

SIMATIC

Dezentrales Peripheriegerät ET 200M HART-Analogbaugruppen

Gerätehandbuch

Vorwort

Systemanbindung

1

Produktübersicht

2

Leitfaden für Projektierung,
Inbetriebnahme und
Betriebsphase

3

Parameter der HART-
Analogbaugruppen

4

Diagnose und Alarmer der
HART-Analogbaugruppen

5

HART-Analogbaugruppen

6

Datenschnittstelle und
Nutzdaten

7

Kalibrierung

8

Liste der Abkürzungen

A

6ES7331-7TF01-0AB0
6ES7332-8TF01-0AB0

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept


Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

| |
|---|
|  GEFAHR |
|---|

| |
|---|
| bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
|---|

| |
|--|
|  WARNUNG |
|--|

| |
|---|
| bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
|---|

| |
|---|
|  VORSICHT |
|---|

| |
|---|
| bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
|---|

| |
|----------------|
| ACHTUNG |
|----------------|

| |
|---|
| bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden. |
|---|

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

| |
|--|
|  WARNUNG |
|--|

| |
|---|
| Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden. |
|---|

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Die Informationen dieses Handbuches ermöglichen es Ihnen, die HART-Analogbaugruppen des Dezentralen Peripheriegeräts ET 200M in Betrieb zu nehmen.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch ist gültig für die angegebenen Komponenten des Dezentralen Peripheriegeräts ET 200M.

Dieses Handbuch enthält eine Beschreibung der Komponenten, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig sind. Wir behalten uns vor, neuen Komponenten und Komponenten mit neuem Ausgabestand eine Produktinformation mit aktuellen Informationen beizulegen.

Änderungen/Anmerkungen gegenüber der Vorgängerversion


Anpassungen der Sicherheitswarnungen, der aktuellen Kennzeichnungen und Approbationen.


Gültigkeit der Angaben auf den Komponenten


| |
|---|
| ACHTUNG |
| Kennzeichnungen und Zulassungen |
| Im Handbuch finden Sie Kennzeichnungen und Zulassungen, die prinzipiell im System möglich oder geplant sein können. Gültig ist jedoch stets und ausschließlich die Kennzeichnung bzw. Zulassung, die auf den HART Analogbaugruppen des Systems ET 200M aufgedruckt ist! |


Sicherheitshinweise


| |
|--|
| ACHTUNG |
| Verletzungsgefahr |
| Vor Gebrauch das Handbuch lesen, um Verletzungen zu vermeiden. |


| |
|--|
|  WARNUNG |
| Explosionsgefahr |
| Bei spannungsführendem Stromkreis ist Folgendes zu beachten: |
| <ul style="list-style-type: none">• Die ET 200M HART Analogbaugruppen nicht abklemmen, wenn eine entzündbare oder brennbare Atmosphäre vorhanden ist.• Die ET 200M HART Analogbaugruppen nicht öffnen, wenn eine entzündbare oder brennbare Atmosphäre vorhanden ist. |

| |
|--|
|  WARNUNG |
| Einsatzbereich |
| Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind nur für den Einsatz in Umgebungen der Klasse I, Division 2, Gruppen A, B, C, D; Klasse I, Zone 2, Gruppe IIC oder nicht gefährdeten Bereichen geeignet. |

| |
|---|
|  WARNUNG |
| Umweltbedingungen |
| Die ET 200M HART Analogbaugruppen dürfen nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß IEC 60664-1 verwendet werden. |

| |
|---|
|  WARNUNG |
| Gehäuse und Kabel |
| Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind für die Installation in einem Gehäuse/Schaltschrank vorgesehen. Die Betriebsinnentemperatur des Gehäuses/Schaltschranks entspricht der maximal zulässigen Umgebungstemperatur des Moduls. Es sind Kabel zu verwenden, deren maximal zulässige Betriebstemperatur mindestens 30 °C über der maximal zulässigen Umgebungstemperatur liegt. |

| |
|--|
|  WARNUNG |
| Umgebungstemperatur des Gerätes |
| Wenn die ET 200M HART Analogbaugruppen bei einer Umgebungstemperatur von mehr als 50 °C betrieben werden, kann die Temperatur des Gerätegehäuses höher als 70 °C sein. Das Gerät muss deshalb so installiert werden, dass es nur für Servicetechniker oder Benutzer zugänglich ist, die sich des Grunds für den beschränkten Zugang und der erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen bei einer Umgebungstemperatur von über 50 °C bewusst sind. |

| |
|--|
|  WARNUNG |
| Sichere Funktionskleinspannung Stellen Sie sicher, dass die Versorgungs- und Eingangsspannungen des Peripheriesystems sicher getrennt erzeugt werden $U_{enn} = 24 \text{ VDC} + 20 \% (_)$. Spannungsversorgung gemäß den folgenden Normen: <ul style="list-style-type: none">• IEC/UL 61010-2-201 Diese sichere Funktionskleinspannung mit dem erforderlichen Schutz wird als SELV (Safety Extra Low Voltage)/PELV (Protective Extra Low Voltage) bezeichnet. oder <ul style="list-style-type: none">• NEC Klasse 2, wie im National Electrical Code (r) (ANSI / NFPA 70) Wird das Gerät an eine redundante Spannungsversorgung (zwei separate Spannungsversorgungen) angeschlossen, müssen beide Spannungsversorgungen diese Voraussetzungen erfüllen. |

| |
|--|
| ACHTUNG |
| Ausbau und Ersatz Wenn Sie Komponenten austauschen, kann die Eignung für Class I, DIV. 2 ungültig werden. Der Austausch von Komponenten kann die Gebrauchstauglichkeit des Geräts beeinträchtigen. |

Approbationen

Die Produktreihe SIMATIC ET 200M entspricht folgenden Approbationen:

- Underwriters Laboratories, Inc.: UL 508 registriert (Industrial Control Equipment)
- Canadian Standards Association: CSA C22.2 Nummer 142, (Process Control Equipment)
- Factory Mutual Research: Approval Standard Class Number 3611.

Ausführliche Angaben zu den Zulassungen und Normen finden Sie im Gerätehandbuch Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppendaten (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629>) im Kapitel "Normen und Zulassungen".

CE Kennzeichnung

Die Produktreihe SIMATIC ET 200M erfüllt die Anforderungen und Schutzziele folgender EG-Richtlinien:

- Niederspannungsrichtlinie
- EMV-Richtlinie
- Explosionsschutzrichtlinie

Sie finden die EG-Konformitätserklärungen zum Download im Internet (Stichwort "Konformitätserklärung").

Niederspannungsrichtlinie

2014/35/EU "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen" (Niederspannungsrichtlinie) Nach den Anforderungen der IEC 61131-2 sind die Komponenten des dezentralen Peripheriesystem ET 200M geprüft, die unter die Niederspannungsrichtlinie fallen.

EMV-Richtlinie

2014/30/EU "Elektromagnetische Verträglichkeit" (EMV-Richtlinie) Einsatz im Industriebereich SIMATIC-Produkte sind ausgelegt für den Einsatz im Industriebereich.

| Einsatzbereich | Anforderung an Störaussendung | Anforderung an Störfestigkeit |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Industrie | EN 61000-6-4 | EN 61000-6-2 |

Einsatz in Wohngebieten

Hinweis

Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind für den Einsatz in Industriegebieten bestimmt; bei Einsatz in Wohngebieten kann es zu Beeinflussungen des Rundfunk-/ Fernsehempfangs kommen.

Wenn Sie die ET 200M HART Analogbaugruppen in Wohngebieten einsetzen, müssen Sie bezüglich der Emission von Funkstörungen nach EN 61000-6-3 sicherstellen.

Geeignete Maßnahmen zum Erreichen des Funkstörgrades der Grenzwertklasse B sind, z. B.:

- Einbau der ET 200M HART Analogbaugruppen in geerdeten Schaltschränken/ Schaltkästen
- Einsatz von Filtern in Versorgungsleitungen

Explosionsschutz

ATEX-Zulassung für die Baugruppe 6ES7332-8TF01-0AB0:

| | DEKRA 20ATEX0069X |
|---|----------------------|
| Normen (Standards) | EN 60079-0 |
| | EN 60079-7 |
| Kennzeichnung | II3G Ex ec IIC T4 Gc |
| Das Zertifikat gilt für die im Zertifikat "DEKRA 20ATEX0069X" genannten Produkte. | |

Hinweis**Besondere Bedingungen**

1. Die ET 200M HART Analogbaugruppen dürfen nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß EN 60664-1 verwendet werden.
2. Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-7 gewährleistet, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen bei der Verwendung.
3. Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

IECEx-Zulassung für die Baugruppe 6ES7332-8TF01-0AB0:

| | |
|---|---------------------------|
| | IECEx DEK 20.0033X |
| Normen (Standards) | EN 60079-0 |
| | EN 60079-7 |
| Kennzeichnung | Ex ec IIC T4 Gc |
| Das Zertifikat gilt für die im Zertifikat "IECEx DEK 20.0033X " genannten Produkte. | |

Hinweis**Besondere Bedingungen**

1. Die ET 200M HART Analogbaugruppen dürfen nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß EN 60664-1 verwendet werden.
2. Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-7 gewährleistet, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen bei der Verwendung.
3. Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

ATEX-Zulassung für die Baugruppe 6ES7331-7TF01-0AB0:

| | |
|---|--------------------------|
| | DEKRA 14ATEX0105X |
| Normen (Standards) | EN 60079-0 |
| | EN 60079-15 |
| Kennzeichnung | II3G Ex nA IIC T4 Gc |
| Das Zertifikat gilt für die im Zertifikat "DEKRA 14ATEX0105 X" (https://support.industry.siemens.com/cs/document/109483305) (https://support.industry.siemens.com/cs/document/109483305)) genannten Produkte. | |

Hinweis

Besondere Bedingungen

1. Die ET 200M HART Analogbaugruppen dürfen nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß EN 60664-1 verwendet werden.
 2. Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen bei der Verwendung.
 3. Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.
-

IECEx-Zulassung für die Baugruppe 6ES7331-7TF01-0AB0:

| | |
|--|---------------------------|
| | IECEx DEK 14.0081X |
| Normen (Standards) | EN 60079-0 |
| | EN 60079-15 |
| Kennzeichnung | Ex nA IIC T4 Gc |
| Das Zertifikat gilt für die im Zertifikat "EEx DEK 14.0081X" (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109483303) (https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109483303) genannten Produkte. | |

Hinweis

Besondere Bedingungen

1. Die ET 200M HART Analogbaugruppen dürfen nur in Bereichen mit einem Verschmutzungsgrad von nicht mehr als 2 gemäß EN 60664-1 verwendet werden.
 2. Die ET 200M HART Analogbaugruppen sind in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet, unter Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen bei der Verwendung.
 3. Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.
-

CCC-Zulassung für die Baugruppe 6ES7332-8TF01-0AB0 und 6ES7331-7TF01-0AB0:



Nach GB 3836.8 (Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 8: Geräteschutz durch Zündschutzart "n")
GB 3836.1 (Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 1: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen)

Ex nA IIC T4 Gc

C-Tick-Mark

Die Produktreihe SIMATIC ET 200M erfüllt die Anforderungen der Norm AS/NZS 2064 (Australien und Neuseeland).

Normen

Die Produktreihe SIMATIC ET 200M erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

Wegweiser

Um Ihnen den schnellen Zugriff auf spezielle Informationen zu erleichtern, enthält das Handbuch folgende Zugriffshilfen:

- Am Anfang des Handbuches finden Sie ein Gesamtinhaltsverzeichnis und eine Liste der Tabellen, die im Handbuch enthalten sind.
- Im Glossar sind wichtige Begriffe erklärt.
- Über unseren Index finden Sie die wichtigsten Stellen in unseren Dokumenten.

Einordnung in die Informationslandschaft

Zusätzlich zu diesem Handbuch benötigen Sie das Handbuch zu dem eingesetzten DP-Master.

Recycling und Entsorgung

Die ET 200M ist aufgrund ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgerätes wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Ihren Ansprechpartner finden Sie im Internet (<http://www.automation.siemens.com/partner/>).

Den Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen SIMATIC Produkte und Systeme finden Sie im Internet (<http://www.siemens.com/simatic-tech-doku-portal>).

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie im Internet (<http://www.siemens.com/automation/mall>).

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in den Umgang mit der ET 200M und das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D-90327 Nürnberg. Weitere Informationen erhalten Sie im Internet (<http://www.siemens.com/sitrain>).

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle Industry Automation-Produkte über das Web-Formular Internet (<http://www.siemens.com/automation/support-request>) für den Support Request.

Weitere Informationen zu unserem Technical Support finden Sie im Internet (<http://www.siemens.com/automation/service>).

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>) unser komplettes Wissen online an.

Dort finden Sie,

- den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellen Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Industry Automation vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile und vieles mehr.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Vorwort | 3 |
| 1 | Systemanbindung | 13 |
| 1.1 | Übersicht über die HART-Analogbaugruppen | 13 |
| 1.2 | ET 200M mit HART-Analogbaugruppen..... | 13 |
| 2 | Produktübersicht | 17 |
| 2.1 | Grundlagen für den Einsatz von HART-Analogbaugruppen | 17 |
| 2.2 | Firmware-Update über HW-Konfig | 18 |
| 2.3 | Anschließen von Messumformern und Lasten..... | 19 |
| 2.3.1 | Anschließen von Stromgebern bzw. Messumformern an Analogeingänge | 19 |
| 2.3.2 | Anschließen von Lasten bzw. Aktoren an Analogausgänge..... | 22 |
| 2.4 | Anschließen von Sensor/Aktor im redundantem Betrieb | 23 |
| 2.5 | Grundlegende Eigenschaften der HART-Analogbaugruppen | 28 |
| 2.6 | Einführung in HART | 28 |
| 2.6.1 | Verwendung von HART | 28 |
| 2.6.2 | Funktionsweise von HART | 29 |
| 2.6.3 | Anwendung von HART | 34 |
| 3 | Leitfaden für Projektierung, Inbetriebnahme und Betriebsphase | 37 |
| 3.1 | Beispielkonfiguration | 37 |
| 3.2 | Projektieren | 38 |
| 3.2.1 | Projektieren der HART-Analogbaugruppe und der Feldgeräte | 38 |
| 3.2.2 | Projektieren der HART-Analogbaugruppen mit GSD-Datei..... | 38 |
| 3.2.3 | Projektieren von HART-Variablen | 39 |
| 3.3 | Inbetriebnahme der HART-Analogbaugruppe und der Feldgeräte | 42 |
| 3.4 | Betriebsphase der HART-Analogbaugruppe und der Feldgeräte | 44 |
| 4 | Parameter der HART-Analogbaugruppen | 47 |
| 4.1 | Übersicht über die Parameter der HART-Analogbaugruppen | 47 |
| 4.2 | Parameter der Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART | 47 |
| 4.3 | Parameter der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART | 49 |
| 5 | Diagnose und Alarme der HART-Analogbaugruppen | 51 |
| 5.1 | Diagnose der HART-Analogbaugruppen | 51 |
| 5.2 | Alarme der HART-Analogbaugruppen | 57 |
| 6 | HART-Analogbaugruppen | 59 |
| 6.1 | HART-Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART (6ES7331-7TF01-0AB0)..... | 59 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 6.2 | HART Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART (6ES7332-8TF01-0AB0) | 65 |
| 7 | Datensatzschnittstelle und Nutzdaten | 75 |
| 7.1 | Übersicht über Datensatzschnittstelle und Nutzdaten der HART-Kommunikation | 75 |
| 7.2 | Datensatzschnittstelle | 77 |
| 7.2.1 | Parameterdatensätze | 77 |
| 7.2.2 | Identifikationsdaten I&M | 81 |
| 7.2.3 | Diagnosedatensätze | 82 |
| 7.2.4 | HART-Kommunikationsdatensätze | 87 |
| 7.2.5 | Parameterdatensätze der HART-Kanäle | 92 |
| 7.3 | Nutzdatenschnittstelle | 93 |
| 7.3.1 | Nutzdatenschnittstelle Eingangsbereich (lesend) | 93 |
| 7.3.2 | Nutzdatenschnittstelle Ausgangsbereich (schreibend) | 95 |
| 8 | Kalibrierung | 97 |
| 8.1 | Einstieg in die Kalibrierung | 98 |
| 8.2 | Anwenderkalibrierung | 100 |
| A | Liste der Abkürzungen | 107 |
| A.1 | Abkürzungsverzeichnis | 107 |
| | Glossar | 109 |
| | Index | 123 |

Systemanbindung

1.1 Übersicht über die HART-Analogbaugruppen

Übersicht

In diesem Handbuch werden folgende SIMATIC-S7-HART-Analogbaugruppen beschrieben:

- SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART (HART-Analogeingabebaugruppe),
Bestellnummer: 6ES7331-7TF01-0AB0
- SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART (HART-Analogausgabebaugruppe),
Bestellnummer: 6ES7332-8TF01-0AB0

Dieses Handbuch vermittelt Ihnen die Kenntnisse, die Sie für den Einsatz der Baugruppen als HART-Interface benötigen:

- Einführung in HART, um den Einstieg in diese Technik zu erleichtern
- Leitfaden für Inbetriebnahme und Betriebsphase anhand einer Beispielkonfiguration
- HART-spezifische Parametrierung und Diagnose
- Technische Daten für die HART-Analogbaugruppen

1.2 ET 200M mit HART-Analogbaugruppen

Grundlegende Eigenschaften

Die HART-Analogbaugruppen sind betreibbar innerhalb der Dezentralen Peripherie ET 200M mit den Anschaltungen:

- ab IM153-2BA00 oder ab IM153-2BB00 als Ankopplung zum PROFIBUS DP.
- ab IM153-4BA00 als Ankopplung zum PROFINET IO.

In dieser Anwendung ist die ET 200M HART-Master für HART-Devices (intelligente Feldgeräte). Die IM153-2 leitet die Kommandos, z. B. Parametrieren, die vom HART-Client (z. B. PDM oder programmiert über die Datensatzschnittstelle der HART-Analogbaugruppen) kommen, durch die HART- Analogbaugruppe zu den intelligenten Feldgeräten. Die Antwort kommt auf dem gleichen Weg zurück. Im folgenden Bild zeigt die graue Linie den Kommunikationsweg bei einer Anwendung mit PROFIBUS DP.

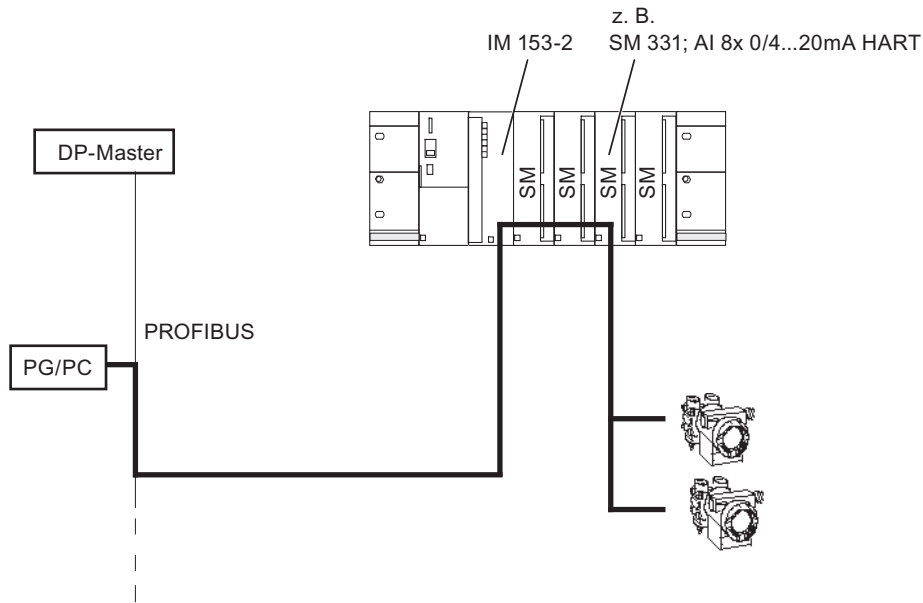


Bild 1-1 Parametrierdaten weiterleiten mit einer IM153-2 und HART-Analogbaugruppen

Einsatz mit PROFIBUS DP

Werden die HART-Analogbaugruppen mit den PROFIBUS DP Anschaltungen betrieben, ist eine Projektierung der Feldgeräte über PDM ab V6.0 + SP3 möglich, siehe Kapitel Projektieren (Seite 38).

Alle in diesem Handbuch angegebenen Beispiele beziehen sich auf einen Einsatz der Baugruppen mit PROFIBUS DP Anschaltungen.

Einsatz mit PROFINET IO

Der Einsatz der HART-Analogbaugruppen mit PROFINET IO ist möglich:

- ab STEP 7 V5.4, SP2 und dem HSP 119 ab V2.2.
- mit der aktuellen GSDML-Datei der IM153-4BA00 ab V2.25.

Bei der Einbindung über die GSDML-Datei sind die HART-Analogbaugruppen jeweils mit 0, 4 oder 8 HART-Nebenvariablen verfügbar und belegen fest den entsprechenden Adressraum. Über PROFINET IO können jedoch keine HART Feldgeräte projektiert werden. Eine Parametrierung der Feldgeräte wie auch eine Anwenderkalibrierung der HART-Analogbaugruppen über PDM ist nicht möglich.

Siehe auch

Zu den SIMATIC S7-Baugruppen allgemein siehe das Gerätehandbuch Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppen-Daten im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629>). Die dort getroffenen allgemeinen Aussagen zu den Analogbaugruppen werden in dieser Unterlage nicht wiederholt.

Weitere Informationen zu ET 200M finden Sie im SIMATIC Handbuch Dezentrales Peripheriegerät ET 200M im Internet. (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1142798>)

Produktübersicht

2.1 Grundlagen für den Einsatz von HART-Analogbaugruppen

Übersicht

Das folgende Bild zeigt Ihnen, an welcher Stelle im System Sie die HART-Analogbaugruppen einsetzen können:

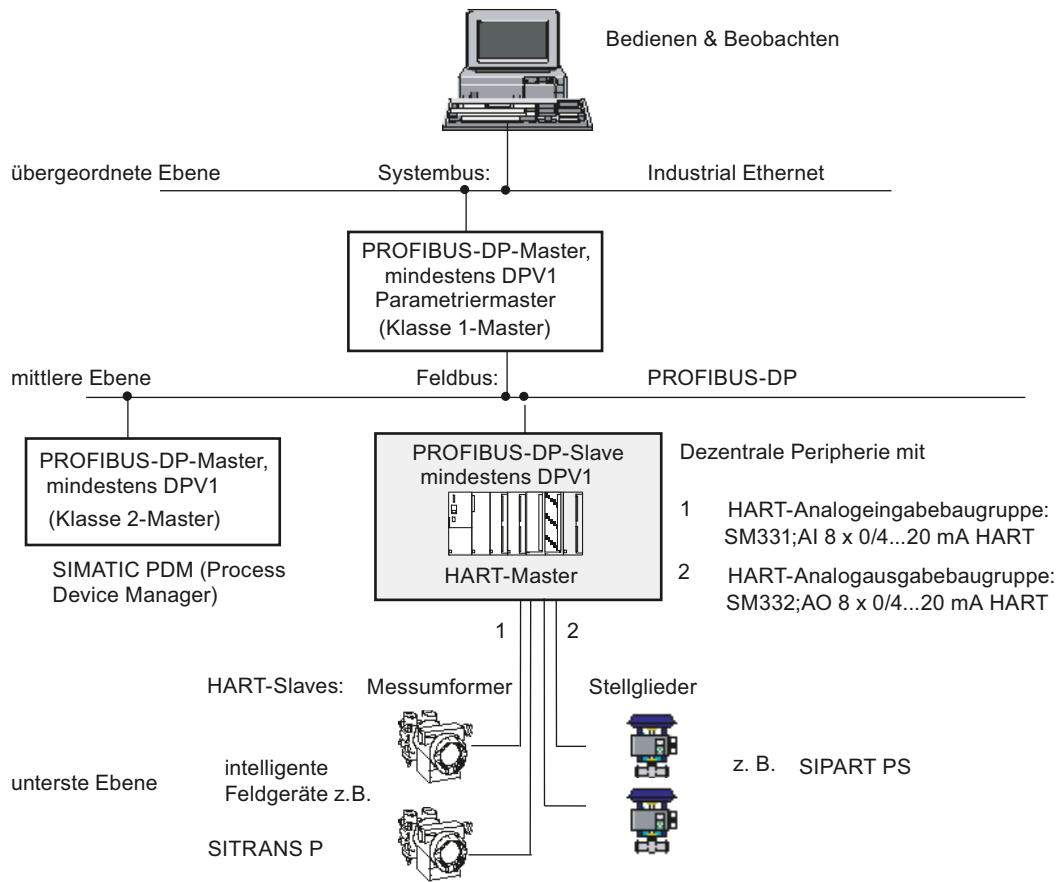


Bild 2-1 Einsatzort der HART-Analogbaugruppen im verteilten System

Einsatz im System

Die HART-Analogbaugruppen werden in der Dezentralen Peripherie eingesetzt, die am PROFIBUS-DP angeschlossen ist (siehe obiges Bild).

