung der Statusinformationen	36
4.6.	Weitere Informationen zur Datenschnittstelle	43
4.6.1.	Einheitentabelle	43
4.6.2.	Nicht unterstützte Funktionen (HART Kommandos)	43
4.6.3.	Weitere Gerätedaten	43
4.6.3.1.	Sampling Rates (Abtastrate)	43
4.6.3.2.	Power Up (Neustart)	43
4.6.3.3.	Reset	43
4.6.3.4.	Selbsttest	43
4.6.3.5.	Antwortzeiten (Command Response Times)	44
4.6.3.6.	Long Messages	44
4.6.3.7.	Nichtflüchtiger Speicher	44
4.6.3.8.	Modes	44
4.6.3.9.	Schreibschutz	44
4.6.3.10.	Dämpfung	44
5.	Beschreibung HART Platine.....	45
5.1.	Anzeigen (Melde- und Diagnose LEDs)	46
6.	Störungsbehebung.....	47
6.1.	Fehlersuche	47
6.2.	Diagnose	48
7.	Technische Daten.....	49
7.1.	HART Schnittstelle	49
8.	Anhang.....	51
8.1.	Leistungsmerkmale	51
8.2.	Schaltplan, Beispiel für Gerätekategorie "Actuator", Sollwert über AIN1	51
8.3.	Schaltplan, Beispiel für Gerätekategorie "Current Output", Stellungswert über AOUT1	52
8.4.	Parameter	52
	Stichwortverzeichnis.....	70

1. Sicherheitshinweise

1.1. Voraussetzungen für den sicheren Umgang mit dem Produkt

Normen/Richtlinien	<p>In Bezug auf Montage, elektrischen Anschluss, Inbetriebnahme und Betrieb am Installationsort müssen der Anlagenbetreiber und der Anlagenbauer darauf achten, dass alle rechtlichen Anforderungen, Richtlinien, Vorschriften, nationale Regelungen und Empfehlungen beachtet werden.</p> <p>Hierzu gehören u. a. Normen und Richtlinien, wie z. B. die IEC 60079 "Explosionsgefährdete Bereiche":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen. • Teil 17: Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen.
Sicherheitshinweise/ Warnungen	<p>An diesem Gerät arbeitende Personen müssen sich mit den Sicherheits- und Warnhinweisen in dieser Anleitung vertraut machen und die gegebenen Anweisungen einhalten. Sicherheitshinweise und Warnschilder am Produkt müssen beachtet werden, um Personen- oder Sachschäden zu vermeiden.</p>
Personenqualifikation	<p>Montage, elektrischer Anschluss, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber oder Anlagenbauer dazu autorisiert wurde.</p> <p>Vor Arbeiten an diesem Produkt muss das Personal diese Anleitung gelesen und verstanden haben sowie anerkannte Regeln zur Arbeitssicherheit kennen und beachten.</p> <p>Arbeiten im Ex-Bereich unterliegen besonderen Bestimmungen, die eingehalten werden müssen. Für die Einhaltung und Überwachung dieser Bestimmungen, Normen und Gesetze ist der Anlagenbetreiber oder Anlagenbauer verantwortlich.</p>
Elektrostatische Aufladung	<p>Stark ladungserzeugende Prozesse (Prozesse stärker als manuelles Reiben) an der Geräteoberfläche müssen zu jedem Zeitpunkt ausgeschlossen werden, da diese zu Gleitstielbüschelentladungen und damit zur Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre führen können.</p> <p>Dies gilt auch für optional erhältliche Feuerschutzbeschichtungen oder -umhüllungen.</p>
Zündgefahren	<p>Für die Getriebe wurde eine Zündgefahrenbewertung gemäß DIN EN ISO 80079-36/-37 nach aktuellem Normenstand durchgeführt. Heiße Oberflächen, mechanisch erzeugte Funken sowie statische Elektrizität und elektrische Ausgleichsströme wurden als wesentliche mögliche Zündquellen identifiziert und bewertet. Schutzmaßnahmen zur Verhinderung des Wirksamwerdens der Zündquellen wurden dementsprechend auf die Getriebe angewendet. Hierzu zählen insbesondere die Schmierung des Getriebes, der IP-Schutzgrad und die (Warn-)Hinweise in dieser Betriebsanleitung.</p>
Inbetriebnahme	<p>Vor der Inbetriebnahme müssen alle Einstellungen daraufhin überprüft werden, ob sie mit den Anforderungen der Anwendung übereinstimmen. Bei falscher Einstellung können anwendungsbedingte Gefahren ausgehen wie z. B. die Beschädigung der Armatur oder der Anlage. Für eventuell hieraus resultierende Schäden haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Anwender.</p>
Betrieb	<p>Voraussetzungen für einen einwandfreien und sicheren Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sachgemäßer Transport, fachgerechte Lagerung, Aufstellung, Montage und sorgfältige Inbetriebnahme. • Produkt nur in einwandfreiem Zustand, unter Beachtung dieser Anleitung betreiben. • Störungen und Schäden umgehend melden und beseitigen (lassen). • Anerkannte Regeln für Arbeitssicherheit beachten. • Nationale Vorschriften beachten. • Im Betrieb erwärmt sich das Gehäuse und es können Oberflächentemperaturen > 60 °C entstehen. Zum Schutz gegen mögliche Verbrennungen empfehlen wir vor Arbeiten am Gerät die Oberflächentemperatur mit geeignetem Temperaturmessgerät zu prüfen und Schutzhandschuhe zu tragen.

Schutzmaßnahmen	Für notwendige Schutzmaßnahmen vor Ort, wie z. B. Abdeckungen, Absperrungen oder persönliche Schutzeinrichtungen für das Personal, ist der Anlagenbetreiber bzw. der Anlagenbauer verantwortlich.
Wartung	<p>Um die sichere Funktion des Gerätes zu gewährleisten, müssen die Wartungshinweise in dieser Anleitung beachtet werden.</p> <p>Veränderungen am Gerät sind nur mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers erlaubt.</p>

1.2. Anwendungsbereich

AUMA Stellantriebs-Steuerungen sind ausschließlich für die Betätigung von AUMA Stellantrieben bestimmt.

Andere Anwendungen sind nur mit ausdrücklicher (schriftlicher) Bestätigung des Herstellers erlaubt. Nicht zulässig ist der Einsatz z. B. für:

- Ansteuerung von Motoren
- Ansteuerung von Pumpen

Bei unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßigem Einsatz wird keine Haftung übernommen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Beachtung dieser Anleitung.

1.3. Warnhinweise

Um sicherheitsrelevante Vorgänge in dieser Anleitung hervorzuheben, gelten folgende Warnhinweise, die mit einem entsprechenden Signalwort (GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, HINWEIS) gekennzeichnet sind.



Unmittelbar gefährliche Situation mit hohem Risiko. Falls der Warnhinweis nicht beachtet wird, sind Tod oder schwere gesundheitliche Schäden die Folge.



Mögliche gefährliche Situation mit mittlerem Risiko. Falls der Warnhinweis nicht beachtet wird, können Tod oder schwere gesundheitliche Schäden die Folge sein.



Mögliche gefährliche Situation mit geringem Risiko. Falls der Warnhinweis nicht beachtet wird, können leichte oder mittlere Verletzungen die Folge sein. Kann auch in Verbindung mit Sachschäden verwendet werden.



Mögliche gefährliche Situation. Falls der Warnhinweis nicht beachtet wird, können Sachschäden die Folge sein. Wird nicht bei Personenschäden verwendet.


Das Sicherheitszeichen  warnt vor Verletzungsgefahr.

Das Signalwort (hier GEFAHR) gibt den Grad der Gefährdung an.

1.4. Hinweise und Symbole

Folgende Hinweise und Symbole werden in dieser Anleitung verwendet:

Information Der Begriff **Information** vor dem Text gibt wichtige Anmerkungen und Informationen.

 Symbol für ZU (Armatur geschlossen)

 Symbol für AUF (Armatur offen)

M ► Über das Menü zum Parameter

Beschreibt den Pfad im Menü zum Parameter. Über die Drucktaster der Ortssteuerstelle kann damit der gesuchte Parameter im Display schnell gefunden werden. Displaytexte werden mit grauem Hintergrund dargestellt: **Display**.

**Ergebnis einer Handlung**

Beschreibt das Ergebnis der vorangegangenen Handlung.

Warnhinweise am Gerät

Folgende Warnzeichen können am Gerät angebracht sein:

**Allgemeines Warnzeichen**

Allgemeine Warnung vor einer Gefahrenstelle.

**Heiße Oberfläche**

Warnung vor heißer Oberfläche z.B. durch hohe Umgebungstemperaturen oder durch starke Sonneneinstrahlung.

**Elektrische Spannung**

Gefährliche Spannung! Warnung vor einem Stromschlag. An manchen Geräten ist unter dem Warnzeichen zusätzlich eine Zeitangabe, z.B. 30 s. Nach dem Abschalten der Spannungsversorgung muss diese Zeit abgewartet werden. Erst danach darf das Gerät geöffnet werden.

2. Allgemeines über HART

2.1. Allgemeines über HART

HART (Highway Addressable Remote Transducer) ist ein offenes Kommunikationsprotokoll, das einen bidirektionalen Datenaustausch zwischen Leittechnik und Feldgerät auf Basis analoger 4 – 20 mA Signale erlaubt. Dies ermöglicht zusätzlich zur analogen Übertragung des Prozesswertes gleichzeitig eine digitale Übertragung von Diagnose-, Wartungs-, und Prozessinformationen der Feldgeräte an übergeordnete Systeme.

HART ist kein typischer Feldbus, sondern vielmehr eine Protokollvariante der digitalen Feldkommunikation auf Basis einer analogen Signalübertragung, die jedoch viele Funktionen eines Feldbussystems beinhaltet.

HART ist seit 2007 Teil des internationalen Feldbusstandards IEC 61158 und IEC 61784 (CPF 9). Seit 2009 ist die drahtlose Variante WirelessHART spezifiziert.

HART Leistungsmerkmale

HART bietet ein weites Spektrum von Diensten und Funktionen, die insbesondere in Verbindung mit smarten Feldgeräten besondere Vorteile bieten:

- Punkt-zu-Punkt Verdrahtung mit Leitungslängen bis zu 3 000 m
- Multidrop Topologie (Linientopologie) als Option verfügbar (Anzahl der Geräte typischerweise ≤ 8).
- Verwendung der bekannten konventionellen 4 – 20 mA Infrastruktur für
 - Fernzugriff auf unzugängliche Geräte.
 - Gerätekonfiguration bei der Inbetriebnahme des Feldgerätes.
 - Geräte- und Fehlerdiagnose im laufenden Betrieb.
 - Asset Management des Feldgerätes.
 - Übermittlung von zusätzlichen Prozesswerten von oder zum Feldgerät.
 - Übermittlung der Primary Variable (PV) als präziser digitaler Prozesswert zwecks Abgleich/Validierung mit dem 4 – 20 mA Signal.
- Geräteintegration in die Leittechnik mit Hilfe von standardisierten Technologien (z.B. EDD)
- Einsatzmöglichkeiten im Ex-Bereich
- Standardisierte und einfache Inbetriebnahmeprozeduren (Loop Test und Signalkalibrierung)

Verwendung und Nutzen für Antriebe

Bild 1: Fahrbefehle und Rückmeldungen

Fahrbefehle

- AUF
- ZU
- Stop
- (Sollwertvorgabe)

Rückmeldungen

- Endlage AUF
- Endlage ZU
- Sammelstörung
- Wahlschalterstellung
- Armaturenposition

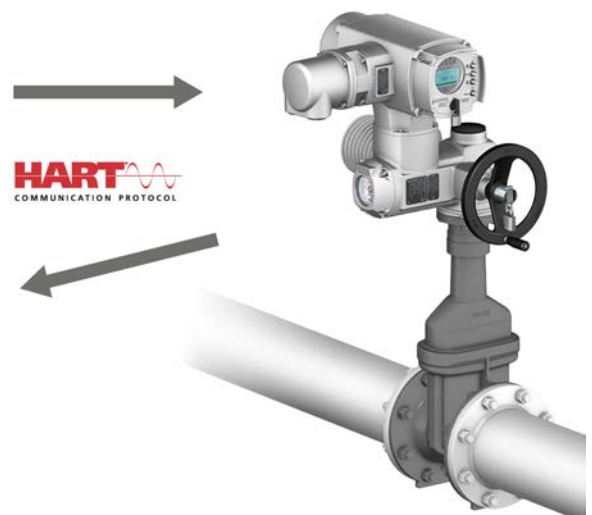


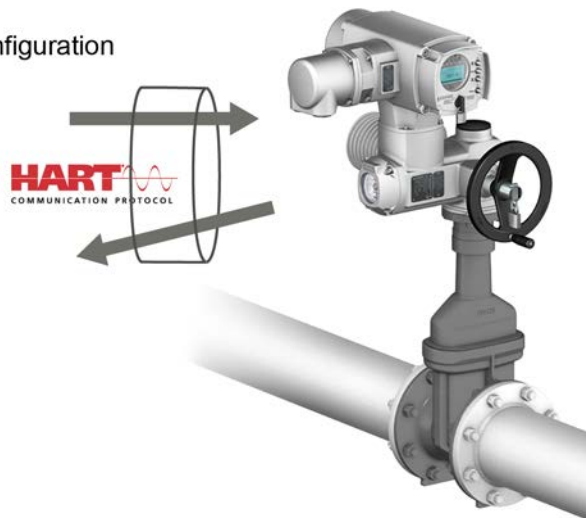
Bild 2: Dienste und Diagnosedaten

Dienste zur Einstellung/Konfiguration

- Abschaltart
- Drehmomenteinstellung
- Sicherheitsverhalten
- Notverhalten

Diagnosedaten

- Wartungsinformationen
- Betriebsdaten
- Zustandsmeldungen
- Asset Management



2.2. Grundlegende Eigenschaften

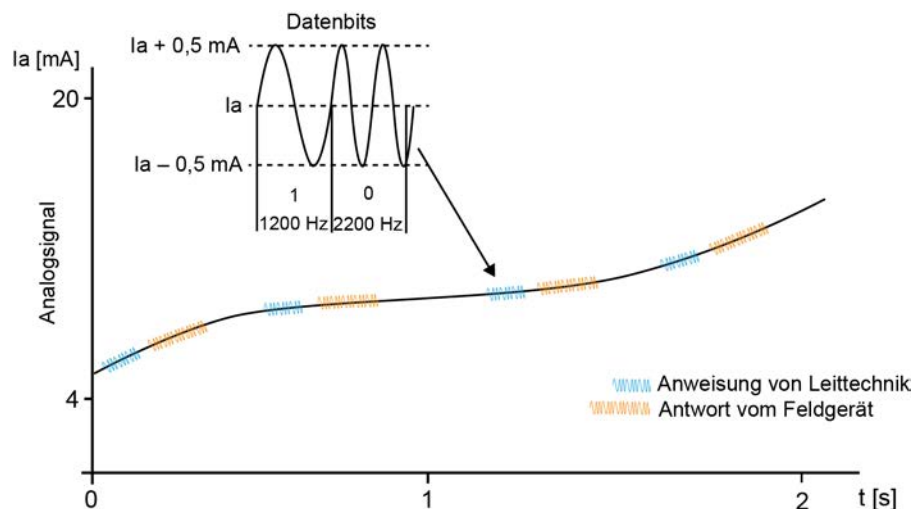
Mit der HART Schnittstelle werden sämtliche am Stellantrieb vor Ort einstellbaren und lesbaren Parameter (z.B. für Inbetriebnahme, Diagnose, Zustandsmeldungen) als digitale Anweisung (Befehl = Parameter schreiben, Anfrage = Parameter lesen) auf einen analogen Ausgang bzw. Eingang aufmoduliert und übermittelt.

Darüber hinaus können digitale Ansteuerbefehle (z.B. AUF, HALT und NOT) zum Ansteuern des Stellantriebs übertragen werden. Geräteseitig werden diese HART Kommandos wieder in binäre Ansteuerbefehle umgesetzt. Umgekehrt sendet der Stellantrieb auf Anweisung die Zustände seiner binären Meldeausgänge, den Ist-/ Sollwert an den analogen Aus-/ Eingängen sowie die Bestätigungen über Änderung von Parametern als digitales Telegramm über das integrierte HART Modem an die Leittechnik bzw. an das Bediengerät.

2.3. Übertragungstechnik

HART bedingt zum Datenaustausch immer ein analoges Stromsignal 4 – 20 mA, auf das höher frequente, digitale HART Signale mittels FSK-Modem (Frequency shift keying) aufmoduliert werden. Die beiden Frequenzen 1 200 Hz u. 2 200 Hz des aufmodulierten Signals entsprechen den logischen Zuständen 1 und 0.

Bild 3: HART Signal



2.4. Datenaustausch

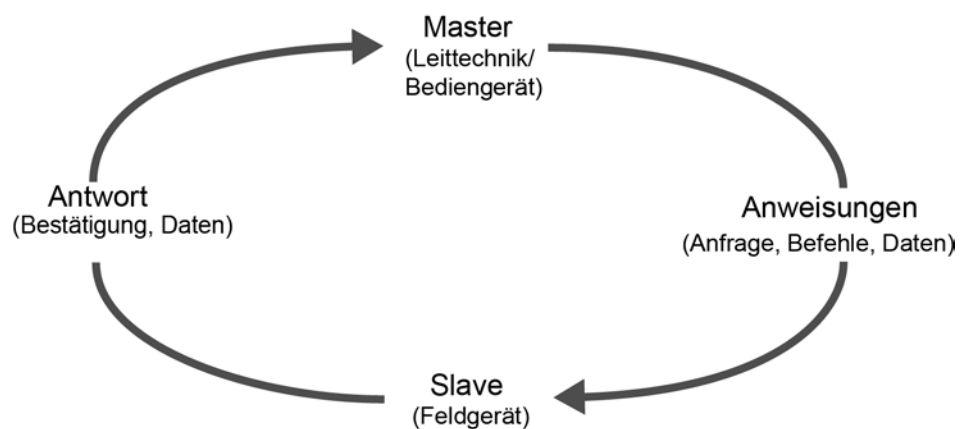
In der HART Anwendung wird zwischen Leittechnik/Bediengerät (Master) und dem Feldgerät (Slave) unterschieden. Die HART Kommunikation zwischen

Leittechnik/Bediengerät und Feldgerät geschieht im wechselseitigen Datenaustausch (Halbduplex). Abhängig von der tatsächlichen Nutzdatenlänge benötigt ein vollständiger Datenaustausch mit Anweisungstelegramm des Masters und Antworttelegramm des Slaves durchschnittlich 0,5 s bei einer verwendeten Übertragungsgeschwindigkeit/Baudrate von 1 200 Bit/s. Damit können in einer Punkt-zu-Punkt Konfiguration 2 bis 3 Telegramme ausgetauscht werden. Pro Nutzbyte kann durchschnittlich mit einer Übertragungszeit von 13 ms gerechnet werden.

Das HART Protokoll unterstützt zwei Master, einen Primary Master (typischerweise ein Leitsystem) und einen Secondary Master (typischerweise ein Handheld Gerät oder Laptop mit HART Modem zur Konfiguration im Feld) – beide Master können zeitgleich aktiv sein.

Nach jeder Transaktion, das ist ein Datenaustausch zwischen Bedienstation und Feldgerät, kann innerhalb eines fest zugeteilten Zeitfensters einer der beiden Master die Kommunikation übernehmen.

Bild 4: HART Datentransaktion mit Anweisungs- und Antworttelegramm



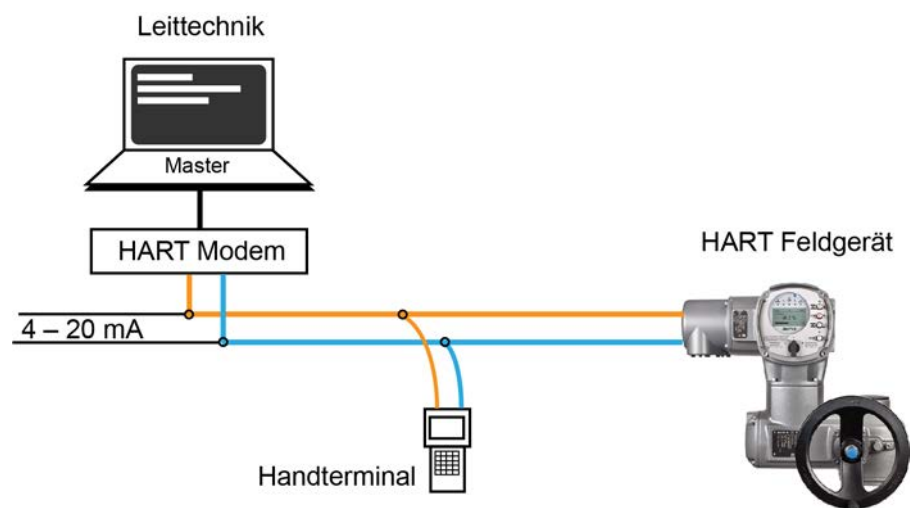
2.5. Topologie – Verschaltung der HART Geräte

In der HART Anwendung gibt es verschiedene Verschaltungsmöglichkeiten. Die gängigste Verschaltungsart ist die Punkt-zu-Punkt Verbindung, bei der ein Master mit nur einem HART Feldgerät in Verbindung steht.

Punkt-zu-Punkt Verbindung

In der folgenden Abbildung ist beispielhaft eine Punkt-zu-Punkt Verbindung einer AC .2 mit der HART Gerätekategorie "Actuator" dargestellt. Die SPS Steuerung gibt einen Sollwert über ein 4 – 20 mA Analogsignal vor, die Signalstromquelle befindet sich außerhalb des Antriebs.

Bild 5: Beispiel Punkt-zu-Punkt Verbindung



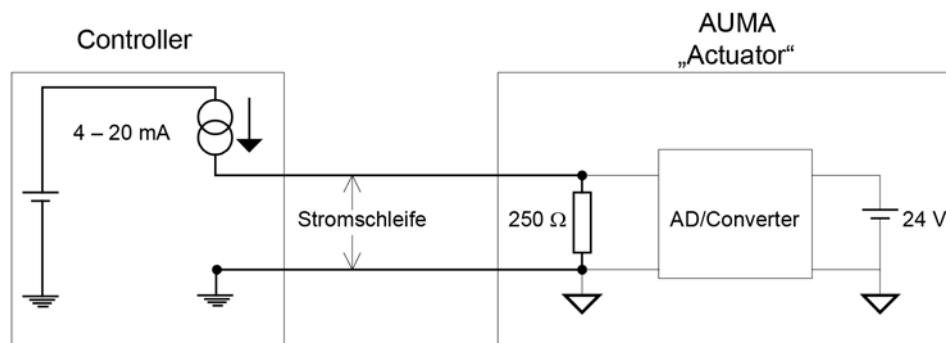
Die HART Daten werden per HART Modem auf das 4 – 20 mA Signal aufmoduliert. In der Regel senden und empfangen Bediengeräte (Master) ein moduliertes Spannungssignal, während die Feldgeräte (Slaves) ihre Nachrichten über eingepreßte Ströme absetzen. HART Stromsignale werden durch einen vorhandenen Widerstand in der Stromschleife (Innenwiderstand Spannungsquelle, Leitungswiderstand, Eingangswiderstand Stellantrieb etc.) in die erforderlichen Spannungssignale umgesetzt und umgekehrt. Der Gesamtwiderstand der Stromschleife, einschließlich des Kabelwiderstandes, muss hierbei zwischen minimal 230 Ω und maximal 1 100 Ω liegen. Ist der vorhandene Widerstand der Stromschleife zu gering, muss ein sogenannter Kommunikationswiderstand in Reihe zugeschaltet werden. Kommunikationswiderstände haben in der Regel einen Wert von ca. 250 Ω .

Gerätekategorien

Bei der Stellantriebs-Steuerung AC .2 werden zwei HART Varianten unterschieden, die Gerätekategorien "Actuator" und "Current Output". Bei Bestellung einer Stellantriebs-Steuerung AC .2 muss damit angegeben werden, ob zur Übertragung der HART Kommunikation ein 4 – 20 mA Eingang oder ein 4 – 20 mA Ausgang verwendet werden soll.

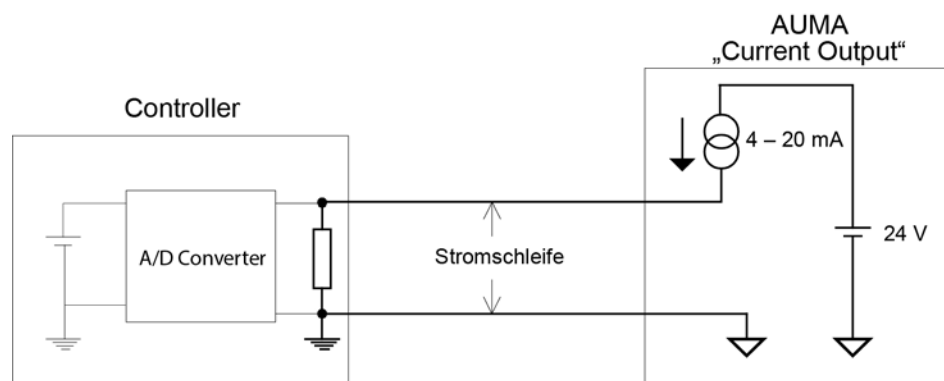
Bei Verwendung der AC .2 Gerätekategorie "Actuator" wird zur Kommunikation mit einem Bediengerät kein weiterer Kommunikationswiderstand in der Stromschleife erforderlich, da der HART Stromeingang bereits einen Widerstand von 250 Ω aufweist ("Low Impedance").

Bild 6: Beispielverdrahtung HART Gerätekategorie "Actuator"



Beispielverdrahtung HART Gerätekategorie "Current Output". Der Stellantrieb gibt den Istwert über ein 4 – 20 mA Analogsignal aus, die Signalstromquelle befindet sich innerhalb des Stellantriebs.

Bild 7: Beispielverdrahtung HART Gerätekategorie "Current Output"



Der Stromausgang des Stellantriebs weist einen hohen Innenwiderstand von ca. 40 k Ω auf (High Impedance). In dieser Konstellation kann es abhängig von der Eingangsimpedanz des verwendeten Stromeingangs notwendig werden, einen zusätzlichen Kommunikationswiderstand zu verwenden.

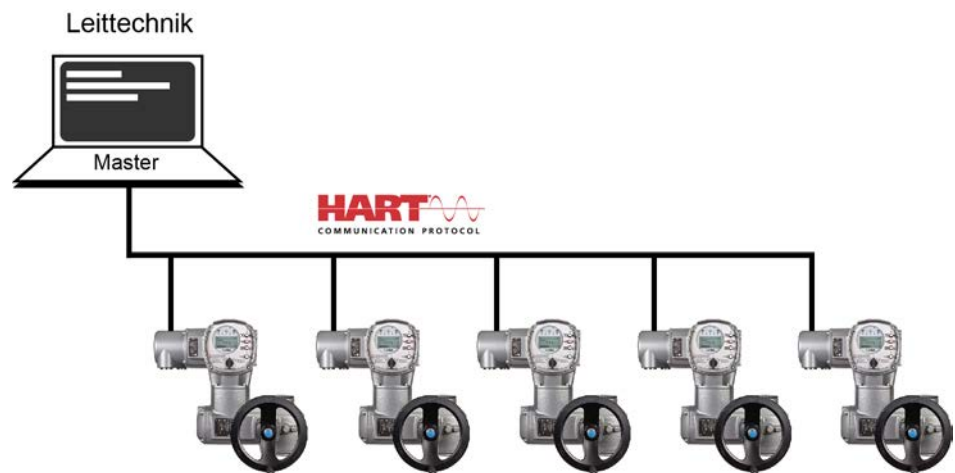
HART Multidrop

HART ermöglicht eine selten verwendete Linientopologie, vergleichbar mit klassischen Feldbussen, genannt Multidrop. In dieser Betriebsart muss jedem der maximal 8 parallel geschalteten HART Geräte eine sogenannte Polling-Adresse, bevorzugt im

Bereich 1 – 15, vergeben werden. In diesem Betriebsmodus ist keine analoge Signalübermittlung möglich, die Kommunikation nur noch digital und sequenziell zu jedem Endgerät möglich ist.

Der HART Multidrop Modus ist bei der Stellantriebs-Steuerung AC .2 in für die Variante "Current Output" vorgesehen (High Impedance).

Bild 8: HART Multidrop



Merkmale HART Multidrop:

- Sehr langsame Abfragerate – 0,5 Sekunden pro Gerät sequenziell
- Rein digitale Kommunikation
- Adressvergabe notwendig
- ≤ 8 Geräte pro Linie
- Ein-/ Ausgänge mit hoher Impedanz verwenden (siehe <Technische Daten> Eingangsimpedanz/Ausgangsimpedanz)
- Ausgangsstrom ist auf 4 mA eingestellt

Einstellungen für Multidrop

Einstellungen an der Ortssteuerstelle der Stellantriebs-Steuerung (Menübedienung über die Drucktaster):

1. HART Parameter **Loop Current Mode** deaktivieren:
Anzeige im Display:
Einstellungen M0041
HART M1238
Loop Current Mode M1254
2. HART Polling-Adresse ungleich 0 setzen:
Anzeige im Display:
Einstellungen M0041
HART M1238
Adresse M1253

Information

Diese Einstellungen können auch über ein Bluetooth-Gerät (mittels PC, Laptop, ...) und der Servicesoftware AUMA CDT oder der AUMA Assistant App vorgenommen werden.

2.6. HART Kommunikationskabel

Die richtige Auswahl des HART Kommunikationskabels kann wichtig sein. Sie ist abhängig von Länge, Querschnitt sowie Umfeld, wenn Fremdsignale durch Überlagerung stören können. Die Mehrzahl aller im Feld vorhandener Installationen erfüllt die Anforderungen für die HART Kommunikation ohne Anpassungen.

Installationskriterien:

- Gesamtwiderstand Stromschleife inkl. Leitungswiderstand min. 230 Ω , max. 1 100 Ω .
- Bei Störungen und langen Leitungen werden Zweidrahtleitungen min. 0,5 mm² bzw. AWG 20 mit verdrehtem Adernpaar und gemeinsamer Schirmung empfohlen.
- Für kurze Entfernungen < 100 m sind ungeschirmte Leitungen mit 0,2 mm bzw. AWG 24 ausreichend.

Weitere Informationen siehe HART Installationsrichtlinien.

2.7. Anforderungen an Spannungsquellen

Verwendete Spannungsquellen in 4 – 20 mA HART Installationen müssen folgende Spezifikationen einhalten:

- Maximale Restwelligkeit : (47 – 125 Hz) = 0,2 V p-p
- Maximales Rauschen : (500 Hz – 10 kHz) = 1,2 mV rms
- Maximale Serienimpedanz : (500 Hz – 10 kHz) = 10 Ω

2.8. Ansteuerung & HART Gerätekategorien

Bei der Stellantriebs-Steuerung AC .2 werden zwei HART Varianten unterschieden, die Gerätekategorien "Actuator" und "Current Output". Bei Bestellung einer Stellantriebs-Steuerung muss damit angegeben werden, ob zur Übertragung der HART Kommunikation ein 4 – 20 mA Eingang oder ein 4 – 20 mA Ausgang verwendet werden soll.

Unabhängig von der digitalen HART Kommunikation stehen weiterhin alle binären und analogen Ein-/ Ausgänge zur Verfügung. Es ist also z.B. möglich, den Stellantrieb über binäre Ansteuerbefehle (z.B. AUF, HALT, ZU, und NOT) oder analogen 4 – 20 mA Sollwert zu verfahren und binäre sowie analoge Meldungen über die entsprechenden Ausgänge an die Leittechnik zu leiten, während eine HART Kommunikation zur Inbetriebnahme und Diagnose eingesetzt wird.

Grundlegend können Ansteuerbefehle immer nur exklusiv von einer definierten Schnittstelle getätigt werden. Welche Schnittstelle diese Funktion ausführen kann, muss durch den Anwender festgelegt werden. Hierbei unterscheiden sich die Gerätevarianten "Actuator" und "Current Output". Nachfolgend sind die beiden Varianten genauer beschrieben.

Gerätekategorie "Actuator"

- HART Kommunikation und analoge Sollwertvorgabe über 4 – 20 mA Eingang
- Eingangsimpedanz: 250 Ω (HART Low Impedance)
- Ansteuerbefehle über binäre Steuereingänge (optional)
- Rückmeldung Positionswert über separaten 4 – 20 mA Ausgang (optional)

Einstellungen Fahrbetrieb "Actuator":

In typischen Anwendungen wird der Stellantrieb mittels analogem 4 – 20 mA Sollwert über den HART Analogeingang **A_{IN}** angesteuert. Wenn der Sollwert stattdessen über HART vorgegeben werden soll, muss der Parameter **Loop Current Mode M1254** deaktiviert werden. Die Einstellung kann über alle verfügbaren Schnittstellen bei gegebener Berechtigung getätigt werden. (Parameter **Einstellungen M0041** > **HART M1238** > **Loop Current Mode M1254**)

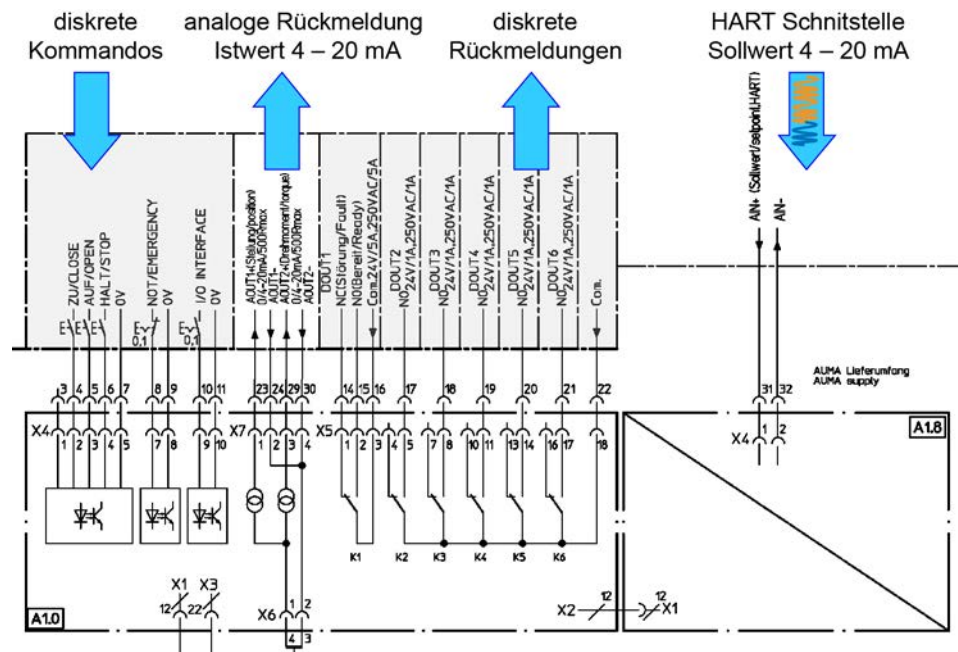
Ist der Parameter **Loop Current Mode** deaktiviert, können Steuerbefehle digital über HART getätigt werden. Der analoge Eingangsstrom hat keine Wirkung mehr auf den Sollwert.

Die digitalen Steuereingänge **AUF**, **HALT**, **ZU**, **NOT** (siehe Schaltplan) sind deaktiviert solange diese nicht über den Eingang **I / O INTERFACE** aktiv geschaltet werden. Werden diese diskreten Eingänge aktiviert, geht die exklusive Kontrolle über die Stellantriebs-Steuerung des Stellantriebs auf diese Eingänge über.

Zusammenfassung Ansteuerungsarten "Actuator":

- Parameter **Loop Current Mode M1254** aktiviert:
Analoges 4 – 20 mA Ansteuerungssignal für Stellungssollwert
- Parameter **Loop Current Mode M1254** deaktiviert:
Digitale HART Kommandos für Stellungssollwert (0 – 100,0 %) bzw. für diskrete Fahrbefehle in Fahrtrichtung AUF und ZU

Bild 9: Schaltplan, Beispiel für Gerätekategorie "Actuator"



Gerätekategorie "Current Output"

- HART Kommunikation und analoge Istwert/Positionsangabe über 4 – 20 mA Ausgang
- Ausgangsimpedanz: 40 kΩ (HART High Impedance)
- Ansteuerbefehle über binäre Steuereingänge (optional)
- Sollwertvorgabe über separaten 4 – 20 mA Analogeingang (optional)

Bei der Variante "Current Output" muss berücksichtigt werden, dass der 4 – 20 mA HART Ausgang den Strom aus interner Quelle aktiv treibt und keine weitere Spannungsquelle extern zugeschaltet werden darf.

Einstellungen Fahrbetrieb "Current Output":

In typischen Anwendungen wird der Stellantrieb bei dieser Variante über die digitalen Steuereingänge AUF, HALT, ZU, NOT (siehe Schaltplan) mit diskreten Signalen angesteuert. Alternativ kann hier ein Sollwert über einen separaten 4 – 20 mA Eingang vorgegeben werden. Dazu muss dieser Eingang über ein Signal am Eingang MODE aktiv geschaltet werden. Wenn der Stellantrieb über HART angesteuert werden soll, müssen die digitalen Steuereingänge über ein diskretes Signal am Eingang I/O INTERFACE deaktiviert sein.

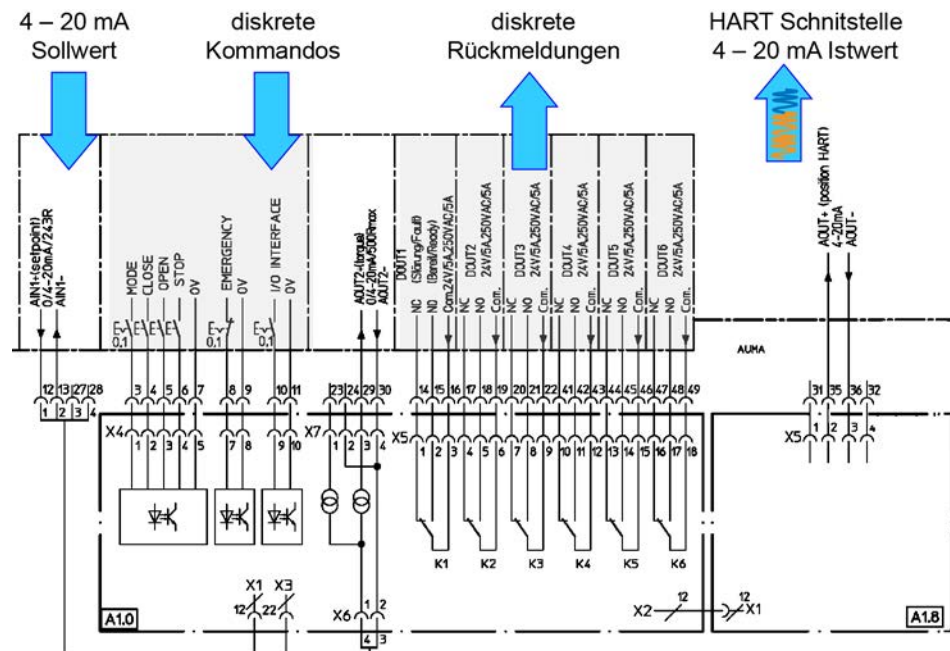
Solange der Parameter **Loop Current Mode** aktiviert ist, wird über den HART 4 – 20 mA Ausgang der Ist- bzw. Positionsangabe analog ausgegeben. Ist der Parameter **Loop Current Mode** deaktiviert wird der Stromausgang auf 4 mA fixiert. Siehe Abschnitt <HART Multidrop>. HART Steuerbefehle können unabhängig von der Einstellung **Loop Current Mode** verwendet werden.

Zusammenfassung Ansteuerungsarten "Current Output":

- Parameter **Loop Current Mode** aktiviert:
Analoges 4 – 20 mA Ausgangssignal zur Stellungsrückmeldung (Punkt-zu-Punkt Verdrahtung). Digitale HART Kommandos für Stellungssollwert (0 – 100,0 %) bzw. für diskrete Fahrbefehle in Fahrtrichtung AUF und ZU.

- Parameter **Loop Current Mode** deaktiviert:
Analoges Ausgangssignal zur Stellungsrückmeldung auf 4 mA fixiert (Multidrop Verdrahtung). Digitale HART Kommandos für Stellungssollwert (0 – 100,0 %) bzw. für diskrete Fahrbefehle in Fahrtrichtung AUF und ZU.

Bild 10: Schaltplan, Beispiel für Gerätekategorie "Current Output"



2.9. Schutzfunktionen

- Alle Nachrichten werden mit Hamming Distanz HD = 4 übertragen
- Transaktionsfehler werden vom Slave mittels Response Status Byte gemeldet
- Ansprechüberwachung:
Die HART Kommunikation wird überwacht sobald die Steuerfunktion auf diese Schnittstelle freigeschaltet wurde. Findet nach Ablauf einer definierten Zeit (Parameter **Überwachungszeit M1239**) keine HART Kommunikation statt, wird ein definiertes Sicherheitsverhalten des Stellantriebs aktiviert. Siehe <Gerätehandbuch>
Zur Einstellung der Überwachungszeit siehe Kapitel <Überwachung der HART Kommunikation>.
Menü:
Einstellungen M0041
HART M1238
Überwachungszeit M1239
- Zugriffsschutz für wichtige Parameter:
Einstellungen der HART Schnittstelle, z.B. über das Display, erfordern mindestens ein Passwort auf der Benutzerebene "Service" (Level 5).
- Einstellbares Sicherheitsverhalten

2.10. Gerätetypen

- HART Primary Master - Permanent vorhanden, z.B. Leitsystem/SPS
- HART Secondary Master - Temporär zugeschaltet, z.B. Handheld Gerät oder Service Laptop
- HART Slave - Feldgerät, Messumformer, Stellantrieb etc.

3. Inbetriebnahme

3.1. Einführung

Die Inbetriebnahme einer HART Installation gestaltet sich aufgrund der konventionellen 4 – 20 mA Verkabelung vergleichsweise einfach. Lediglich die Projektierung einer Multidrop Anwendung erfordert die Beachtung weiterer Schritte, wie z.B. einer durchzuführenden Adressierung der Teilnehmer.

Nach Installation der Feldgeräte kann der Anwender mittels einer HART-fähigen Bediensoftware bzw. eines Handheld-Gerätes die Feldgeräte (Stellantriebe) konfigurieren oder parametrieren. Im HART Standard definierte Kommandos ermöglichen eine offene Kommunikation zwischen Bedien- und Feldgerät. Mit Hilfe dieser universellen Kommandos können grundlegende Einstellungen aller zertifizierten HART Feldgeräte einheitlich vorgenommen, sowie deren Status- oder Fehlermeldungen nach HART-Standardnotation ausgelesen werden. Für den Zugriff auf spezifische Dienste, Informationen und Parameter eines Feldgerätes reichen die Standard- HART Kommandos jedoch nicht aus. Für die Interpretation und Nutzung der gerätespezifischen Funktionalität durch das Bediengerät wird eine Treibersoftware bzw. passende Gerätebeschreibung pro HART Feldgerät benötigt. Bekannte und unterstützte Technologien hierbei sind DD bzw. EDD Gerätebeschreibungen, FDT/DTM Treiber oder FDI Packages.

Zertifizierung

HART ist ein offenes international standardisiertes Kommunikationsprotokoll (IEC 61158 und IEC 61784, CPF 9). Die Konformität mit der HART Spezifikation und die Interoperabilität mit Hostsystemen verschiedener Hersteller wird Hilfe aufwendiger Registrierungstests geprüft. Nur für Geräte die diese Tests bestehen wird ein HART Registrierungszertifikat als Nachweis ausgestellt.

Ident-Nummer (Device Type)

Jeder HART Gerätetyp wird durch eine eindeutige Device Type Nummer identifiziert. Diese wird benötigt, damit ein HART Bedienprogramm die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren und die entsprechenden Gerätetreiber laden kann. Die Gerätetypen werden von der Fieldcomm Group (FCG) zentral verwaltet.