Bei einer HART-Analogbaugruppe können Sie an jeden Kanal ein Feldgerät anschließen: Die Baugruppe arbeitet als HART-Master, monodrop; die Feldgeräte als HART-Devices.

Verschiedene SW-Anwendungen können über eine HART-Analogbaugruppe Daten senden oder empfangen, vergleichbar mit Clients, denen die HART-Analogbaugruppe als Server dient.

2.2 Firmware-Update über HW-Konfig

Einleitung

Nach kompatiblen Funktionserweiterungen können Sie die HART-Baugruppen auf die jeweils neueste Firmware-Version hochrüsten.

Die neueste Firmwareversion erhalten Sie von Ihrem Siemens-Ansprechpartner oder aus dem Internet (<http://www.siemens.com/automation/service&support>).

Das Firmware-Update ist bei einem redundanten Einsatz der Baugruppe nicht zulässig.

Voraussetzungen

- Ab STEP7 V5.4, SP3
- Für das Firmware-Update der HART-Analogausgabebaugruppe muss die DC 24 V-Versorgung angeschlossen sein.
- Die HART-Analogbaugruppe ist während des Firmware-Updates nicht redundant eingesetzt.

Firmware aktualisieren

1. Markieren Sie in HW-Konfig die HART-Baugruppe
2. Wählen Sie den Menübefehl Zielsystem > Firmware aktualisieren
3. Wählen Sie über die Schaltfläche "Durchsuchen" den Pfad zu den Firmware-Dateien (*.upd)
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Ausführen"
 - Die Baugruppe führt den Firmware-Update durch

Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP7.

Hinweis

Das Laden einer Firmwareversion kleiner als V 3.0.0 auf eine Baugruppe mit einer Version \geq V 3.0.0 ist nicht zulässig und führt zu Fehlfunktionen der Baugruppe. Die Baugruppe ist dann defekt und muss zur Reparatur zum Hersteller geschickt werden.

Hinweis

- Während des Firmware-Updates wird der OB 83 Ziehen- Steckenalarm und der OB 85 Programmablauf-Fehler aufgerufen. Ist der Diagnosealarm der Baugruppe aktiviert, wird während des Firmware-Updates auch der OB 82 aufgerufen. Achten Sie auf eine entsprechende Programmierung der OBs.
 - Wenn die SF-LED an der Baugruppe blinkt, dann wurde das Firmware-Update fehlerhaft durchgeführt und muss wiederholt werden. In diesem Fall wird in der Online-Diagnose die Bootloader-Version Ex.x.x angezeigt.
-

Firmware kennzeichnen

Nach dem Firmware-Update müssen Sie den Firmwarestand auf der Baugruppe kennzeichnen.

2.3 Anschließen von Messumformern und Lasten

2.3.1 Anschließen von Stromgebern bzw. Messumformern an Analogeingänge

Einleitung

Sie können an die Analogeingabebaugruppen Stromgeber bzw. Messumformer anschließen.

Leitungen für Analogsignale

In den folgenden Bildern sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialanbindung der Analogeingabebaugruppe und der Geber ergeben, nicht eingezeichnet.

Beachten Sie deshalb die allgemeingültigen Informationen zum Anschluss von Messwertgebern im Gerätehandbuch *Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppendaten* im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629>)

Verwendete Abkürzungen im folgenden Bild

In den folgenden Bildern haben die verwendeten Abkürzungen folgende Bedeutungen:

| | |
|-----------|---|
| I | Messumformerstrom |
| L + | Spannungsversorgungsanschluss DC 24 V |
| M + | Messleitung (positiv) |
| M - | Messleitung (negativ) |
| M | Masseanschluss |
| MU | Messumformer |
| U_{ISO} | Potenzialdifferenz zwischen M 0- bis M 7- und M-Anschluss der IM153 |
| U_M | Spannung am Strommesswiderstand |
| U_V | Messumformerversorgung |

Versorgungsspannung der Geber

Dem 2-Draht-Messumformer wird die Versorgungsspannung über die Klemmen der Analogeingabebaugruppe kurzschlussicher zugeführt.

Der 2-Draht-Messumformer wandelt dann die Messgröße in einen Strom um. Die 2-Draht-Messumformer müssen isolierte Messwertgeber sein.

Das folgende Bild zeigt den Anschluss von Stromgebern als 2-Draht-Messumformer an die Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART.

Mit Brücke 10-11 wird die kurzschlussgeschützte Messumformerversorgung der Baugruppe aktiviert und Rangierungen am Analogeingang vorgenommen. U_{ISO} gilt deswegen nicht bei 2-Draht-Messumformern.

Durch die Verwendung von L+, M zur gemeinsamen Speisung der Messumformer wird die zulässige Potenzialdifferenz zwischen den Kanälen aufgehoben.

2.3 Anschließen von Messumformern und Lasten

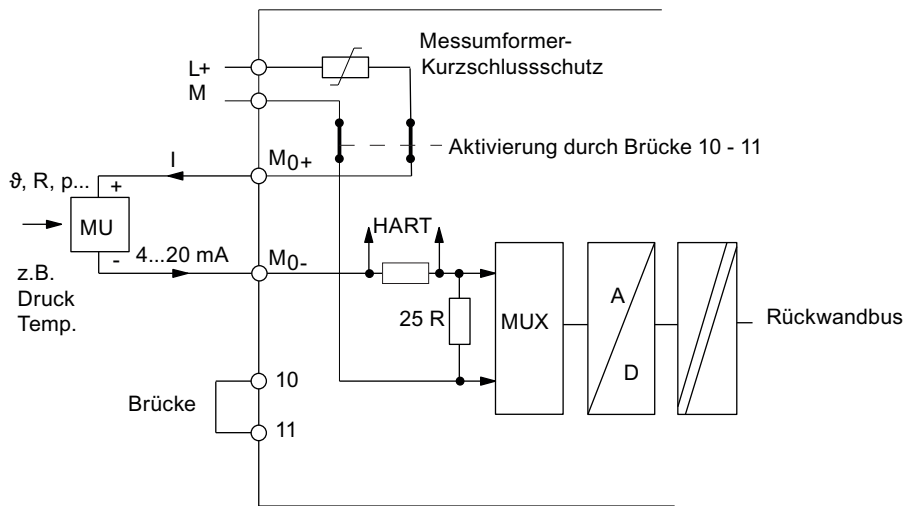


Bild 2-2 Anschluss von 2-Draht-Messumformern an eine HART-AI

Das folgende Bild zeigt die Anschlussmöglichkeit eines 4-Draht-Messumformers (4...20mA) an eine auf 2-Draht-Messumformer (4...20mA) konfigurierte Baugruppe.

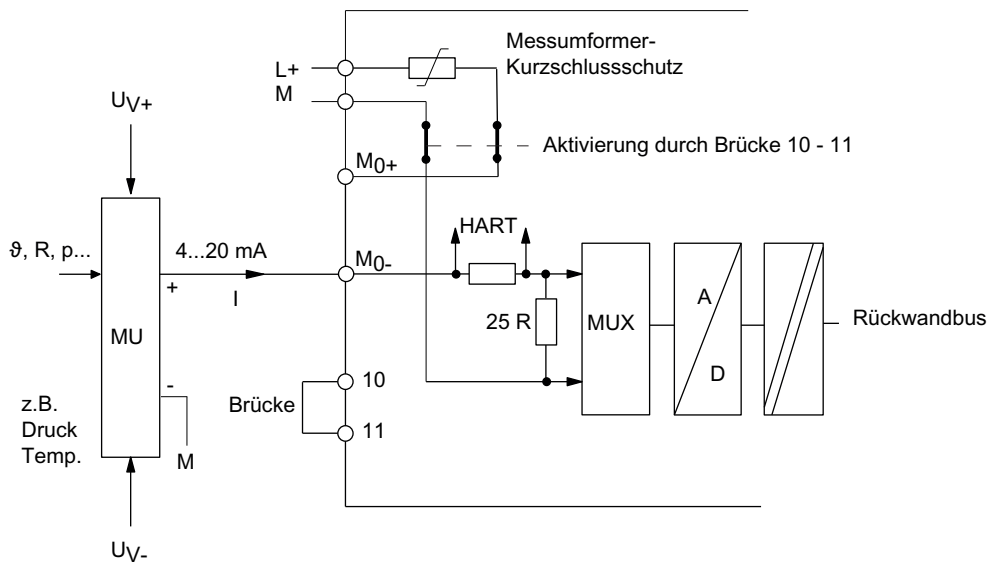


Bild 2-3 Anschluss eines 4-Draht-Messumformers (4...20mA) an eine auf 2-Draht-Messumformer (4...20mA) konfigurierte Baugruppe

4-Draht-Messumformer besitzen eine separate Versorgungsspannung.

Das folgende Bild zeigt den Anschluss von Stromgebern als 4-Draht-Messumformer mit externer Messumformer-Versorgung an die Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART.

Entfernen Sie Brücke 10-11; Parametrierung in STEP 7 als "4DMU".

2.3.2 Anschließen von Lasten bzw. Aktoren an Analogausgänge

Einleitung

Mit den Analogausgabebaugruppen können Sie Lasten und Aktoren mit Strom versorgen.

Leitungen für Analogsignale

In dem folgenden Bild sind die notwendigen Verbindungsleitungen, die sich anhand der Potenzialanbindung der Analogausgabebaugruppe ergeben, nicht eingezeichnet.

Beachten Sie deshalb die allgemeingültigen Informationen zum Anschluss von Lasten/Aktoren im Gerätehandbuch Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppendaten im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629>).

Verwendete Abkürzungen im folgenden Bild

In dem folgenden Bild haben die verwendeten Abkürzungen die folgende Bedeutung:

| | |
|---------------------|---|
| CHx + | positiver Analoganschluss (Output Current) |
| CHx - | negativer Analoganschluss (Bezugspotenzial) |
| M _{ANA} | Bezugspotenzial des Analogstromkreises |
| R L | Lastwiderstand |
| L + | Spannungsversorgungsanschluss DC 24 V |
| M | Masseanschluss |
| M _{extern} | Bezugspotenzial des Laststromkreises |
| M _{intern} | Bezugspotenzial des Steuerstromkreises (M-Anschluss der IM153) und des Rückwandbusses |
| U _{ISO} | Potenzialdifferenz zwischen M _{ANA} und M-Anschluss der IM153 |
| Mx+/- | Messleitung (positiv/ negativ) |

Anschluss von Lasten an einen Stromausgang

Lasten müssen Sie an CHx + und den Bezugspunkt des Analogkreises CHx - eines Stromausgangs anschließen.

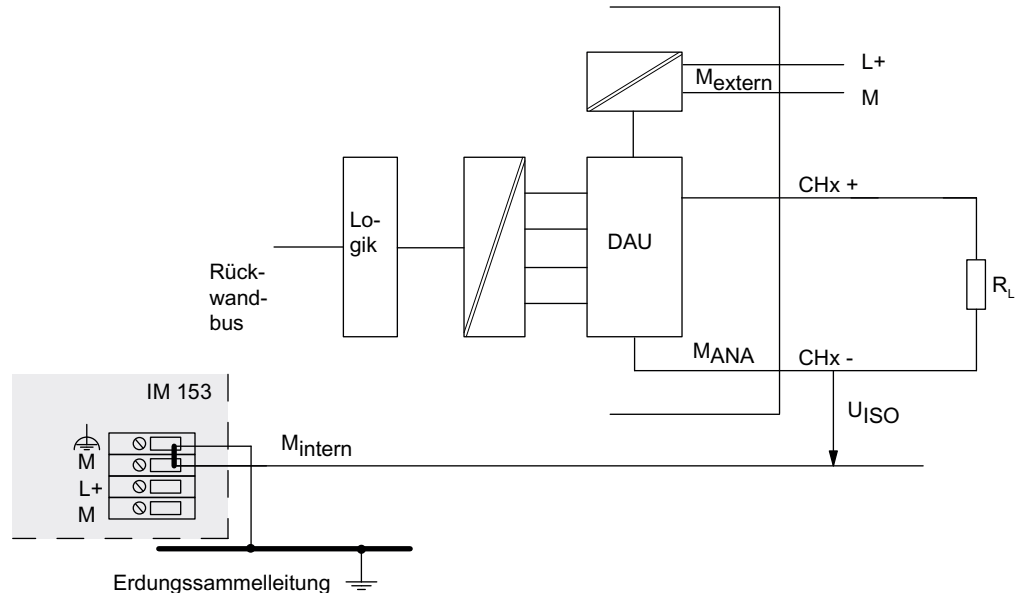


Bild 2-6 Anschluss von Lasten an einen Stromausgang einer HART-AO

2.4 Anschließen von Sensor/Aktor im redundantem Betrieb

Einleitung

Der redundante Betrieb ist nur im dezentralen Einsatz möglich. Im redundanten Betrieb sind HART-Baugruppen doppelt vorhanden und werden redundant projektiert und betrieben.

Redundanter Betrieb ist bei der HART-Analogeingabebaugruppe und bei der HART-Analogausgabebaugruppe möglich. Die HART-Baugruppen haben dazu den Parameter "Primary-Master" und "Secondary-Master". Diese Parametrierung dient dazu die gleichzeitige HART-Kommunikation über beide Baugruppen auf ein Feldgerät zu ermöglichen. Die mit der niedrigen Adresse wird immer "Primary-Master".

Im redundanten Betrieb ist kein HART-Fast-Mode möglich.

Weitere Informationen

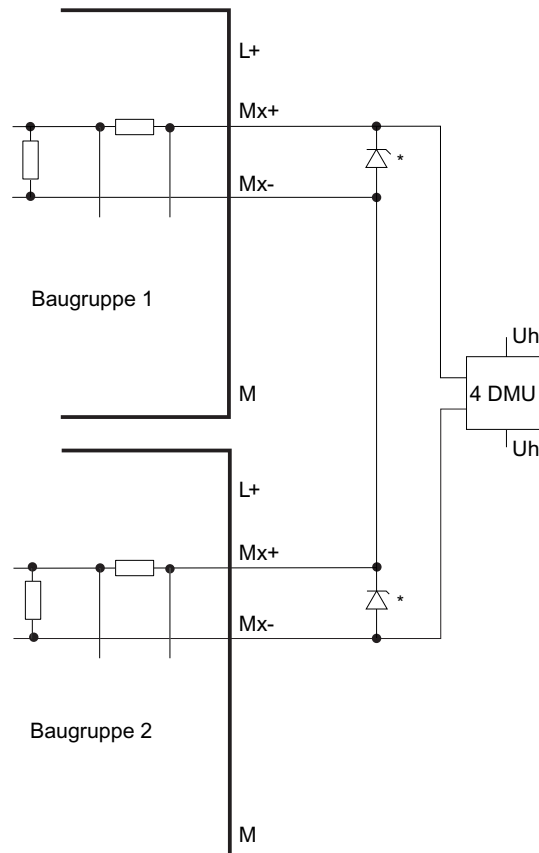
Weitere Informationen zum Thema Redundanz finden Sie im Handbuch Automatisierungssystem S7-400H, Hochverfügbare Systeme im Internet (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1186523>)

Hinweise bei redundant eingesetzten Baugruppen

- Beim redundanten Betrieb dürfen keine weiteren HART-Master wie z.B. Handheld angeschlossen werden.
- Im redundanten Betrieb ist kein HART-Fast-Mode möglich.
- Im redundanten Betrieb ist keine Anwenderkalibrierung möglich.
- Beim redundanten Betrieb wird das Ersatzwertverhalten der Stromausgänge automatisch auf "strom-und spannungslos" (ASS) eingestellt. Im Zustand STOP der CPU wird jedoch trotzdem bei jedem Kanal ein Strom von ca. 115 μ A ausgegeben.
- Beim redundanten Betrieb von HART-Analogbaugruppen muss ein 2-Draht-Messumformer als 4-Draht-Messumformer angeschlossen und in HW-Konfig als 4-Draht-Messumformer projektiert werden (siehe Bild Anschluss von 2-Draht-Messumformer). Am Frontstecker dürfen die Anschlüsse 10 und 11 nicht verbunden sein. Beachten Sie beim Parametrieren der Feldgeräte die herstellerspezifischen Besonderheiten.
- Beim redundanten Betrieb ist der Spannungsabfall an den beiden Baugruppen zu beachten. Um eine ausreichende Spannungsversorgung des Messumformers sicherzustellen, ist der Spannungsabfall an den beiden Baugruppen und der Spannungsabfall an der Verdrahtung und am Messumformer zu beachten (Reihenschaltung!).
Bei einem Geberstrom von 22mA fallen an jeder Baugruppe ca. 3,3 V ab. Wenn Sie die unten gezeigte Beschaltung mit Zenerdioden nutzen, dann beachten Sie beim Tausch der Baugruppen, dass an der gezogenen Baugruppe die Zenerspannung (5,1 V) abfällt und an der gesteckten Baugruppe weiterhin 3,3 V abfallen.
- Prozessalarme werden von den Bausteinen der "RedLib"-Bibliothek nicht unterstützt. Wenn Sie Prozessalarme nutzen möchten, müssen Sie die Auswertung auf Anwender Ebene realisieren. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP7.

Anschluss eines 4-Draht-Messumformers an die HART-Analogeingabebaugruppe SM 331

Das folgende Bild zeigt den Anschluss eines 4-Draht-Messumformers im redundanten Betrieb.

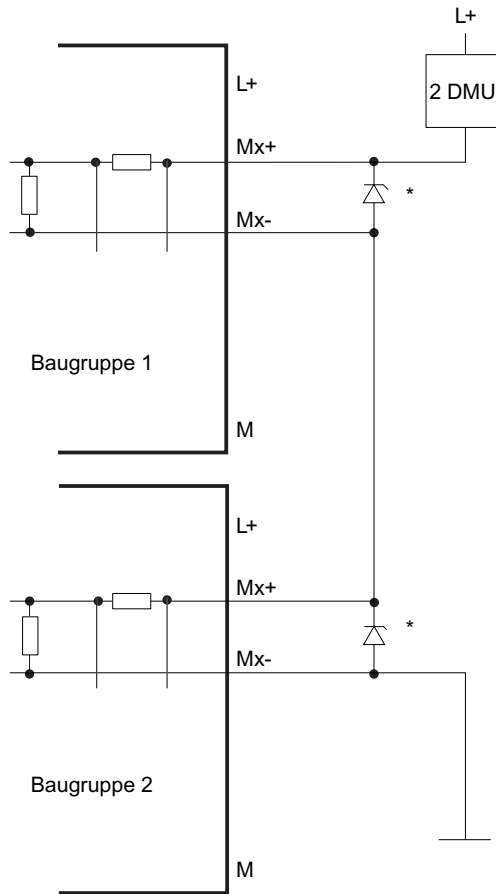


* Z-Diode 5,1V (z. B. BZX85C5V1), nur erforderlich, wenn eine Baugruppe gezogen wird und die Anlage weiterlaufen soll.

Bild 2-7 Anschluss eines 4-Draht-Messumformers an die SM 331

Anschluss eines 2-Draht-Messumformers an die HART-Analogeingabebaugruppe SM 331

Das folgende Bild zeigt den Anschluss eines 2-Draht-Messumformers im redundanten Betrieb.



* Z-Diode 5,1V (z. B. BZX85C5V1), nur erforderlich, wenn eine Baugruppe gezogen wird und die Anlage weiterlaufen soll.

Bild 2-8 Anschluss eines 2-Draht-Messumformers an die SM 331

Anschluss eines Aktors an die HART-Analogausgabebaugruppe SM 332

Bei der HART-Analogausgabebaugruppe muss der Parameter Diskrepanzanalyse anwählbar sein.

Das folgende Bild zeigt den Anschluss eines Aktors im redundanten Betrieb.

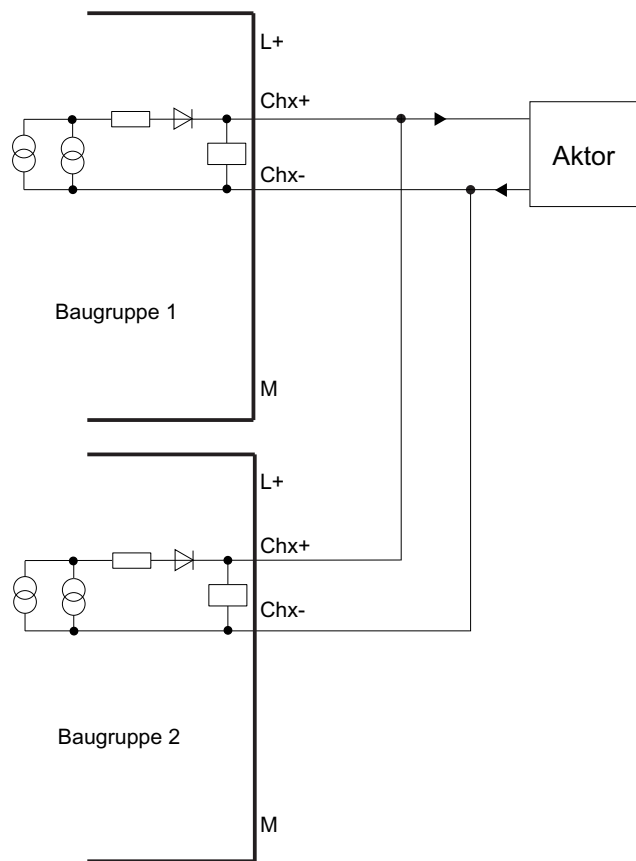


Bild 2-9 Anschluss eines Aktors an die SM 332

Analoge Ausgangssignale

Es können HART-Analogausgabebaugruppen mit Stromausgängen redundant betrieben werden (4 bis 20 mA). Der auszugebende Wert wird im Anwenderprogramm bzw. in den Redundanzbausteinen "RedLib" halbiert und von beiden Baugruppen wird die Hälfte des Wertes ausgegeben. Kommt es zu einem Ausfall einer Baugruppe, wird dies erkannt und die noch vorhandene Baugruppe gibt den ganzen Wert aus.

Hinweis

Der Ausgabewert fällt bei dieser Vorgehensweise kurzzeitig auf die Hälfte ab und wird nach der Reaktion im Programm wieder auf den richtigen Wert angehoben,

2.5 Grundlegende Eigenschaften der HART-Analogbaugruppen

Übersicht

"HART" steht für "Highway Addressable Remote Transducer" = über Kommunikation adressierbarer ferngesteuerter Sensor bzw. Messumformer. HART ist ein registriertes Warenzeichen der HART Communication Foundation.

HART-Analogbaugruppen sind Analogbaugruppen, die zusätzlich zu ihrem Analogwert die HART-Kommunikation durchführen können. HART-Analogbaugruppen sind als HART-Interfaces für HART-Feldgeräte einsetzbar. Somit lassen sich durch die Baugruppen hindurch HART-Feldgeräte parametrieren bzw. Diagnosezustände auslesen.

2.6 Einführung in HART

2.6.1 Verwendung von HART

Einleitung

Dieses Kapitel gibt Ihnen eine Einführung in HART aus Anwendersicht:

- Definition von HART
- Vorteile von HART-Analogbaugruppen
- Typische Anwendungen von HART

Definition

Mit der HART-Funktionalität können Sie die Analogbaugruppen zusätzlich mit digitalen Kommunikationsmöglichkeiten betreiben. Das HART-Protokoll hat sich zum "de facto"-Standardprotokoll für die Kommunikation mit intelligenten Feldgeräten entwickelt: HART ist ein registriertes Warenzeichen der "HART Communication Foundation" (HCF), die alle Rechte für das HART-Protokoll hat.

Vorteile von HART

Der Einsatz von HART-Analogbaugruppen bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Anschlusskompatibel zu Analogbaugruppen: Stromschleife 4 - 20 mA
- zusätzlich digitale Kommunikation über das HART-Protokoll
- geringer Energiebedarf bei HART
- zahlreiche Feldgeräte mit HART-Funktionen sind im Einsatz
- über die HART-Analogbaugruppen wird die Nutzungsmöglichkeit von HART in das S7-System eingebunden

Typische Anwendungen

Folgende Anwendungen sind typisch für HART:

- Inbetriebsetzung von Feldgeräten (zentrale Einstellung von Parametern)
- Online-Änderbarkeit von Feldgeräte-Parametern
- Info-, Wartungs- und Diagnoseanzeigen für die Feldgeräte

2.6.2 Funktionsweise von HART

Einleitung

Das HART-Protokoll beschreibt die physikalische Form der Übertragung: Übertragungsprozeduren, Meldungsstruktur, Datenformate und Kommandos.