AUMA Stellantriebe mit Stellantriebs-Steuerungen AC 01.2 werden unter folgender Device Type Nummer bei der FCG geführt:

- (Expanded) Device Type Code: 0xE1FD
- Model Name: AUMATIC AC 01.2 / ACExC 01.2
- Manufacturer Name: AUMA
- Manufacturer ID: 0x607C

Einstellungen und Anzeigen am Gerät

Zur Diagnose sowie für Konfigurationseinstellungen steht eine lokale Anzeige (Display) an der Stellantriebs-Steuerung zur Verfügung. HART-spezifische Diagnose und/oder Konfigurationseinstellungen können an der Ortssteuerstelle über Drucktaster in folgenden Menüs durchgeführt werden:

- **Einstellungen M0041 > HART M1238**
- **Gerätekongfiguration M0053 > HART M1242**
- **Diagnose M0022 > HART M1238**

Für Einstellungen der HART Konfiguration über das lokale Display ist ein Benutzerlevel von mindestens 4 = Spezialist notwendig. Einzelne Einstellungen können vor Ort nur durch den Service verändert werden.

3.2. Parametrierung

Die Parametrierung eines HART Gerätes wird durch die HART Spezifikation und herstellerspezifische Anweisungen, sogenannte HART Kommandos, Parameter sowie Statusinformationen festgelegt. Einstellungen können mittels HART Kommandos durchgeführt bzw. Informationen darüber eingelesen werden.

Bild 11: Aufbau eines HART Telegramms

Delimiter	Address	[Expansion Byte]	Command	Byte Count	[Data]	Check Byte
-----------	---------	------------------	---------	------------	--------	------------

Tabelle 1:

Name	Byteanzahl	Zweck
Preamble	5 – 20	Synchronisierung des Datenstreams
Delimiter	1	Gibt die Master-Nummer an
Address	1 – 5	Definiert Slave, Master und startet den Burst Modus
Expansion Bytes	0 – 3	Reserviert für Protokollerweiterungen (nicht genutzt)
Command	1	Zahlenwert für den auszuführenden Befehl
Byte Count	1	Gibt die Größe des Datenfeldes an
Status Data	Master (0) Slave (2)	Kommunikations- und Gerätestatus
Data	0 – 253	Zu übertragende Daten
Check Byte	1	Prüfsumme aller Bytes vom Startbyte zu den Datenbytes

- Preamble** Zur Synchronisierung der Teilnehmer beginnt ein HART Telegramm mit einer FF-Zeichenfolge und einer typischen Länge von 5 Bytes. Nach der Preamble folgt die eigentliche HART Nachricht, die mit einem Delimiter startet.
- Delimiter** Der Delimiter bzw. das Startbyte definiert den Nachrichtentyp (wer ist der Sender), die Position des Kommando-Byte Counts sowie die verwendete Adressierungsart der Nachricht (Kurz- oder Langadresse).
- Adresse** HART unterscheidet zwei Adressierungsarten, kurz (Polling Address) - und Langadresse (Unique ID). Das erste Byte enthält immer auch die Master-Nummer, Primary Master = 1, Secondary Master = 0. Außer Kommando 0 und 11 (Identifizierung der Teilnehmer) verwenden alle HART Telegramme die lange Adressierung über die Unique ID des Gerätes.
- Command** Dies ist ein 1 Byte-Zahlenwert, um anzuzeigen welches Kommando ausgeführt werden soll.
- Byte Count** Gibt die Anzahl der Datenbytes an.
- Data** In diesem Feld werden die Daten gesendet. Alle Antworttelegramme enthalten mindestens zwei Status-Bytes.
- Prüfsumme** Die Prüfsumme wird aus einem XOR aller Bytes gebildet. Beginnend mit dem Startbyte und endend mit dem letzten Byte des Datenfeldes.

3.3. Busadresse (Slaveadresse)

Jedes HART Gerät besitzt eine weltweit einmalig vorhandene Langadresse, auch **Unique ID** genannt. Zur einmaligen Identifikation/Verbindungsaufbau wird jedem HART Gerät zudem eine kurze Adresse, auch **Polling-Address** genannt, zugewiesen. Bei Geräten mit Polling-Adresse 0 ist die analoge 4 – 20 mA Signalisierung aktiv, >0 ist nur die digitale Kommunikation möglich.

Bei der ersten Verbindungsaufnahme werden die angeschlossenen HART Geräte über deren Kurzadresse gescannt und identifiziert. Dazu sendet das Host-System nacheinander an einen zuvor festgelegten Adressbereich von z.B. 0 – 15 das Identifikationskommando 0 (Read Unique Identifier). Die angeschlossenen Geräte melden sich mit ihrer einzigartigen Unique ID zurück.

In Punkt-zu-Punkt Installationen ist dem HART Gerät die Kurzadresse 0 zugewiesen. In Multidrop Installationen werden die parallelgeschalteten HART Geräte mit Kurzadressen im Bereich zwischen 1 und 63 konfiguriert. Polling-Adresse 63 ist für WirelessHART Adapter und I/O Systeme vorgesehen. WirelessHART Adapter sind oft auch auf Adresse 15 vorkonfiguriert.

Jegliche Kommunikation zwischen Master und Slave findet nach der ersten Identifikation auf Basis der langen Unique ID statt.

Zusammensetzung der Unique ID	<p>Unique ID = "Expanded Device Type" + "Device Identifier"</p> <p>Expanded Device Type M1261 = HART Gerätetyp bzw. Ident-Nummer (siehe FCG Tabellen)</p> <p>Device Ident. No M1262 = Seriennummer des Gerätes</p>
Einstellung der Kurzadresse	<p>Die Kurzadresse kann auf folgende Arten eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Direkt an der Ortssteuerstelle der Stellantriebs-Steuerung (Menübedienung über die Drucktaster) Anzeige im Display: Einstellungen M0041 HART M1238 Adresse M1253 Über Bluetooth (mittels PC, Laptop, ...) und der AUMA CDT Software oder der AUMA Assistant App Über HART unter Verwendung eines Bedientools bzw. Handheld Bediengerätes
Identifikation mittels Geräte-Tag	<p>HART Geräte werden in vielen Fällen über eine beschreibende Bezeichnung, den Geräte-TAG identifiziert. Dieser aus 10 Zeichen bestehende Geräte-TAG kann für jedes HART Gerät konfiguriert werden. Es ist auch möglich ein HART Gerät über dessen TAG anzusprechen bzw. dessen Unique ID auszulesen (Kommando 11).</p> <p>Der Geräte-TAG kann auf folgende Arten eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Direkt an der Ortssteuerstelle der Stellantriebs-Steuerung (Menübedienung über die Drucktaster) Anzeige im Display: Diagnose M0022 HART M1255 Geräte Identifikation M1268 Manufacturer ID Code M1260 Über Bluetooth (mittels PC, Laptop, ...) und der AUMA CDT Software oder der AUMA Assistant App

3.4. Start der Kommunikation

Die HART Kommunikation wird meist durch einen Gerätescan gestartet, bei dem die angeschlossenen Geräte identifiziert werden. Nach der Identifikation kann ein azyklischer als auch ein zyklischer Datenzugriff zu den angeschlossenen Geräten gestartet werden.

3.5. HART Kommandos

Die HART Kommunikation basiert auf Kommandos die zwischen Master und Slave ausgetauscht werden. Die HART Spezifikation unterscheidet hierbei drei verschiedene Kategorien:

- Universal Commands** (Universelle Kommandos)
Universelle Kommandos verstehen und verwenden alle Feldgeräte, die mit dem HART Protokoll arbeiten (Gerätebezeichnung, Firmware-Nr., etc.)
- Common Practice Commands** (Allgemein verwendete Kommandos)
Standard Kommandos, die zumeist nur von einer Gruppe von HART Feldgeräten unterstützt werden.
- Device Specific Commands** (Gerätespezifische Kommandos)
Gerätespezifische Kommandos sprechen Funktionen an, die lediglich auf ein individuelles Anweisungs- und Gerätemodell beschränkt sind.

Die Stellantriebs-Steuerung AC 01.2 unterstützt die Anweisungen des HART Protokolls der Revision 7.4.

3.6. Überwachung der HART Kommunikation

Verbindungsüberwachung

Die HART Kommunikation wird überwacht sobald die Steuer-/ Fahrfunktion auf diese Schnittstelle freigeschaltet wurde. Findet nach Ablauf einer definierten Zeit (Parameter

Überwachungszeit) keine HART Kommunikation statt, wird ein definiertes Sicherheitsverhalten des Stellantriebs aktiviert.

Die Überwachungszeit kann wie folgt über das Menü im Display der Stellantriebs-Steuerung eingestellt werden:

Anzeige im Display:

Einstellungen M0041

HART M1238

Überwachungszeit M1239

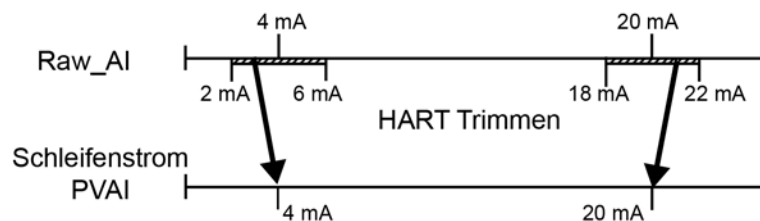
3.7. Kalibration 4 – 20 mA der HART Schnittstelle

3.7.1. Abgleich des Schleifenstromes bzw. Strom-Trim

Die Stellantriebs-Steuerung (Gerätekategorie "Actuator") misst den eingepprägten Strom des analogen Eingangs im Bereich von 0 mA bis 24 mA und stellt den Wert zu Diagnosezwecken als Prozessdatum "Raw_AI" zur Verfügung (Rohwert). Aus dem gemessenen Rohwert wird ein getrimmtes (korrigiertes) Signal mit dem Wertebereich von 0 mA bis 24 mA erzeugt und zu Diagnosezwecken als Prozessdatum "PVAI" zur Verfügung gestellt.

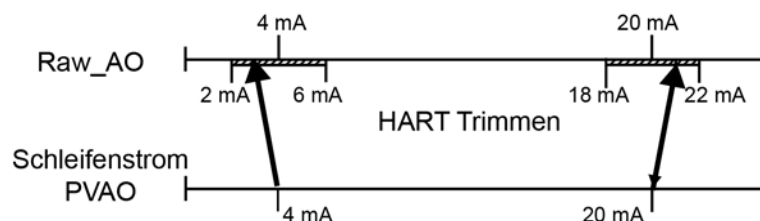
Ein Strom-Trim ist erforderlich, um den Stromeingang des Stellantriebs mit dem Stromausgang einer Steuerung (z.B. SPS) bzw. I/O Baugruppe abzustimmen. Wird z.B. von der Steuerung ein Setpoint-Strom von 4,0 mA ausgegeben und der Stellantrieb zeigt 4,2 mA an, kann mittels Strom-Trim dieser Eingangswert auf 4,0 mA angepasst werden.

Bild 12: Schematische Darstellung Stromabgleich Analogeingang "Actuator"



Entsprechend verhält es sich umgekehrt bei einem Stromausgang des Antriebs und einem Eingang der Steuerung (SPS). Wird hierbei vom Antrieb ein Stromwert von 4,0 mA ausgegeben, in der Steuerung (SPS) jedoch 4,2 mA angezeigt, wird mittels Strom-Trim der Ausgangsstrom des Stellantriebs auf 4,2 mA angepasst.

Bild 13: Schematische Darstellung Stromabgleich Analogausgang



Der Strom-Trim muss in zwei Schritten durchgeführt werden:

1. Abgleich unterer Stromwert nahe 4 mA "Zero" (Bereich 2 – 6 mA), via HART Kommando 45 (Trim Loop Current Zero) möglich bzw. via Display
2. Abgleich oberer Stromwert nahe 20 mA "Gain" (Bereich 18 – 22 mA), via HART Kommando 46 (Trim Loop Current Gain) möglich bzw. via Display

3.7.2. Bereichsanpassung der Prozessvariablen (Dynamic Variables)

Der analoge Schleifenstrom (Ein- oder Ausgangsstrom) wird mittels Bereichsanpassung auf die dynamischen Prozessvariablen PV und SV bzw. Sollwert oder Istposition in % transformiert.

Für die Anpassung des 4 – 20 mA Schleifenstroms auf den Wertebereich der dynamischen Variable werden folgende Grenzwerte benötigt:

- Lower Range Value --> Prozesswert in % beim 4 mA Schleifenstrom

- Upper Range Value --> Prozesswert in % beim 20 mA Schleifenstrom
Diese Werte können über die HART-Schnittstelle mittels der Kommandos 35 – 37 und 135 – 137 konfiguriert werden, siehe HART Spezifikation.

Über das Display können die Werte im Menü unter **Gerätekongfiguration M0053 > HART M1242** eingestellt werden.

Vorgehensweise Einstellung

LRV stellt immer den Sollwert bei 4 mA in % dar. URV stellt den Sollwert bei 20 mA dar. Es besteht die Möglichkeit einen beliebigen Eingangs-/ Ausgangsstrombereich auf einen beliebigen Prozesswert (Stellbereich/Istposition) abzubilden.

Erlaubter Wertebereich ist –250 % bis 250 %

Beispiel Inversbetrieb

LRV = 100 % setzen (4 mA Wert), URV = 0 % setzen (20 mA Wert)

Beispiel: Erhöhung der Stromauflösung (Stromlupe) für einen begrenzten Stellbereich:

4 – 20 mA Strombereich soll auf Stellbereich 20 % bis 60 % abgebildet werden.

LRV = 20 % setzen (4 mA Wert), URV = 60 % setzen (20 mA Wert)

Beispiel: Abbildung Stellbereich auf einen begrenzten Strombereich, Split Range

0 – 100 % Stellbereich soll auf 4 – 12 mA abgebildet werden (0 bis 50 % der 16 mA Stromspanne).

LRV = 0 % setzen (4 mA Wert), URV = 200 % setzen (20 mA Wert)

0 – 100 % Stellbereich soll auf 12 mA – 20 mA abgebildet werden (50 – 100 % der Stromspanne)

LRV = –100 % setzen (4 mA Wert), URV = 100 % setzen (20 mA Wert).

Bild 14: Berechnungsformel Bereichsanpassung

$$LRV_{neu} = X - (x - 4) \frac{URV - X}{20 - 4}$$

$$URV_{neu} = Y + (20 - y) \frac{Y - LRV}{20 - 4}$$

Wobei gilt: X = PV in % @ x mA ; Y = PV % @ y mA

Entsprechende Einstellungen für den Ausgang (Prozesswert Istposition). Hier um den gemessenen Stellbereich (Istposition) zu begrenzen (zu verkleinern) und/oder einen Inversbetrieb zu konfigurieren.

4. Beschreibung der Datenschnittstelle

4.1. Unterstützte HART Kommandos

4.1.1. Universal Commands (Universelle Kommandos)

Folgende Spezifikationen sind bei der Stellantriebs-Steuerung AC 01.2 zu berücksichtigen:

- Kommando 3 (Read Current and Dynamic Variables): liest zwei dynamische Variablen (PV und SV) mit 14 Bytes in der Rückmeldung.
- Kommando 14 (Read Primary Variable Transducer Information): Einheiten für Sensor limits und minimum span sind in Prozent fixiert.
- Kommando 48: liest 25 Bytes in der Rückmeldung.

4.1.2. Common Practice Commands (Allgemein verwendete Kommandos)

Die folgenden Kommandos werden unterstützt:

Tabelle 2:

Kommando	
33	Read Device Variables
35	Write Primary Variable Range Values
40	Enter/Exit Fixed Current Mode
42 ¹⁾	Perform Master Reset
45	Trim Loop Current Zero
46	Trim Loop Current Gain
50	Read Dynamic Variable Assignments
54	Read Device Variable Information
60	Read Analog Channel and Percent of Range
62	Read Analog Channels
63	Read Analog Channel Information
65	Write Analog Channel Range Value
70	Read Analog Channel Endpoint Values
72	Squawk
73	Find Device
79	Write Device Variable
89	Set Real-Time Clock
90	Read Real-Time Clock
95	Read Device Communication statistics
523	Read Condensed Status Mapping Array

- 1) Kommando 42 führt einen Neustart der Stellantriebs-Steuerung aus. Während des Startvorgangs ist die Stellantriebs-Steuerung für die HART Kommunikation nicht verfügbar.

4.1.3. Device Specific Commands (Gerätespezifische Kommandos)

Die folgenden Kommandos werden unterstützt:

Tabelle 3:

Kommando	Beschreibung
128	Write Operation Command
130	Read Input Data
131	Read Software Version
132	Reset to Factory Defaults
133	Reset Operational Data
134	Reset HART Configuration

Kommando	Beschreibung
160	Read Parameter
161	Write Parameter
162	Read Process Variable

4.2. Dynamische Variablen

Im HART Standard sind für jedes Gerät grundsätzlich vier dynamische Hauptprozessvariablen definiert, die mittels Universalkommando 3 gelesen werden können.

In der Stellantriebs-Steuerung sind zwei dynamische Variablen implementiert:

- PV = Primary Variable M1355
- SV = Secondary Variable M1356

Tabelle 4: Zuordnung der dynamischen Variablen bei Gerätekategorie "Actuator"

	Wert (für "Actuator")	Einheit
PV	Gerätevariable 2: Sollposition	Prozent
SV	Gerätevariable 3: Istposition	Prozent

Tabelle 5: Zuordnung der dynamischen Variablen bei Gerätekategorie "Current Output"

	Wert (für "Current Output")	Einheit
PV	Gerätevariable 3: Istposition	Prozent
SV	Gerätevariable 2: Sollposition	Prozent

4.3. Gerätevariablen

Die Stellantriebs-Steuerung verfügt über 12 Gerätevariablen, welche die Ein- und Ausgangsdaten des Gerätes definieren. Diese Variablen werden über definierte Common Practice Commands (allgemein verwendete Kommandos) oder über Device Specific Commands (Gerätespezifische Kommandos) gelesen bzw. geschrieben.

Tabelle 6: Gerätevariablen

Gerätevariable Nr.	Name	Klassifizierung	Kommando (Einheit)
0	Schleifenstrom Stromeingang	84 (Strom)	39 (mA)
1	Schleifenstrom Stromausgang	84 (Strom)	39 (mA)
2	Sollwert	0 (nicht klassifiziert)	57 (%)
3	Istposition	0 (nicht klassifiziert)	57 (%)
4	Kommandos	0 (nicht klassifiziert)	251 (keine)
5	Reserve	0 (nicht klassifiziert)	57 (%)
6	Diskrete Meldungen 1	0 (nicht klassifiziert)	251 (keine)
7	Drehmoment	0 (nicht klassifiziert)	57 (%)
8	Diskrete Meldungen 2	0 (nicht klassifiziert)	251 (keine)
9	Analoger Eingang AIN 1	0 (nicht klassifiziert)	57 (%)
10	Analoger Eingang AIN 2	0 (nicht klassifiziert)	57 (%)
11	Zusätzliche Kommandos	0 (nicht klassifiziert)	251 (keine)

Die Gerätevariablen können auch direkt an der Ortssteuerstelle der Stellantriebs-Steuerung (Menübedienung über die Drucktaster) gelesen oder gesetzt werden:

M ▶ Anzeige im Display der Ortssteuerstelle:
Diagnose M0022
HART M1255
Geräte Variablen M1275

4.3.1. Beschreibung der Eingangsdaten (Meldungen vom Stellantrieb)

Eingangsdaten können über einen HART Master in Form definierter Gerätevariablen gelesen werden.

Gerätevariable 3: Istposition

Aktuelle Position des Stellantriebs. Voraussetzung: Stellungsgeber im Stellantrieb.

Wertebereich = 0,0 – 100,0 Einheit = % (0,0 % entspricht der Endlage ZU, 100,0 % entspricht der Endlage AUF).

Gerätevariable 6: Diskrete Meldungen 1

Hier sind Informationen über die Bewegung des Stellantriebs untergebracht.

Tabelle 7: Gerätevariable 6: Diskrete Meldungen 1

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
0	Fahrpause aktiv	1	Stellantrieb befindet sich in einer Pausenzeit (z.B. Reversiersperrzeit).
		0	Keine Meldung.
1	In Zwischenstellung	1	Der Stellantrieb befindet sich in einer Mittelstellung, d.h. er befindet sich nicht in Endlage AUF und nicht in Endlage ZU.
		0	Keine Meldung.
2	Taktstrecke betreten	1	Der Stellantrieb befindet sich innerhalb der eingestellten Taktstrecke.
		0	Der Stellantrieb befindet sich außerhalb der Taktstrecke.
3	—		Keine Meldung (reserviert).
4	Antrieb fährt	1	Stellantrieb fährt (Abtrieb bewegt sich) Fest verdrahtete Sammelmeldung aus den Meldungen: <ul style="list-style-type: none"> Fährt von ORT (Bit 7) Fährt von FERN (Bit 6) Fährt mit Handrad (Bit 5)
		0	Keine Meldung.
5	Fährt mit Handrad	1	Abtrieb bewegt sich ohne elektrischen Fahrbefehl.
		0	Keine Meldung.
6	Fährt von FERN	1	Abtrieb bewegt sich durch Fahrbefehl von FERN.
		0	Keine Meldung.
7	Fährt von ORT	1	Abtrieb bewegt sich durch Fahrbefehl vor Ort.
		0	Keine Meldung.
8	Nicht bereit FERN	1	Sammelmeldung 04: Beinhaltet das Ergebnis eine ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 13 und 14 (Nicht bereit FERN 1 und Nicht bereit FERN 2). Der Antrieb kann von FERN nicht gefahren werden. Der Antrieb kann nur über die Ortssteuerstelle bedient werden.
		0	In den Bytes 13 und 14 sind keine Meldungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
9	Warnung	1	Sammelmeldung 02: Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 17 bis 20 (Warnung 1 bis Warnung 4).
		0	In den Bytes 17 bis 20 sind keine Warnungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
10	Fehler	1	Sammelmeldung 03: Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 15 und 16 (Fehler 1 und Fehler 2). Der Antrieb kann nicht gefahren werden.
		0	In den Bytes 14 und 15 sind keine Fehler aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
11	NAMUR Wart.be- darf	1	Sammelmeldung 09: Meldung nach NAMUR-Empfehlung 107 Empfehlung zur Wartung. Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits des Bytes 24 (Wartung erforderlich).
		0	In den Bits des Byte 24 sind keine Meldungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
12	NAMUR Außerh. Spez.	1	Sammelmeldung 07: Meldung nach NAMUR-Empfehlung 107 Antrieb wird außerhalb der normalen Betriebsbedingungen be- trieben. Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 25 bis 28 (Außerh. Spezifikation 1 bis 4).
		0	In den Bytes 25 bis 28 sind keine Meldungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
13	NAMUR Funks.kontr.	1	Sammelmeldung 08: Meldung nach NAMUR-Empfehlung 107 Am Antrieb wird gearbeitet, Ausgangssignale sind vorübergehend ungültig. Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 29 und 30 (Funktionskontrolle 1 und 2).
		0	In den Bytes 29 und 30 sind keine Meldungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
14	NAMUR Ausfall	1	Sammelmeldung 10: Meldung nach NAMUR-Empfehlung 107 Funktionsstörung im Antrieb, Ausgangssignale sind ungültig. Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits des Bytes 23 (Ausfall).
		0	In den Bits des Byte 23 sind keine Meldungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
15	Gerät ok	1	Sammelmeldung 05: Das Gerät ist betriebsbereit für eine Ansteuerung von Fern. Es liegen keine AUMA Warnungen, AUMA Fehler oder Meldungen nach NAMUR an. Das Bit 7 ist gesetzt, wenn die Bits 0 bis 6 gelöscht sind.
		0	Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung der Bits 0 bis 6 (Gerätestatus).
16	Thermofehler	1	Motorschutz hat angesprochen.
		0	Keine Meldung.
17	Phasenfehler	1	<ul style="list-style-type: none"> Bei Anschluss an ein Drehstromnetz und interner 24 V DC Versorgung der Elektronik: Die Phase 2 ist ausgefallen. Bei Anschluss an ein Drehstrom- oder Wechselstromnetz und externer 24 V DC Versorgung der Elektronik: Eine der Phasen L1, L2 oder L3 ist ausgefallen.
		0	Alle Phasen sind vorhanden.
18	Wahlschalter FERN	1	Wahlschalter steht in Stellung FERN.
		0	Wahlschalter steht nicht in Stellung FERN.
19	Wahlschalter ORT	1	Wahlschalter steht in Stellung ORT.
		0	Wahlschalter steht nicht in Stellung ORT.
20	Wegschalter AUF	1	Wegschalter in Endlage AUF aktiv.
		0	Keine Meldung.
21	Wegschalter ZU	1	Wegschalter in Endlage ZU aktiv.
		0	Keine Meldung.
22	Drehmoschalter AUF	1	Drehmomentschalter in Richtung AUF aktiv.
		0	Keine Meldung.
23	Drehmoschalter ZU	1	Drehmomentschalter in Richtung ZU aktiv.
		0	Keine Meldung.

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
24	Endlage AUF	1	Bei wegabhängiger Abschaltung: Wegschalter in Richtung AUF aktiv. Bei drehmomentabhängiger Abschaltung: Drehmomentschalter und Wegschalter in Richtung AUF aktiv.
		0	Keine Meldung.
25	Endlage ZU	1	Bei wegabhängiger Abschaltung: Wegschalter in Richtung ZU aktiv. Bei drehmomentabhängiger Abschaltung: Drehmomentschalter und Wegschalter in Richtung ZU aktiv.
		0	Keine Meldung.
26	Sollposition erreicht	1	Der Stellungssollwert liegt innerhalb der max. Regelabweichung (äußeres Totband). Wird nur gemeldet, wenn der HART-Master das Bit Feldbus SOLL gesetzt hat.
		0	Keine Meldung.
27	Nicht bereit FERN	1	Sammelmeldung 04: Beinhaltet das Ergebnis eine ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 13 und 14 (Nicht bereit FERN 1 und Nicht bereit FERN 2). Der Antrieb kann von FERN nicht gefahren werden. Der Antrieb kann nur über die Ortssteuerstelle bedient werden.
		0	In den Bytes 13 und 14 sind keine Meldungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
28	Fährt AUF	1	Es wird ein Fahrbefehl über die Drucktaster der Ortssteuerstelle oder HART in Richtung AUF durchgeführt: Feldbus AUF oder Feldbus SOLL . Dieses Bit bleibt auch bei Fahrpausen gesetzt (z.B. aufgrund der Totzeit oder der Reversiersperrzeit).
		0	Es wird keine Fahrt über HART in Richtung AUF durchgeführt.
29	Fährt ZU	1	Es wird ein Fahrbefehl über die Drucktaster der Ortssteuerstelle oder HART in Richtung ZU durchgeführt: Feldbus ZU oder Feldbus SOLL . Dieses Bit bleibt auch bei Fahrpausen gesetzt (z.B. aufgrund der Totzeit oder der Reversiersperrzeit).
		0	Es wird keine Fahrt über HART in Richtung ZU durchgeführt.
30	Warnung	1	Sammelmeldung 02: Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 17 bis 20 (Warnung 1 bis Warnung 4).
		0	In den Bytes 17 bis 20 sind keine Warnungen aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).
31	Fehler	1	Sammelmeldung 03: Beinhaltet das Ergebnis einer ODER-Verknüpfung aller Bits der Bytes 15 und 16 (Fehler 1 und Fehler 2). Der Antrieb kann nicht gefahren werden.
		0	In den Bytes 15 und 16 sind keine Fehler aktiv (alle Bits sind auf 0 gesetzt).

Gerätevariable 7: Drehmoment

Aktuelles Drehmoment des Stellantriebs. Voraussetzung: Elektronische Steuereinheit im Stellantrieb.

Wertebereich = 0,0 – 100,0 Einheit = % (vom Nennmoment des Stellantriebs)

- Der Wert 100 entspricht 127,0 % Drehmoment in Fahrtrichtung AUF.
- Der Wert 50 ist der Drehmomentnullpunkt.
- Der Wert 0 entspricht 127,0 % Drehmoment in Fahrtrichtung ZU.

Gerätevariable 8: Diskrete Meldungen 2

Beinhaltet zusätzliche Rückmeldungen.

Tabelle 8: Gerätevariable 8: Diskrete Meldungen 2

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
1	Safe ESD ¹⁾	1	Die Sicherheitsfunktion Safe ESD (Emergency Shut Down) der SIL-Baugruppe ist aktiv.
		0	Keine Meldung.
2	Safe Stop ¹⁾	1	Die Sicherheitsfunktion Safe STOP der SIL-Baugruppe ist aktiv.
		0	Keine Meldung.
3	SIL-Fehler ¹⁾	1	Sammelmeldung Warnung: Ein SIL-Fehler der SIL-Baugruppe ist aufgetreten.
		0	Keine Meldung.
4	SIL-Funktion aktiv ¹⁾	1	Eine Sicherheitsfunktion der SIL-Baugruppe ist aktiv.
		0	Keine Meldung.
4	—		Keine Meldung (reserviert).
5	—		Keine Meldung (reserviert).
6	—		Keine Meldung (reserviert).
7	—		Keine Meldung (reserviert).
8	Kanal 1 aktiv	1	Kanal 1 ist aktiver Fahrbefehlskanal.
		0	Keine Meldung.
9	Kanal 2 aktiv	1	Kanal 2 ist aktiver Fahrbefehlskanal.
		0	Keine Meldung.
10	Kanal 1 DataEx	1	Kanal 1 befindet sich im Datenaustauschzustand (DataEx)
		0	Keine Meldung.
11	—	—	Keine Meldung (reserviert).
12	FailState Feldbus	1	Keine gültige Kommunikation über HART (trotz vorhandener Verbindung)
		0	Kommunikation über HART ist in Ordnung.
13	Kanal2 FailSt. Feldbus	—	Keine Meldung (reserviert).
14	—	1	HART Kommunikation auf Kanal 2 vorhanden.
		0	Keine Meldung.
15	—		Keine Meldung (reserviert).
16	Eingang DIN 1	1	Am digitalen Eingang 1 liegt ein High-Signal (+24 V DC).
		0	Keine Meldung.
17	Eingang DIN 2	1	Am digitalen Eingang 2 liegt ein High-Signal (+24 V DC).
		0	Keine Meldung.
18	Eingang DIN 3	1	Am digitalen Eingang 3 liegt ein High-Signal (+24 V DC).
		0	Keine Meldung.
19	Eingang DIN 4	1	Am digitalen Eingang 4 liegt ein High-Signal (+24 V DC).
		0	Keine Meldung.
20	Eingang DIN 5	1	Am digitalen Eingang 5 liegt ein High-Signal (+24 V DC).
		0	Keine Meldung.
21	Eingang DIN 6	1	Am digitalen Eingang 6 liegt ein High-Signal (+24 V DC).
		0	Keine Meldung.
22	—		Keine Meldung (reserviert).
23	—		Keine Meldung (reserviert).
24	Zwischenstellung 1	1	Zwischenstellung 1 erreicht.
		0	Keine Meldung.
25	Zwischenstellung 2	1	Zwischenstellung 2 erreicht.
		0	Keine Meldung.
26	Zwischenstellung 3	1	Zwischenstellung 3 erreicht.
		0	Keine Meldung.
27	Zwischenstellung 4	1	Zwischenstellung 4 erreicht.
		0	Keine Meldung.

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
28	Zwischenstellung 5	1	Zwischenstellung 5 erreicht.
		0	Keine Meldung.
29	Zwischenstellung 6	1	Zwischenstellung 6 erreicht.
		0	Keine Meldung.
30	Zwischenstellung 7	1	Zwischenstellung 7 erreicht.
		0	Keine Meldung.
31	Zwischenstellung 8	1	Zwischenstellung 8 erreicht.
		0	Keine Meldung.

- 1) Die Meldungen zur Sicherheitsfunktion über HART haben rein informativen Charakter, sie dürfen nicht als Bestandteil einer Sicherheitsfunktion verwendet werden. Hierfür sind die I/O Signale der SIL-Baugruppe zu verwenden.

Gerätevariable 9: Analoger Eingang AIN 1

Wert des ersten, zusätzlichen analogen Stromeingangs (Option).

Wertebereich = 0,0 – 100,0 Einheit %

Die Anfangs- und Endwerte können an der Stellantriebs-Steuerung über die Drucktaster und das Display eingestellt werden. (Für die Bedienung siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Stellantrieb).

Liegen die Messwerte 0,3 mA unterhalb des Anfangswertes wird ein Signalbruch gemeldet.

Gerätevariable 10: Analoger Eingang AIN 2

Wert des zweiten, zusätzlichen analogen Stromeingangs (Option).

Wertebereich = 0,0 – 100,0 Einheit %

Die Anfangs und Endwerte können an der Stellantriebs-Steuerung über die Drucktaster und das Display eingestellt werden. (Für die Bedienung siehe entsprechende Betriebsanleitung zum Stellantrieb).

Liegen die Messwerte 0,3 mA unterhalb des Anfangswertes wird ein Signalbruch gemeldet.

4.3.2. Beschreibung der Ausgangsdaten (Fahrkommandos)

Ausgangsdaten können über einen HART Master in Form definierter Gerätevariablen geschrieben werden. Die hier beschriebenen Variablen definieren hierbei die Fahrkommandos.

Information Um Fernfahrten ausführen zu können, muss der Wahlschalter in der Stellung **Fernbedienung** (FERN) stehen, sowie die Einstellung "Loop current mode" (Gerätekatégorie "Actuator") deaktiviert sein.

Gerätevariable 2: Sollwert

Sollwertvorgabe für Stellantrieb. Voraussetzung: Stellungsgeber im Stellantrieb.

Wertebereich = 0,0 – 100,0 Einheit = %

- Der Wert 100,0 entspricht dem maximalen Sollwert, d.h. Endlage AUF.
- Der Wert 0 entspricht dem minimalen Sollwert, d.h. Endlage ZU.

In Verbindung mit einem Prozessregler (Option) wird alternativ der Prozesssollwert übertragen (Wert 0...100). Der Wert 100 entspricht dem maximalen Prozesssollwert, der Wert 0 dem minimalen Prozesssollwert.

Bei der Konfiguration **Gerätekatégorie M1243 = Actuator** mit der Einstellung **Loop Current Mode M1254 = Aktiviert** wird die Gerätevariable 2 Sollwert vom analogen Sollwert (Loop Current) abgeleitet und kann über HART nur gelesen werden.

Bei der Konfiguration **Gerätekatégorie M1243 = Actuator** mit der Einstellung **Loop Current Mode M1254 = Deaktiviert** und bei der Konfiguration **Gerätekatégorie M1243**

= **Current Output** kann die Gerätevariable 2, Sollwert mit Hilfe des Standard HART Kommandos 79 bzw. des gerätespezifischen HART Kommandos 128 geschrieben werden.

Gerätevariable 4: Kommandos

Kommandos beinhaltet die diskreten Fahrbefehle für den Stellantrieb.

Tabelle 9: Gerätevariable 4: Kommandos

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
0	Feldbus ZU	1	Fahrbefehl in Richtung ZU.
		0	Kein Kommando.
1	Feldbus AUF	1	Fahrbefehl in Richtung AUF.
		0	Kein Kommando.
2	Feldbus SOLL	1	Fahre zu Sollposition. Die Sollposition wird durch die Gerätevariable 2 vorgegeben. In Verbindung mit einem Prozessregler erfolgt mit diesem Bit die Umschaltung zwischen Prozessreglerbetrieb und AUF - ZU Betrieb.
		0	Kein Kommando. In Verbindung mit einem Prozessregler erfolgt mit diesem Bit die Umschaltung zwischen Prozessreglerbetrieb und AUF-ZU Betrieb.
3	—		Kein Kommando (reserviert).
4	—		Kein Kommando (reserviert).
5	—		Kein Kommando (reserviert).
6	—		Kein Kommando (reserviert).
7	—		Kein Kommando (reserviert).
8	—		Kein Kommando (reserviert).
9	—		Kein Kommando (reserviert).
10	—		Kein Kommando (reserviert).
11	—		Kein Kommando (reserviert).
12	—		Kein Kommando (reserviert).
13	—		Kein Kommando (reserviert).
14	—		Kein Kommando (reserviert).
15	—		Kein Kommando (reserviert).
16	Feldbus Zwischenst. 1	1	Fahre zu Zwischenstellung 1.
		0	Kein Kommando.
17	Reset Selbsthaltung	1	Fahre zu Zwischenstellung 2.
		0	Kein Kommando.
18	Dopp.Fahrb.CW MPV	1	Fahre zu Zwischenstellung 3.
		0	Kein Kommando.
19	Dopp.Fahrb.CCW MPV	1	Fahre zu Zwischenstellung 4.
		0	Kein Kommando.
20	Feldbus Zwischenst. 5	1	Fahre zu Zwischenstellung 5.
		0	Kein Kommando.
21	MWGHallsensor3Fehl	1	Fahre zu Zwischenstellung 6.
		0	Kein Kommando.
22	IE MWG Hallsensor	1	Fahre zu Zwischenstellung 7.
		0	Kein Kommando.
23	Feldbus Zwischenst. 8	1	Fahre zu Zwischenstellung 8.
		0	Kein Kommando.
24 – 31	—		Kein Kommando (reserviert).

Bit 0, 1, 2 = Fahrbefehle Mit den Bits 0 bis 2 werden Fahrbefehle zum Antrieb übertragen. Es darf immer nur eines dieser Bits auf 1 gesetzt sein. Sind mehrere Bits gleichzeitig gesetzt, wird keine Fahrt ausgeführt und es erfolgt die Meldung: **Falscher Fahrbefehl**

Bei Fahrbefehlen über das Bit 2 (**Feldbus SOLL**):

- Voraussetzung: Stellungsgeber (Potentiometer, RWG, EWG oder MWG) im Antrieb.
- Bei einem Sollwert von 0 Promille fährt der Antrieb in die Endlage ZU, bei 100 Prozent in die Endlage AUF.
- Überschreitet der Wert die Grenze 100, fährt der Antrieb vollständig in die Endlage AUF.
- Um die Mechanik im Antrieb zu schonen, erfolgt die Richtungsumkehr verzögert. Die ab Werk eingestellte Standardeinstellung für die Reversiersperrzeit beträgt 300 ms.

Bei der Konfiguration **Gerätekategorie M1243 = Actuator** mit der Einstellung **Loop Current Mode M1254 = Aktiviert** wird die Gerätevariable 4 fest mit dem Wert für das Kommando **Feldbus SOLL** vorbelegt und kann über HART nur gelesen werden.

Bei der Konfiguration **Gerätekategorie M1243 = Actuator** mit der Einstellung **Loop Current Mode M1254 = Deaktiviert** und bei der Konfiguration **Gerätekategorie M1243 = Current Output** kann die Gerätevariable 4, entweder mit Hilfe des Standard HART Kommandos 79 oder dem gerätespezifischen HART Kommando 128 gesetzt werden.

Bit 3 – 15 Die Bits 3 bis 15 sind nicht belegt und müssen auf 0 gesetzt werden.

Bit 16 – 23 Mit den Bits 16 – 23 können 8 Zwischenstellungen über HART Kommandos direkt ausgewählt werden. Dabei wird die ausgewählte Zwischenstellung direkt angefahren, ohne dass ein Halt an einer anderen Zwischenstellung erfolgt.

Der Stellantrieb fährt in diesem Fall solange weiter bis die ausgewählte Zwischenstellung erreicht wurde. Beispiel: Fahrt von Position 5 bis 7 ohne bei der Position 6 anzuhalten.

Weitere Informationen siehe Handbuch (Betrieb und Einstellung)
Stellantriebs-Steuerung AC 01.2 HART.

Bit 24 – 31 Die Bits 24 bis 31 sind nicht belegt und müssen auf 0 gesetzt werden.

Gerätevariable 11: Weitere Kommandos

Tabelle 10: Gerätevariable 11: Weitere Kommandos

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
0	Feldbus DOUT 1	1	Der digitale Ausgang 1 wird aktiviert.
		0	Ausgang ist deaktiviert.
1	Feldbus DOUT 2	1	Der digitale Ausgang 2 wird aktiviert.
		0	Ausgang ist deaktiviert.
2	Feldbus DOUT 3	1	Der digitale Ausgang 3 wird aktiviert.
		0	Ausgang ist deaktiviert.
3	Feldbus DOUT 4	1	Der digitale Ausgang 4 wird aktiviert.
		0	Ausgang ist deaktiviert.
4	Feldbus DOUT 5	1	Der digitale Ausgang 5 wird aktiviert.
		0	Ausgang ist deaktiviert.
5	Feldbus DOUT 6	1	Der digitale Ausgang 6 wird aktiviert.
		0	Ausgang ist deaktiviert.
6	—		Kein Kommando (reserviert).
7	—		Kein Kommando (reserviert).

Bei der Konfiguration **Gerätekategorie M1243 = Actuator** mit der Einstellung **Loop Current Mode M1254 = Aktiviert** wird die Gerätevariable 11 Weitere Kommandos mit Hilfe des Standard HART Kommandos 79 gesetzt.

Bei der Konfiguration **Gerätekategorie M1243 = Actuator** mit der Einstellung **Loop Current Mode M1254 = Deaktiviert** und bei der Konfiguration **Gerätekategorie M1243**

= **Current Output** kann die Gerätevariable 11, entweder mit Hilfe des Standard HART Kommandos 79 oder dem gerätespezifischen HART Kommando 128 gesetzt werden.

4.4. Gerätespezifische Kommandos

4.4.1. Eingangsdaten (Prozessabbild Eingang) – Meldungen vom Stellantrieb

Kommando 130: Read Input Data

Mit dem HART Kommando 130 können bis zu 32 Bytes der Eingangsdaten (Meldungen vom Stellantrieb) gelesen werden.

Tabelle 11: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0	Byte	Anzahl Bytes die über das Kommando 130 gelesen werden sollen.