HART-Signal

Das folgende Bild zeigt das Analogsignal mit dem aufmodulierten HART-Signal (FSK-Verfahren), das aus Sinuswellen von 1200 Hz und 2200 Hz besteht und den Mittelwert 0 hat. Es kann durch einen Eingangsfiler ausgefiltert werden, wodurch das ursprüngliche Analogsignal wieder zur Verfügung steht.

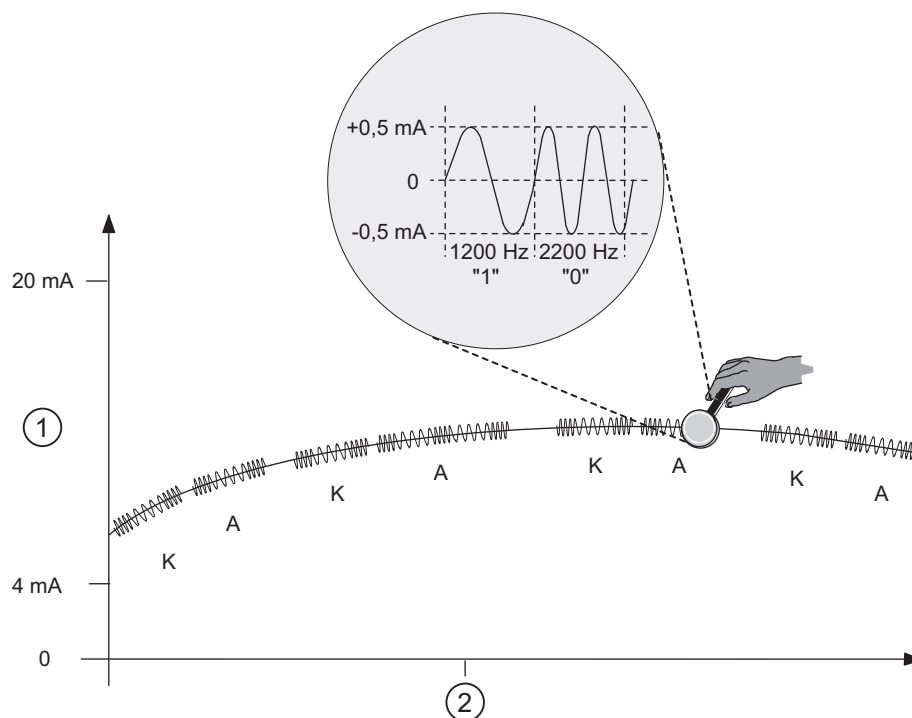


Bild 2-10 Das HART-Signal

- ① Analogsignal
- ② Zeit (Sekunden)

- K Kommando
- A Antwort

HART-Kommandos und -Parameter

Die parametrierbaren Eigenschaften der HART-Feldgeräte (HART-Parameter) können mit HART-Kommandos eingestellt und über HART-Antworten ausgelesen werden. Die HART-Kommandos und deren Parameter sind in drei Gruppen mit folgenden Eigenschaften eingeteilt

- universell
- allgemein nutzbar
- gerätespezifisch

Universelle Kommandos müssen von allen Herstellern von HART-Feldgeräten unterstützt werden, allgemein nutzbare sollten unterstützt werden. Darüber hinaus gibt es die gerätespezifischen Kommandos, die nur für das jeweilige Feldgerät gelten.

Die HART-Kommunikation darf nur von einem Client pro Kanal bedient werden, siehe Kapitel HART-Kommunikationsdatensätze (Seite 87).

Beispiele für HART-Parameter

Folgende Tabelle stellt HART-Parameter der verschiedenen Gruppen dar:

Tabelle 2-1 Beispiele für HART-Parameter

| Parametergruppe | Parameter des HART-Feldgeräts |
|-------------------|--|
| universell | Mess- bzw. Stellwert (Primärvariable), Herstellername, Messstellenkennzeichen ("tag") bzw. Kennzeichen für Stellglied, weitere Mess- bzw. Stellwerte |
| allgemein nutzbar | Messbereich, Filterzeit, Alarmparameter (Meldung, Alarm und Warngrenzen), Ausgabebereich |
| gerätespezifisch | spezielle Diagnoseinformationen |

Beispiele für HART-Kommandos

Die folgenden beiden Tabellen zeigen Beispiele für HART-Kommandos:

Tabelle 2-2 Beispiele für universelle Kommandos

| Kommando | Funktion |
|----------|--|
| 0 | Liest Hersteller und Gerätetyp - nur mit diesem Kommando 0 können Feldgeräte mittels Kurzadresse (short frame address) angesprochen werden |
| 11 | Liest Hersteller und Gerätetyp |
| 1 | Liest Primärvariable und Einheit |
| 2 | Liest Strom und Prozentangabe des Bereichs, digital als Gleitpunktzahl (IEEE 754) |
| 3 | Liest bis zu vier vordefinierte dynamische Variablen (Primär-, Sekundärvariable usw.) |
| 13, 18 | Liest bzw. schreibt Messstellenkennzeichen ("tag"), Beschreibung und Datum (Daten mitgesendet) |

Tabelle 2-3 Beispiele für allgemein nutzbare Kommandos

| Kommando | Funktion |
|----------|--------------------------------------|
| 36 | Stellt die obere Bereichsgrenze ein |
| 37 | Stellt die untere Bereichsgrenze ein |
| 41 | Führt den Geräteselbsttest durch |
| 43 | Setzt die Primärvariable auf Null |

Daten und Status

HART-Kommandos werden oft ohne Daten gesendet, da sie zum Anstoß einer Verarbeitung dienen. HART-Antworten enthalten immer Daten. Zusammen mit einer HART-Antwort wird immer eine Statusinformation (= HART-Statusbytes) gesendet, die Sie auswerten sollten, um sicher zu gehen, dass die Antwort korrekt ist.

Beispiel für HART-Programmierung

Für den HART-Kanal 0 soll das Kommando 01 im Transparent Message Format an das HART-Device mit der Adresse "98 CF 38 84 F0" gesendet werden. Eine positive Flanke am Eingang 4.0 einer digitalen Eingabebaugruppe führt zum Schreiben des HART-Kommandos.

Es gelten die folgenden Annahmen:

- Die Baugruppenadresse der ET 200M lautet 512 (200H).
- Der Datensatz ist im DB80 abgelegt: ab Adresse 0.0, Länge 11 Bytes.
- Der DB80 (Request-Datensatz für Kanal 0) besteht in diesem Beispiel aus 11 Bytes.

Tabelle 2-4 FC80: Schreiben des Datensatzes mit SFC 58 in den DB80

| AWL | Erläuterung |
|--------------------------------|--|
| U E 4.0 | |
| FP M 101.0 | |
| = M 104.0 | |
| m2: CALL SFC 58 | |
| REQ :=M104.0 | Schreibenanforderung |
| IOID :=B#16#54 | Adressbereichskennung |
| LADDR :=W#16#200 | Baugruppenadresse der HART-AI |
| RECNUM :=B#16#50 | Datensatznummer 80 |
| RECORD :=P#DB80.DBX0.0 BYTE 11 | Datensatz mit Länge 11 Byte (muss genau der Länge entsprechen, die übertragen werden soll) |
| RET_VAL :=MW93 | RET_VAL von SFC 58 (OK/Fehler/...) |
| BUSY :=M51.0 | Schreibvorgang ist noch nicht beendet |
| U M 51.0 | |
| SPB m2 | |
| BE | |

Tabelle 2-5 DB80: Transparent-Message Format

| Byte | Anfangswert (Hex) | Kommentar (Hex) |
|------|-------------------|--|
| 0 | 00 | Req_Control (00 = Transparent-Message Format. 40 = Transparent-Message Format mit SHC-Folge) |
| 1 | 05 | Anzahl der Preamble-Bytes (05-14) |
| 2 | 82 | Startzeichen (02 = Short Frame bei Kommando 0) (82 = Long Frame bei anderen Kommandos) |
| 3 | 98 | Adresse (Bei Kommando 0 ist die Adresse genau 1 Byte lang und hat den Wert 0.) |
| 4 | CF | |
| 5 | 38 | |
| 6 | 84 | |
| 7 | F0 | |
| 8 | 01 | Kommando (CMD) |
| 9 | 00 | Länge in Bytes |
| 10 | 98 | Checksumme (CHK) (wird berechnet ab Byte 2 "Startzeichen" bis zum vorletzten Byte) |

Ab der Firmwareversion V3.0.0 kann ein HART-Kommando auch im Compact-Message Format gesendet werden.

In diesem Fall reduzieren sich die Daten die über den DB 80 übertragen werden auf 4 Byte.

Tabelle 2-6 DB80: Compact-Message Format

| Byte | Anfangswert (Hex) | Kommentar (Hex) |
|------|-------------------|--|
| 0 | 20 | Req_Control (20 = Compact-Message Format. 60 = Compact-Message Format mit SHC-Folge) |
| 1 | 05 | Anzahl der Preamble-Bytes (05-14) |
| 2 | 01 | Kommando (CMD) |
| 3 | 00 | Länge in Bytes |

Mit einem zyklischen Lesen des Datensatzes DS81 für den HART-Kanal 0 erkennt man, wann die Antwort vom Feldgerät erhalten wurde. Die Antwort wird immer im Transparent-Message Format geliefert.

Tabelle 2-7 FC81: Lesen der Antwort mit SFC 59 in den DB81

| AWL | Erläuterung |
|--------------------------------|-------------------------------|
| m3: CALL SFC 59 | |
| REQ :=1 | Leseanforderung |
| IOID :=B#16#54 | Adressbereichskennung |
| LADDR :=W#16#200 | Baugruppenadresse der HART-AI |
| RECNUM :=B#16#51 | Datensatznummer 81 |
| RECORD :=P#DB81.DBX0.0 BYTE 75 | Datensatz |

| AWL | Erläuterung |
|-----------------|------------------------------------|
| RET_VAL :=MW100 | RET_VAL von SFC 59 (OK/Fehler/...) |
| BUSY :=M49.1 | Lesevorgang ist noch nicht beendet |
| U M 49.1 | |
| SPB m3 | |
| BE | |

Der Programmteil UM 49.1 bis SPB m3 wird nur benötigt, wenn das Lesen synchron erfolgen muss.

Solange "0x03" in Byte 0 des DB81 steht, ist die Antwort vom Feldgerät noch nicht empfangen worden. Sobald im Byte 0 das Bit 2 = 1 ist, sind positive Antwortdaten vom Feldgerät vorhanden, die Sie auswerten können.

Bei fehlerhaften Antwortdaten siehe die Tabellen "HART-Sammelfehleranzeigen im Antwortbyte 1 (Extended Response Control)" bzw. "HART-Protokollfehler im Antwortbyte 2 bei Antwort vom Feldgerät zur Baugruppe (Error Code)" in diesem Handbuch.

HART-Fast-Mode

Ab der Firmwareversion V3.0.0 bieten die SM 331 und die SM 332 den HART-Fast-Mode.
Voraussetzung:

- Die Baugruppe wurde als V3.x projektiert.
- Der HART-Fast-Mode ist über die Parametrierung freigeschaltet.
- Die Baugruppe ist nicht redundant eingesetzt.

Bei freigeschaltetem HART-Fast-Mode unterstützt die Baugruppe die Verarbeitung von HART-Kommandos als SHC-Folge (Succesive HART Command).

D. h., wird von der Baugruppe ein HART-Kommando mit gesetztem SHC-Bit bei einem Kanal erkannt, dann wird die komplette HART-Kommandoverarbeitung auf der HART-Baugruppe für diesen Kanal für ca. 2s reserviert. Bei allen anderen Kanälen der Baugruppe erfolgt in dieser Zeit keine HART-Kommandoverarbeitung.

Bei jedem weiteren HART-Kommando mit gesetztem SHC-Bit reserviert die Baugruppe die HART-Kommandoverarbeitung für diesen Kanal erneut für weitere 2s. Wird bei diesem Kanal ein HART-Kommando ohne gesetztem SHC-Bit erkannt, oder trifft innerhalb von 2s nach dem vorherigen HART-Kommando kein weiteres Kommando für diesen Kanal ein, dann kehrt die Baugruppe zurück zur "normalen" HART-Kommandoverarbeitung. D. h., alle HART-Kanäle werden wieder bearbeitet.

Hinweis

- Während ein HART-Kanal der Baugruppe eine SHC-Folge bearbeitet, also die komplette HART-Bearbeitung der Baugruppe für diesen Kanal reserviert ist, werden die HART-Variablen aller HART-Kanäle nicht mehr aktualisiert. Sie bleiben im Wert und im Quality-Code unverändert.
 - HART-Aufträge für andere Kanäle werden nicht bearbeitet und entsprechend quittiert.
-

PDM unterstützt ab V6.0 SP5 die Verarbeitung von HART-Aufträgen mit SHC-Folge. Hierzu müssen Sie zusätzlich in PDM unter "Extras -> Einstellungen" im Register "Kommunikation", "HART RIO SHC-Mode" aktivieren.

2.6.3 Anwendung von HART

Systemumgebung für HART-Einsatz

Für den Einsatz eines intelligenten Feldgeräts mit HART-Funktionalität benötigen Sie folgende Systemumgebung (siehe folgendes Bild):

- Stromschleife 4 - 20 mA
- HART-Parametriertool:
Die Einstellung der HART-Parameter können Sie entweder über ein externes Handbediengerät (HART-Handheld) oder über ein HART-Parametriertool (PDM) durchführen. Das Parametriertool greift durch die HART-Analogbaugruppe hindurch, während das HART-Handheld direkt parallel zum Feldgerät angeschlossen wird. PDM (Process Device Manager) ist autonom (stand alone) oder in *STEP7-HW Konfig* eingebettet (integrated), erhältlich. Letztes erfolgt über ein Optionspaket.
- HART-Systemanbindung:
Die HART-Analogbaugruppe übernimmt die Funktion eines "Masters", indem sie die Kommandos vom HART-Parametriertool empfängt, an das intelligente Feldgerät weiterleitet und die Antworten zurücksendet. Die Schnittstelle der HART-Analogbaugruppe sind Datensätze, die über den Peripheriebus übertragen werden. Die Datensätze müssen vom HART-Parametriertool erzeugt bzw. interpretiert werden.
In das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge werden die Analogwerte im 16-Bit-Format eingetragen.
- Anschaltung IM153-2 für HART-Parametriertool:
DP-Anschaltung, die sowohl Master-Klasse 1- als auch Master-Klasse 2-Funktionalität beherrscht.

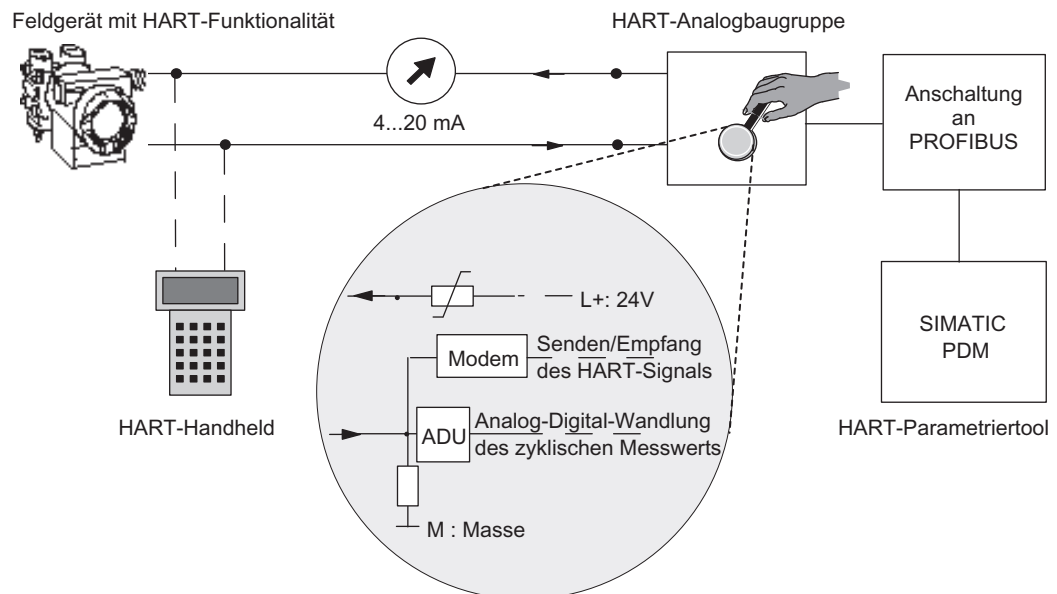


Bild 2-11 Systemumgebung für den HART-Einsatz

Fehlerbehandlung

Die beiden HART-Statusbytes, die mit jeder Antwort des Feldgeräts übertragen werden, enthalten Fehleraussagen über die HART-Kommunikation, über HART-Kommando und Gerätestatus. (siehe "HART-Kommunikationsdatensätze")

Siehe auch

HART-Kommunikationsdatensätze (Seite 87)

Leitfaden für Projektierung, Inbetriebnahme und Betriebsphase

3

3.1 Beispielkonfiguration

Einsatz im System

Anhand einer Beispielkonfiguration wird gezeigt, wie Sie eine HART-Analogbaugruppe mit den angeschlossenen Feldgeräten in Betrieb nehmen, und was Sie in der Betriebsphase beachten sollten. Weitere Hinweise zum Betrieb der Feldgeräte finden Sie in der Integrierten Hilfe zu SIMATIC PDM.

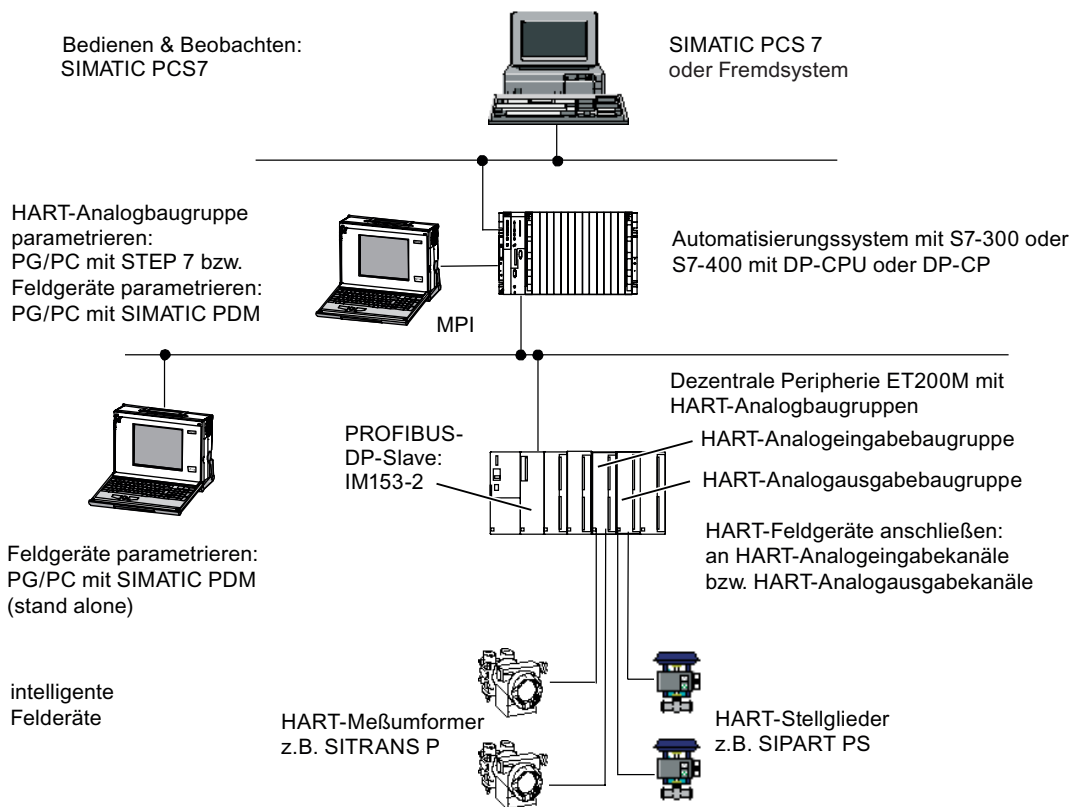


Bild 3-1 Benetzung der HART-Analogbaugruppe in einer Beispielkonfiguration

3.2 Projektieren

3.2.1 Projektieren der HART-Analogbaugruppe und der Feldgeräte

Übersicht

Sie projektieren die HART-Analogbaugruppen

- im System SIMATIC S7 mit *STEP 7* ab V5.4, SP3 und dem HSP 0119 V2.0 zur Baugruppe "AI/AO 8x16 Bit HART, V3.x".
- über die aktuelle GSD-Datei der IM153-2BA02-0XB0.

Sie kalibrieren die HART-Analogbaugruppen

- mit SIMATIC PDM V6.0, SP3 + HF2, siehe Kapitel Kalibrierung (Seite 97).

Sie parametrieren die Feldgeräte

- mit SIMATIC PDM ab V 6.0, SP3 und der EDD für ET 200M-Baugruppen ab V1.1.8. Wenn Sie die Baugruppe ab V3.x projektiert haben, dann benötigen Sie die EDD für ET 200M-Baugruppen ab V1.1.10.

Sie nutzen den HART-Fast-Mode

- mit SIMATIC PDM ab V6.0 + SP5.

3.2.2 Projektieren der HART-Analogbaugruppen mit GSD-Datei

Projektieren mit GSD-Datei

Mit der aktuellen GSD-Datei der IM 153-2BA02-0XA0 können Sie die Baugruppen folgendermaßen parametrieren:

1. Fügen Sie die HART-Analogbaugruppe in den gewünschten Steckplatz ein.
2. Parametrieren Sie die Diagnose-Funktionalität über Doppelklick auf die Baugruppe.
3. Legen Sie einen DB an, z.B. den DB128. Der Inhalt des DB muss die dynamischen Parameter entsprechend dem Parameter-Datensatz 1, siehe Kapitel Parameterdatensätze (Seite 77) für die AI-HART bzw. für AO-HART enthalten.
4. Legen Sie entsprechend DB für die Parametersätze 131 - 138 der HART-Kanäle an, siehe Kapitel Parameterdatensätze der HART-Kanäle (Seite 92). Sie können hierfür z.B. die DB 131-138 verwenden.
5. Schreiben Sie in einem Anlauf-OB (OB100) die DBs auf die Datensätze 128 sowie 131 - 138. Erst nach dem Eintreffen aller Datensätze ist die Baugruppe parametriert.

Beispiel für Schreiben des DB128 mit SFC 58 "WR_REC" für die AI-HART

Es gelten die folgenden Annahmen:

- Die Baugruppenadresse der ET 200M lautet 512 (200_H).
- Der Parameterdatensatz ist im DB128 abgelegt: ab Adresse 0.0, Länge 46 Bytes.
- Die Parametrierdaten werden als DS128 übertragen.

| AWL | Erläuterung |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| m1: CALL SFC 58 | |
| REQ :=1 | Schreibanforderung |
| IOID :=B#16#54 | Adressbereichskennung |
| LADDR :=W#16#200 | Baugruppenadresse der HART-AI |
| RECNUM :=B#16#80 | Datensatznummer 128 |
| RECORD :=P#DB128.DBX0.0 BYTE 46 | Datensatz |
| RET_VAL :=MW92 | RET_VAL von SFC 58 (OK/Fehler/...) |
| BUSY :=M50.0 | Schreibvorgang ist noch nicht beendet |
| U M 50.0 | |
| SPB m1 | |
| BE | |

Der Programmteil U M 50.0 bis SPB m1 wird nur benötigt, wenn das Lesen synchron erfolgen muss.

Zum Schreiben der DBs 131 - 138 gehen Sie in gleicher Weise vor. Beachten Sie dabei, dass die Parameterdatensätze 131 bis 138 der HART-Kanäle eine Länge von 8 Bytes haben.

3.2.3 Projektieren von HART-Variablen

Einleitung

Zahlreiche HART-Feldgeräte stellen zusätzliche Messgrößen (z. B. Sensortemperatur) zur Verfügung. Diese können ausgelesen werden, wenn sie in der Feldgeräte-Projektierung in PDM entsprechend eingestellt sind. Über die HART-Variablen ist es möglich die eingestellten Messwerte direkt vom Feldgerät in den E/A-Bereich ihres Automatisierungssystems zu übernehmen.

Bei den HART-Baugruppen können unabhängig von der Anzahl der projektierten Kanäle max. 8 HART-Variablen parametrierbar werden, pro Kanal max. 4 HART-Variablen. Die HART-Variablen ordnen Sie im Eigenschaftsdialog der Baugruppe einem Kanal zu.

Voraussetzung

Ab IM 153-2, 6ES7153-2BA02-0AB0 und STEP7 V5.4, SP 3

3.2 Projektieren

Adressbelegung

Die HART-Baugruppe belegt 16 Ein-/Ausgangsbyte . Wenn Sie HART-Variablen projektieren, belegt die Baugruppe für jede HART-Variable zusätzlich 5 Byte.