Tabelle 12: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0	BS8	Logische Meldungen Bit 0 - Endlage AUF Bit 1 - Endlage ZU Bit 2 - Absolutwert Bit 3 - Nicht bereit FERN Bit 4 - Fährt AUF Bit 5 - Fährt ZU Bit 6 - Warnung Bit 7 - Fehler
1	BS8	Antriebsmeldungen Bit 0 - Thermofehler Bit 1 - Phasenfehler Bit 2 - Wahlschalter FERN Bit 3 - Wahlschalter ORT Bit 4 - Wegschalter AUF Bit 5 - Wegschalter ZU Bit 6 - Drehmoschalter AUF Bit 7 - Drehmoschalter ZU
2-3	U16	Istposition (0,0 % bis 100,0 %)
4	BS8	Gerätestatus Bit 0 - Nicht bereit FERN Bit 1 - Warnung Bit 2 - Fehler Bit 3 - NAMUR Wart.bedarf Bit 4 - NAMUR Außerh. Spez. Bit 5 - NAMUR Funkts.kontr. Bit 6 - NAMUR Ausfall Bit 7 - Gerät ok
5	BS8	Fahrstatus Bit 0 - Fahrpause aktiv Bit 1 - In Zwischenstellung Bit 2 - Taktstrecke betreten Bit 3 - Reserviert Bit 4 - Antrieb fährt Bit 5 - Fährt mit Handrad Bit 6 - Fährt von FERN Bit 7 - Fährt von ORT
6	BS8	Zwischenstellungen Bit 0 - Zwischenstellung 1 Bit 1 - Zwischenstellung 2 Bit 2 - Zwischenstellung 3 Bit 3 - Zwischenstellung 4 Bit 4 - Zwischenstellung 5 Bit 5 - Zwischenstellung 6 Bit 6 - Zwischenstellung 7 Bit 7 - Zwischenstellung 8

Byte	Datentyp	Beschreibung
7	BS8	Diskrete Eingänge Bit 0 - Eingang DIN 1 Bit 1 - Eingang DIN 2 Bit 2 - Eingang DIN 3 Bit 3 - Eingang DIN 4 Bit 4 - Eingang DIN 5 Bit 5 - Eingang DIN 6 Bit 6 - Reserviert Bit 7 - Reserviert
8-9	U16	Eingang AIN 1
10-11	U16	Drehmoment
12	BS8	Nicht bereit FERN 1 Bit 0 - Falscher Fahrbefehl Bit 1 - Wahlschalter n. FERN Bit 2 - Interlock aktiv Bit 3 - Lokaler HALT Bit 4 - NOT Halt aktiv Bit 5 - NOT Verhalten aktiv Bit 6 - FailState Feldbus Bit 7 - I/O Interface
13	BS8	Nicht bereit FERN 2 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - SIL-Funktion aktiv Bit 3 - Gesperrt Bit 4 - Interlock Bypass Bit 5 - PVST aktiv Bit 6 - Service aktiv Bit 7 - Handrad aktiv
14	BS8	Fehler 1 Bit 0 - Konfigurationsfehler Bit 1 - Netzqualität Bit 2 - Thermofehler Bit 3 - Phasenfehler Bit 4 - Drehmo Fehler AUF Bit 5 - Drehmo Fehler ZU Bit 6 - Interner Fehler Bit 7 - Wrn, keine Reaktion
15	BS8	Fehler 2 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - Reserviert Bit 4 - Reserviert Bit 5 - Reserviert Bit 6 - Konfig. Fehler FERN Bit 7 - Falsche Phasenfolge
16	BS8	Warnungen 1 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - Reserviert Bit 4 - Drehmomentwarn ZU Bit 5 - Drehmomentwarn AUF Bit 6 - SIL-Fehler Bit 7 - Wrn, keine Reaktion
17	BS8	Warnungen 2 Bit 0 - Wrn Temp. Steuerung Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - 24 V DC extern Bit 4 - Reserviert Bit 5 - RTC Spannung Bit 6 - Uhrzeit nicht eingestellt Bit 7 - Konfigurationswrn

Byte	Datentyp	Beschreibung
18	BS8	Warnungen 3 Bit 0 - Wrn LWL Budget Bit 1 - Wrn LWL Bit 2 - Wrn Eingang AIN 2 Bit 3 - Wrn Eingang AIN 1 Bit 4 - Interne Warnung Bit 5 - Wrn Betr.Art Anläufe Bit 6 - Wrn Betr.Art Laufzeit Bit 7 - Stellzeitwarnung
19	BS8	Warnungen 4 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Wrn Sollposition Bit 3 - PVST erforderlich Bit 4 - Wrn LWL Anschluss Bit 5 - Sicherheitsverh. aktiv Bit 6 - PVST Abbruch Bit 7 - PVST Fehler
20-21	U16	Eingang AIN 2
22	BS8	Ausfall Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - Reserviert Bit 4 - Reserviert Bit 5 - Reserviert Bit 6 - Reserviert Bit 7 - Fehler
23	BS8	Wartung erforderlich Bit 0 - Wartung Mechanik Bit 1 - Wartung Dichtungen Bit 2 - Wartung Schmierstoff Bit 3 - Wartung Schütze Bit 4 - Wartung Intervall Bit 5 - Reserviert Bit 6 - Reserviert Bit 7 - Reserviert
24	BS8	Außerhalb der Spezifikation 1 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - Reserviert Bit 4 - Drehmomentwarn ZU Bit 5 - Drehmomentwarn AUF Bit 6 - SIL-Fehler Bit 7 - Wrn, keine Reaktion
25	BS8	Außerhalb der Spezifikation 2 Bit 0 - Wrn Temp. Steuerung Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - 24 V DC extern Bit 4 - Reserviert Bit 5 - RTC Spannung Bit 6 - Uhrzeit nicht eingestellt Bit 7 - Konfigurationswrn
26	BS8	Außerhalb der Spezifikation 3 Bit 0 - Wrn LWL Budget Bit 1 - Wrn LWL Bit 2 - Wrn Eingang AIN 2 Bit 3 - Wrn Eingang AIN 1 Bit 4 - Interne Warnung Bit 5 - Wrn Betr.Art Anläufe Bit 6 - Wrn Betr.Art Laufzeit Bit 7 - Stellzeitwarnung

Byte	Datentyp	Beschreibung
27	BS8	Außerhalb der Spezifikation 4 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Wrn Sollposition Bit 3 - PVST erforderlich Bit 4 - Wrn LWL Anschluss Bit 5 - Sicherheitsverh. aktiv Bit 6 - PVST Abbruch Bit 7 - PVST Fehler
28	BS8	Funktionskontrolle 1 Bit 0 - Lokaler HALT Bit 1 - Wahlschalter n. FERN Bit 2 - Service aktiv Bit 3 - Handrad aktiv Bit 4 - NOT Halt aktiv Bit 5 - PVST aktiv Bit 6 - Reserviert Bit 7 - Reserviert
29	BS8	Funktionskontrolle 2 Bit 0 - Reserviert Bit 1 - Reserviert Bit 2 - Reserviert Bit 3 - Reserviert Bit 4 - Reserviert Bit 5 - Reserviert Bit 6 - Reserviert Bit 7 - Reserviert
30	BS8	Status Feldbus Bit 0 - Kanal 1 aktiv Bit 1 - Kanal 2 aktiv Bit 2 - Kanal 1 DataEx Bit 3 - Kanal 2 DataEx Bit 4 - Kanal1 FailSt. Feldbus Bit 5 - Kanal2 FailSt. Feldbus Bit 6 - Kanal 1 Aktivität Bit 7 - Kanal 2 Aktivität
31	BS8	SIL Meldungen Bit 0 - Safe ESD Bit 1 - Safe Stop Bit 2 - SIL-Fehler Bit 3 - SIL-Funktion aktiv Bit 4 - Reserviert Bit 5 - Reserviert Bit 6 - Reserviert Bit 7 - Reserviert

Tabelle 13: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.

Kommando 131: Read Software Version

Liefert die Version der Software im Datentyp ISO Latin 1.

Tabelle 14: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 15: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0–19	Latin 1	Softwareversion der Stellantriebs-Steuerung.

Tabelle 16: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.

Kommando 160: Read Parameter

Liest die Konfigurationsparameter der Stellantriebs-Steuerung.

Tabelle 17: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0-1	U16	Parameter ID

Tabelle 18: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0-1	U16	Parameter ID
2-(n+1)	Octet String	Parameterwert (Länge n, abhängig vom Parameter).

Tabelle 19: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.
2	Error	Ungültige Auswahl
2	Error	Zugang eingeschränkt

Kommando 162: Read Process Variable

Liest die Prozess-Variablen von der Stellantriebs-Steuerung (z.B. Diagnosedaten).

Tabelle 20: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0-1	U16	Prozess-Variable ID

Tabelle 21: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0-1	U16	Prozess-Variable ID
2-(n+1)	Octet String	Prozess-Variable Wert (Länge n, abhängig von der Variablen).

Tabelle 22: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.
2	Error	Ungültige Auswahl
2	Error	Zugang eingeschränkt

4.4.2. Ausgangsdaten (Prozessabbild Ausgang) – Fahrkommandos

Information Um Fernfahrten ausführen zu können, muss der Wahlschalter in der Stellung **Fernbedienung** (FERN) stehen sowie die Einstellung "Loop current mode" (Gerätekategorie "Actuator") deaktiviert sein.

Kommando 128: Write Operation Command

In der Gerätekategorie "Actuator" kann der Stellantrieb mit dem Kommando 128 angesteuert werden.

In der Gerätekategorie "Current Output" kann der Stellantrieb unabhängig vom "Loop Current Mode" angesteuert werden.

Tabelle 23: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0	BS8	Kommandos Bit 0 - Feldbus ZU Bit 1 - Feldbus AUF Bit 2 - Feldbus SOLL Bit 3 - Feldbus RESET Bit 4 bis 7 nicht verwendet
1	U8	Kein Kommando (reserviert)
2-3	U16	Sollwert (0,0% to 100,0%)
4	BS8	Zusatzkommandos Bit 0 - Feldbus Freigabe ORT Bit 1 - Feldb. Freigabe AUF Bit 2 - Feldb. Freigabe ZU Bit 3 bis 5 nicht verwendet Bit 6 - Feldbus NOT Bit 7 - PVST
5	BS8	Zwischenstellungen Bit 0 - Feldbus Zwischenst. 1 Bit 1 - Reset Selbsthaltung Bit 2 - Dopp.Fahrb.CW MPV Bit 3 - Dopp.Fahrb.CCW MPV Bit 4 - Feldbus Zwischenst. 5 Bit 5 - MWGHallsensor3Fehl Bit 6 - IE MWG Hallsensor Bit 7 - Feldbus Zwischenst. 8
6	U8	Kein Kommando (reserviert)
7	BS8	Digitale Ausgänge 2 Bit 0 - Feldbus DOUT 1 Bit 1 - Feldbus DOUT 2 Bit 2 - Feldbus DOUT 3 Bit 3 - Feldbus DOUT 4 Bit 4 - Feldbus DOUT 5 Bit 5 - Feldbus DOUT 6 Bit 6 bis 7 nicht verwendet

Der empfangene Request wird mit gleicher Länge u. gleichem Inhalt als Response zurückgesendet

Tabelle 24: Response Data Bytes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.
3	Error	übertragener Parameter zu groß
5	Error	Zu wenige Datenbytes empfangen
16	Error	Zugang eingeschränkt (nicht zulässig im aktuellen Betriebsmodus)

Kommando 132: Reset to Factory Defaults

Parameter der Stellantriebs-Steuerung wieder auf Werkseinstellung zurück setzen, beinhaltet auch die HART-spezifischen Parameter. Die Stellantriebs-Steuerung führt zusätzlich einen Neustart durch, wie im Kommando 42 beschrieben.

Tabelle 25: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 26: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 27: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.

Kommando 133: Reset Operational Data

Setzt die Betriebsdaten auf Null zurück.

Tabelle 28: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 29: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 30: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.

Kommando 134: Reset HART Configuration

Setzt die folgenden HART-spezifischen Parameter auf ihre Standardwerte zurück:

- Kalibration Schleifenstrom und PV Bereichseinstellung
 - Setzt **Current Zero Input M1245** bzw. **Current Zero Output M1247** zur Kalibrierung des Schleifenstroms auf 4,00 mA
 - Setzt **Current Span Input M1246** bzw. **Current Span Output M1248** zur Kalibrierung des Schleifenstroms auf 20 mA
 - Setzt **Primary Variable LRV Input M1249** bzw. **LRV Output M1251** auf 0,0 %
 - Setzt **Primary Variable URV Input M1250** bzw. **URV Output M1252** auf 100,0 %
- HART Anlagenkennzeichnung
 - Setzt **Tag M1270** auf: ????????
 - Setzt **Long Tag M1281** auf: Seriennummer des Stellantriebs
 - Setzt **Message M1282** auf: ?????????????????????????????????
 - Setzt **Date Code M1283** auf: Hexadezimalwert **0x010101** (1 Jan 1901)
 - Setzt **Descriptor M1284** auf: ??????????????????
 - Setzt **Final Assembly No. M1285** zurück auf: 0
- Setzt die Kurzadresse "Polling Address" (**Adresse M1253**) auf: 0x00 und aktiviert "Loop Current Mode"
- Setzt die Gerätevariablen 5 und 11 auf Null zurück
- Setzt die Gerätevariable 4: Kommandos, auf **Fahre SOLL** (Stellantrieb wird über analogen Sollwert angesteuert)
- Setzt den Zähler **Cfg Changed Counter M1292** sowie die Bits **Cfg Changed PrimM M1293** und **Cfg Changed SecM M1294** auf Null zurück
- Setzt Loop Current auf Fixed Bit zurück
- Setzt die Zähler für die Kommunikationsstatistik zurück: **STX Counter M1289** und **ACK Counter M1289**.
 - Folgender Zähler wird nicht zurück gesetzt: **Anz. Res. Präambeln M1241**
 - Bei einem Neustart wird das Bit **Cold Start** nicht gesetzt.
 - Die Stellantriebs-Steuerung wird nicht zurück gesetzt.

Tabelle 31: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 32: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
None		

Tabelle 33: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.

Kommando 161: Write Parameter

Konfigurationsparameter zur Stellantriebs-Steuerung übertragen.

Tabelle 34: Request Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0-1	U16	Parameter ID
2-(n+1)	Octet String	Parameterwert (Länge variabel von 1 bis n)

Tabelle 35: Response Data Bytes

Byte	Datentyp	Beschreibung
0-1	U16	Parameter ID

Tabelle 36: Command-Specific Response Codes

Code	Class	Beschreibung
0	Success	Keine kommandospezifischen Fehler.
2	Error	Ungültige Auswahl
5	Error	Zu wenige Datenbytes empfangen
2	Error	Wert nicht zulässig
2	Error	Zugang eingeschränkt

4.5. Statusinformation

HART unterscheidet drei Statusinformationen, deren Zugriff auf unterschiedliche Weise erfolgt.

Gerätestatus Einfacher Gerätestatus, Länge 1 Byte, der mit jedem Response Telegramm des HART Slaves zurückgesendet wird. Der Inhalt dieses Statusbytes ist für alle HART Geräte genormt.

Extended Device Status Erweiterter Gerätestatus, Länge 1 Byte, der mit jedem Response Telegramm des HART Slaves zurückgesendet wird.

Additional Device Status Detaillierter und spezifischer Gerätestatus, Länge 25 Byte, der mittels HART Kommando 48 immer dann abgefragt werden soll, wenn das Bit 4 **More Status Available** oder Bit 7 **Device Malfunction** des einfachen Gerätestatus gesetzt ist, um den exakten Ursprung der Statusmeldung ermitteln zu können.

4.5.1. Beschreibung der Statusinformationen**Gerätestatus**

Der Gerätestatus kann auch direkt an der Ortssteuerstelle der Stellantriebs-Steuerung (Menübedienung über die Drucktaster) gelesen werden:

Anzeige im Display:

Diagnose M0022

HART M1255

Status Information M1279
Field Dev.Status PriM M1280
Field Dev.Status SecM M1305

Tabelle 37: Gerätestatus

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
0	PV Out of Limit	1	PV (Primary Variable) außerhalb der erlaubten Grenzwerte Bit wird gesetzt, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt: <ul style="list-style-type: none"> Warnung (identisch mit Kommando 48, Byte 16, Bit 2) Warnung Wrn Ref. Istpos. (nur in Verbindung mit der Gerätekategorie "Current Output") Warnung Wrn Sighub Istpos. (nur in Verbindung mit der Gerätekategorie "Current Output") Warnung Wrn Sigbr. Istpos. (nur in Verbindung mit der Gerätekategorie "Current Output")
		0	Keine Meldung.
1	Non-PV Out of Limit	1	PV (Primary Variable) innerhalb der Grenzwerte Bit wird gesetzt, wenn eines der folgenden Meldungen aktiv sind: <ul style="list-style-type: none"> Warnung Wrn Ref. Istpos. (nur in Verbindung mit der Gerätekategorie "Actuator") Warnung Wrn Sighub Istpos. (nur in Verbindung mit der Gerätekategorie "Actuator") Warnung Wrn Sigbr. Istpos. (nur in Verbindung mit der Gerätekategorie "Actuator") Warnung Wrn Eingang AIN 1 (identisch mit Kommando 48, Byte 15, Bit 3) Warnung Wrn Eingang AIN 2 (identisch mit Kommando 48, Byte 15, Bit 2) Warnung Drehmomentwarn AUF (identisch mit Kommando 48, Byte 5, Bit 5) Warnung Drehmomentwarn ZU (identisch mit Kommando 48, Byte 5, Bit 4)
		0	Keine Meldung.
2	Loop Curr. Saturated	1	Der Schleifenstrom ist unter 3,8 mA oder über 20,5 mA. Wird nur in in Verbindung mit der Gerätekategorie "Actuator" gesetzt.
		0	Keine Meldung.
3	Loop Current Fixed	1	Der Schleifenstrom wurde über das HART Kommando 40 oder 79 eingestellt oder durch das Kommando 6 deaktiviert.
		0	Keine Meldung.
4	More Status Available	1	Eine der folgenden Statusanzeigen (Gerätestatus) ist aktiv: <ul style="list-style-type: none"> Parameter WarnungM0541 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 1) Parameter Nicht bereit FERN M0542 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 0) Parameter Fehler M0543 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 2) Parameter NAMUR Außerh. Spez. M0534 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 4) Parameter NAMUR Funkts.kontr. M0535 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 5) Parameter NAMUR Wart.bedarf M0536 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 3) Parameter NAMUR Ausfall M0537 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 6)
		0	Keine Meldung.

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
5	Cold Start	1	Die Stellantriebs-Steuerung führt einen Neustart durch.
		0	Keine Meldung.
6	Configuration Changed	1	In der Gerätekongfiguration wurde einer der folgenden Werte geändert: <ul style="list-style-type: none"> • Kalibrierung Anfangs-/Endwert Analogeingang Parameter Current Zero Input M1245 Parameter Current Span Input M1246 • Kalibrierung Anfangs-/Endwert Analogausgang Parameter Current Zero Output M1247 Parameter Current Span Output M1248 • Bereichsanpassung Analogeingang: Anfangs-/Endwert (in %) Parameter LRV Input M1249 Parameter URV Input M1250 • Bereichsanpassung Analogausgang: Anfangs-/Endwert (in %) Parameter LRV Output M1251 Parameter URV Output M1252 • Änderungen an einem Wert der Anlagenkennzeichnung (Parameter M1269)
		0	Keine Meldung.
7	Device Malfunction	1	Allgemeine Fehlfunktion am Gerät. Bit wird gesetzt, wenn die Stellantriebs-Steuerung einen Fehler meldet.
		0	Keine Meldung.

Extended Device Status (Erweiterter Gerätestatus)

Der erweiterte Gerätestatus kann auch direkt an der Ortssteuerstelle der Stellantriebs-Steuerung (Menübedienung über die Drucktaster) gelesen werden:

Anzeige im Display:

Diagnose **M0022**

HART **M1255**

Status Information **M1279**

Ext. Dev. Status Info **M1306**

Tabelle 38: Erweiterter Gerätestatus

Bit	Bezeichnung	Wert	Beschreibung
0	Maintenance Required	1	(identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 3)
		0	Keine Meldung.
1	Device Variable Alert	1	Bit wird gesetzt, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt: <ul style="list-style-type: none"> • Warnung Wrn Ref. Istpos. • Warnung Wrn Sighub Istpos. • Warnung Wrn Sigbr. Istpos. • Warnung IE Stellungengeber • Warnung Drehmomentwarn AUF (identisch mit Kommando 48, Byte 5, Bit 5) • Warnung Drehmo Fehler AUF (identisch mit Kommando 48, Byte 3, Bit 4) • Warnung Drehmomentwarn ZU (identisch mit Kommando 48, Byte 5, Bit 4) • Warnung Drehmo Fehler ZU (identisch mit Kommando 48, Byte 3, Bit 5) • Warnung Wrn Eingang AIN 1 (identisch mit Kommando 48, Byte 15, Bit 3) • Warnung Wrn Eingang AIN 2 (identisch mit Kommando 48, Byte 15, Bit 2) • Parameter NAMUR Wart.bedarf (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 3)
		0	Keine Meldung.
2	--	1	nicht benutzt
		0	Keine Meldung.
3	Failure	1	Parameter NAMUR Ausfall M0537 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 6)
		0	Keine Meldung.
4	Out Of Specification	1	Parameter NAMUR Außerh. Spez. M0534 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 4)
		0	Keine Meldung.
5	Function Check	1	Parameter NAMUR Funkts.kontr. M0535 (identisch mit Kommando 48, Byte 0, Bit 5)
		0	Keine Meldung.
6	--	1	nicht benutzt
		0	Keine Meldung.
7	--	1	nicht benutzt
		0	Keine Meldung.

Additional Device Status (Erweiterter und spezifischer Gerätestatus)

Der Befehl 48 gibt 25 Bytes mit den folgenden Statusinformationen zurück:

Tabelle 39: Erweiterter und spezifischer Gerätestatus

Byte	Bezeichnung	Bit	Meldung
0	spez. Gerätestatus 0 (AUMA Kategorie) Logische Meldungen	7	Gerät ok
		6	NAMUR Ausfall
		5	NAMUR Funkts.kontr.
		4	NAMUR Außerh. Spez.
		3	NAMUR Wart.bedarf
		2	Fehler
		1	Warnung
		0	Nicht bereit FERN

Byte	Bezeichnung	Bit	Meldung
1	spez. Gerätestatus 1 (AUMA Kategorie) Nicht bereit FERN 1	7	I/O Interface
		6	FailState Feldbus
		5	NOT Verhalten aktiv
		4	NOT Halt aktiv
		3	Lokaler HALT
		2	Interlock
		1	Wahlschalter n. FERN
		0	Falscher Fahrbefehl
2	spez. Gerätestatus 2 (AUMA Kategorie) Nicht bereit FERN 2	7	Handrad aktiv
		6	Service aktiv
		5	PVST aktiv
		4	Interlock Bypass
		3	Gesperrt
		2	SIL-Funktion aktiv
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)
3	spez. Gerätestatus 3 (AUMA Kategorie) Fehler 1	7	Fehler k. Reaktion
		6	Interner Fehler
		5	Drehmo Fehler ZU
		4	Drehmo Fehler AUF
		3	Phasenfehler
		2	Thermofehler
		1	Netzqualität
		0	Konfigurationsfehler
4	spez. Gerätestatus 4 (AUMA Kategorie) Fehler 2	7	Falsche Phasenfolge
		6	Konfig. Fehler FERN
		5	Nicht benutzt (0)
		4	Nicht benutzt (0)
		3	Nicht benutzt (0)
		2	Nicht benutzt (0)
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)
5	spez. Gerätestatus 5 (AUMA Kategorie) Warnungen 1	7	Wrn, keine Reaktion
		6	SIL-Fehler
		5	Drehmomentwarn AUF
		4	Drehmomentwarn ZU
		3	Nicht benutzt (0)
		2	Nicht benutzt (0)
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Wartung erforderlich
6	Ext. Dev. Status Info	7	Nicht benutzt (0)
		6	Nicht benutzt (0)
		5	Function Check
		4	Out Of Specification
		3	Failure
		2	Nicht benutzt (0)
		1	Device Variable Alert
		0	Maintenance Required
7	Device Operating Modes	7 – 0	Nicht benutzt (0)