Wenn Sie alle 8 HART-Variablen nutzen belegt die HART-Eingabebaugruppe insgesamt 56 Ein-/Ausgangsbytes (16 Byte + 8 x 5 Byte = 56 Byte.).

Die Projektierung "keine" belegt keine zusätzlichen Eingangsbyte.

Projektierung von HART-Variablen

Die HART-Variablen parametrieren Sie in STEP 7 HW-Konfig.

Für einen Kanal können Sie bis zu 4 HART-Variablen projektieren

- PV (Primary Variable)
- SV (Secondary Variable)
- TV (Tertiary Variable)
- QV (Quaternary)

Wenn Sie die HART-Variable später im Anwenderprogramm zuordnen wollen, dann nutzen Sie den Parameter CiR. CiR ist ein Platzhalter und reserviert den Adressraum für eine HART-Variable. HART-Variablen die Sie nicht nutzen, müssen Sie mit dem Parameter "keine" projektieren.

Beispiel für eine Projektierung von HART-Variablen

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für die Projektierung von HART-Variablen.

| Eigenschaften - AI8 x 16Bit HART | | | |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------------|---------------|
| Allgemein | Adressen | Identifikation | HART-Variable |
| 1. Variable | Kanal 2 PV | | Adresse 144 |
| 2. Variable | Kanal 4 QV | | Adresse 149 |
| 3. Variable | <input type="checkbox"/> | keine | Adresse 154 |
| 4. Variable | <input type="checkbox"/> | Kanal 0 PV (Primary Variable) | Adresse 159 |
| | | Kanal 0 SV (Secondary Variable) | |
| | | Kanal 0 TV (Tertiary Variable) | |
| 5. Variable | <input type="checkbox"/> | Kanal 0 QV (Quaternary Variable) | Adresse |
| | | Kanal 1 PV (Primary Variable) | |
| 6. Variable | <input type="checkbox"/> | Kanal 1 SV (Secondary Variable) | Adresse |
| | | Kanal 1 TV (Tertiary Variable) | |
| 7. Variable | <input type="checkbox"/> | Kanal 1 QV (Quaternary Variable) | Adresse |
| | | Kanal 2 PV (Primary Variable) | |
| 8. Variable | <input type="checkbox"/> | Kanal 2 SV (Secondary Variable) | Adresse |
| | | Kanal 2 TV (Tertiary Variable) | |
| | | Kanal 2 QV (Quaternary Variable) | |
| | | Kanal 3 PV (Primary Variable) | |
| | | Kanal 3 SV (Secondary Variable) | |
| | | Kanal 3 TV (Tertiary Variable) | |
| | | Kanal 3 QV (Quaternary Variable) | |
| | | Kanal 4 PV (Primary Variable) | |
| | | Kanal 4 SV (Secondary Variable) | |
| | | Kanal 4 TV (Tertiary Variable) | |
| | | Kanal 4 QV (Quaternary Variable) | |
| | | Kanal 5 PV (Primary Variable) | |
| | | Kanal 5 SV (Secondary Variable) | |
| | | Kanal 5 TV (Tertiary Variable) | |
| | | Kanal 5 QV (Quaternary Variable) | |
| | | Kanal 6 PV (Primary Variable) | |
| | | Kanal 6 SV (Secondary Variable) | |
| | | Kanal 6 TV (Tertiary Variable) | |
| | | Kanal 6 QV (Quaternary Variable) | |
| | | Kanal 7 PV (Primary Variable) | |
| | | Kanal 7 SV (Secondary Variable) | |
| | | Kanal 7 TV (Tertiary Variable) | |
| | | Kanal 7 QV (Quaternary Variable) | |
| | | CIR | |

Bild 3-2 Beispiel für die Projektierung von HART-Variablen

Aufbau der HART-Variablen

Die HART-Variablen sind wie folgt aufgebaut:

| | |
|-------------------|-----------|
| 4 Byte HART-Daten | 1 Byte QC |
|-------------------|-----------|

Aufbau des Bytes "Quality-Code"

Der Quality-Code (QC) kann folgende Werte annehmen:

| Quality-Code (QC) | Bedeutung |
|-------------------|---|
| 0x4C oder 0 | Initialisierung: 0 Wert von IM und 4C von Baugruppe |
| 0x18 | Kommunikationsabbruch / keine Kommunikation |
| 0x0C | Fehler im HART-Gerät |
| 0x47 | HART-Gerät ist beschäftigt |
| 0x84 | OK "Konfiguration geändert" |
| 0x80 | OK |

HART-Variablen im RUN umparametrieren

In CiR-fähigen Automatisierungssystemen S7-400, sowie im S7-400H-System können Sie die HART-Variablen im RUN umparametrieren.

Voraussetzung: HART-Variable muss in HW-Konfig bereits als PV, SV, TV, QV oder CiR projektiert sein.

3.3 Inbetriebnahme der HART-Analogbaugruppe und der Feldgeräte

Inbetriebnahme

Führen Sie die Inbetriebnahmemaßnahmen für die HART-Analogbaugruppen mit STEP 7 durch und die für die angeschlossenen intelligenten Feldgeräte mit dem Parametriertool SIMATIC PDM.

Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

1. Stecken Sie die HART-Analogbaugruppe in die dezentrale Peripherie ET200M. "Konfigurieren und Parametrieren" Sie die zugehörige Station im SIMATIC Manager mit *STEP 7*: Einstieg durch Doppelklick auf das Symbol "Hardware".
2. Wählen Sie aus dem PROFIBUS-Katalog die dezentrale Peripherie ET200M mit einer der zulässigen IM153 aus und hängen Sie diese an den PROFIBUS (DP-Slave-Adresse beachten).
3. Fügen Sie die HART-Analogbaugruppe in den gewünschten Steckplatz ein und parametrieren Sie die Baugruppe:
Einstieg durch Doppelklick auf die HART-Analogbaugruppe im gewählten Steckplatz.
4. Fügen Sie nun in die entsprechenden Kanäle die HART-Feldgeräte ein.
5. Laden Sie die Konfiguration für die Station, die auch die Parametrierung für die HART-Analogbaugruppe enthält, in das Automatisierungssystem.

6. Zur Parametrierung der Feldgeräte öffnen Sie SIMATIC PDM:
Einstieg durch Doppelklick auf das an dem Kanal projektierte HART-Feldgerät.



7. Nun können Sie mit dem Parametriertool SIMATIC PDM die Feldgeräte parametrieren: Innerhalb von SIMATIC PDM erhalten Sie - je nach Typ des angeschlossenen Feldgerätes - eine gerätespezifische Parametrieroberfläche. Die EDD des Feldgerätes, der IM 153 und der HART-Analogbaugruppe müssen Sie zuvor installiert haben. Mit der Installation von SIMATIC PDM ab V6.0 SP3 wird die EDD für die IM 153 und die HART-Baugruppen mitinstalliert. Zum Betrieb einer V3.x projektierten Baugruppe benötigen Sie die EDD ab V1.1.10. Einstieg über Doppelklick in *HW Konfig* auf das Feldgerät bzw. über >Start >SIMATIC >SIMATIC PDM >Gerätekatalog verwalten.

Umparametrierung der Feldgeräte

Beachten Sie, dass die Feldgeräte jede Umparametrierung als Konfigurationsänderung an die HART-Analogbaugruppe melden. Dies führt im Automatisierungssystem zu einem Diagnosealarm, falls er freigegeben ist. Während der Inbetriebnahme ist es vorteilhafter, wenn Sie durch die Parametrierung der HART-Analogbaugruppe den Diagnosealarm sperren. Auch beim Umparametrieren mit dem Handheld kann ein Diagnosealarm ausgelöst werden, falls freigegeben.

Besonderheiten bei Verwendung von SIMATIC PDM als Secondary Master

Wenn Sie nur einen einzelnen Kanal einer Baugruppe als HART-Kanal projektiert haben und mit SIMATIC PDM über ein HART-Modem (sowohl COM als auch USB-Modem) auf das Feldgerät zugreifen, kann es vorkommen, dass der Rechner, auf dem SIMATIC PDM läuft, keine Kommunikation mit dem Feldgerät mehr aufbauen kann. Dies tritt ein, wenn der Rechner sehr stark ausgelastet ist.

Abhilfe

- Verwenden Sie ein Handheld (HART Communicator) als Secondary Master; dieses nutzt die im HART-Protokoll vorhandenen zeitlichen Lücken für den Secondary Master aus.
- Sprechen Sie das Feldgerät mit SIMATIC PDM über den PROFIBUS-DP an. Die Baugruppe leitet diese Aufträge als Primary Master an das Feldgerät weiter.

Siehe auch

Übersicht über die Parameter der HART-Analogbaugruppen (Seite 47)

3.4 Betriebsphase der HART-Analogbaugruppe und der Feldgeräte

Betriebsphase

In der Betriebsphase müssen Sie zwischen der zyklischen Bereitstellung der Nutzdaten, der azyklischen HART-Bedienung und der zyklischen HART-Kommunikation unterscheiden.

- Die zyklischen Nutzdaten sind die analogen Ströme, mit denen der Mess- oder Steuerwert übertragen wird. Diesen erhalten Sie über das Automatisierungssystem (PROFIBUS-DP Master-Klasse 1): Hierzu steht der Nutzdatenbereich, bei der HART-Analogeingabebaugruppe der Eingabebereich, bei der HART-Analogausgabebaugruppe der Ein- und Ausgabebereich zur Verfügung.
- Die azyklische Bedienung zur Diagnose und Umparametrierung der Feldgeräte führen Sie mit dem Parametriertool SIMATIC PDM (auf PROFIBUS-DP Master-Klasse 2) oder mit einem HART-Handheld über HART-Kommandos und HART-Antworten durch.

Durch zyklisches DS Schreiben/Lesen im *STEP 7*-Programm können Sie eine Kommunikation zum Feldgerät aufbauen..

Vorgehensweise in der Betriebsphase

1. Das Automatisierungssystem in den Betriebszustand "RUN" schalten: Nutzdaten werden über PROFIBUS-DP übertragen.
2. In Ihrem Anwenderprogramm können Sie die Nutzdaten zyklisch auswerten.



3. Mit Parametriertool SIMATIC PDM können Sie Diagnose und Umparametrierung der Feldgeräte durchführen:
Einstieg durch Doppelklick auf das an dem Kanal projektierte HART-Feldgerät.

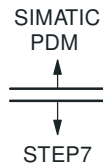
Zugriff auf Feldgeräte

Die HART-Analogbaugruppe nimmt angestoßene Umparametrierungen für Feldgeräte generell an. Die Vergabe von Zugriffsrechten kann nur im Parametriertool erfolgen.

Umparametrierung der Feldgeräte

Zur Umparametrierung der Feldgeräte, die an die HART-Analogbaugruppen angeschlossen sind, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Die Umparametrierung eines Feldgerätes lösen Sie über ein HART-Kommando aus, das Sie über das Parametriertool SIMATIC PDM eingeben.



Informationen zum Status

Nachdem Sie ein HART-Feldgerät umparametriert haben, wird das entsprechende Bit im Gerätestatus des angeschlossenen Feldgeräts (= HART-Statusbytes) gesetzt. Diese Kennung ist als Hinweis und nicht als Fehler zu betrachten und wird von der Baugruppe zurückgesetzt, weiteres siehe "HART-Statusbytes". Bevor Sie nochmals auf das Feldgerät zugreifen können, muss der ausgelöste Diagnose-Alarm (falls freigegeben) vom Automatisierungssystem quittiert werden (OB82).

Siehe auch

Diagnose der HART-Analogbaugruppen (Seite 51)

Funktionsweise von HART (Seite 29)

Parameter der HART-Analogbaugruppen

4.1 Übersicht über die Parameter der HART-Analogbaugruppen

Übersicht

Die folgenden Tabellen enthalten die Parameter der HART-Analogeingabebaugruppe und die Parameter der HART-Analogausgabebaugruppe. Die Tabellen zeigen, welche Parameter für die Baugruppe insgesamt oder jeweils für einen Kanal einstellbar sind. Allgemeines zur Parametrierung finden Sie bei der Beschreibung der SIMATIC-Analogbaugruppen im Gerätehandbuch *Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppendaten*.

4.2 Parameter der Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART

Tabelle 4-1 Parameter der Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Art der Parameter | Wirkungsbereich |
|--|---|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| Grundeinstellungen | | | | |
| Freigaben | | | | |
| • Diagnosealarm | ja/nein | nein | dynamisch | Baugruppe |
| • Prozessalarm bei Grenzwertüberschreitung | ja/nein | nein | | |
| • HART-Fast-Mode | ja/nein | nein | dynamisch | Baugruppe |
| Diagnose | | | | |
| • Sammeldiagnose Analog | ja/nein | nein | statisch | Kanal |
| • Drahtbruchprüfung | ja/nein | nein | | |
| • Sammeldiagnose HART | ja/nein | nein | statisch | Kanal |
| Glättung | keine schwach mittel stark | keine | dynamisch | Kanal |
| Messung | | | | |
| • Messart | deaktiviert 4DMU (4-Draht-Messumformer) 2DMU (2-Draht-Messumformer) | 4DMU (4-Draht-Messumformer) | dynamisch | Baugruppe |

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Art der Parameter | Wirkungsbereich |
|--|---|----------------|-------------------|-----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Messbereich | deaktiviert 0...20mA (nur bei 4DMU einstellbar), 4...20mA ± 20 mA (nur bei 4DMU einstellbar) | 4...20 mA | dynamisch | Kanal |
| <ul style="list-style-type: none"> Störfrequenz-unterdrückung | 60 Hz; 50 Hz; 10 Hz ; entspricht Integrationszeit von 16,6 ms; 20 ms; 100 ms | 50 Hz | dynamisch | Kanal |
| Auslöser für Prozessalarm | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Oberer Grenzwert | 0...20mA -3,52 mA bis 23,52 mA (von -4864 bis 32511)* | - | dynamisch | Kanal |
| | 4...20 mA 1,185 mA bis 22,81 mA (von -4864 bis 32511) | - | | |
| | ± 20 mA -23,52 mA bis 23,52 mA (von -32512 bis 32511)* | - | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Unterer Grenzwert | 0...20mA -3,52 mA bis 23,52 mA (von -4864 bis 32511)* | - | dynamisch | Kanal |
| | 4...20 mA 1,185 mA bis 22,81 mA (von -4864 bis 32511) | - | | |
| | ± 20 mA -23,52 mA bis 23,52 mA (von -32512 bis 32511)* | - | | |
| HART | | | | |

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Art der Parameter | Wirkungsbereich |
|---|--|----------------|-------------------|-----------------|
| • HART-Funktion | ja (nur bei Messbereich 4...20 mA einstellbar) / nein | ja | dynamisch | Kanal |
| • Wiederholungen | 0-255 | 10 | | |
| * Werte in Klammern sind einstellbar über dynamische Parametrierung mit SFC | | | | |

4.3 Parameter der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART

Tabelle 4-2 Parameter der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Art der Parameter | Wirkungsbereich |
|--|---------------------------------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Grundeinstellungen | | | | |
| Freigabe | | | | |
| Diagnosealarm | ja/nein | nein | dynamisch | Baugruppe |
| HART-Fast-Mode | ja/nein | nein | dynamisch | Baugruppe |
| Diagnose | | | | |
| • Sammeldiagnose | ja/ nein | nein | statisch | Kanal |
| • Kurzschlussprüfung | ja/nein | nein | statisch | Kanal |
| • Sammeldiagnose HART | ja/nein | nein | statisch | Kanal |
| • Diskrepanzanalyse** | ja/nein | nein | statisch | Kanal |
| Verhalten bei IM153-Stop*** | | 4 mA EWS | | |
| • Ausgänge Strom- und Spannungslos (ASS) | | | | Kanal |
| • Letzten Wert halten (LWH) | | | | Kanal |
| • Ersatzwert aufschalten (EWS) | 0/4...20 mA (-6912...32511)* | 0 bzw. 4 mA EWS | dynamisch | Kanal |
| Ausgabe | | | | |
| Ausgabearart | deaktiviert I (Strom, 2-Leiter) | I (Strom, 2-Leiter) | dynamisch | Kanal |
| Ausgabebereich | deaktiviert 4...20 mA 0...20 mA | 4...20 mA | dynamisch | Kanal |
| HART | | | | |

4.3 Parameter der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART

| Parameter | Wertebereich | Voreinstellung | Art der Parameter | Wirkungsbereich |
|--|--------------|----------------|-------------------|-----------------|
| • HART-Funktion | ja nein | ja | dynamisch | Kanal |
| • Wiederholungen | 0-255 | 10 | | |
| <p>* Werte in Klammern sind einstellbar über dynamische Parametrierung mit SFC ** nur bei Betrieb mit Automatisierungssystem S7-400H *** siehe Abschnitt Besonderheiten beim Ersatzwertverhalten im Kap. HART Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART (6ES7332-8TF01-0AB0)</p> | | | | |

Diagnose und Alarmer der HART-Analogbaugruppen

5.1 Diagnose der HART-Analogbaugruppen

Übersicht über die Diagnose

Wenn bei der Inbetriebnahme oder während der Betriebsphase Fehler aufgetreten sind, können Sie mit Hilfe der Diagnose die Fehlerursache ermitteln. Das allgemeine Diagnoseverhalten der HART-Analogbaugruppe entspricht dem der SIMATIC S7- Analogbaugruppen.

Baugruppenzustand im Diagnosepuffer

Die HART-Baugruppen haben einen Diagnosepuffer. In diesen Diagnosepuffer werden die Diagnoseereignisse in der Reihenfolge ihres Auftretens angezeigt. Der erste Eintrag enthält das neueste Ereignis. Die Anzahl der Einträge im Diagnosepuffer beträgt 9. Gehende Ereignisse werden im Diagnosepuffer der HART-Baugruppen nicht gespeichert. Der Diagnosepuffer ist nach jedem Einschalten der Baugruppe gelöscht.

Diagnoseereignisse können sein:

- Fehler auf einer Baugruppe
- Fehler in der Prozessverdrahtung
- Fehler bei Firmware-Update
- Firmware-Update erfolgreich durchgeführt
- Aktor/Sensor wird nicht unterstützt
- Kalibrierung erfolgreich durchgeführt

Die HART-Baugruppen besitzen keine eigene Uhr. Wenn die PROFIBUS-DP-Anschaltung eine Uhr hat und Uhrzeit-Synchronisation aktiviert ist, wird zu jedem Diagnosepuffer-Ereignis ein Zeitstempel eingetragen. Die Genauigkeit des Zeitstempels entspricht einem Synchronisationsintervall der PROFIBUS-DP-Anschaltung (z. B. 10s).

Parametrierbare und nichtparametrierbare Diagnosemeldungen

Die Diagnose unterscheiden wir in parametrierbare und nichtparametrierbare Diagnosemeldungen.

Parametrierbare Diagnosemeldungen erhalten Sie nur dann, wenn Sie die Diagnose durch Parametrierung freigegeben haben. Die Parametrierung nehmen Sie im Parameterblock "Diagnose" in *STEP 7* vor.

Nichtparametrierbare Diagnosemeldungen werden unabhängig von der Diagnosefreigabe immer von der Analogbaugruppe bereitgestellt.

Aktionen nach Diagnosemeldung in STEP 7

Jede Diagnosemeldung führt zu folgenden Aktionen:

- Die Diagnosemeldung wird in die Diagnose der Analogbaugruppe eingetragen.
- Die Fehler-LED auf der Analogbaugruppe leuchtet.
- Wenn Sie "Freigabe Diagnosealarm" mit STEP 7 parametrieren, dann wird ein Diagnosealarm ausgelöst und der OB 82 in der CPU aufgerufen.

Diagnosemeldungen auslesen

Sie können die detaillierten Diagnosemeldungen mittels SFCs im Anwenderprogramm auslesen.

Fehlerursache anzeigen

Die Fehlerursache können Sie sich in STEP 7 in der Baugruppendiagnose anzeigen lassen (siehe Online-Hilfe STEP 7).

Diagnosemeldung im Messwert von Analogeingabebaugruppen

Jede Analogeingabebaugruppe liefert unabhängig von der Parametrierung beim Erkennen eines Fehlers den Messwert 7FFF_H. Dieser Messwert bedeutet entweder Überlauf, Störung oder ein Kanal ist deaktiviert.

Diagnosemeldung über SF-LED

Diagnosefähige Analogbaugruppen zeigen Ihnen Fehler über ihre SF-LED (Sammelfehler-LED) an. Die SF-LED leuchtet, sobald eine Diagnosemeldung von der Analogbaugruppe ausgelöst wird. Sie erlischt, wenn alle Fehler behoben sind.

Diagnosemeldungen "Analog"

Tabelle 5-1 Diagnosemeldungen "Analog"

| Diagnosemeldung | LED | Wirkungsbereich der Diagnose | parametrierbar |
|--|-----|------------------------------|---------------------|
| externe Lastspannung fehlt | SF | Baugruppe | nein |
| Projektierungs-/Parametrierfehler | SF | Kanal | nein |
| Drahtbruch | SF | Kanal | ja (nur bei SM 331) |
| Unterlauf (nur bei 331 und wenn keine Drahtbruchprüfung aktiviert ist) | SF | Kanal | ja |
| Überlauf (nur bei 331) | SF | Kanal | ja |
| Kurzschluss nach M (nur bei 332) | SF | Kanal | ja |

Hinweis

Voraussetzung zum Erkennen der Fehler, die mit parametrierbaren Diagnosemeldungen angezeigt werden ist, dass Sie die Analogbaugruppe in *STEP 7* entsprechend parametriert haben.

Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen bei Diagnosemeldungen "Analog"

Tabelle 5-2 Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppen, Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen

| Diagnosemeldung | Mögliche Fehlerursache | Abhilfemaßnahme |
|-----------------------------------|--|---|
| externe Lastspannung fehlt | Lastspannung L+ der Baugruppe fehlt | Versorgung L+ zuführen |
| Projektierungs-/Parametrierfehler | fehlerhafte Parameter an Baugruppe übertragen | Baugruppe neu parametrieren* |
| Drahtbruch | Geberbeschaltung ist zu hochohmig | anderen Gebertyp einsetzen oder anders verdrahten, zum Beispiel Leitungen mit höherem Querschnitt verwenden |
| | Unterbrechung der Leitung zwischen Baugruppe und Sensor | Leitungsverbindung herstellen |
| | Kanal nicht beschaltet (offen) | Kanal deaktivieren (Parameter "Messart") Kanal beschalten |
| Unterlauf | Eingangswert unterschreitet Untersteuerungsbereich, Fehler möglicherweise hervorgerufen durch: falsche Messbereichswahl | anderen Messbereich parametrieren |
| | bei dem Messbereich 4 bis 20 mA ggf. Sensor verpolt angeschlossen | Anschlüsse prüfen |
| Überlauf | Eingangswert überschreitet Übersteuerungsbereich | anderen Messbereich parametrieren |
| Kurzschluss | Überlast des Ausgangs | Überlast beseitigen |
| | Kurzschluss des Ausgangs | Kurzschluss beseitigen |

* Bei Projektierung einer V3.x Baugruppe einen Firmwareupdate auf Firmwareversion V3.0.0 durchführen.

Diagnosemeldungen "HART"

Tabelle 5-3 Zusätzliche Diagnosemeldungen der Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART und der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART

| Diagnosemeldung | LED | Wirkungsbereich der Diagnose | parametrierbar |
|---|-----|------------------------------|----------------|
| HART-Kommunikationsfehler | SF | Kanal | ja |
| Primärvariable außerhalb der Grenzen | | | |
| Non-Primärvariable außerhalb der Grenzen | | | |
| HART analoger Ausgangsstrom gesättigt | | | |
| HART analoger Ausgangsstrom festgelegt | | | |
| HART weiterer Status verfügbar | | | |
| Wartungsanforderung | | | |
| HART-Umparametrierung, vom angeschlossenen Feldgerät gemeldet | | | |
| HART-Sammelfehler | | | |

Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen bei Diagnosemeldungen "HART"

In der folgenden Tabelle finden Sie für die zusätzlichen Diagnosemeldungen die möglichen Fehlerursachen und entsprechende Abhilfemaßnahmen.

Tabelle 5-4 Zusätzliche Diagnosemeldungen, deren mögliche Fehlerursachen und Abhilfemaßnahmen

| Diagnosemeldung | mögliche Diagnose-/ Fehlerursachen | Abhilfemaßnahmen |
|---------------------------|--|--|
| HART-Kommunikationsfehler | <ul style="list-style-type: none"> • HART-Feldgerät antwortet nicht • Timingfehler | <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen der Prozessverdrahtung • Korrektur der Parametrierung • Ausgabestrom ≥ 4 mA einstellen • Anzahl der parametrisierten Wiederholungen erhöhen • Analogeingabe: Anschließen eines Kondensators von ca. 150nF parallel zum Messumformer |

| Diagnosemeldung | mögliche Diagnose-/ Fehlerursachen | Abhilfemaßnahmen |
|---|--|---|
| Primärvariable außerhalb der Grenzen | <ul style="list-style-type: none"> Falsche Parameter im HART-Gerät HART-Gerät besitzt Simulation und Simulation ist eingestellt auf "Primärvariable außerhalb der Grenzen" Falscher Messpunkt Primärvariable außerhalb der Grenzen parametrier | <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen der Parametrierung des HART-Geräts Simulation korrigieren Überprüfen, ob der richtige Sensor angeschlossen ist |
| Non-Primärvariable außerhalb der Grenzen | <ul style="list-style-type: none"> Falsche Parameter im HART-Gerät HART-Gerät besitzt Simulation und Simulation ist eingestellt auf "Non-Primärvariable außerhalb der Grenzen" Falscher Messpunkt Primärvariable außerhalb der Grenzen parametrier | |
| HART analoger Ausgangsstrom gesättigt | <ul style="list-style-type: none"> Falsche Parameter im HART-Gerät HART-Gerät besitzt Simulation und Simulation ist auf zu hohen Messwert eingestellt Falscher Messpunkt Primärvariable außerhalb der Grenzen parametrier | |
| HART analoger Ausgangsstrom festgelegt | <ul style="list-style-type: none"> Falsche Parameter im HART-Gerät HART-Gerät besitzt Simulation und Simulation ist auf zu hohen Messwert eingestellt Falscher Messpunkt Primärvariable außerhalb der Grenzen parametrier | |
| HART weiterer Status verfügbar (wird nach 3 s gelöscht) | <ul style="list-style-type: none"> HART-Gerät liefert weiteren Status. | <ul style="list-style-type: none"> Status auslesen und ggf. beheben |
| Wartungsanforderung | Wartungsanforderung liegt vor | Gerät warten |
| HART-Umparametrierung, vom angeschlossenen Feldgerät gemeldet | Im HART-Gerätestatus (= HART-Statusbytes) wurde die Kennung für Umparametrierung des HART-Feldgeräts gesetzt. | Soll bei der Umparametrierung kein Diagnosealarm ausgelöst werden, darf der Diagnosealarm nicht freigegeben sein. |
| HART-Sammelfehler | Kommunikations- und Kommandofehler bei HART-Betrieb, die die angeschlossenen HART-Feldgeräte betreffen. | Für Detailinformationen den Antwortdatensatz des entsprechenden Client oder Diagnosedatensatz auswerten. |

HART-Statusbytes

Auf jedes HART-Kommando folgt eine HART-Antwort, die Daten und zwei Statusbytes enthält. Die Statusbytes geben Auskunft über

- Gerätestatus des angeschlossenen Feldgeräts (z. B. Umparametrierung),
- Kommunikationsfehler bei der Übertragung zwischen der HART-Analogbaugruppe und dem angeschlossenen Feldgerät,
- Kommandofehler bei der Interpretation des HART-Kommandos durch das angeschlossene Feldgerät (keine Fehlermeldung sondern Warnung).

Die HART-Statusbytes werden unverändert in den HART-Antwortdatensatz übernommen. Ihre Bedeutung ist in der Technischen Spezifikation für HART beschrieben.

Siehe auch

HART-Kommunikationsdatensätze (Seite 87)

Diagnosedatensätze (Seite 82)

5.2 Alarmer der HART-Analogbaugruppen

Übersicht über die Alarmer

Das allgemeine Alarmverhalten der HART-Analogbaugruppen entspricht dem der SIMATIC S7-Analogbaugruppen. Sämtliche Alarmer können Sie per Parametrierung freigeben oder sperren.

Siehe auch

Übersicht über die Parameter der HART-Analogbaugruppen (Seite 47)

HART-Analogbaugruppen

6.1 HART-Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART (6ES7331-7TF01-0AB0)

Bestellnummer

6ES7331-7TF01-0AB0

Eigenschaften

- 8 Eingänge und 8 Ausgänge (zur Speisung von 2-Draht-Messumformern)
- Auflösung 15 Bit + Vorzeichen (unabhängig von der Integrationszeit)
- Messart einstellbar je Baugruppe (HW parametrierbar durch Brücke an Anschlüssen 10 und 11):
 - 2-Draht-Messumformer Strom
 - 4-Draht-Messumformer Strom
 - Kanal deaktiviert
- beliebige Messbereichswahl je Kanal
 - 0 ... 20 mA / ± 20 mA (ohne HART-Nutzung)
 - 4 ... 20 mA (mit/ohne HART-Nutzung)
- Kanalweise Parametrierung durch Parameterdatensatz 1 bzw. 128 und ggf. die HART-Datensätze 131-138
- Diagnose (je Kanal) und Diagnosealarm (baugruppenweit) parametrierbar
 - Sammeldiagnose
 - Drahtbruchprüfung zusätzlich
 - Diagnosealarm
- Prozessalarm je Baugruppe parametrierbar
- Potenzialtrennung
 - Kanäle nur bei 4-Draht-Messumformer zu Lastspannung L+ potenzialgetrennt
 - Kanäle gegenüber IM153 potenzialgetrennt
- Die Baugruppe lässt sich im RUN kanalweise dynamisch umparametrieren (CiR-fähig)
- Projektieren von HART-Variablen
- Redundanter Betrieb

- Firmware-Update möglich
 - Unterstützung von:
 - HART-Fast-Mode*
 - Anwenderkalibrierung*
- * Baugruppe muss als V3.x projiziert sein.

Analogwerte und Auflösung

Bezüglich der Darstellung der Analogwerte für Analogeingabekanäle allgemein und in den Strommessbereichen ± 20 mA, 0 bis 20 mA und 4 bis 20 mA im Besonderen gelten die entsprechenden Tabellen im Gerätehandbuch Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppendaten (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629>).

Die Auflösung des Eingabewerts beträgt bei der HART-Analogeingabebaugruppe 15 Bit + Vorzeichen.

Tabelle 6-1 Messbereiche der Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART

| gewählte Messart | Messbereich |
|----------------------|---|
| 2-Draht-Messumformer | 4 bis 20 mA |
| 4-Draht-Messumformer | 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA ± 20 mA |

Glättung

Einsatz der Glättung

Durch die Glättung von Analogwerten wird ein stabiles Analogsignal für die Weiterverarbeitung zur Verfügung gestellt.

Die Glättung der Analogwerte ist sinnvoll bei schnellen Messwertänderungen.

Parameter

Die Messwerte werden mittels digitaler Filterung geglättet. Die Glättung wird erreicht, indem das Modul Mittelwerte aus einer festgelegten Anzahl von gewandelten (digitalisierten) Analogwerten bildet.

Sie parametrieren die Glättung in 4 unterschiedlichen Stufen (keine, schwach, mittel, stark). Die Stufe bestimmt die Anzahl der Analogsignale, die zur Mittelwertbildung herangezogen werden.

Je stärker die Glättung durchgeführt wird, umso stabiler ist der geglättete Analogwert und umso länger dauert es, bis das geglättete Analogsignal nach einer Sprungantwort anliegt.

Defaulteinstellungen

Die Messart 4DMU ist voreingestellt. Weiterhin gibt es Defaulteinstellungen für Störfrequenzunterdrückung, Diagnose, Alarmer. Diese Einstellungen verwendet die HART-Analogbaugruppe, wenn über STEP 7 keine Umparametrierung vorgenommen wurde.

Drahtbruchprüfung

Für die Strombereiche 0 bis 20 mA und ± 20 mA ist keine Drahtbrucherkennung möglich.

Für den Strombereich von 4 bis 20 mA wird, sofern die Drahtbruchprüfung aktiviert ist, das Unterschreiten des Eingangsstroms von $I \leq 1,185$ mA als Drahtbruch interpretiert. Bei freigegebenem Diagnosealarm löst die Baugruppe zusätzlich einen Diagnosealarm aus. Ebenso wertet die HART-Analogeingabebaugruppe als Drahtbruch, wenn von einem 4-Draht-Messumformer ein 4- bis 20-mA-Signal geliefert wird und dieses kurzgeschlossen wird, weil hier ebenfalls der Eingangsstrom von $I \leq 1,185$ mA unterschritten wird.

Bei aktivierter Drahtbruchprüfung erfolgt keine Unterlauferkennung.

Ziehen und Stecken

Die HART-Analogbaugruppen unterstützen die Funktion "Baugruppenwechsel im Betrieb". Die Auswertung der Ziehen- und Steckenalarme ist jedoch nur an einem S7/M7-400 CPU-Master und aktivem Rückwandbus im ET 200M möglich.

Anschlussbild

Das folgende Bild zeigt das Anschlussbild der Analogeingabebaugruppe SM 331; AI 8 x 0/4...20 mA HART. Detaillierte technische Daten finden Sie auf den folgenden Seiten.

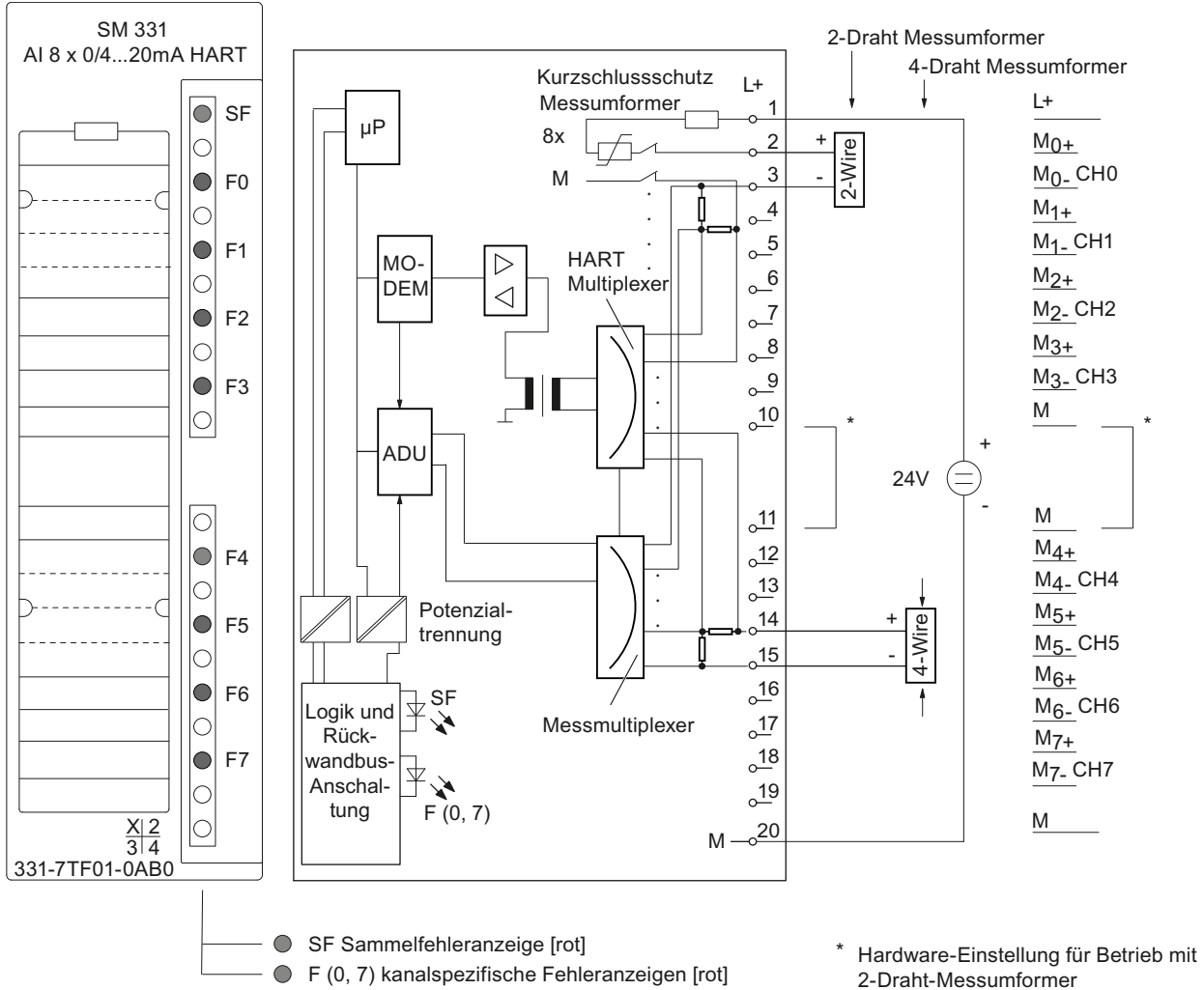


Bild 6-1 Baugruppenansicht und Prinzipschaltbild der SM 331; AI 8 x 0/4...20mA HART

Hinweis

Beim Einsatz von 2-Draht-Messumformern müssen Sie zwischen den reservierten Anschlüssen 10 und 11 eine Brücke einlegen.

Technische Daten der SM 331; AI 8 x 0/4...20 mA HART

Tabelle 6-2 Technische Daten der SM 331; AI 8 x 0/4...20 mA HART

| Technische Daten | |
|---|--|
| Maße und Gewicht | |
| Abmessungen B x H x T (mm) | 40 x 125 x 117 |
| Gewicht | ca. 205 g |
| Baugruppenspezifische Daten | |
| Anzahl der Eingänge | 8 |
| Anzahl Versorgungsausgänge | 8 |
| Leitungslänge geschirmt | max. 800 m |
| MTBF | 48 Jahre |
| Temperaturbereich | |
| • Waagrechter Einbau | 0 °C bis 60 °C |
| • Senkrechter Einbau | 0 °C bis 40 °C |
| Spannungen, Ströme, Potenziale | |
| Lastnennspannung L + • Verpolschutz | DC 24 V ja |
| Spannungsversorgung der 2-Draht-Messumformer • kurzschlussfest | ja Kurzschlussstrom ca. 40 bis 60 mA |
| Potenzialtrennung | |
| • zwischen den Kanälen und Rückwandbus | ja |
| • zwischen den Kanälen | nein |
| • zwischen den Kanälen und Lastspannung L+ | bei 2-Draht-Messumformer: nein bei 4-Draht-Messumformer: ja |
| • zwischen Rückwandbus und Lastspannung L+ | ja |
| • Zulässige Potentialdifferenz | |
| • zwischen den Kanälen und Rückwandbus (U_{ISO}) | DC 75 V AC 60 V |
| • zwischen den Kanälen und Lastspannung L+ | bei 4-Draht-Messumformer: DC 75 V AC 60 V |
| • zwischen den Kanälen | zul. Common-Mode-Spannung bei 4-Draht-Messumformer: AC 60 V |
| • zwischen Rückwandbus und Lastspannung L+ | DC 75 V AC 60 V |
| Isolation geprüft | |
| • Kanäle gegen Rückwandbus und Lastspannung L+ | mit DC 500 V |
| • Rückwandbus gegen Lastspannung L+ | mit DC 500 V |
| • zwischen den Kanälen | nein |
| Stromaufnahme | |

| Technische Daten | | | |
|---|---|--|-------|
| • aus Rückwandbus | max. 120 mA | | |
| • aus Lastspannung L + (Versorgungsstrom aller angeschlossenen Messumformer) | typ. 20 mA je Messumformer | | |
| Verlustleistung der Baugruppe | ca. 1,5 W | | |
| Analogwertbildung | | | |
| Messprinzip | SIGMA-DELTA | | |
| Integrationszeit/ Störfrequenzunterdrückung (pro Kanal) | 60 Hz | 50 Hz | 10 Hz |
| • parametrierbar | ja | ja | ja |
| • Integrationszeit in ms | 16,6 | 20 | 100 |
| • Grundwandlungszeit inkl. Integrationszeit in ms (pro Kanal) | 55 | 65 | 305 |
| • Grundauführungszeit der Baugruppe (alle Kanäle freigegeben) in ms | 440 | 520 | 2440 |
| • Auflösung in Bit + VZ (inkl. Übersteuerungsbereich) | 15+VZ | 15+VZ | 15+VZ |
| • Glättung der Messwerte | ja, parametrierbar in 4 Stufen: | | |
| | Stufe: keine schwach mittel stark | Zeitkonstante: 1 x Zykluszeit *** 4 x Zykluszeit *** 32 x Zykluszeit *** 64 x Zykluszeit *** | |
| Störunterdrückung, Fehlergrenzen | | | |
| Störspannungsunterdrückung für $f = n \times (f_1 \pm 1 \%)$, ($f_1 =$ Störfrequenz) | | | |
| • Gleichtaktstörung (nur bei 4-Draht-Messumformer möglich ($U_{cm} < AC 60 V$)) | > 100 dB | | |
| • Gegentaktstörung (Spitzenwert der Störung < Nennwert des Eingangsbereiches) | > 40 dB | | |
| Übersprechdämpfung zwischen den Eingängen ($U_{iso} < 60 V$) | > 70 dB | | |
| Gebrauchsfehler | $\pm 0,15 \%$ | | |
| Grundfehler | $\pm 0,1 \%$ | | |
| Temperaturfehler (bezogen auf Eingangsbereich) | $\pm 0,001\%/K$ | | |
| Linearitätsfehler (bezogen auf Eingangsbereich) | $\pm 0,01 \%$ | | |
| Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25 °C, bezogen auf Eingangsbereich) | $\pm 0,1 \%$ | | |
| Einfluss eines dem Eingangssignal überlagerten HART- Signals bezogen auf den Eingangsbereich (zusätzlich zum Grundfehler) * | | | |
| Fehler bei Integrationszeit | | | |
| • 16,6 ms | $\pm 0,05\%$ | | |
| • 20 ms | $\pm 0,04\%$ | | |
| • 100 ms | $\pm 0,02\%$ | | |
| Status, Alarme, Diagnosen | | | |
| Alarme | | | |

| Technische Daten | | |
|---|---------------------------------------|-------------------------|
| • Grenzwertalarm | parametrierbar | |
| • Diagnosealarm | parametrierbar | |
| Diagnosefunktionen | parametrierbar | |
| • Sammelfehleranzeige | rote LED (SF) | |
| • Kanalfehleranzeige | rote LED (F) pro Kanal | |
| • Diagnoseinformationen auslesbar | möglich | |
| HART-Kommunikation | | |
| • Monodrop-/Multidrop-Betrieb | Nur Monodrop | |
| • Primary / Secondary Master | Nur Primary Master ** | |
| Kenndaten der Messumformerversorgung | | |
| • Ausgangsspannung für Messumformer und Leitung bei 22 mA Messumformerstrom (Messwiderstand auf Baugruppe bereits berücksichtigt) | ≥ 18 V (bei $U_N = 24$ V) | |
| Daten zur Auswahl eines Gebers | | |
| Eingangsbereiche (Nennwerte / Eingangswiderstand) | | |
| • Strom | 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA ± 20 mA | 140 Ω 140 Ω 140 Ω |
| Zulässiger Eingangsstrom für Stromeingang (Zerstörgrenze) | 40 mA | |
| Anschluss der Signalgeber | | |
| • für Strommessung | | |
| als 2-Draht-Messumformer (Versorgung durch Baugruppe) | möglich | |
| als 4-Draht- Messumformer | möglich | |
| * Bei HART - Nutzung wird eine Integrationszeit von 100 ms empfohlen. Die Parametrierung einer Glättungsstufe verbessert zusätzlich das analoge Signalverhalten. ** Bei redundantem Betrieb ist die Baugruppe mit der höheren Adresse Secondary Master. *** Zykluszeit = Grundwandlungszeit pro Kanal x Anzahl freigegebener Kanäle | | |

Siehe auch

Übersicht über die Parameter der HART-Analogbaugruppen (Seite 47)

6.2 HART Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART (6ES7332-8TF01-0AB0)**Bestellnummer**

6ES7332-8TF01-0AB0

Eigenschaften

- 8 Ausgänge (Strom)
 - Auflösung:
 - 15 Bit (0..20mA)
 - 15 Bit (+ Vorzeichen) (4..20mA)
 - Ausgabeart wählbar je Kanal:
 - Stromausgabe mit HART
 - Strom ohne HART-Nutzung
 - Kanal deaktiviert
 - beliebige Wahl des Ausgabebereichs je Kanal
 - 0...20 mA (mit HART-Nutzung)
 - 4...20 mA (mit HART-Nutzung)
 - Kanalweise Parametrierung durch Parameterdatensatz 1 bzw. 128 und ggf. die HART-Datensätze 131-138
 - Diagnose (je Kanal) und Diagnosealarm (baugruppenweit) parametrierbar
 - Sammeldiagnose
 - Diagnosealarm
 - Potenzialtrennung
 - Kanäle gegenüber IM153 und Lastspannung L+ potenzialgetrennt
 - Rücklesbarkeit des Analogausgänge
 - Die Baugruppe lässt sich im RUN kanalweise dynamisch umparametrieren (CiR-fähig)
 - Projektieren von HART-Variablen
 - Redundanter Betrieb
 - Diskrepanzanalyse bei Einsatz im Automatisierungssystem S7-400H
 - Firmware-Update möglich
 - Unterstützung von:
 - HART-Fast-Mode*
 - Anwenderkalibrierung*
- * Baugruppe muss als V3.x projektiert sein.

Analogwerte und Auflösung

Bezüglich der Darstellung der Analogwerte für Analogausgabekanäle allgemein und in den Stromausgabebereichen 0 bis 20 mA und 4 bis 20 mA im Besonderen gelten die entsprechenden Tabellen im Gerätehandbuch Automatisierungssystem SIMATIC S7-300 Baugruppendaten (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/8859629>).

Die Auflösung des Ausgabewerts beträgt bei der HART-Analogausgabebaugruppe 15 Bit (+ Vorzeichen).

Tabelle 6-3 Ausgabebereiche der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART

| Ausgabeart | Ausgabebereich |
|------------|----------------------------|
| Strom | 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA |

Defaulteinstellungen

Die Ausgabeart HART ist voreingestellt. Weiterhin gibt es Defaulteinstellungen für Ersatzwert, Diagnose, Alarme. Diese Einstellungen verwendet die HART-Analogausgabebaugruppe, wenn über STEP 7 keine Umparametrierung vorgenommen wurde.

Drahtbruchprüfung

Für die Stromausgabebereiche 0/4 bis 20 mA ist eine Drahtbruchererkennung möglich; bei freigegebenem Diagnosealarm wird ein solcher ausgelöst.

Bedingung: Es muss ein Mindestausgangsstrom von $\geq 250 \mu\text{A}$ eingestellt sein.

Fällt bei anstehender Diagnosemeldung "Drahtbruch" der Ausgangsstrom unter $250 \mu\text{A}$, kann die Diagnosemeldung erst weggenommen werden, wenn der Ausgangsstrom wieder über $250 \mu\text{A}$ eingestellt und der Fehler beseitigt ist.

Kurzschlussprüfung

Für die Stromausgabebereiche 0/4 bis 20 mA ist eine Kurzschlusserkennung möglich.

Bedingung: Es muss ein Mindestausgangsstrom von 4 mA eingestellt sein. Die Kurzschlusserkennung greift bei einer angeschlossenen Bürde von $<30 \Omega$.

Diskrepanzanalyse

Bei der Diskrepanzanalyse wird der vom Kanal ausgegebene Strom rück gelesen und mit dem auszugebenden Strom verglichen. Wenn sich die Werte unterscheiden (Abweichung $> 5\%$), liegt ein Fehlverhalten der Baugruppe vor. Die Baugruppe meldet "Rücklesefehler".

Voraussetzung:

- Die Baugruppe ist redundant eingesetzt (in IM 153-2BA02) Im Register "Redundanz" können Sie die beiden Baugruppen bestimmen, die redundant betrieben werden sollen.
- Sammeldiagnose ist aktiviert

Besonderheiten beim Ersatzwertverhalten

Wenn die HART-Analogausgabebaugruppe dezentral an eine CPU 4xx angeschlossen ist, hängt das Ersatzwertverhalten von folgender Projektierung ab:

- Baugruppe ist als 6ES7332-**8TF01**-0AB0 projektiert: Die Ausgänge werden während des Betriebszustandsübergangs von STOP nach RUN **nicht** zurückgesetzt.
- Baugruppe ist als 6ES7332-**8TF00**-0AB0 projektiert und die Ausgänge liegen nicht im Prozessabbild: Die Ausgänge werden während des Betriebszustandsübergangs von STOP nach RUN zurückgesetzt.

Ziehen und Stecken

Die HART-Analogbaugruppen unterstützen die Funktion "Baugruppenwechsel im Betrieb". Die Auswertung der Ziehen- und Steckenalarme ist jedoch nur an einem S7/M7-400 CPU-Master und aktivem Rückwandbus im ET 200M möglich.