Byte	Bezeichnung	Bit	Meldung
8	Standardized Status 0	7	Device Config. Locked - Nicht benutzt (0)
		6	Electronic Defect – Bit wird gesetzt, wenn folgendes Ereignis eintritt: Interner Fehler (identisch mit Byte 3.6)
		5	Envirom. Out of Range - Bit wird gesetzt, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt: - Wrn Temp. Steuerung (identisch mit Bit 14.0) - Wrn Temp. Motor (identisch mit Bit 14.2) - Wrn Temp. Getriebe (identisch mit Bit 14.1) - Temperatur MWG
		4	Pow.Supp.Out of Range – Bit wird gesetzt, wenn eines der folgenden Ereignisse eintritt: - 24 V DC extern (identisch mit Bit.14.3) - 24 V DC Kunde - 24 V DC intern - IE EEPROM
		3	Watchdog Reset - Nicht benutzt (0)
		2	Volatile Mem.Defect - Nicht benutzt (0)
		1	N-Volatile Mem.Defect – Bit wird gesetzt, wenn folgendes Ereignis eintritt: IE EEPROM
		0	Dev. Var. Sim. Active – Bit wird gesetzt, wenn eine der folgenden Gerätevariablen 1,3,6,7,8,9,10 durch das Kommando 79 überschrieben wurde.
9	Standardized Status 1	7 – 0	Nicht benutzt (0)
10	Analog Ch. Saturated	7 – 1	Nicht benutzt (0)
		0	Analog Channel 0 – Bit wird gesetzt, wenn der Schleifenstrom unter 3,8 mA oder über 20,5 mA ist.
11	Standardized Status 2	7 – 0	Nicht benutzt (0)
12	Standardized Status 3	7 – 0	Nicht benutzt (0)
13	Analog Ch. Fixed	7 – 1	Nicht benutzt (0)
		0	Analog Channel 0 - Bit wird gesetzt, wenn der Schleifenstrom über das Kommando 40 eingestellt, durch das Kommando 79 überschrieben, oder durch das Kommando 6 deaktiviert wurde.
14	spez. Gerätestatus 6 (AUMA Kategorie) Warnungen 2	7	Konfigurationswrn
		6	Uhrzeit nicht eingestellt
		5	Thermofehler
		4	Nicht benutzt (0)
		3	24 V DC extern
		2	Wrn Temp. Motor
		1	Wrn Temp. Getriebe
		0	Wrn Temp. Steuerung
15	spez. Gerätestatus 7 (AUMA Kategorie) Warnungen 3	7	Stellzeitwarnung
		6	Wrn Betr.Art Laufzeit
		5	Wrn Betr.Art Anläufe
		4	Interne Warnung
		3	Wrn Eingang AIN 1
		2	Wrn Eingang AIN 2
		1	Wrn LWL
		0	Wrn LWL Budget
16	spez. Gerätestatus 8 (AUMA Kategorie) Warnungen 4	7	PVST Fehler
		6	PVST Abbruch
		5	Sicherheitsverh. aktiv
		4	Wrn LWL Anschluss
		3	PVST erforderlich
		2	Wrn Sollposition
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)

Byte	Bezeichnung	Bit	Meldung
17	spez. Gerätestatus 9 (NAMUR Kategorie) Ausfall	7	Fehler (identisch mit Byte 0, Bit 2)
		6	Nicht benutzt (0)
		5	Nicht benutzt (0)
		4	Nicht benutzt (0)
		3	Nicht benutzt (0)
		2	Nicht benutzt (0)
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)
18	spez. Gerätestatus 10 (NAMUR Kategorie) Wartung erforderlich	7	Nicht benutzt (0)
		6	Nicht benutzt (0)
		5	Nicht benutzt (0)
		4	Wartung Intervall
		3	Wartung Schütze
		2	Wartung Schmierstoff
		1	Wartung Dichtungen
		0	Wartung Mechanik
19	spez. Gerätestatus 11 (NAMUR Kategorie) Außerhalb der Spezifikation	7	Wrn, keine Reaktion (identisch mit Byte 5, Bit 7)
		6	SIL-Fehler (identisch mit Byte 5, Bit 6)
		5	Drehmomentwarn AUF (identisch mit Byte 5, Bit 5)
		4	Drehmomentwarn ZU (identisch mit Byte 5, Bit 4)
		3	Nicht benutzt (0)
		2	Nicht benutzt (0)
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)
20	spez. Gerätestatus 12 (NAMUR Kategorie) Außerhalb der Spezifikation 2	7	Konfigurationswrn (identisch mit Byte 14, Bit 7)
		6	Uhrzeit nicht eingestellt (identisch mit Byte 14, Bit 6)
		5	RTC Spannung (identisch mit Byte 14, Bit 5)
		4	Nicht benutzt (0)
		3	24 V DC extern (identisch mit Byte 14, Bit 3)
		2	Wrn Temp. Motor (identisch mit Byte 14, Bit 2)
		1	Wrn Temp. Getriebe (identisch mit Byte 14, Bit 1)
		0	Wrn Temp. Steuerung (identisch mit Byte 14, Bit 0)
21	spez. Gerätestatus 13 (NAMUR Kategorie) Außerhalb der Spezifikation 3	7	Stellzeitwarnung (identisch mit Byte 15, Bit 7)
		6	Wrn Betr.Art Laufzeit (identisch mit Byte 15, Bit 6)
		5	Wrn Betr.Art Anläufe (identisch mit Byte 15, Bit 5)
		4	Interne Warnung (identisch mit Byte 15, Bit 4)
		3	Wrn Eingang AIN 1 (identisch mit Byte 15, Bit 3)
		2	Wrn Eingang AIN 2 (identisch mit Byte 15, Bit 2)
		1	Wrn LWL (identisch mit Byte 15, Bit 1)
		0	Wrn LWL Budget (identisch mit Byte 15, Bit 0)
22	spez. Gerätestatus 14 (NAMUR Kategorie) Außerhalb der Spezifikation 4	7	PVST Fehler (identisch mit Byte 16, Bit 7)
		6	PVST Abbruch (identisch mit Byte 16, Bit 6)
		5	Sicherheitsverh. aktiv (identisch mit Byte 16, Bit 5)
		4	Wrn LWL Anschluss (identisch mit Byte 16, Bit 4)
		3	PVST erforderlich (identisch mit Byte 16, Bit 3)
		2	Wrn Sollposition (identisch mit Byte 16, Bit 2)
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)

Byte	Bezeichnung	Bit	Meldung
23	spez. Gerätestatus 15 (NAMUR Kategorie) Funktionskontrolle	7	Nicht benutzt (0)
		6	Nicht benutzt (0)
		5	PVST aktiv (identisch mit Byte 2, Bit 5)
		4	NOT Halt aktiv (identisch mit Bit 1.4)
		3	Handrad aktiv (identisch mit Byte 2, Bit 7)
		2	Service aktiv (identisch mit Byte 2, Bit 6)
		1	Wahlschalter n. FERN
		0	Lokaler HALT (identisch mit Byte 1, Bit 3)
24	spez. Gerätestatus 16 (NAMUR Kategorie) Funktionskontrolle 2	7	Nicht benutzt (0)
		6	Nicht benutzt (0)
		5	Nicht benutzt (0)
		4	Nicht benutzt (0)
		3	Nicht benutzt (0)
		2	Nicht benutzt (0)
		1	Nicht benutzt (0)
		0	Nicht benutzt (0)

4.6. Weitere Informationen zur Datenschnittstelle

4.6.1. Einheitentabelle

Tabelle 40: Unterstützte Einheiten

Code	Einheit
39	mA (Milliampere)
57	% (Prozent)

4.6.2. Nicht unterstützte Funktionen (HART Kommandos)

Folgende Funktionen werden von der Stellantriebs-Steuerung nicht unterstützt:

- Burst Mode (Aussenden von Daten ohne Anfrage)
- Catch Device Variable
- Delayed Response & Busy

4.6.3. Weitere Gerätedaten

4.6.3.1. Sampling Rates (Abtastrate)

Änderungen der Gerätevariablen sind für die HART Kommunikation sofort verfügbar.

4.6.3.2. Power Up (Neustart)

Der Startvorgang für die Stellantriebs-Steuerung dauert ca. 20 Sekunden. Während dieser Zeit reagiert das Gerät nicht auf HART Kommandos. Der Schleifenstrom wird bei Stromausfall abgebrochen, wenn "Current Output" aktiviert ist. Die Simulation von Gerätevariablen durch Kommando 79 wird bei Stromausfall ebenfalls abgebrochen.

4.6.3.3. Reset

Das Kommando 42 (Device Reset) bewirkt, dass das Gerät seinen Mikroprozessor zurücksetzt. Die Abläufe sind identisch mit denen beim normalen Power Up (Neustart).

4.6.3.4. Selbsttest

Bei einem Power Up (Neustart) wird ein Selbsttest durchgeführt.

4.6.3.5. Antwortzeiten (Command Response Times)

Die folgende Tabelle zeigt wie viel Zeit zwischen dem Empfang eines Kommandos und dem Senden der Antwort vergeht.

Tabelle 41:

Minimal	5 ms
Typisch	40 ms
Maximal	100 ms

4.6.3.6. Long Messages

Das größte verwendete Datenfeld ist in der Antwort auf das Kommando 9 (Lesen von Gerätevariablen mit Status): 71 Bytes einschließlich der beiden Statusbytes.

4.6.3.7. Nichtflüchtiger Speicher

Um die Konfigurationsparameter des Gerätes zu speichern wird ein EEPROM verwendet. Neue Daten werden sofort bei Ausführung eines Kommandos in diesen Speicher geschrieben. Hierdurch wird sichergestellt, dass diese Daten auch bei ausgeschalteter Spannung erhalten bleiben.

4.6.3.8. Modes

Der Fixed Current Mode ist verfügbar. Der Fixed Current Mode wird aktiviert, wenn der Schleifenstrom mit dem Kommando 40 (Eingabe/ Beendigung des Fixed Current Mode) fixiert wurde oder wenn die Gerätevariable 0 "Eingangsschleifenstrom" mit dem Kommando 79 überschrieben wurde (Write Device Variable - auf einen festen Wert setzen) oder wenn der Fixed Current Mode durch das Kommando 6 (Write Polling Address > 0) deaktiviert wurde. Wenn der Schleifenstrom aktiviert ist, wird der Fixed Current Mode automatisch durch Stromausfall gelöscht oder zurückgesetzt. Wenn der Schleifenstrom deaktiviert ist, wird der Fixed Current Mode nach Netzverlust beibehalten oder zurückgesetzt.

Der Stellantrieb kann bei Gerätekategorie > "Actuator" über den Schleifenstrom oder über das HART Kommando 128 angesteuert werden. Mit dem Verbindungstyp / Geräte-Kategorie "Current Output" kann der Stellantrieb nur über das HART Kommando 128 angesteuert werden. Zusätzlich unterstützt die Stellantriebs-Steuerung alternative Betriebsarten (z. B. durch andere Schnittstellen). Die alternative Betriebsart wird im Kommando 48 angezeigt (Bytes Not Ready REMOTE 1 und Not Ready REMOTE 2).

4.6.3.9. Schreibschutz

Ein Schreibschutz ist verfügbar.

4.6.3.10. Dämpfung

Die Dämpfung beeinflusst nur den Schleifenstrom und ist auf 40 ms eingestellt.

5. Beschreibung HART Platine

Die HART Platine befindet sich direkt unter der Ortssteuerstelle.

Bild 15: HART Platine



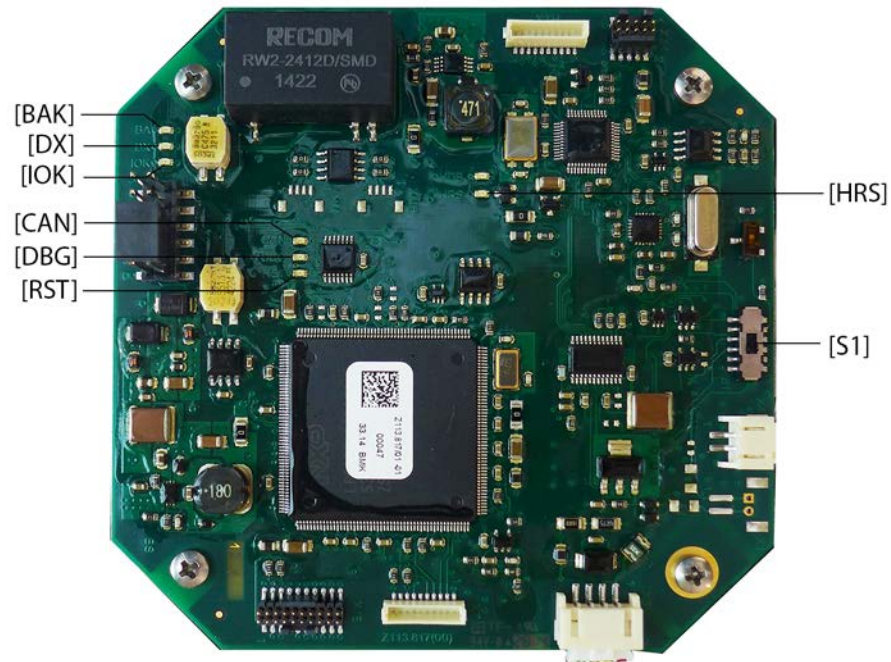
Gefährliche Spannung!

Stromschlag möglich.

→ Das Abnehmen der Ortssteuerstelle bei eingeschalteter Spannung darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal (Elektrofachkraft) erfolgen.

5.1. Anzeigen (Melde- und Diagnose LEDs)

Bild 16: Melde- und Diagnose LEDs



[RST] Reset (grün)
 [DBG] Debug (grün)
 [CAN] CAN Kommunikation (rot)
 [BA] HART Busaktivität (grün)
 [DX] DATA Exchange (grün)
 [IOK] Schleifenstromüberwachung (grün)
 [HRS] Spannungsversorgung HART Platine (grün)

Tabelle 42: LED Anzeigen

LED	Farbe	Name	Zustand 1	Funktion	Zustand 2	Funktion
V5	grün	RST	leuchtet	kein Fehler	aus	
V6	grün	DBG	blinkt schnell	Applikation läuft	blinkt langsam	Leiterplattentest läuft
V7	rot	CAN	aus	Platine vom System erkannt	ein	keine CAN Kommunikation
V8	grün	BA	leuchtet	Hart Telegramm erkannt	aus	kein HART oder Zeit abgelaufen
V9	grün	DX	leuchtet	HART an Stellantriebs-Steuerung erkannt	aus	keine Kommunikation oder Zeit abgelaufen
V10	grün	IOK	leuchtet	Strom fließt	aus	kein Strom
V18	grün	HRS	leuchtet	Versorgung HART Platine o.k.	aus	Fehler

Tabelle 43: Schalterstellungen

Schalter	Stellung	Funktion
S1	Richtung Stecker X4	HART über "ACTUATOR" – Anschluss (X4)
S1	Richtung Quarz	HART über "CurrentOut" – Anschluss (X5)

6. Störungsbehebung

6.1. Fehlersuche

Bei Problemen mit der HART Kommunikation liefert die Stellantriebs-Steuerung über das Display (Menü **Diagnose M0022**) wichtige Informationen zur Fehlersuche.

Zur Unterstützung können auch die Melde- und Diagnose LEDs auf der HART Platine verwendet werden.

Tabelle 44: Fehlersuchtable

			Ursachen und Abhilfe
1	Antrieb lässt sich über HART ansteuern?	Ja	Kein Fehler
		Nein	→ weiter mit 2
2	Menü wählen: Diagnose M0022		→ weiter mit 3
3	Menü wählen: HART M1255		→ weiter mit 4
4	Menü wählen: Kommunikationsstatus M1271	Kanal 1 DataEx = 1 bzw. LED [DX] auf HART Platine leuchtet grün	Die HART Kommunikation ist in Ordnung → weiter mit 5
		Kanal 1 DataEx = 0 bzw. LED [DX] auf HART Platine leuchtet nicht	Keine Kommunikation zwischen Slave und Master Mögliche Ursachen und Abhilfen: <ul style="list-style-type: none"> • HART Anschluss kann falsch verdrahtet sein → korrekte HART Modem Verbindung überprüfen • Noch keine Parameter gesendet → Parameter senden • Anschluss-/Schleifenimpedanz der HART Verbindung ist zu hoch oder zu niedrig (z.B.: durch zu niedrige Impedanz eines Eingangs einer Steuerung bzw. Ausgangs einer Speisequelle). → Schleifenimpedanz prüfen • Kabelverbindung kann unterbrochen oder mit der falschen Polarität angeschlossen sein → Kabelverbindung prüfen
5	Fahrt über Drucktaster der Ortssteuerstelle möglich?	Ja	Mögliche Ursachen und Abhilfen: <ul style="list-style-type: none"> • Master gibt keinen Fahrbefehl • Master gibt falschen Fahrbefehl → Programm der Steuerung prüfen Fehler in der Verdrahtung → siehe Punkt 4
		Nein	Mögliche Ursachen und Abhilfen: Fehler wie Drehmoment-, Thermo-, oder interner Fehler → Logikplatine, Motoransteuerung und Motor prüfen → weiter mit 6
6	LED [HRS] auf HART Platine	leuchtet grün	Spannungsversorgung ist in Ordnung
		ist Aus	Spannungsversorgung nicht vorhanden Mögliche Ursachen und Abhilfen: → Spannungsversorgung der AUMATIC prüfen (Sicherungen prüfen)

Kommunikationsstatus

Über die Anzeige vor Ort bzw. über die Servicesoftware AUMA CDT (über einen PC oder Laptop mit Bluetooth) kann die korrekte HART Kommunikation zum Stellantrieb überprüft werden

Anzeige im Display:

Diagnose M0022

HART M1238

Kommunikationsstatus M1271

Kanal 1 DataEx M1272

Kanal 1 Aktivität M1286

0 = keine Kommunikation aktiv, 1 = Kommunikation innerhalb der Überwachungszeit aktiv.

STX Counter M1289 = Anzahl der ankommenden Telegramme

ACK Counter M1290 = Anzahl der ausgehenden Telegramme

**Überwachung Strom-
schleife**

Es besteht die Möglichkeit zu überprüfen, ob sich der 4 – 20 mA Stromwert des jeweiligen HART Kanals innerhalb der Spezifikation befindet (NAMUR Richtlinie NE 43: 3,8 bis 20,5 mA).

Anzeige im Display:

Diagnose M0022

HART M1255

Kommunikationsstatus M1271

Low Imped. Current Ok M1287

High Imped. Current Ok M1288

Low Imped. Current Ok = 1 = ok bzw. High Imped. Current Ok = 1 = ok

6.2. Diagnose

Über das Menü **Diagnose M0022** können verschiedene Zustände der HART Schnittstelle überprüft werden.

Tabelle 45: Informationen über HART

Anzeige im Display	Wert und Beschreibung
Version M1267	Versionsinformationen der HART Schnittstelle
Geräte Identifikation M1268	Anlagenkennzeichnung

7. Technische Daten

Information In den folgenden Tabellen sind neben der Standardausführung auch Optionen angegeben. Die genaue Ausführung muss dem Technischen Datenblatt zum Auftrag entnommen werden. Das Technische Datenblatt zum Auftrag steht im Internet unter <http://www.auma.com> zum Download in deutscher und englischer Sprache zur Verfügung (Angabe der Auftragsnummer erforderlich).

7.1. HART Schnittstelle

Einstellungen/Programmierung der HART Schnittstelle

Einstellung der HART Adresse	Die Einstellung der HART Adresse erfolgt über das HART Kommando 6 bzw. alternativ über das Display der Stellantriebs-Steuerung (Defaultwert: 0)
------------------------------	---

Allgemeine Daten der HART Schnittstelle

Kommunikationsprotokoll	HART gemäß IEC 61158 und IEC 61784 (CPF 9)
Netzwerktopologie	Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung
Kommunikationssignal	<p>HART, Baudrate 1,2 kBit/s</p> <p>Gerätekategorie: „Actuator“</p> <ul style="list-style-type: none"> FSK (Frequency Shift Key) auf 4 – 20 mA Sollwertsignal aufmoduliert Eingangsimpedanz: 250 Ω. Die Impedanzen anderer angeschlossener HART Geräte (parallel oder seriell) müssen innerhalb der HART Spezifikation liegen Punkt-zu-Punkt-Verdrahtung Signalbereich: 4 – 20 mA Arbeitsbereich: 2 – 22 mA minimale Betriebsspannung: 7 V (bei 22 mA) Integrierter Verpolungsschutz <p>Gerätekategorie: „Current Output“:</p> <ul style="list-style-type: none"> FSK (Frequency Shift Key) auf 4 – 20 mA Stellungsrückmeldung aufmoduliert Eingangsimpedanz: 40 kΩ. Die Impedanzen anderer angeschlossener HART Geräte (parallel oder seriell) müssen innerhalb der HART Spezifikation liegen Punkt-zu-Punkt oder Multidrop Verdrahtung Stromausgang aktiv, kurzschlussfest. Keine weitere externe Spannungsversorgung erlaubt
HART Leitungsspezifikation	siehe HART Spezifikation
Spannungsversorgung	Interne Spannungsversorgung der HART Schnittstelle durch die Stellantriebs-Steuerung (erfordert außer der HART Versorgungsspannung keine weitere Versorgung)
Geräteidentifikation	<p>Manufacturer Name: AUMA</p> <p>Manufacturer ID: 0x607C</p> <p>HART Protokoll Revision: 7.4</p> <p>Anzahl Geräte Variablen: 12</p> <p>Model Name: AUMATIC AC 01.2 / ACExC 01.2</p> <p>Device Type Code: 0xE1FD</p>
Unterstützte HART Kommandos	<ul style="list-style-type: none"> Universal Commands Common Practice Commands: <ul style="list-style-type: none"> Command 33 (Read Device Variables) Command 40 (Enter/Exit Fixed Current Mode) Command 42 (Perform Device Reset) Command 45 (Trim Loop Current Zero) Command 46 (Trim Loop Current Gain) Command 50 (Read Dynamic Variable Assignments) Command 79 (Write Device Variable) Command 95 (Read Device Communication Statistics) Device Specific Commands: <ul style="list-style-type: none"> Command 128 (Write Operation Command) Command 131 (Read Software Version) Command 132 (Reset to Factory Default) Command 133 (Reset Operational Data) Command 134 (Reset HART Configuration) Command 160 (Read Parameter) Command 161 (Write Parameter) Command 162 (Read Process Data)