Betrieb mit Normmaster

Beim dezentralen Betrieb mit Normmaster müssen Sie folgende Einschränkungen beachten:

- Parametrierung mit COM PROFIBUS (GSD bzw. Typdatei erforderlich)
- Eingeschränkte Auswertung bei "Ziehen und Stecken"

Einfluss des Absinkens der Lastspannung auf Diagnosemeldung

Beim Absinken der 24 V Lastspannung unter den zulässigen Nennbereich (< 20,4 V) kann es bei angeschlossenen Bürden > 650 Ω und Ausgangsströmen > 20 mA zu einer Verringerung des Ausgangsstromes kommen, noch bevor eine Diagnosemeldung abgesetzt wird.

Rücklesbarkeit

Die Analogausgänge können im Nutzdatenbereich mit einer Auflösung von 8 Bit (+VZ) rück gelesen werden. Bitte beachten Sie, dass der rück gelesene Analogausgang erst nach einer Wandlungszeit entsprechend der Genauigkeit zur Verfügung steht.

Hinweis

Zur Rücklesbarkeit beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Der Bereich der Rücklesewerte entspricht nicht den STEP 7-Systemgrenzen, sondern zeigt abhängig vom Stromausgabebereich linear den Rücklesewert (siehe folgende Tabelle).
 - Bei deaktivierten oder fehlerhaft parametrierten Kanälen wird der jeweilige Rücklesewert des Kanals auf den Wert "7FFF Hex" geschrieben.
 - Bei nicht parametrierter Baugruppe, fehlender 24-V-Lastspannung oder einem Baugruppendefekt werden alle Rücklesewerte auf den Wert "7FFF Hex" geschrieben.
-

6.2 HART Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART (6ES7332-8TF01-0AB0)

Tabelle 6-4 Rücklesewertdarstellung der HART-Analogausgabebaugruppe

| Rücklesewert | | Stromausgabebereich | |
|--------------|------|---------------------|------------------|
| dez. | hex. | 0 bis 20 mA | 4 bis 20 mA |
| 32348 | 7E80 | 23,41 - 23,52 mA | 22,72 - 22,81 mA |
| 27648 | 6C00 | 20,00 mA | 20,00 mA |
| 0 | 0 | 0 mA | 4 mA |
| - 6912 | E500 | - | 0 mA |

Hinweis

Eine hinreichende Genauigkeit der Rücklesewerte ist nur für Messwerte >16#0800 gewährleistet.

Anschlussbild

Das folgende Bild zeigt das Anschlussbild der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART. Detaillierte technische Daten der Analogausgabebaugruppe finden Sie auf den folgenden Seiten.

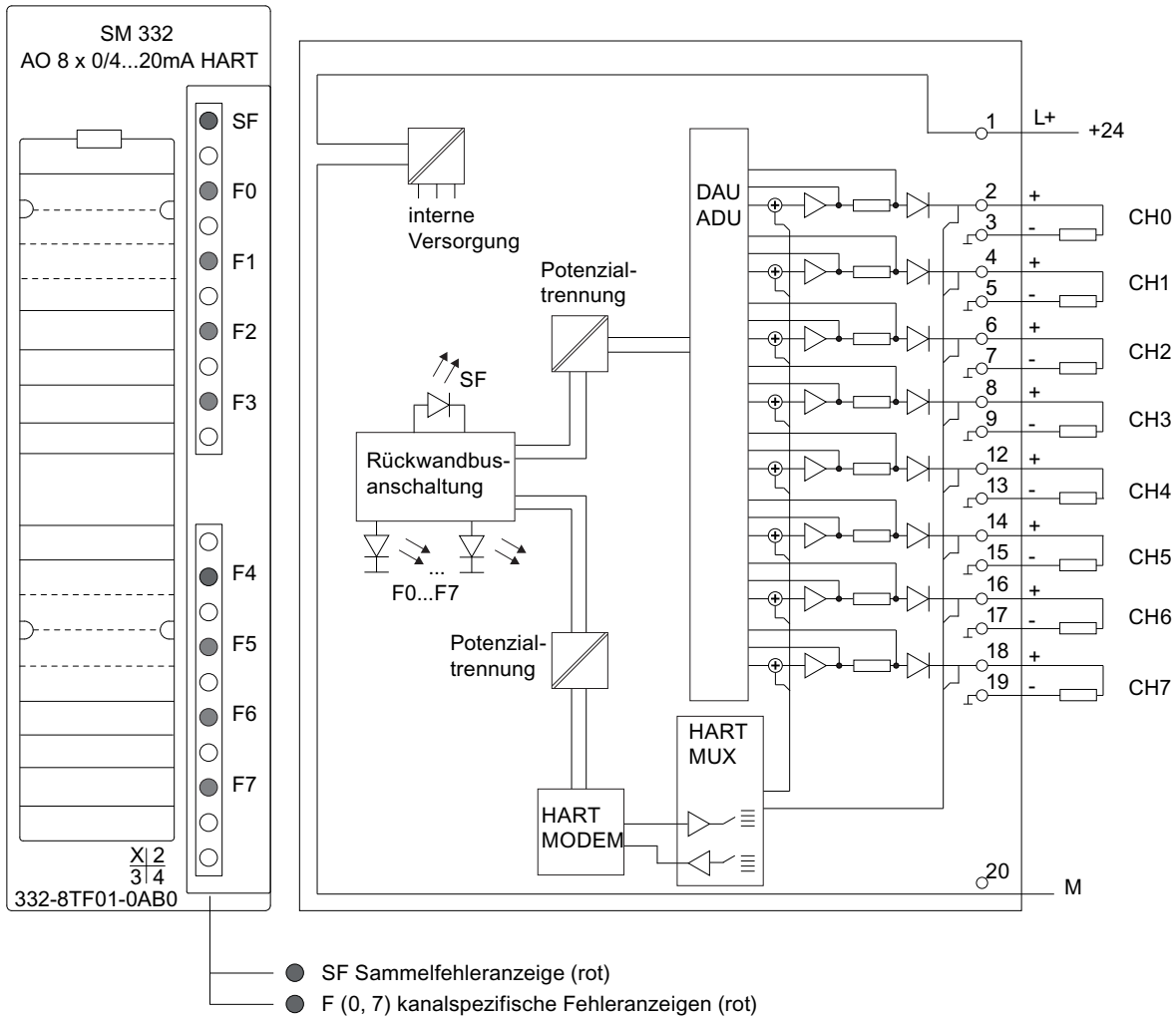


Bild 6-2 Baugruppenansicht und Prinzipschaltbild der SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART

Nichtbeschaltete Ausgabekanäle

Damit nichtbeschaltete Ausgabekanäle der Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART strom- bzw. spannungslos sind, müssen Sie diese deaktivieren. Sie deaktivieren einen Ausgabekanal mit STEP 7 über den Parameterblock "Ausgabe". Eine Beschaltung mit Widerständen ist nicht erforderlich.

Technische Daten der SM 332; AO 8 x 0/4...20 mA HART Daten

Tabelle 6-5 Technische Daten der SM 332; AO 8 x 0/4...20 mA HART

| Technische | |
|--|---|
| Maße und Gewicht | |
| Abmessungen B x H x T (mm) | 40 x 125 x 117 |
| Gewicht | ca. 220 g |
| Baugruppenspezifische Daten | |
| Anzahl der Ausgänge | 8 |
| Leitungslänge geschirmt | max. 800 m |
| MTBF | 33 Jahre |
| Temperaturbereich | |
| <ul style="list-style-type: none"> • waagrechter Einbau • Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ausgänge (Derating) | 0 °C bis 60 °C bis 40 °C: 8 bis 60 °C: 4 |
| <ul style="list-style-type: none"> • senkrechter Einbau • Anzahl der gleichzeitig nutzbaren Ausgänge | 0 °C bis 40 °C 8 |
| Spannungen, Ströme, Potenziale | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Lastnennspannung • Verpolschutz | DC 24 V ja |
| Potenzialtrennung | |
| <ul style="list-style-type: none"> • zwischen den Kanälen und Rückwandbus • zwischen den Kanälen • zwischen den Kanälen und Lastspannung L+ • zwischen Rückwandbus und Lastspannung L+ | ja nein ja ja |
| Zulässige Potenzialdifferenz | |
| <ul style="list-style-type: none"> • zwischen M_{ANA} und M_{intern} (U_{ISO}) • zwischen M_{ANA} und M_{extern} • zwischen M_{intern} und M_{extern} • Isolation geprüft mit | DC 75 V AC 60 V DC 75 V AC 60 V DC 75 V AC 60 V DC 500 V |
| Stromaufnahme | |
| <ul style="list-style-type: none"> • aus Rückwandbus • aus Lastspannung L + (bei Nennlast) • Verlustleistung der Baugruppe | max. 110 mA max. 350 mA typ. 6,0 W |
| Analogwertbildung | |
| Ausgabewert | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich) • Zykluszeit (alle Kanäle) | 15 Bit (0...20 mA) 15 Bit (+ Vorzeichen) (4...20 mA) AO-Modus: 10 ms HART-Modus: 50 ms |

| Technische | |
|---|--|
| • Einschwingzeit | AO-Modus bei verschiedenen Lasten: <ul style="list-style-type: none"> • ohmsche Last: 0,1 ms • induktive Last (10 mH): 0,5 ms HART-Modus: 40...50 ms |
| • Ersatzwerte aufschaltbar | ja, parametrierbar |
| Störunterdrückung, Fehlergrenzen | |
| Übersprechdämpfung zwischen den Ausgängen | > 70 dB |
| Gebrauchsfehlergrenze (im gesamten Temperaturbereich, bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,2 % |
| Grundfehlergrenze (Gebrauchsfehlergrenze bei 25°C bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,1 % |
| Temperaturfehler (bezogen auf den Ausgangsbereich) | ± 0,002 %/K |
| Linearitätsfehler (bezogen auf den Ausgangsbereich) | ± 0,01 % |
| Wiederholgenauigkeit (im eingeschwungenen Zustand bei 25°C bezogen auf Ausgangsbereich) | ± 0,05 % |
| Ausgangswelligkeit; Bereich 0 bis 50 kHz (bezogen auf den Ausgangsbereich) | ± 0,02 % |
| Status, Alarmer, Diagnosen | |
| Alarmer | |
| • Diagnosealarm | parametrierbar |
| Diagnosefunktionen | |
| • Sammelfehleranzeige | rote LED (SF) |
| • Kanalfehleranzeige | rote LED (F) pro Kanal |
| • Diagnoseinformationen auslesbar | möglich |
| Überwachungsfunktionen | |
| Rücklesewert | |
| • Auflösung (inkl. Übersteuerungsbereich) | 8 Bit (0...20 mA) 8 Bit (+Vorzeichen) (4...20 mA) |
| • Zykluszeit (alle Kanäle) | AO-Modus: 10 ms HART-Modus: 50 ms |
| • Gebrauchsfehlergrenze | ± 1 % |
| • Grundfehlergrenze | ± 0,8 % |
| • Drahtbruch ab Ausgabewert | ja > 250 µA |
| • Kurzschluss | < 30 Ω ab 4 mA |
| HART-Kommunikation* | |
| • Monodrop-/Multidrop-Betrieb | Nur Monodrop |
| • Primary / Secondary Master | Nur Primary Master ** |
| Daten zur Auswahl eines Aktors | |
| Ausgangsbereiche (Nennwerte) | |
| Strom | von 0 bis 20 mA von 4 bis 20 mA |

6.2 HART Analogausgabebaugruppe SM 332; AO 8 x 0/4...20mA HART (6ES7332-8TF01-0AB0)

| Technische | |
|--|---------------------------------|
| Bürdenwiderstand (im Nennbereich des Ausgangs) | |
| <ul style="list-style-type: none"> bei Stromausgängen ohmsche Last induktive Last | max. 750 Ω max. 10 mH |
| Stromausgang | |
| <ul style="list-style-type: none"> Leerlaufspannung | max. 24 V |
| Zerstörgrenze gegen von außen angelegte Spannungen | |
| Spannungen | max. + 60 V / - 0,5V |
| Anschluss der Aktoren | |
| <ul style="list-style-type: none"> für Stromausgang 2-Leiteranschluss | ja |
| * Die HART-Kommunikation ist erst ab einem Ausgabestrom von 1,17 mA nutzbar. | |
| ** Bei redundantem Betrieb ist die Baugruppe mit der höheren Adresse Secondary Master. | |

Siehe auch

Übersicht über die Parameter der HART-Analogbaugruppen (Seite 47)

Datensatzschnittstelle und Nutzdaten

7.1 Übersicht über Datensatzschnittstelle und Nutzdaten der HART-Kommunikation

Einleitung

In diesem Kapitel finden Sie die spezifischen Daten, die Sie zur Parametrierung, Diagnose und zur HART-Kommunikation benötigen, wenn Sie über die Standardanwendungen von STEP 7 hinausgehen oder für die HART-Kommunikation ein eigenes Projektierungstool benutzen wollen.

Am Ende des Kapitels sind die zyklisch bereit gestellten Daten (Nutzdaten) beschrieben.

Übersicht über die Datensatzschnittstelle

Die HART-Analogbaugruppen verwenden als Ein-/Ausgabeschnittstelle Datensätze. Sie werden für folgende Anwendungen eingesetzt:

- für das Schreiben der Parameter zur Baugruppe
- für das Lesen der Diagnosedaten von der Baugruppe
- zum Übertragen der HART-Kommunikationsdaten
- für das Schreiben der Zusatzparameter für HART

Die Abbildung der HART-Kommandos und HART-Antworten in die PROFIBUS-DP-Datensätze basiert auf dem *PROFIBUS Profile HART Version 1.0*. Weitere Informationen zum HART-Protokoll finden Sie in den *PROFIBUS DP HART Profile Application Guidelines*.

Oben aufgeführte Dokumentationen erhalten Sie bei der PNO (PROFIBUS Nutzer Organisation) im Internet (<http://www.profibus.com>)

Tabelle 7-1 Zusatzparameter der HART-Analogbaugruppen

| Datensatz Nummer | lesen/ schreiben | Größe in Byte | Bezeichnung |
|--------------------------------|--|---------------|------------------------------------|
| 148 | lesen | 25 | Directory Process Data |
| | DS-Auskunft (Directory-Datensatz): Dieser Datensatz enthält die Datensatznummern (Index) aller HART-Datensätze sowie Angaben zum Mengengerüst und zur Revision. | | |
| 149 | lesen | 3 | HMD Feature Parameter Process Data |
| | Optionale HART-Funktionen (HART Feature Flags): Dieser Datensatz beschreibt, welche optionalen HART-Funktionen unterstützt werden, und gibt die maximale Datenfeldlänge der Request/Response-Datensätze an. | | |
| 131 - 138 | lesen/ schreiben | 8 | HMD Parameter Process Data |
| | HART-Parameterdatensätze: Diese Datensätze enthalten kanalweise (0 -7) die HART-Parameter für die Baugruppe. | | |
| 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94 | schreiben | 240 | HART Request Write Process Data |

| Datensatz Nummer | lesen/ schreiben | Größe in Byte | Bezeichnung |
|--------------------------------|---|---------------|---------------------------------|
| | HART-Request-Datensätze an Feldgeräte: Diese Datensätze enthalten kanalweise (0 - 7) die Übergabedaten für das Kommando vom Client zum HART-Feldgerät. | | |
| 81, 83, 85, 87, 89, 91, 93, 95 | lesen | 240 | HART Response Read Process Data |
| | HART-Response-Datensätze von Feldgeräten: Diese Datensätze enthalten kanalweise (0 - 7) die Übergabedaten für die Antwort vom HART-Feldgerät zum Client. | | |

Mit STEP 7 konfigurieren und parametrieren

Die HART-Analogbaugruppen können Sie mit STEP 7 konfigurieren und parametrieren. Dabei werden Sie durch die Integrierte Hilfe unterstützt.

Bestimmte Zusatzfunktionen zum Schreiben von Parametern und Lesen von Diagnosedaten können Sie anhand von SFCs in Ihr Anwenderprogramm integrieren.

Datensätze lesen und schreiben

:

Zum Lesen und Schreiben der Datensätze verwenden Sie folgende SFCs / SFBs:

- Datensatz lesen:
 - SFC 59 "RD_REC".
 - SFB 52 "RDREC"
- Datensatz schreiben:
 - SFB 53 "WRREC".
 - SFC 55 "WR_PARAM" (nur für den Parameterdatensatz 1).
 - SFC 58 "WR_REC" (nicht für den Parameterdatensatz 1).

Weitere Informationen zu den SFCs finden Sie im Handbuch Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen (<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1214574>).

Übersicht über die Nutzdaten

Die HART-Analogbaugruppen verfügen über einen Nutzdatenbereich mit folgendem Inhalt, der für die Kanäle 0 bis 7 in gleicher Weise bereitgestellt wird:

- Strom als Analogeingabewert bzw. Analogausgabewert

Bei der Beschreibung der Nutzdaten sind relative Adressen angegeben. Die Baugruppenadresse, die Sie dazu addieren müssen, ermitteln Sie über die STEP 7 -Applikation "Konfigurieren und Parametrieren".

Die Reservierung eines Ausgabebereichs für die 331-7TF01 ist systembedingt und ohne Bedeutung für die Baugruppenfunktionalität.

7.2 Datensatzschnittstelle

7.2.1 Parameterdatensätze

Die folgenden Bilder zeigen den Datensatz 0 für die statischen Parameter und den Datensatz 1 für die dynamischen Parameter für AI-HART und AO-HART.

Aufbau der Parameter-Datensätze für die HART-Analogeingabe

Sie parametrieren die HART-Kanäle mit den Parameterdatensätzen 131 bis 138.

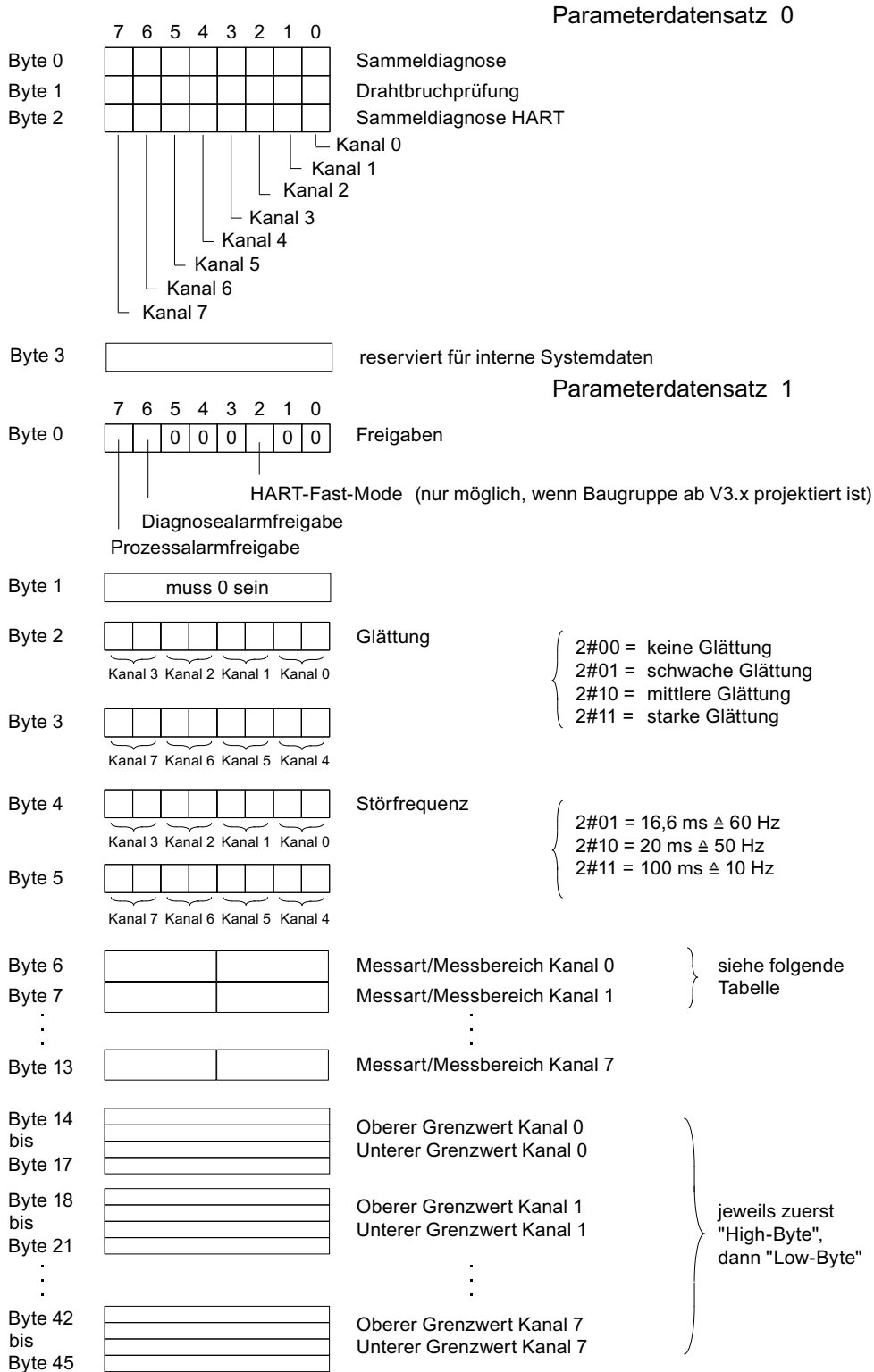


Bild 7-1 Parameter der HART-Analogeingabebaugruppe

Tabelle 7-2 Kodierungen für Messart und Messbereich der HART-Analogeingabebaugruppe

| Messart | Kodierung | Messbereich | Kodierung |
|----------------------|-----------|---------------------------------------|----------------------------|
| deaktiviert | 2#0000 | deaktiviert | 2#0000 |
| 4-Draht-Messumformer | 2#0010 | 0 bis 20 mA 4 bis 20 mA ± 20 mA | 2#0010 2#0011 2#0100 |
| 2-Draht-Messumformer | 2#0011 | 4 bis 20 mA | 2#0011 |

Aufbau der Parameter-Datensätze für die HART-Analogausgabe

Das folgende Bild zeigt Datensatz 0 für die statischen Parameter und Datensatz 1 für die dynamischen Parameter.

Sie parametrieren die HART-Kanäle mit den Parameterdatensätzen 131 bis 138.

7.2 Datenschnittstelle

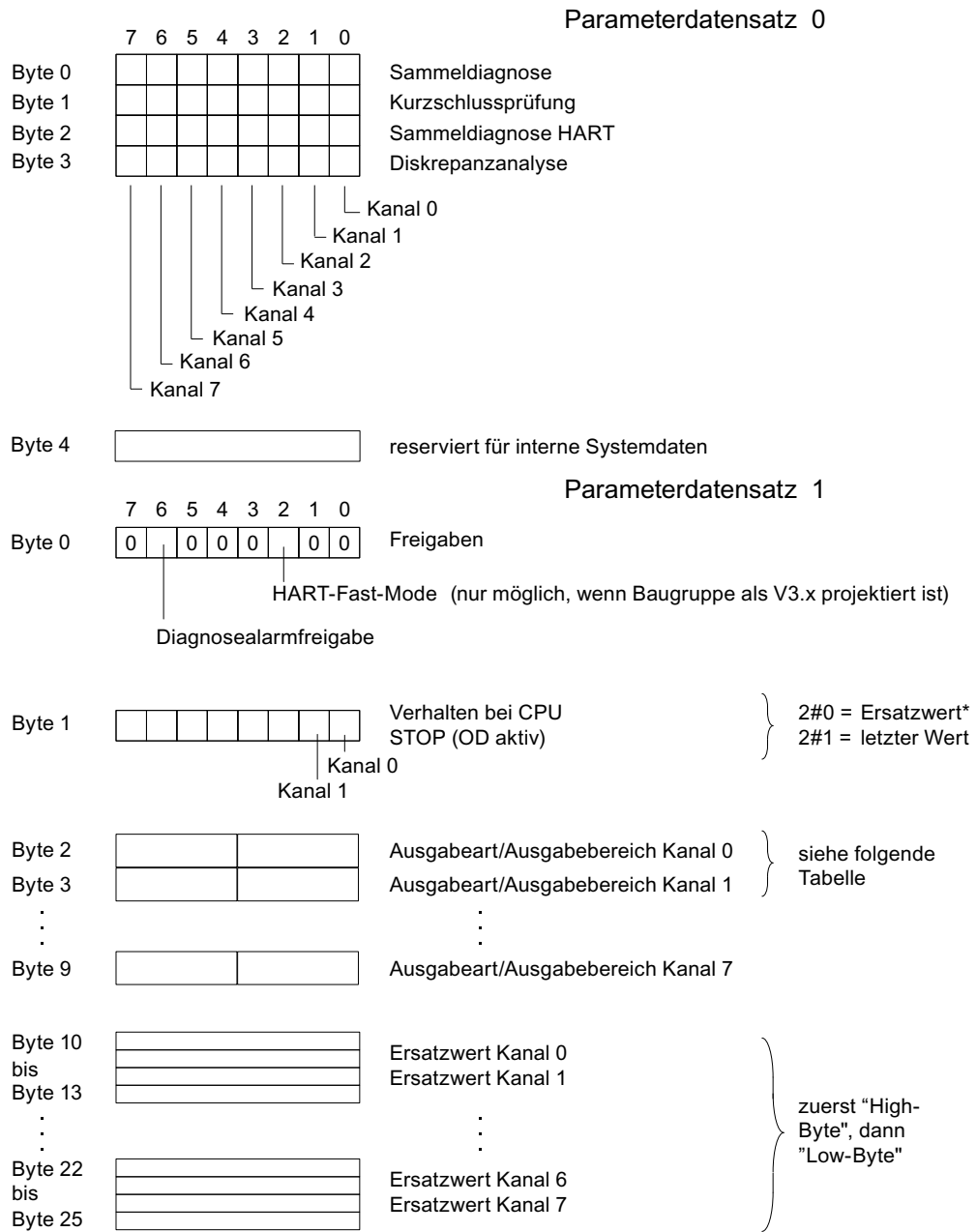


Bild 7-2 Parameter der HART-Analogausgabebaugruppe

* Bei Ersatzwert -6912 (E500 Hex) werden die Ausgänge strom- und spannungslos geschaltet.

Tabelle 7-3 Kodierungen für Ausgabeart und Ausgabebereich der HART-Analogausgabebaugruppe

| Ausgabeart | Kodierung | Ausgabebereich | Kodierung |
|------------------|-----------|----------------|-----------|
| deaktiviert | 2#0000 | deaktiviert | 2#0000 |
| Strom (2-Leiter) | 2#0011 | 0 bis 20 mA | 2#0010 |
| | | 4 bis 20 mA | 2#0011 |

Siehe auch

Parameterdatensätze der HART-Kanäle (Seite 92)

7.2.2 Identifikationsdaten I&M**Eigenschaften**

I-Daten: Informationen zur Baugruppe, die i.d.R. auch auf dem Gehäuse der Baugruppe aufgedruckt sind. I-Daten werden nur gelesen:

- Hardwareausgabestand
- Firmwareausgabestand
- Seriennummer

M-Daten: Anlagenabhängige Informationen, z. B. Anlagenkennzeichen (AKZ).

M-Daten werden während der Projektierung erstellt.

Identifikationsdaten (I&M) sind remanent gespeicherte Informationen in einer Baugruppe, die Sie unterstützen beim

- Beheben von Fehlern in einer Anlage
- Überprüfen der Anlagenkonfiguration
- Auffinden von Hardware-Änderungen einer Anlage.

Lesen und Schreiben der Identifikationsdaten mit STEP 7

Anlagenabhängige Informationen (AKZ) werden im Eigenschaftendialog der Baugruppe projiziert.

Informationen zur Baugruppe (I-Daten) können Sie über den Baugruppenzustandsdialog auslesen. Hier werden auch die anlagenabhängigen Informationen (AKZ) der Baugruppe mit angezeigt.

Lesen und Schreiben der I&M mit SIMATIC PDM

Mit SIMATIC PDM können Sie die Parameter und I&M z. B. über den Menübefehl **Gerät -> Laden in PG/PC** lesen und über den Menübefehl **Gerät -> Laden in die Geräte** schreiben.

Hinweis

Schreiben der I&M-Daten darf nur im Betriebszustand STOP der CPU durchgeführt werden!

7.2.3 Diagnosedatensätze

Aufbau und Inhalt der Diagnosedaten

Die Diagnosedaten einer Baugruppe bestehen aus den Datensätzen 0 und 1:

- Der Datensatz 0 enthält systemspezifische Diagnosedaten: 4 Bytes, die systemweit festgelegt sind und für HART-Analogeingabe und -ausgabe gültig sind.
- Datensatz 1 enthält
 - die 4 Byte Diagnosedaten einer S7-300, die auch im Datensatz 0 stehen **und** weitere baugruppenklassenspezifische Diagnosedaten.
 - Bei einer Baugruppe, die nicht als V3.x Baugruppe projiziert ist, sind 20 Byte baugruppenklassenspezifische Diagnosedaten (kanalspezifische Fehler) in einem Kanaltyp vorhanden.
 - Eine als V3.x projizierte Baugruppe liefert zwei Kanaltypen; im ersten Kanaltyp werden die 20 Byte baugruppenklassenspezifischen Diagnosen gemeldet und im zweiten Kanaltyp weitere 12 Byte zusätzlich Diagnosen.

Hinweis

Eine Baugruppe ab Firmwareversion V3.0.0 die jedoch nicht als V3.x Baugruppe projiziert ist verhält sich bzgl. ihrer Diagnosedatensätze wie eine Baugruppe mit Firmwareversion < V3.0.0 und liefert nur 20 Byte baugruppenspezifische Diagnosedaten in einem Kanaltyp.

Diagnosedatensatz DS0/DS1

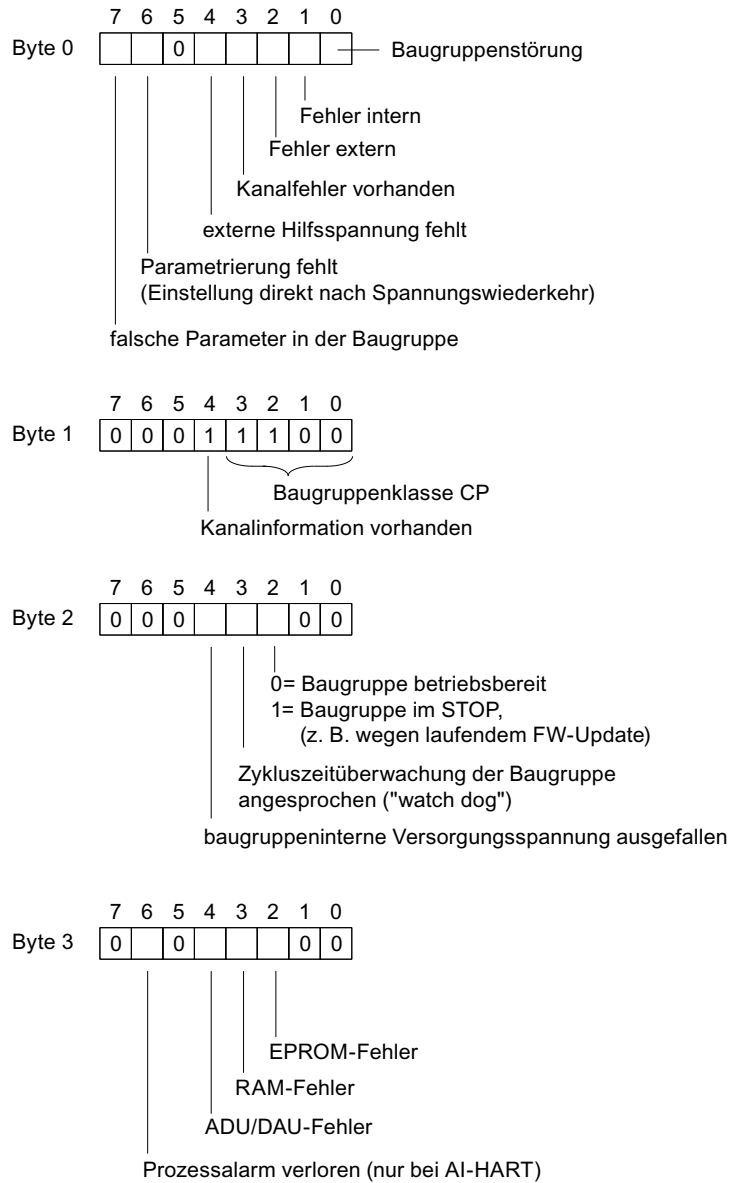


Bild 7-3 Diagnosedatensatz 0

Diagnosedatensatz DS1, erster Kanaltyp

Das folgende Bild zeigt den Inhalt der Bytes 4 bis 23 der Diagnosedaten des ersten Kanaltyps.

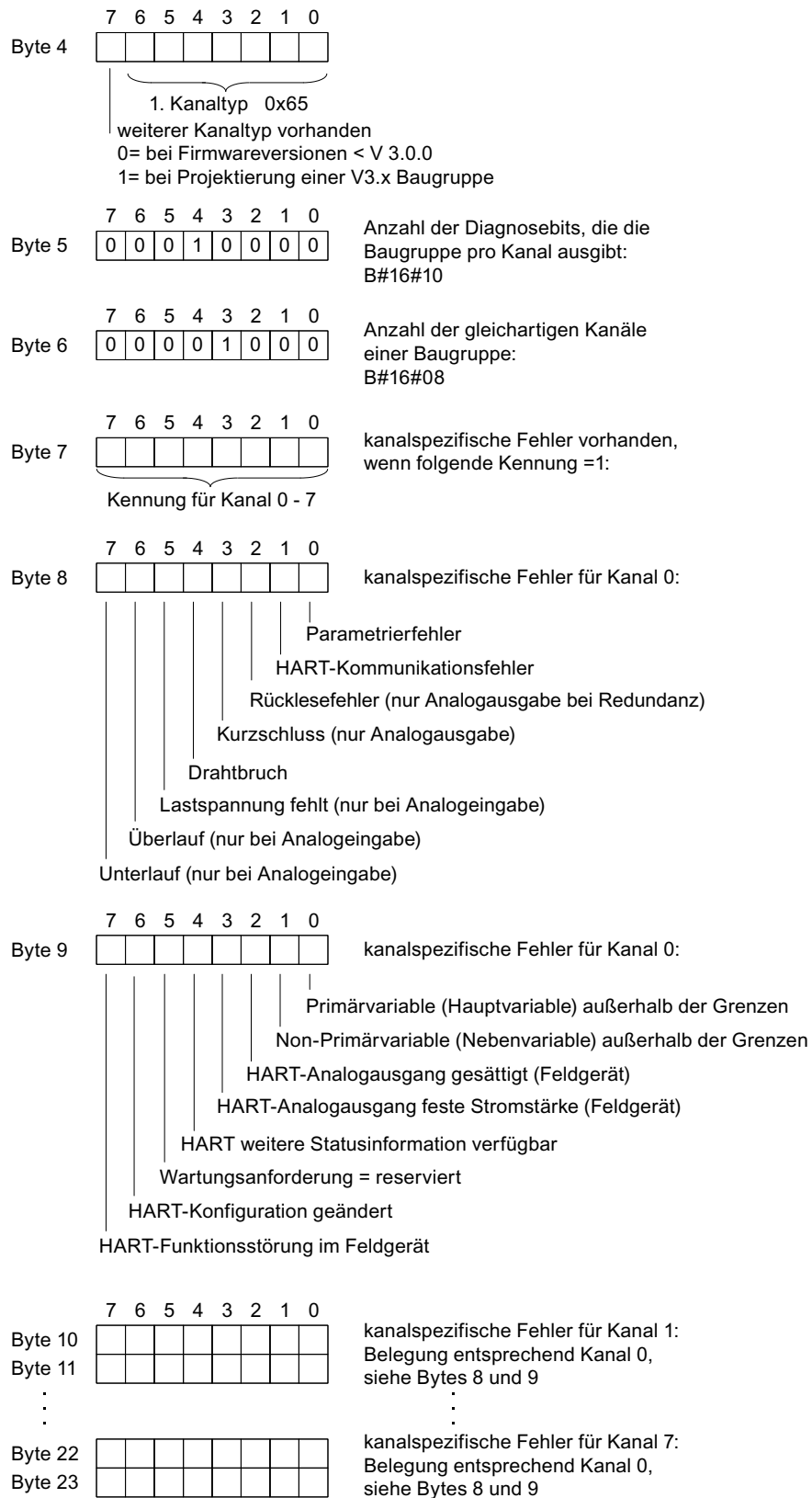


Bild 7-4 Diagnosedatensatz 1; erster Kanaltyp

Hinweis

Zu den Diagnosedaten beachten Sie bitte folgende Hinweise:

Wenn ein HART-Kanalfehler gesetzt ist, erhalten Sie weiterführende Informationen, wenn Sie den Statusteil (= HART-Statusbytes) im HART-Antwortdatensatz zum entsprechenden Client oder den Diagnosedatensatz zum entsprechenden Kanal mit SFC59 einlesen.

Diagnosedatensatz DS1, zweiter Kanaltyp

Das folgende Bild zeigt den Inhalt der Bytes 24 bis 35 der Diagnosedaten des zweiten Kanaltyps (nur vorhanden bei Projektierung einer V3.x Baugruppe).

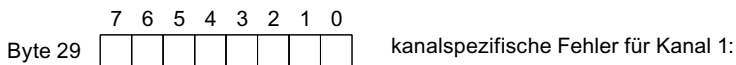
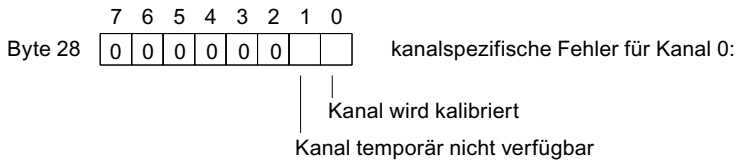
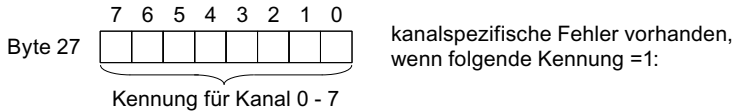
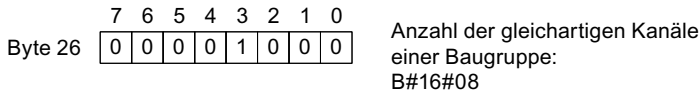
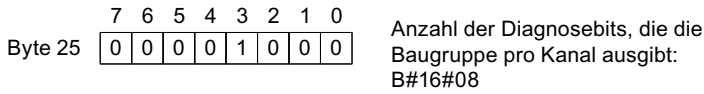
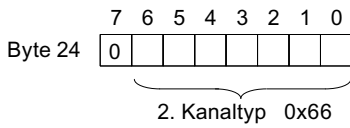


Bild 7-5 Diagnosedatensatz 1; zweiter Kanaltyp

7.2.4 HART-Kommunikationsdatensätze

Übergabedatensätze

Die HART-Kommunikation darf nur von einem Client pro Kanal bedient werden. Jeder Kanal hat einen separaten Übergabebereich zur Verfügung. Jeder Übergabebereich besteht aus dem Kommando- und Antwortdatensatz.

Wird ein Kanal von mehreren Clients bedient, kann die von der Baugruppe zur Verfügung gestellte Antwort nicht sicher einem Client zugeordnet werden. Die Baugruppe unterstützt kein Clientmanagement, siehe Datensatz Nummer 149 (HMD Feature Parameter Process Data) in Kapitel Übersicht über Datensatzschnittstelle und Nutzdaten der HART-Kommunikation (Seite 75).

Koordinierungsregeln für HART- Kommunikation

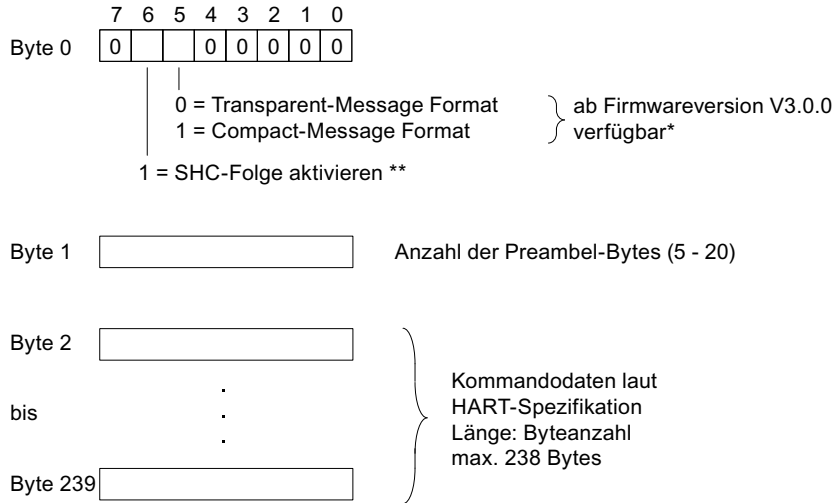
- Jedem Client / Kanal sind feste Datensatznummern zugeordnet:

| Kanal | Client | Datensatz |
|-------|----------|-----------|
| 0 | Kommando | 80 |
| 0 | Antwort | 81 |
| 1 | Kommando | 82 |
| 1 | Antwort | 83 |
| 2 | Kommando | 84 |
| 2 | Antwort | 85 |
| 3 | Kommando | 86 |
| 3 | Antwort | 87 |
| 4 | Kommando | 88 |
| 4 | Antwort | 89 |
| 5 | Kommando | 90 |
| 5 | Antwort | 91 |
| 6 | Kommando | 92 |
| 6 | Antwort | 93 |
| 7 | Kommando | 94 |
| 7 | Antwort | 95 |

- Ein Client muss, nachdem er einen Kommandodatensatz geschrieben hat, den Antwortdatensatz lesen, bevor er einen weiteren Kommandodatensatz schreiben darf.
- Der Client kann den "Bearbeitungszustand" im Antwortdatensatz auswerten: Wenn der "Bearbeitungszustand" "erfolgreich" bzw. "fehlerhaft" anzeigt, enthält der Datensatz aktuelle Antwortdaten bzw. Fehleranzeigen.
- Der Datensatz muss immer komplett gelesen werden, da nach dem ersten Lesen mit erfolgreichem oder fehlerhaftem Zustand der Datensatz von der Baugruppe verändert werden kann.
- Der Statusteil im Antwortdatensatz (= HART-Statusbytes) gibt Auskunft darüber, ob und welche Fehler aufgetreten sind.

Aufbau Datensatz für Kommando

Das folgende Bild zeigt den Kommandodatensatz, mit dem Sie ein Kommando in den Übergabebereich eines Client schreiben können. Die HART-Analogbaugruppe sendet das Kommando an das angeschlossene HART-Feldgerät.



- * Ab der Firmwareversion V3.0.0 werden HART-Kommandos sowohl im Transparent-Message Format wie auch im Compact-Message Format (siehe Technische Spezifikation für HART) verarbeitet. Die Antwortdaten von der Baugruppe werden jedoch immer im Transparent-Format zur Verfügung gestellt. Bei einer Firmwareversion < V3.0.0 muss das Bit = 0 sein.
- ** Eine Bearbeitung einer Folge von HART-Kommandos als SHC-Folge (Successive Hart Command Mode) wird nur von einer als V3.x projektierten Baugruppe und bei aktiviertem "HART-Fast-Mode" verarbeitet. Siehe Abschnitt HART-Fast-Mode in Kapitel Einführung in HART.

Bild 7-6 Kommandodatensatz der HART-Analogbaugruppe

Hinweise zum Kommando

Derselbe Client darf erst erneut ein Kommando senden, wenn er die Antwort auf das vorangegangene Kommando gelesen hat.

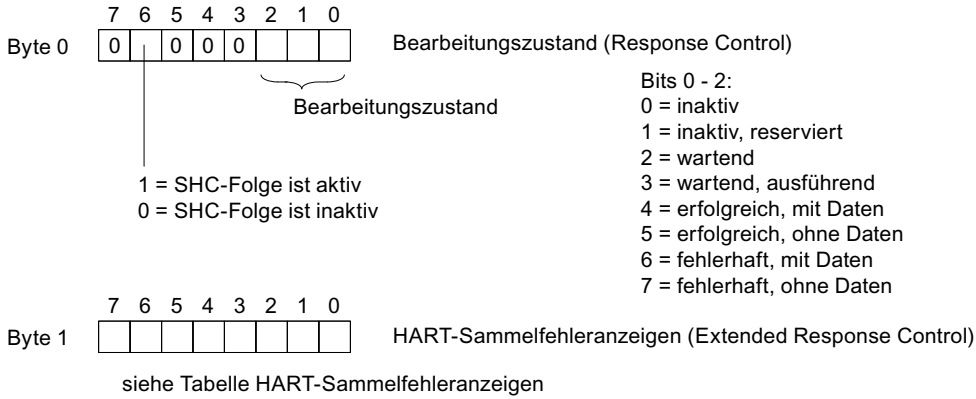
Hinweise zur Antwort

Beim Lesen des Antwortdatensatzes müssen Sie sicher stellen, dass ein aktueller Antwortdatensatz angekommen ist:

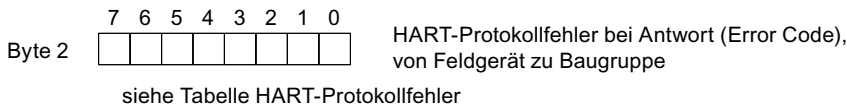
- Wenn der Bearbeitungszustand im Antwortdatensatz "erfolgreich" bzw. "fehlerhaft" anzeigt, enthält der Datensatz aktuelle Antwortdaten bzw. Fehleranzeigen.

Aufbau Datensatz für Antwort

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Antwortdatensatzes, der die Antwort auf das vorher gesendete HART-Kommando und Fehler bzw. Status enthält.



Falls Kommunikation fehlerhaft:



Falls Kommunikation erfolgreich:

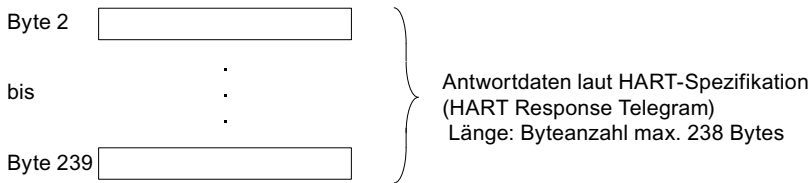


Bild 7-7 Antwortdatensatz der HART-Analogbaugruppen

Auswertung der Antwortdaten

Wenn Sie einen aktuellen Antwortdatensatz vor sich haben, können Sie folgende Prüfungen durchführen:

- Durch die Angabe "letztes Kommando" stellen Sie sicher, dass die Antwort zum gesendeten Kommando gehört.
- Durch die Auswertung der "Sammelfehleranzeigen" (siehe folgende Tabelle) können Sie Fehlerfälle lokalisieren.
- Weiterführende Fehlermeldungen sind enthalten in "HART-Protokollfehler bei Antwort" (siehe nachfolgende Tabelle) und den beiden HART-Statusbytes.
- In den Sammelfehlerbytes im Fehlerzustand werden die Ereignisse auf Bits "1" gesetzt.