Befehle und Meldungen der HART Schnittstelle	
Ausgangsdaten	<p>Gerätekategorie: „Actuator“</p> <p>Unterstützte Ansteuerungsarten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loop Current Mode aktiviert: Analoges 4 – 20 mA Ansteuerungssignal für Stellungssollwert • Loop Current Mode deaktiviert: Digitale HART Kommandos für Stellungssollwert (0 – 100,0 %) bzw für diskrete Fahrbefehle in Fahrtrichtung AUF und ZU <p>Gerätekategorie: „Current Output“:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Loop Current Mode aktiviert: Analoges 4 – 20 mA Ausgangssignal zur Stellungsrückmeldung (Punkt-zu-Punkt Verdrahtung) Digitale HART Kommandos für Stellungssollwert (0 – 100,0 %) bzw. für diskrete Fahrbefehle in Fahrtrichtung AUF und ZU • Loop Current Mode deaktiviert: Analoges Ausgangssignal zur Stellungsrückmeldung auf 4 mA fixiert (Multidrop Verdrahtung) Digitale HART Kommandos für Stellungssollwert (0 – 100,0 %) bzw für diskrete Fahrbefehle in Fahrtrichtung AUF und ZU
Rückmeldungen	<p>Endlage AUF, ZU</p> <p>Stellungsistwert</p> <p>Drehmomentistwert, erfordert Magnetischen Weg- und Drehmomentgeber (MWG) im Stellantrieb</p> <p>Wahlschalter in Stellung ORT/FERN</p> <p>Laufanzeige (richtungsabhängig)</p> <p>Drehmomentschalter AUF, ZU</p> <p>Wegschalter AUF, ZU</p> <p>Manuelle Betätigung durch Handrad oder Ortssteuerstelle</p> <p>Analoge (2) und digitale (4) Kundeneingänge</p> <p>Device Status Informationen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Field Device Status • Device Specific Status • Extended Device Status Information • Standardized Status • Analog Channel Saturated • Analog Channel Fixed
Fehlermeldungen	<p>Motorschutz angesprochen</p> <p>Drehmomentschalter vor Erreichen der Endlage angesprochen</p> <p>Ausfall einer Phase</p> <p>Ausfall der analogen Kundeneingänge</p>

8. Anhang

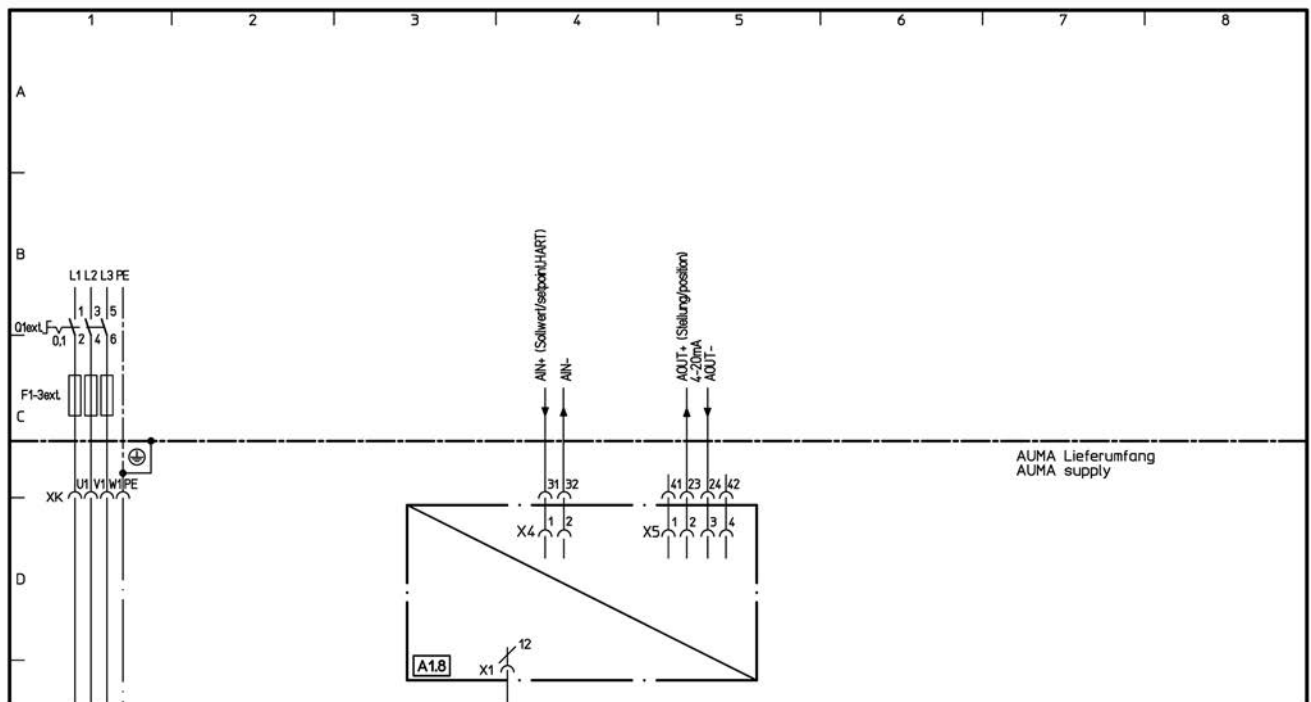
8.1. Leistungsmerkmale

Tabelle 46:

Hersteller, Modell und Revision	AUMA, AUMATIC AC01.2/ACEx 01.2 , rev. 2
Gerätetyp	"Actuator", "Current Output"
HART Revision	7.4
Gerätebeschreibung verfügbar	Ja
Anzahl und Typ der Sensoren	1 (intern, analog zum digital converter)
Anzahl und Typ der Stellantriebe	1
Anzahl und Typ Host-seitige Signale	1: 4 – 20 m A analog
Anzahl Gerätevariablen	12
Anzahl dynamischer Variablen	2
Mapping dynamischer Variablen	Nein
Anzahl "Common Practice Commands" (Allgemein verwendete Kommandos)	20
Anzahl "Device Specific Commands" (Gerätespezifische Kommandos)	9
Bits "Additional Device Status" (Erweiterter und spezifischer Gerätestatus)	200
Alternative Bedienmodi	Ja
Burst Mode (Aussenden von Daten ohne Anfrage)	Nein
Schreibschutz	Nein

8.2. Schaltplan, Beispiel für Gerätekategorie "Actuator", Sollwert über AIN1

Bild 17: Schaltplan, Beispiel



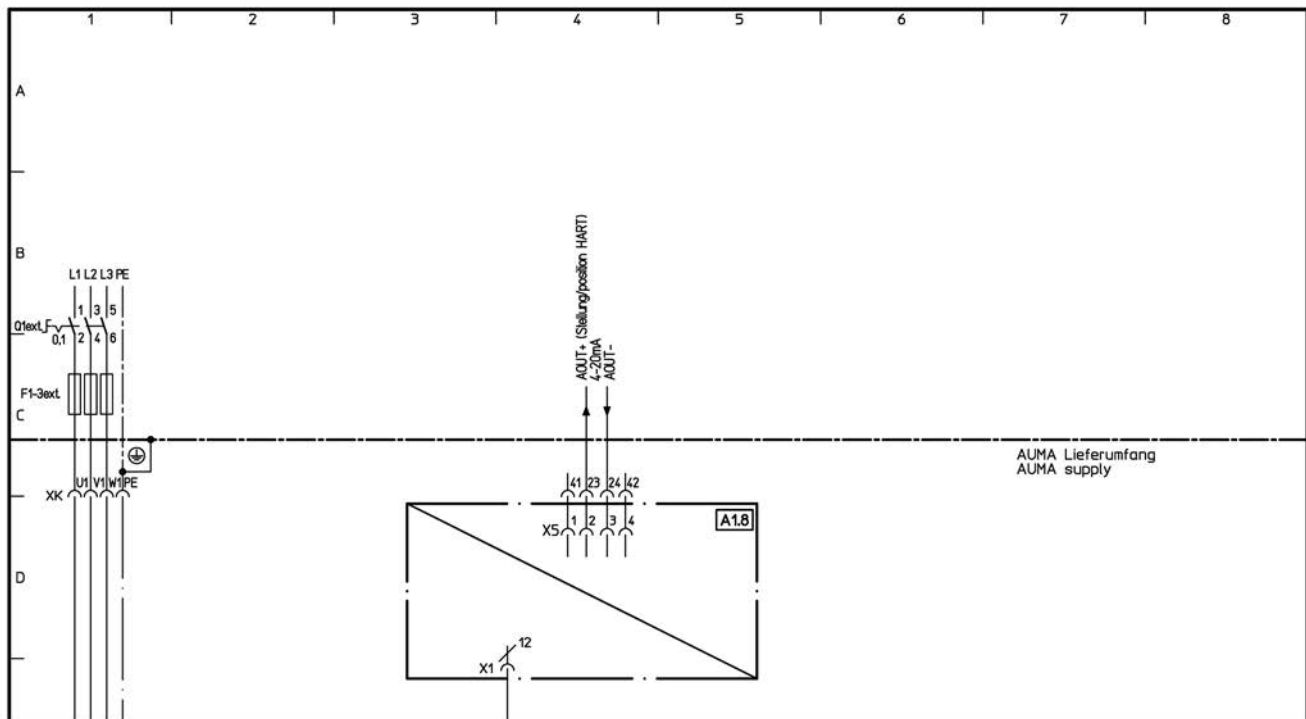
Für die Gerätekategorie "Actuator" hat dieses Gerät einen CN-Nummer von 4 (20 nF).

Spezifikation Stromwerte "Actuator"

Für das HART Signal ist ein garantierter "linear over-range" (Überlagerungsbereich) vorgesehen. Stromwerte sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Richtung	in Prozent	in mA bzw. V
Linear over-range (Überlagerungsbereich des HART Signals)	unten	-10 % ± 0,5 %	1,9 bis 2,1 mA
	oben	+110 % ± 0,5 %	21,9 bis 22,1 mA
Max. Strom		+120 %	24,0 mA
Multidrop Stromaufnahme (min.)			2,0 mA
Lift-off Spannung (bei 22 mA)			7 V

Bild 18: Schaltplan, Beispiel



Spezifikation Stromwerte "Current Output"

	Richtung	in Prozent	in mA bzw. V
Linear over-range (Überlagerungsbereich des HART Signals)	unten	-10 % ± 0,5 %	1,9 bis 2,1 mA
	oben	+110 % ± 0,5 %	21,9 bis 22,1 mA
Max. Strom		+120 %	24,0 mA
Multidrop Stromaufnahme (min.)			4,0 mA
Lift-off Spannung			0 V (externe Spannungsversorgung wird nicht benötigt bzw. ist nicht erlaubt)

Dieser Anhang beinhaltet Hinweise zur Parametrierung der Stellantriebs-Steuerung über HART in Tabellenform (PRM: Parameter IDs bzw. PZD: Prozessvariablen IDs mit Datentyp und Länge sowie die jeweiligen Schreib- und Leseberechtigungen).

Parameter können mit folgenden HART Kommandos gelesen und geschrieben werden:

- Kommando 160: Read Parameter (PRM)
Konfigurationsparameter von der Stellantriebs-Steuerung lesen.
- Kommando 161: Write Parameter (PRM)
Konfigurationsparameter in die Stellantriebs-Steuerung schreiben.

Prozesswerte bzw. Prozessvariablen können mit folgendem HART Kommando gelesen werden:

- Kommando 162: Read Process-Variable (PZD)

Pro HART Request wird immer nur ein Parameter gelesen bzw. geschrieben. Die in den Tabellen angegebenen Datenlängen sind dabei entsprechend zu berücksichtigen.

Typ

Datentyp	Beschreibung	Datenlänge
BOOL	Logischer Wert	4 Bytes
BS8/16/32/64	Bitstring	2/4/6/8 Bytes
DRVCM4	Prozessdaten	4 Bytes
enum	Wert aus Werteliste	2 Bytes
I8/16/32	Integer Werte	1/2/4 Bytes
MMSS01	Zeitinformation	2 Bytes
OS4/8/16/32/48/64	Octet String	4/8/16/32/48/64 Bytes
S10/20/30/40	Zeichenkette (String)	10/20/30/40 Bytes
U8/16/32	Vorzeichenloser Wert	1/2/4/ Bytes (8/16/32 Bits)

Parameter Name des Parameters. Wird im Display der Stellantriebs-Steuerung angezeigt.

Zugriff Schreib- und Leseberechtigung

R = Lesen (Read)

W = Schreiben (Write)

Default Standardwert

Einstellwert Zulässiger, einstellbarer Wert bzw. Einstellbereich. Je nach Datentyp auch Skalierungsfaktor und Einheit, angegeben in eckiger Klammer. Beispiel:

Min = 0 [0,1 s]

Max = 50 [0,1 s]

Dies entspricht einem Einstellbereich von 0,1 bis 5,0 Sekunden.

Tabelle 49: Einstellungen > HART

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
						Datenlänge = 6 Bytes
PRM	4914	enum	Loop Current Mode	R/W	1	0: Deaktiviert 1: Aktiviert
PRM	4913	U16	Adresse	R/W	0	Min = 0 Max = 63
PRM	4916	U16	Überwachungszeit	R/W	150	Min = 1 [0,1 s] Max = 36 000 [0,1 s]

Tabelle 50: Gerätekonfiguration > HART

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
						Datenlänge = 26 Bytes
PRM	4904	enum	Gerätekategorie	R	7	2: Current Output 7: Actuator
PRM	5090	enum	Current Out Impedanz	R	0	0: Nicht aktiviert 1: Aktiviert

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PRM	5089	enum	WirelessHART Adapter	R	0	0: Nicht vorhanden 1: Vorhanden
PRM	4935	U16	Anz. Req. Präambeln	R	5	Min = 5 Max = 20
PRM	4936	U16	Anz. Res. Präambeln	R/W	5	Min = 5 Max = 20
PRM	4905	U16	Current Zero Input	R/W	400	Min = 200 [0,01 mA] Max = 600 [0,01 mA]
PRM	4906	U16	Current Span Input	R/W	2000	Min = 1800 [0,01 mA] Max = 2200 [0,01 mA]
PRM	4907	U16	Current Zero Output	R/W	400	Min = 200 [0,01 mA] Max = 600 [0,01 mA]
PRM	4908	U16	Current Span Output	R/W	2000	Min = 1800 [0,01 mA] Max = 2200 [0,01 mA]
PRM	4909	I16	LRV Input	R/W	0	Min = -2500 [0,1 %] Max = +2500 [0,1 %]
PRM	4910	I16	URV Input	R/W	1000	Min = -2500 [0,1 %] Max = +2500 [0,1 %]
PRM	4911	I16	LRV Output	R/W	0	Min = -2500 [0,1 %] Max = +2500 [0,1 %]
PRM	4912	I16	URV Output	R/W	1000	Min = -2500 [0,1 %] Max = +2500 [0,1 %]

Tabelle 51: Diagnose > HART > Version

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 60 Bytes						
PRM	4917	S20	HART Applikation	R	xx.xx	
PRM	4918	S20	HART Stack	R		
PRM	4919	S20	HART Updater	R	xx.xx	

Tabelle 52: Diagnose > HART > Geräte Identifikation

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 32 Bytes						
PRM	4921	U32	Manufacturer ID Code	R	24700	Min = 0 Max = 4294967295
PRM	4922	U32	Expanded Device Type	R	57853	Min = 0 Max = 4294967295
PRM	4923	U32	Device Ident. No	R	0	Min = 0 Max 167777215
PRM	4924	U16	Device Revision Level	R/W	2	Min = 0 Max = 255
PRM	4925	U16	Software Rev. Level	R/W	1	Min = 0 Max = 253
PRM	4926	U16	Hardware Rev. Level	R/W	2	Min = 0 Max = 30
PRM	4927	U16	Protocol Rev. Level	R/W	7	Min = 0 Max = 255

Tabelle 53: Diagnose > HART > Anlagenkennzeichnung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 118 Bytes					
PRM	4928	S10	Tag	R/W	??????	
PRM	4930	S40	Long Tag	R/W	??????	
PRM	4931	S40	Message	R/W	??????	
PRM	4932	U32	Date Code	R/W	65792	Min = 0 Max = 16777215
PRM	4933	S20	Descriptor	R/W	??????	
PRM	4934	U32	Final Assembly No.	R/W	0	Min = 0 Max = 16777215

Tabelle 54: Diagnose > HART > Kommunikationsstatus

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 30 Bytes					
PZD	657	BOOL	Kanal 1 DataEx	R		Min = 0 Max = 1
PZD	613	BOOL	Kanal 1 Aktivität	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1446	BOOL	Low Imped. Current Ok	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1447	BOOL	High Imped. Current Ok	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1458	U16	STX Counter	R		Min = 0 Max = 65535
PZD	1459	U16	ACK Counter	R		Min = 0 Max = 65535
PRM	4937	U16	Cfg Changed Counter	R		Min = 0 Max = 65535
PRM	4938	U16	Cfg Changed PrimM	R		Min = 0 Max = 1
PRM	4939	U16	Cfg Changed SecM	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1491	U32	Time Stamp	R		Min = 0 Max = 2764799999

Tabelle 55: Diagnose > HART > Stromwerte

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 26 Bytes					
PZD	1448	U16	AI Rohwert	R		Min = 0 [0,01 mA] Max = 65535 [0,01 mA]
PZD	1449	U16	AI Schleifenstrom	R		Min = 0 [0,01 mA] Max = 2400 [0,01 mA]
PZD	1450	BOOL	AI Fail Low	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1451	BOOL	AI Fail High	R		Min = 0 Max = 1

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PZD	1452	BOOL	AI Saturated	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1454	U16	AO Rohwert	R		Min = 0 [0,01 mA] Max = 65535 [0,01 mA]
PZD	1453	U16	AO Schleifenstrom	R		Min = 0 [0,01 mA] Max = 2400 [0,01 mA]
PZD	1456	BOOL	AO Fail Low	R		Min = 0 Max = 1
PZD	1457	BOOL	AO Fail High	R		Min = 0 Max = 1

Tabelle 56: Gerätepass > Kennungen

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 60 Bytes						
PZD	1164	S20	Gerätebezeichnung	R	AC 01.2	
PZD	1165	S20	Geräte TAG	R/W	_GERAETE-TAG_	
PZD	1166	S20	Projektname	R/W	_PROJEKT_	

Tabelle 57: Gerätepass > Kennungen > Steuerung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 80 Bytes						
PRM	1760	S20	Auftragsnr. Steuerung	R	_KOMMNR STEUE- RUNG _	
PRM	1762	S20	Seriennr. Steuerung	R	_WERKNR STEUE- RUNG _	
PRM	1764	S20	Schaltplan	R	TPC	
PRM	2176	S20	Produktionsdatum	R	_DATE_PRODUCTI- ON_	

Tabelle 58: Gerätepass > Kennungen > Antrieb

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 60 Bytes						
PRM	1761	S20	Auftragsnr. Antrieb	R	_KOMMNR AN- TRIEB _	
PRM	1763	S20	Seriennr. Antrieb	R	_WERKNR AN- TRIEB _	
PRM	1765	S20	Schaltplan Antrieb	R	TPA	

Tabelle 59: Gerätepass > Version

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 40 Bytes						
PRM	1759	S20	Firmware	R	Vxx.xx.xx	
PRM	2568	S20	Sprache	R	Vxxx	

Tabelle 60: Einstellungen > Abschaltart

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 4 Bytes						
PRM	578	enum	Endlage ZU	R/W	0	0: Weg 1: Drehmoment
PRM	9	enum	Endlage AUF	R/W	0	0: Weg 1: Drehmoment

Tabelle 61: Einstellungen > Drehmomentschaltung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 12 Bytes					
PRM	2041	U16	Abschaltmoment ZU [Nm]	R/W	20	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	2036	U16	Abschaltmoment AUF [Nm]	R/W	20	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	1182	enum	Anfahrüberbrückung	R/W	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	82	U16	Anfahrüberbrückung [s]	R/W	0	Min = 0 [0,1 s] Max = 50 [0,1 s]
PRM	5161	enum	Drehmobegrenzung	R/W	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	5162	I16	Drehmomentspitze [%]	R/W	0	Min = 100 [%] Max = 150 [%]
PRM	3667	I16	Warnmoment ZU	R/W	80	Min = 20 [%] Max = 100 [%]
PRM	3657	I16	Warnmoment AUF	R/W	80	Min = 20 [%] Max = 100 [%]

Tabelle 62: Einstellungen > I/O Interface

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 4 Bytes					
PRM	519	enum	Selbsthaltung Fern	R/W	3	0: Aus (Tippbetrieb) 1: AUF 2: ZU 3: AUF und ZU 4: AUF u. ZU ohne STOP
PRM	533	enum	Selbsthaltung Fern II	R/W	0	0: Aus (Tippbetrieb) 1: AUF 2: ZU 3: AUF und ZU 4: AUF u. ZU ohne STOP

Tabelle 63: Einstellungen > Stellungsregler

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 30 Bytes					
PRM	84	enum	Adaptives Verhalten	R/W	0	0: Aus 1: Adaptiv I
PRM	87	U16	Äußere Totzone	R/W	10	Min = 1 [0,1 %] Max = 100 [0,1 %]
PRM	86	U16	Totzeit	R/W	5	Min = 2 [0,1 s] Max = 600 [0,1 s]
PRM	2012	U16	Totzone AUF	R/W	5	Min = 0 [0,1 %] Max = 100 [0,1 %]
PRM	213	U16	Totzone ZU	R/W	5	Min = 0 [0,1 %] Max = 100 [0,1 %]
PRM	2916	U16	Regler Hysterese AUF	R/W	5	Min = 0 [0,1 %] Max = 50 [0,1 %]

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PRM	2917	U16	Regler Hysterese ZU	R/W	5	Min = 0 [0,1 %] Max = 50 [0,1 %]
PRM	5316	U16	Min. Totzone (Adapt 2)	R/W	2	Min = 2 [0,1 %] Max = 50 [0,1 %]
PRM	5317	U16	Max. Totzone (Adapt 2)	R/W	25	Min = 2 [0,1 %] Max = 50 [0,1 %]
PRM	215	I32	Toleranzbereich ZU	R/W	0	Min = 0 [0,1 %] Max = 50 [0,1 %]
PRM	214	I32	Toleranzbereich AUF	R/W	1000	Min = 950 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	4167	enum	Stellbereich begrenzen	R/W	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	222	U16	Stellgrenze AUF	R/W	1000	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	224	U16	Stellgrenze ZU	R/W	0	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	4076	enum	Drehz.red.v. Sollpos.	R/W	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	4070	U16	Drehz.red.bereich	R/W	0	Min = 2,0 [%] Max = 20,0 [%]
PRM	5116	U16	Zieldrehz. in Sollpos.	R/W	10	Min = 6 [1/min] Max = 240 [1/min]
PRM	5139	U16	Zielstellz. in Sollpos.	R/W	5,6	Min = 4,0 [s] Max = 268,0 [s]
PRM	4957	U16	Low-Limit Sollwert	R/W	0	Min = 0,0 [mA] Max = 20,0 [mA]
PRM	4958	U16	High-Limit Sollwert	R/W	200	Min = 0 [0,1 mA] Max = 200 [0,1 mA]

Tabelle 64: Einstellungen > Prozessregler

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 26 Bytes						
PRM	4270	enum	Regelverhalten	R/W	0	0: P Regler 1: PI Regler 2: PID Regler
PRM	218	enum	Sollwertquelle	R/W	0	0: I/O Interface 1: Feldbus Schnittstelle 2: Interner Sollwert
PRM	223	enum	Verh. Sollwertausfall	R/W	0	0: Interner Sollwert 1 1: Interner Sollwert 2 2: Sicherheitsverhalten
PRM	229	enum	Inversbetrieb	R/W	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	219	U16	Interner Sollwert 1	R/W	500	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	3589	U16	Interner Sollwert 2	R/W	500	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PRM	225	U16	Prop.Verstärkung Kp	R/W	10	Min = 1 [0,1] Max = 100 [0,1]
PRM	226	U16	Nachstellzeit Tn	R/W	1000	Min = 1 [s] Max = 1000 [s]
PRM	227	U16	Vorhaltezeit Tv	R/W	0	Min = 0 [s] Max = 100 [s]
PRM	3588	enum	Istwertquelle	R/W	0	0: I/O Interface 1: Feldbus Schnittstelle
PRM	5278	enum	Drehzahlquelle PID	R/W	1	Intern 1 Intern 2 Intern 3 Intern 4 2 DigIn : "Intern (1-4)" Analogeingang Feldbus

Tabelle 65: Einstellungen > Sicherheitsverhalten

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 12 Bytes					
PRM	1869	enum	Ausl.verh. Sig. Ausfall	R/W	1	0: Zuerst Gut-Zustand 1: Sofort aktiv
PRM	1870	enum	Sicherheitsaktion	R/W	0	0: STOP 1: ZU 2: AUF 3: Position anfahren 4: Letzten Befehl ausföhr.
PRM	1871	enum	Auslösequelle	R/W	4	1: Feldbus Interface 2: I/O Interface 4: Aktive Schnittstelle
PRM	1874	MMSS01	Auslösezeit	R/W	30	Min = 0 [0,1 s] Max = 1800 [0,1 s]
PRM	1872	U16	Sicherheitspos. AUF ZU	R/W	500	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	4809	U16	Sicherheitspos. MPV	R/W	500	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	5126	U16	Drehzahl Sicherh. AUF	R/W	45	Min = 6 [1/min.] Max = 240 [1/min.]
PRM	5122	U16	Drehz.reduktionsdauer	R/W	45	Min = 6 [1/min.] Max = 240 [1/min.]
PRM	5132	U16	Stellzeit Sicherheit AUF	R/W	11,0	Min = 4,0 [s] Max = 268,0 [s]
PRM	5134	U16	Stellzeit Fern Min.	R/W	11,0	Min = 4,0 [s] Max = 268,0 [s]

Tabelle 66: Einstellungen > NOT Verhalten

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 26 Bytes						
PRM	68	enum	NOT Auslöseverhalten	R/W	1	1: Zuerst Gut-Zustand 2: Sofort aktiv
PRM	67	enum	NOT Betriebsmodus	R/W	0	0: Nur Fern 1: Fern und Ort
PRM	2924	enum	NOT Auslösequelle	R/W	3	1: I/O Interface 2: Feldbus Interface 3: I/O oder Feldbus 4: Aktive Schnittstelle
PRM	230	enum	NOT Aktion	R/W	0	0: STOP 1: ZU 2: AUF 3: NOT Position anfahren
PRM	4808	U16	NOT Position MPV	R/W	10	Min = 0 [0,1 s] Max = 1800 [0,1 s]
PRM	231	U16	NOT Position	R/W	0	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	70	enum	Bypass Drehmoment	R/W	0	0: Aus 1: Ein
PRM	69	enum	Bypass Thermo	R/W	0	0: Aus 1: Ein
PRM	71	enum	Bypass Taktfunktion	R/W	0	0: Aus 1: Ein
PRM	2950	enum	Bypass Fahrprofil	R/W	0	0: Aus 1: Ein
PRM	3255	enum	Bypass Interlock	R/W	0	0: Aus 1: Ein
PRM	3295	enum	Bypass Lokaler HALT	R/W	0	0: Aus 1: Ein
PRM	4015	MMSS01	Auslösezeit	R	10	Min = 0 [0,1 s] Max = 1800 [0,1 s]
PRM	5125	U16	Drehzahl NOT AUF	R/W	45	Min = 6 [1/min.] Max = 240 [1/min.]
PRM	5321	U16	Drehzahl NOT ZU	R/W	11	Min = 4,0 [s] Max = 268,0 [s]
PRM	51321	U16	Stellzeit NOT AUF	R/W	11	Min = 4,0 [s] Max = 268,0 [s]
PRM	5323	U16	Stellzeit NOT ZU	R/W	11	Min = 4,0 [s] Max = 268,0 [s]

Tabelle 67: Einstellungen > Taktfunktion

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 20 Bytes						
PRM	590	enum	Betriebsmodus Takt ZU	R/W	0	0: Aus 1: Fern 2: Ort 3: Fern und Ort

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PRM	592	MMSS01	Laufzeit ZU	R/W	50	Min = 10 [0,1 s] Max = 1800 [0,1 s]
PRM	591	MMSS01	Pausenzeit ZU	R/W	50	Min = 10 [0,1 s] Max = 1800 [0,1 s]
PRM	594	U16	Taktanfang ZU	R/W	1000	Min = 1 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	593	U16	Taktende ZU	R/W	0	Min = 0 [0,1 %] Max = 999 [0,1 %]
PRM	13	enum	Betriebsmodus Takt AUF	R/W	0	0: Aus 1: Fern 2: Ort 3: Fern und Ort
PRM	7	MMSS01	Laufzeit AUF	R/W	50	Min = 10 [0,1 s] Max = 1000 [0,1 s]
PRM	8	MMSS01	Pausenzeit AUF	R/W	50	Min = 10 [0,1 s] Max = 1000 [0,1 s]
PRM	5	U16	Taktanfang AUF	R/W	0	Min = 0 [0,1 %] Max = 999 [0,1 %]
PRM	6	U16	Taktende AUF	R/W	1000	Min = 1 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]

Tabelle 68: Einstellungen > Betriebsart-Überwachung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 6 Bytes						
PRM	2121	enum	Betriebsart Überw.	R/W	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	2122	U16	Zulässige Laufzeit	R/W	15	Min = 10 [min] Max = 60 [min]
PRM	2123	U16	Zulässige Anläufe	R/W	1200	Min = 1 Max = 1800

Tabelle 69: Einstellungen > Bewegungserkennung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 12 Bytes						
PRM	2554	enum	Bewegungserkennung	R/W	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	2555	MMSS01	Erfassungszeit dt	R/W	50	Min = 10 [0,1 s] Max = 1800 [0,1 s]
PRM	2556	U16	Wegdifferenz dx	R/W	10	Min = 10 [0,1 %] Max = 100 [0,1 %]
PRM	3629	U16	Verzögerungszeit	R/W	6000	Min = 1 [0,001 s] Max = 65535 [0,001 s]

Tabelle 70: Einstellungen > Stellzeitüberwachung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 4 Bytes						
PRM	2546	enum	Betriebsart	R/W	0	0: Aus 1: Manuell
PRM	2547	MMSS01	Zul. Stellzeit, manuell	R/W	9000	Min = 0 [0,1 s] Max = 36000 [0,1 s]

Tabelle 71: Einstellungen > Reaktionsüberwachung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 4 Bytes					
PRM	3157	enum	Antriebsverhalten	R/W	0	0: keine Abschaltung 1: Abschaltung
PRM	3158	U16	Reaktionszeit	R/W	150	Min = 50 [0,1 s] Max = 3000 [0,1 s]

Tabelle 72: Einstellungen > Interlock

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 8 Bytes					
PRM	3218	enum	Betr.Modus Interlock	R/W	3	1: Fern 2: Ort 3: Fern und Ort
PRM	3219	enum	Fahrtrichtg. Interlock	R/W	3	1: AUF 2: ZU 3: AUF und ZU
PRM	4407	enum	Auslösequelle Interlock	R/W	3	1 : Interface 2 : Feldbus 3 : Aktive Befehlsquelle

Tabelle 73: Einstellungen > PVST

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 18 Bytes					
PRM	4288	enum	PVST Betriebsart	R/W	0	0: Hub 1: Endlagenprüfung
PRM	4195	enum	PVST Verhalten	R/W	1	0: AUF 1: ZU
PRM	4193	U16	PVST Hub	R/W	100	Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PRM	4194	MMSS01	PVST Überwachung	R/W	600	Min = 10 [0,1 s] Max = 3000 [0,1 s]
PRM	4287	MMSS01	PVST Fahrzeit	R/W	20	Min = 1 [0,1 s] Max = 600 [0,1 s]
PRM	4286	MMSS01	PVST Reversierzeit	R/W	20	Min = 1 [0,1 s] Max = 600 [0,1 s]
PRM	4292	enum	PVST Erinnerung	R/W	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	4289	U16	PVST Erinnerungszeit	R/W	0	Min = 0 Max = 65535
PRM	4944	enum	PVST Auslösequelle	R/W	0	0: Aktive Schnittstelle 1: I/O Interface 2: Feldbus Interface

Tabelle 74: Gerätekonfiguration > Antrieb

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 12 Bytes					
PRM	208	enum	Betriebsart Motorschutz	R/W	0	0: Auto 1: Reset
PRM	79	enum	Drehsinn Schließen	R	0	0: Rechtsdrehend 1: Linksdrehend

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PRM	2992	enum	Handradschalter	R	0	0: Ohne 1: Öffner 2: Schließer
PRM	3172	enum	Überw. Heizung	R	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	3991	U32	Überw. Zeit Heizsys.	R	3000	Min = 600 [0,1 s] Max = 36000 [0,1 s]

Tabelle 75: Gerätekonfiguration > Antrieb > MWG

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 44 Bytes						
PRM	2088	U16	Nennmoment ZU	R	100	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	1969	U16	Nennmoment AUF	R	100	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	1707	U16	ZU min. Winkelwert	R	120	Min = 65 Max = 125
PRM	1711	U16	ZU min. Drehmoment	R	50	Min = 20 [%] Max = 80 [%]
PRM	1705	U16	ZU max. Winkelwert	R	105	Min = 8 Max = 122
PRM	1709	U16	ZU max. Drehmoment	R	100	Min = 80 [%] Max = 125 [%]
PRM	1708	U16	AUF min. Winkelwert	R	134	Min = 129 Max = 189
PRM	1712	U16	AUF min. Drehmoment	R	50	Min = 20 [%] Max = 80 [%]
PRM	1706	U16	AUF max. Winkelwert	R	149	Min = 132 Max = 247
PRM	1710	U16	AUF max. Drehmoment	R	100	Min = 80 [%] Max = 125 [%]
PRM	1705	U16	Korrektur ZU	R	100	Min = 80 Max = 120
PRM	1716	U16	Korrektur AUF	R	100	Min = 80 Max = 120
PRM	1741	U16	Hysterese Drehmo	R	5	Min = 0 Max = 20
PRM	1713	U16	Totbereich Drehmo	R	2	Min = 2 Max = 20
PRM	1725	I32	Hysterese Weg	R	3	Min = 0 Max = 100
PRM	1714	I32	Drehmo Nullpkt. Abgleich	R	0	Min = 20 Max = 20
PRM	2180	U16	Low-Limit Drehmo ZU	R	20	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	2181	U16	High-Limit Drehmo ZU	R	100	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	2178	U16	Low-Limit Drehmo AUF	R	20	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PRM	2179	U16	High-Limit Drehmo AUF	R	100	Min = 0 [Nm] Max = 65535 [Nm]
PRM	5057	U16	Drehzahl NOT AUF	R/W	150	Min = 100 [%] Max = 200 [%]

Tabelle 76: Diagnose > Stellungsgeber MWG

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge =					
PRM	2858	U16	Minimaler Hub	R	0	Min = 0 Max = 0
PRM	2859	U16	Minimaler Hub	R	64000	Min = 64000 Max = 64000
PRM	1559	U16	Absolutwert Endl. AUF	R	0	Min = 0 Max = 65535
PRM	1560	U16	Absolutwert Endl. ZU	R	0	Min = 0 Max = 65535
PZD	410	U16		R	0	Min = 0 Max = 65535

Tabelle 77: Gerätekonfiguration > Antrieb > Potentiometer

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 8 Bytes					
PRM	2400	U16	Low-Limit Uref	R	450	Min = 0 Max = 1023
PRM	2401	U16	Low-Limit Upoti	R	77	Min = 0 Max = 1023
PRM	2402	U16	Low-Limit Uspan	R/W	610	Min = 0 Max = 1023
PRM	3053	U16	Hysterese	R	2	Min = 0 Max = 10

Tabelle 78: Gerätekonfiguration > Phasenüberwachung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 4 Bytes					
PRM	1168	enum	Drehsinnanpassung	R	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	209	U16	Ansprechzeit	R/W	100	Min = 20 [0,1 s] Max = 3000 [0,1 s]

Tabelle 79: Gerätekonfiguration > Leistungsteil

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 2 Bytes					
PRM	11	U16	Reversiersperrzeit	R	3	Min = 1 [0,1 s] Max = 300 [0,1 s]
PRM	1329	U16	Grenzfrequenz	R	50	Min = 31 [Hz] Max = 70 [Hz]
PRM	1343	U16	Grenzfrequenz	R	20	Min = 5 [Hz] Max = 30 [Hz]

Tabelle 80: Gerätekonfiguration > Überwachungsfunktionen

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 22 Bytes					
PRM	3180	enum	Überw. Heizsystem	R	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	3991	U32	Überw. Zeit Heizsys.	R	3000	Min = 600 [0,1 s] Max = 36000 [0,1 s]
PRM	3172	U16	Überw. Heizung	R	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	2798	enum	Überw. 24 V DC ext.	R	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	2865	enum	Überw. 24 V DC Kunde	R/W	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	209	U16	Ansprechzeit	R	100	Min = 20 [0,1 s] Max = 3000 [0,1 s]
PRM	2872	enum	Überw. 24 V AC	R	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	2878	enum	Überw. 24 V DC intern	R	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	3232	enum	Überw. PTC Auslös.	R	0	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	4135	enum	RTC Batterie Test	R	1	0: Funktion nicht aktiv 1: Funktion aktiv
PRM	3517	U16	Vibration Alarm Level	R	1000	Min = 500 [0,001 g] Max = 4000 [0,001 g]

Tabelle 81: Gerätekonfiguration > Serviceschnittstelle

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 22 Bytes					
PRM	1165	S20	Geräte TAG	R/W	_GERAE- TE-TAG_	
PRM	2175	enum	Betriebsmodus Service	R/W	0	0: Ansteuerung: Ort 1: Ansteuerung: Ort+Fern

Tabelle 82: Diagnose > Stellungsregler

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 26 Bytes					
PRM	84	enum	Adaptives Verhalten	R/W	0	0: Aus 1: Adaptiv I
PZD	1117	U16	Sollposition	R		Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PZD	709	U16	Istposition	R/W		Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PZD	659	U32	Äußere Totzone	R		Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PZD	1030	U32	Äußere Totzone AUF	R		Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]
PZD	10316	U32	Äußere Totzone ZU	R		Min = 0 [0,1 %] Max = 1000 [0,1 %]

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
PZD	1032	U32	Innere Totzone AUF	R		Min = 0 [0,1 %]
						Max = 1000 [0,1 %]
PZD	1033	U32	Innere Totzone ZU	R		Min = 0 [0,1 %]
						Max = 1000 [0,1 %]

Tabelle 83: Diagnose > Betriebsart

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 8 Bytes						
PZD	488	U32	Einschaltdauer	R		Min = 0
						Max = 3600
PZD	489	U32	Anz. Mot.Anläufe / h	R		Min = 0
						Max = 3600
PRM	5241	BOOL	Falsche Drehrichtung	R		Min = 0
						Max = 1

Tabelle 84: Diagnose > Prozessregler

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 8 Bytes						
PZD	963	U16	Prozesssollwert	R		0 [0,1 %]
						1000 [0,1 %]
PZD	964	U16	Prozessistwert	R		0 [0,1 %]
						1000 [0,1 %]
PZD	824	U32	Fahrbefehl PID Regler	R		0
						0

Tabelle 85: Diagnose > Bluetooth

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 62 Bytes						
PRM	1165	S20	Geräte TAG	R/W	_GERAE-TE-TAG_	
PRM	2188	S20	Bluetooth Adresse	R	XXXXXXXX	
PRM	2591	enum	Bluetooth	R/W	1	0: Funktion nicht aktiv
						1: Funktion aktiv

Tabelle 86: Diagnose > Stellungsgeber Potentiometer

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
Datenlänge = 10 Bytes						
PRM	2402	U16	Low-Limit Uspan	R/W	610	Min = 0
						Max = 1023
PZD	928	U16	Spannungshub Poti	R		Min = 0
						Max = 1023
PRM	828	U16	Rohwert Endl. AUF	R		0
						65535
PRM	829	U16	Rohwert Endl. ZU	R		0
						65535
PZD	345	U16	Poti Rohwert /mV	R		0
						5000 [mV]

Tabelle 87: Asset Management > Betriebsdaten Gesamt

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 80 Bytes					
PRM	495	MMSS01	Motorlaufzeit	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	5227	MMSS01	Max. Laufzeit / Std	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	5068	MMSS01	Betriebsstunden	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	496	U32	Motoranläufe	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	5226	U32	Max. Anläufe / Std	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	5213	U32	Drehmo Mittelwert	R		Min = 0 [%] Max = 4294967295 [%]
PRM	503	U32	Anz. Thermofehler	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	501	U32	ZU Drehmofehler	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	502	U32	AUF Drehmofehler	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	498	U32	ZU Wegabschaltungen	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	500	U32	AUF Wegabschaltungen	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	497	U32	ZU Drehmoabschaltg.	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	499	U32	AUF Drehmoabschaltg.	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	505	U32	ED Warnung 1	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	506	U32	ED Warnung 2	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	507	U32	Anz. Systemstarts	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	4765	I32	Max. Temp. Steuerung	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	4766	I32	Min. Temp. Steuerung	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	4771	I32	Max. Temp. MWG	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	4772	I32	Min. Temp. MWG	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	5062	U32	Max. Vibration	R		Min = 0 [g] Max = 4294967295 [g]

Tabelle 88: Asset Management > Betriebsdaten

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 82 Bytes					
PRM	163	U32	Motorlaufzeit	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	5225	U32	Max. Laufzeit / Std	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	5067	U32	Betriebsstunden	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	164	U32	Motoranläufe	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	5224	U32	Max. Anläufe / Std	R		Min = 0 Max = 4294967295
PRM	5212	U32	Drehmo Mittelwert	R		Min = 0 [%] Max = 4294967295 [%]
PRM	170	U32	Anz. Thermofehler	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	175	U32	ZU Drehmofehler	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	171	U32	AUF Drehmofehler	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	172	U32	ZU Wegabschaltungen	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	174	U32	AUF Wegabschaltungen	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	166	U32	ZU Drehmoabschaltg.	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	173	U32	AUF Drehmoabschaltg.	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	168	U32	ED Warnung 1	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	167	U32	ED Warnung 2	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	165	U32	Anz. Systemstarts	R		Min = 0 [s] Max = 4294967295 [s]
PRM	4757	I32	Max. Temp. Steuerung	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	4761	I32	Min. Temp. Steuerung	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	4760	I32	Max. Temp. MWG	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	4764	I32	Min. Temp. MWG	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	5061	I32	Max. Vibration	R		Min = -100 [°C] Max = +150 [°C]
PRM	3484	I16	Reset Betriebsdaten	R/W		

Tabelle 89: Asset Management > Gerätetemperaturen

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 8 Bytes					
PZD	4	I16	Temp. Steuerung	R		Min = -60 [C°] Max = 150 [C°]
PRM	5171	I16	Mittelwert Temp Logik	R		Min = -100 C° Max = 150 [C°]
PZD	109	I16	Temp. Steuereinheit	R		Min = -60 [C°] Max = 150 [C°]
PRM	5174	I16	Mittelwert Temp MWG	R		Min = -100 [C°] Max = 150 [C°]

Tabelle 90: Asset Management > Ausführung der Steuerung

	ID	Typ	Parameter	Zugriff	Default	Einstellwert
	Datenlänge = 6 Bytes					
PRM	3156	enum	Ausführung Ex	R	0	0: Aus 1: Ein
PRM	5055	enum	Ausführung Hydraulik	R	0	0: Schuck 1: Ledeen
PRM	4437	enum	Ausführung SIL	R	0	0: Aus 1: Ein

Stichwortverzeichnis**A**

Anhang	51
Ansteuerung	12

B

Betrieb	4
Busadresse	16

D

Datenaustausch	8
Datenschnittstelle Beschreibung	20
Diagnose	48

F

Fehlersuche	47
-------------	----

G

Gerätekategorien	10, 12
Gerätetypen	14
Gerätevariablen	21

I

Inbetriebnahme	4, 15
----------------	-------

K

Kommunikationskabel	11
Kommunikationsstatus	47

M

Multidrop	10
Multiport Valve Funktion	28

N

Normen	4
--------	---

P

Parameter (Tabellen)	52
Personenqualifikation	4
Polling-Adresse	16
Polling-Adresse	10
Punkt-zu-Punkt Verbindung	9

R

Richtlinien	4
-------------	---

S

Schutzfunktionen	14
Schutzmaßnahmen	5
Sicherheitshinweise	4
Sicherheitshinweise/Warnungen	4
Slaveadresse	16
Spannungsquellen	12
Statusinformation	36
Störungsbehebung	47

T

Technische Daten	49
------------------	----

U

Überwachung der HART Kommunikation	17
Unique ID	16

V

Verbindungsüberwachung	17
View Objects	52

W

Wartung	5
---------	---

AUMA Riester GmbH & Co. KG

Location Müllheim

Postfach 1362

DE 79373 Müllheim

Tel +49 7631 809 - 0

Fax +49 7631 809 - 1250

info@auma.com

www.auma.com

Location Ostfildern-Nellingen

Postfach 1151

DE 73747 Ostfildern

Tel +49 711 34803 - 0

Fax +49 711 34803 - 3034

riester@auma.com

Service-Center Köln

DE 50858 Köln

Tel +49 2234 2037 - 900

Fax +49 2234 2037 - 9099

Service@sck.auma.com