7.2 Datenschnittstelle

Tabelle 7-4 HART-Sammelfehleranzeigen im Antwortbyte 1 (Extended Response Control))

| Bitnr. | HART-Sammelfehleranzeige | Bedeutung |
|--------|--|--|
| 0 | weitere Statusinformationen verfügbar | Entspricht Bit 4 in den kanalspezifischen Fehlerbytes im Diagnosedatensatz 1 (2. HART-Statusbyte). Durch das HART-Kommando 48 erhalten Sie bei Bedarf weitere Statusinformationen. |
| 1 | Fehler bei HART-Kommunikation--> Eintrag "HART-Kommunikationsfehler" in Diagnosedatensatz 1 | Hier hat das Feldgerät einen Kommunikationsfehler beim Empfang des Kommandos festgestellt. Die Fehlerangaben befinden sich im 1. HART-Statusbyte (im Antwortdatensatz oder Diagnosedatensatz 1), das unverändert übernommen wird. |
| 2 | Parameter Check | 0: HMD-Parameter unverändert 1: HMD-Parameter überprüfen |
| 3 | immer 0 | reserviert |
| 4 - 7 | HART-Protokollfehler bei Antwort--> Eintrag "HART-Kommunikationsfehler" in Diagnosedatensatz 1 | Fehler bei der HART-Kommunikation vom Feldgerät zur Baugruppe, d.h. die Antwort wurde fehlerhaft empfangen. 0: Nicht spezifizierter Fehler 1: HMD-Fehler 2: Kanalfehler 3: Kommandofehler 4: Anfragefehler 5: Antwortfehler 6: Anfrage zurückgewiesen 7: Profilanfrage zurückgewiesen 8: Herstellerspezifische Anfrage zurückgewiesen 9 - 15: Nicht verwendet Angaben zur Fehlerursache befinden sich im Antwortbyte 2. Siehe folgende Tabelle. |

Tabelle 7-5 HART-Protokollfehler im Antwortbyte 2 bei Antwort vom Feldgerät zur Baugruppe (Error Code)

| Fehler | HART-Protokollfehler in Byte 2 | Bedeutung |
|--------|--------------------------------|--|
| 0 | Nicht spezifizierter Fehler | 0: Nicht spezifiziert |
| 1 | HMD-Fehler | 0: Nicht spezifiziert 1: Interner Kommunikationsfehler 2: Parametrierfehler 3: HW-Fehler 4: Wartezeit abgelaufen 5: HART-Timer abgelaufen |
| 2 | Kanalfehler | 0: Nicht spezifiziert 1: Leitungsfehler 2: Kurzschluss 3: Offene Leitung 4: Niedrige Stromausgabe 5: Parametrierfehler |
| 3 | Kommandofehler | 0-127: HART-Protokoll, Bit 7=0 |

| Fehler | HART-Protokollfehler in Byte 2 | Bedeutung |
|--------|--|---|
| 4 | Anfragefehler | HART-Protokoll, Bit 7=1 Bit 0: reserviert Bit 1: Empfangspuffer-Überlauf Bit 2: reserviert Bit 3: Prüfsummenfehler Bit 4: Rahmenfehler Bit 5: Überlauffehler Bit 6: Parity-Fehler Bit 7: 1 |
| 5 | Antwortfehler | HART-Protokoll, Bit 7=1 Bit 0: GAP-Timeout Bit 1: Empfangspuffer-Überlauf Bit 2: Timeout Bit 3: Prüfsummenfehler Bit 4: Rahmenfehler Bit 5: Überlauffehler Bit 6: Parity-Fehler Bit 7: 1 |
| 6 | Anfrage zurückgewiesen | 0: Nicht spezifiziert 1: Kurzformat nicht unterstützt 2: SHC nicht unterstützt 3: Unzulässiger Befehl 4: Keine Ressourcen |
| 7 | Profilanfrage zurückgewiesen | 0: Nicht spezifiziert (wird nicht unterstützt) |
| 8 | Herstellerspezifische Anfrage zurückgewiesen | 0:Nicht spezifiziert (wird nicht unterstützt) |

7.2.5 Parameterdatensätze der HART-Kanäle

Aufbau der Parameterdatensätze 131 bis 138

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der Parameterdatensätze 131 bis 138 für die HART-Kanäle 0 bis 7. Die Einstellungen wirken sich auf den zugeordneten Kanal aus:

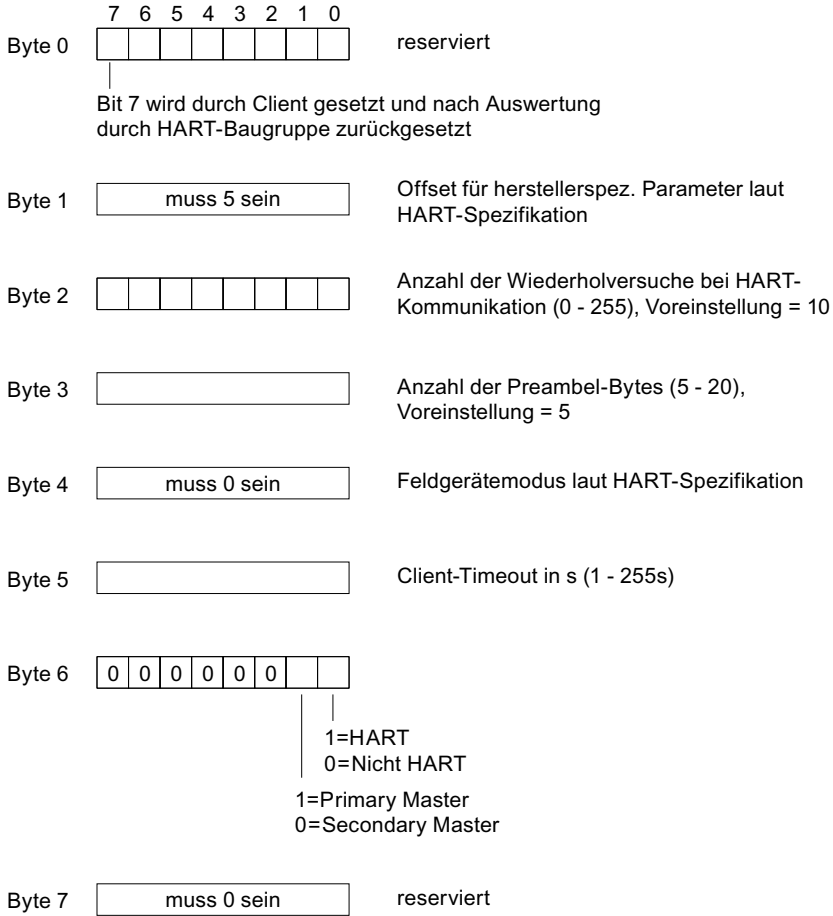


Bild 7-8 Parameterdatensätze 131 bis 138 der HART-Analogbaugruppen

Hinweise zu den Parameterdatensätzen der HART-Kanäle

Die Parameterdatensätze enthalten Parameter, die Sie normalerweise nicht verändern müssen, da sie bereits auf einen optimierten Wert eingestellt sind.

7.3 Nutzdatenschnittstelle

7.3.1 Nutzdatenschnittstelle Eingangsbereich (lesend)

Aufbau Nutzdaten

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Eingangsbereichs der HART-Analogbaugruppen.

Die Daten des Nutzdatenbereichs können Sie mit "Peripheriedaten Lesen" (z. B. L PEW 256) einlesen und in Ihrem Anwenderprogramm auswerten.

7.3 Nutzdatuschnittstelle

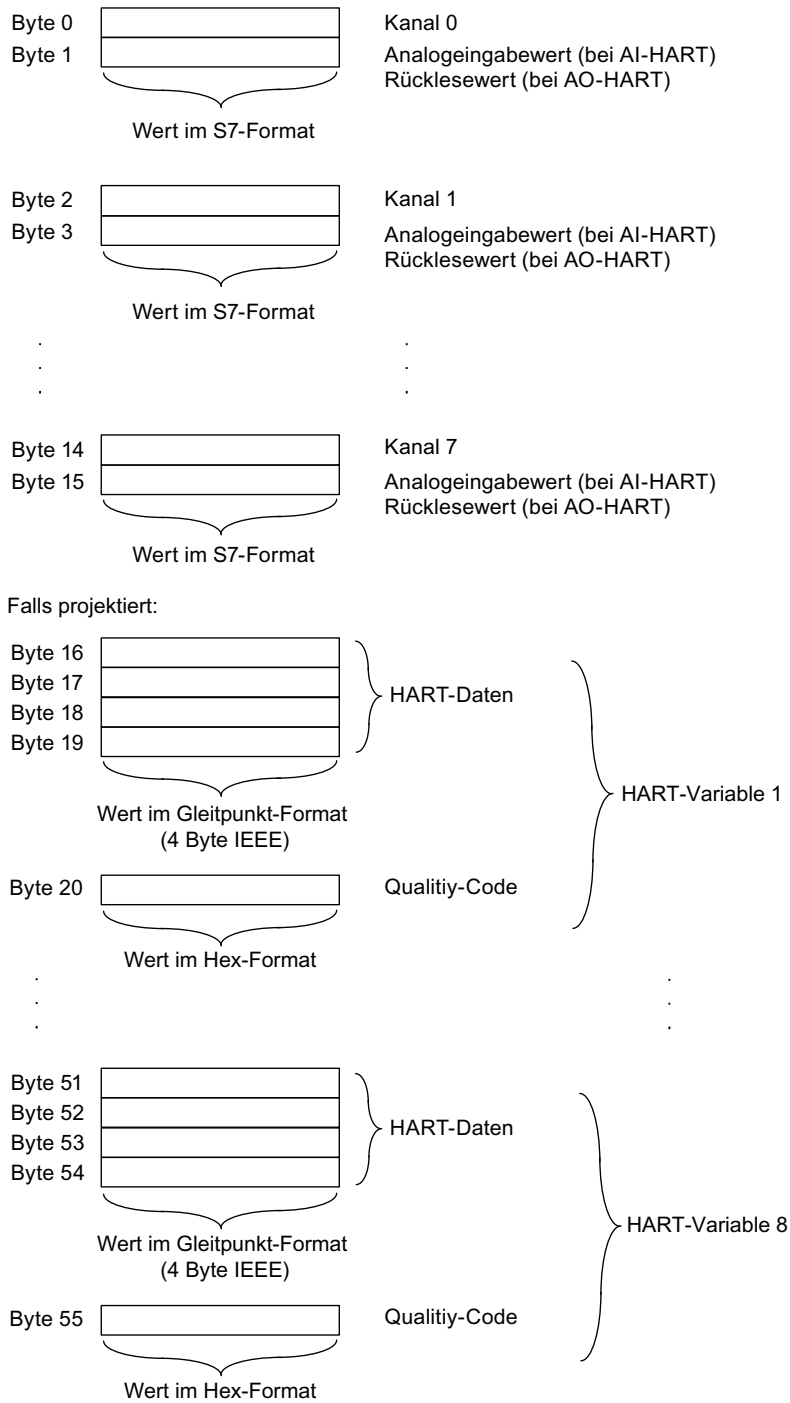


Bild 7-9 Eingang-Nutzdatenbereich der HART-Analogbaugruppen

7.3.2 Nutzdatenchnittstelle Ausgangsbereich (schreibend)

Aufbau Nutzdaten

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Ausgangs-Nutzdatenbereichs der HART-Analogbaugruppen. Die Daten können Sie mit "Peripheriedaten Schreiben" (z. B. T PAW 256) im zulässigen Format in den Nutzdatenbereich transferieren.

Sowohl die Analogeingabe als auch die Analogausgabe belegen im Ausgabebereich 16 Byte. Ein Schreiben bei der Analogeingabe ist wirkungslos.

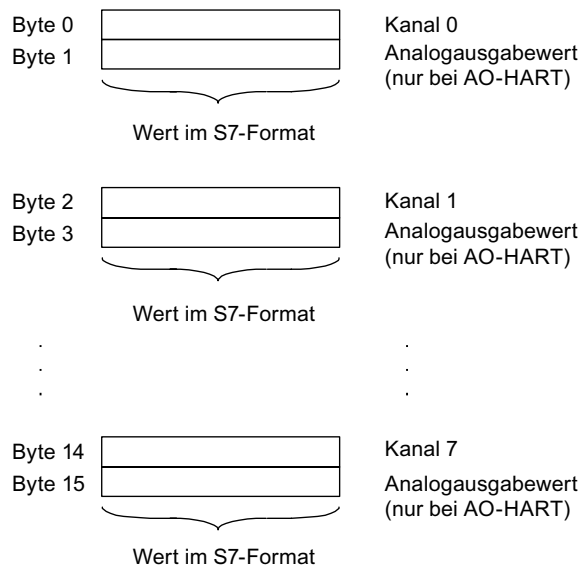


Bild 7-10 Ausgangs-Nutzdatenbereich der HART-Analogbaugruppen

Kalibrierung

Einleitung

Die SM 331 und die SM 332 werden vor der Auslieferung kalibriert und halten die spezifizierte Genauigkeit ein. Es besteht somit in der Regel, keine Notwendigkeit die Baugruppe neu zu kalibrieren.

Bei bestimmten Anlagen kann es dennoch sinnvoll oder infolge von Normanforderungen (z. B. gefordert durch bestimmte Institutionen im Bereich Nahrungs- und Genussmittel oder Pharma) auch notwendig sein, in der Anlage selbst eine neue Kalibrierung vorzunehmen, z. B. in festgelegten Zeitintervallen.

Speziell in Anlagen, wo Sensoren relativ kleine Spannungen bzw. Ströme erfassen bzw. verarbeiten, kann es sinnvoll sein, dass mittels einer Kalibrierung innerhalb der Anlage, also inklusive aller angeschlossenen Leitungen, eine neue Kalibrierung durchgeführt wird. Dadurch können Einflüsse infolge von Leitungen und / oder von Temperatur kompensiert werden.

Durch eine von Ihnen durchgeführte Kalibrierung werden neue Kalibrierwerte erfasst und auch remanent auf der Baugruppe gespeichert. Die werksseitig vor der Auslieferung der Baugruppe ermittelten Kalibrierwerte gehen Ihnen infolge eigener Anwenderkalibrierungen jedoch nicht verloren. Sie können jederzeit wieder zu diesen ursprünglichen Kalibrierwerten zurückwechseln.

Hinweis

Die Kalibrierwerte von jedem Kanal werden auf der Baugruppe messbereichsspezifisch remanent gespeichert. D. h., sie gelten nur bei dem Messbereich, bei dem auch die Anwenderkalibrierung durchgeführt wurde.

Wird ein Kanal, bei dem Anwenderkalibrierwerte wirksam sind in eine andere Messbetriebsart umparametriert, dann wirken anschließend die bei diesem Kanal und für diesen Messbereich werksseitig gespeicherten Kalibrierwerte.

Die Anwenderkalibrierwerte bleiben jedoch gespeichert. Sie werden erst bei einer erneuten Anwenderkalibrierung des Kanals überschrieben. Wird jedoch ohne neue Anwenderkalibrierung bei diesem Kanal wieder der ursprüngliche Messbereich eingestellt, dann wirken wieder die vorher ermittelten Anwenderkalibrierwerte.

Voraussetzungen

- Die Baugruppe muss als V3.x Baugruppe projektiert sein.
- Dezentraler Einsatz der Baugruppe in Verbindung mit PDM ("Process Device Manager"), ab V6.0 + SP3 + HF2.
- EDD für ET200M "DP_IOSystem_Siemens_ET200M_Module.Device" ab der Version V1.1.10.
- Die Kalibrierung darf im redundanten Betrieb der Baugruppen nicht durchgeführt werden!

8.1 Einstieg in die Kalibrierung

Einstieg in die Kalibrierung

Die folgenden Bilder zeigen den Ablauf einer Anwenderkalibrierung in SIMATIC PDM V6.0 + SP5. Bei einer neueren Version von SIMATIC PDM kann die Darstellung von diesen Bildern abweichen.

Der Einstieg in die Kalibrierung der Baugruppe erfolgt in SIMATIC PDM über <Gerät => Kalibrierung> bei der angewählten Baugruppe.

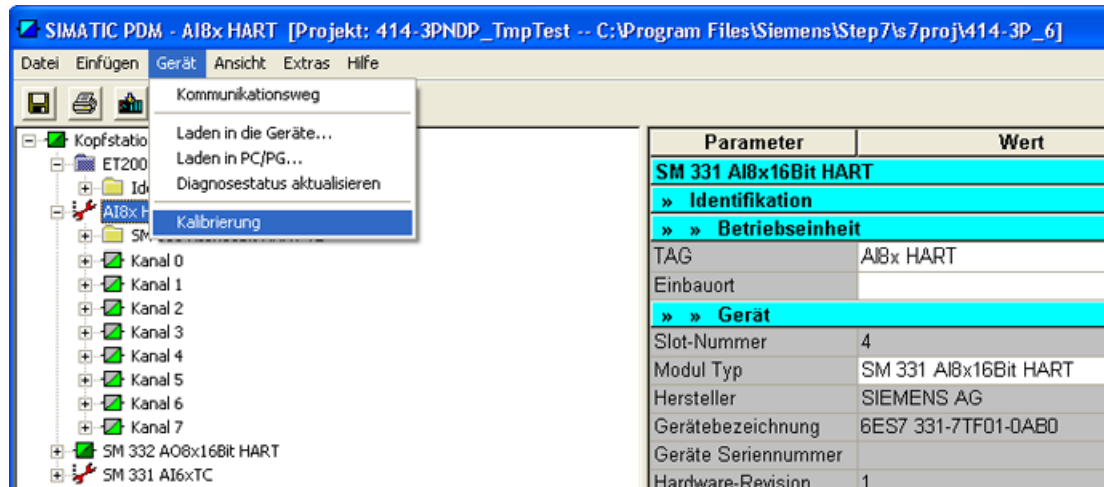


Bild 8-1 Einstieg in die Kalibrierung

Nach dem Starten der Funktion Kalibrierung wird die Grundmaske der Kalibrierung angezeigt. Nach jeder neuen Anwahl eines Kanals werden sofort folgende allgemeine Auskunftsdaten und Kalibrierwerte von der Baugruppe gelesen:

Allgemeine Auskunftsdaten:

- Messbereich: Aktuell parametrierter Messbereich des angewählten Kanals
- Datum: Datum und Uhrzeit der Ermittlung der angezeigten Kalibrierwerte
- Kalibrierung: Zeigt an, ob es sich bei den aktuell wirkenden Kalibrierwerten um Werkskalibrierwerte oder um Anwenderkalibrierwerte handelt.

Kalibrierwerte:

- Offset: Aktuell wirkende Offsetkorrektur des Analog-Digital-Umsetzers.
- Gain: Aktuell wirkende Verstärkungskorrektur des Analog-Digital-Umsetzers.

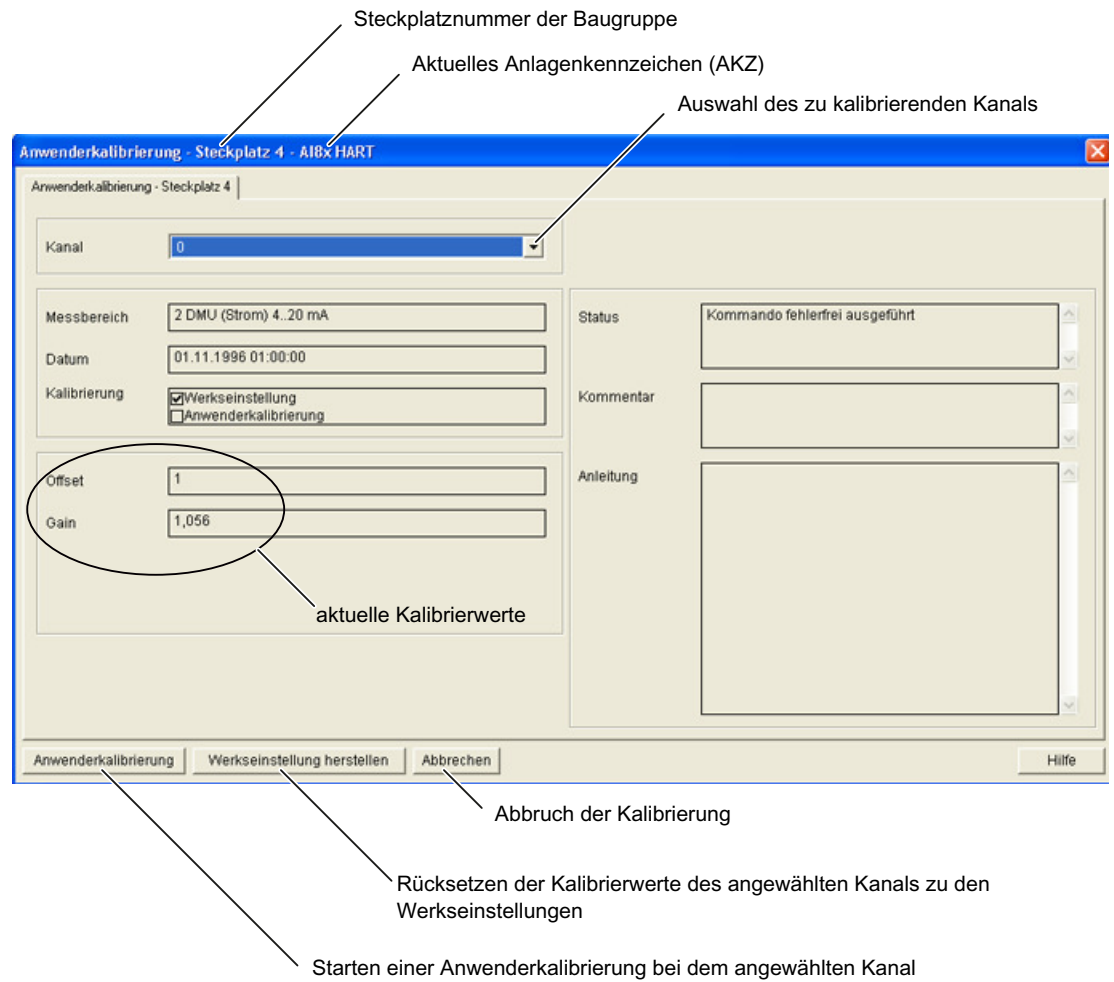


Bild 8-2 Grundmaske der Kalibrierung

Möglichkeiten

Sie haben nun die Möglichkeit:

- Eine Anwenderkalibrierung des ausgewählten Kanals zu Starten;
 - Schaltfläche "Anwenderkalibrierung"
- Die werkseitig eingestellten Kalibrierwerte des ausgewählten Kanals zu aktivieren;
 - Schaltfläche "Werkseinstellung herstellen"
- Die Kalibrierung abbrechen
 - Schaltfläche "Abbrechen"

Hinweis

Beim Rücksetzen des aktuellen Kanals zu den Werkseinstellungen werden die ursprünglichen, beim Auslieferungszustand der Baugruppe abgespeicherten Kalibrierwerte wieder gültig. Eventuell vorhandene Anwenderkalibrierwerte dieses Kanals gehen verloren. Sie können diese Anwenderkalibrierwerte nicht wieder herstellen.

8.2 Anwenderkalibrierung

Anwenderkalibrierung

Über die Schaltfläche "Anwenderkalibrierung" starten Sie eine Anwenderkalibrierung des angewählten Kanals.

Um bei der Analogausgabebaugruppe 6ES7332-8TF01-0AB0 eine Kalibrierung durchführen zu können muss die 24V Lastspannung an der Baugruppe vorhanden sein.

Während einer Anwenderkalibrierung werden die notwendigen Kalibrierwerte des ausgewählten Kanals für den, bei diesem Kanal eingestellten Messbereich neu ermittelt.

Sie können eine Kalibrierung sowohl im Zustand RUN, wie auch im STOP der CPU durchführen. Allerdings müssen Sie beachten, dass im Zustand RUN der CPU für die Dauer der Kalibrierung von der Baugruppe keine korrekten Analogwerte mehr geliefert bzw. ausgegeben werden können.

Hinweis

Während einer Anwenderkalibrierung können alle Kanäle der Baugruppe keine neuen Prozesswerte mehr erfassen bzw. ausgeben. Es ist keine HART-Kommunikation möglich.

- Jeder Kanal zeigt dies über eine entsprechende kanalspezifische Diagnose im zweiten Kanaldiagnosetyp an (siehe Kap. "Diagnosedatensätze" (Seite 82)).
 - Alle Prozesseingangswerte der Baugruppe werden bis zum Verlassen der Anwenderkalibrierung auf 0x7FFF ("ungültiger Analogwert") gesetzt.
 - Der Wert aller HART-Variablen bleibt bis zum Verlassen der Anwenderkalibrierung unverändert.
 - Die Prozessausgangswerte aller Kanäle der Analogausgabebaugruppe 6ES7332-8TF01-0AB0 werden während einer Anwenderkalibrierung nicht verarbeitet. Bei dem Kanal, bei dem die Anwenderkalibrierung läuft, werden von der Baugruppe kalibrierspezifische Analogwerte ausgegeben. Alle restlichen Kanäle sind abgeschaltet. Nach Verlassen der Anwenderkalibrierung werden die zuletzt zur Baugruppe übertragenen Prozessausgangswerte wieder ausgegeben.
-

Über die angezeigte Kalibrieremaske wird eine Kalibrierung des angewählten Kanals durchgeführt.

Eine Kalibrierung besteht aus mehreren einzelnen Kalibrierschritten, innerhalb denen die einzelnen Kalibrierwerte ermittelt werden. Sie werden durch alle notwendigen Kalibrierschritte entsprechend geführt.

- Tritt während einer Kalibrierung ein Fehler auf, oder wird die Baugruppe neu parametrierung, dann wird die Kalibrierung des Kanals abgebrochen und die zuletzt wirksamen Kalibrierwerte des Kanals wieder wirksam. Alle bis zu diesem Zeitpunkt erfassten Kalibrierwerte gehen verloren.
Die Baugruppe verarbeitet wieder die aktuellen Prozesswerte.
- Sie können die einmal gestartete Kalibrierung auch jederzeit abbrechen. Nach einem Abbruch werden ebenfalls wieder die zuletzt wirksamen Kalibrierwerte des Kanals wirksam und die bis zu diesem Zeitpunkt erfassten Kalibrierwerte gehen verloren.
Die Baugruppe verarbeitet wieder die aktuellen Prozesswerte.

Anwenderkalibrierung bei der HART Analogeingabebaugruppe 6ES7331-7TF01-0AB0

Im Verlauf einer Anwenderkalibrierung einer HART Analogeingabebaugruppe müssen Sie mit entsprechender externer Verdrahtung einen Strom einspeisen.

Die Genauigkeit der Einspeisung bestimmt die Genauigkeit der Kalibrierung.

Damit z.B. die Baugruppe auch nach einer Anwenderkalibrierung die spezifizierte Genauigkeit von $\pm 0,1\%$ noch einhält, sollten Sie den Strom mit einer Genauigkeit von mindestens $\pm 0,05\%$ vorgeben.

Ungenauere Stromeinspeisungen führen zu einer falschen Kalibrierung. Die in den technischen Daten angegebene Genauigkeit wird dann ggf. nicht mehr eingehalten.

Bei den in der "Anleitung" angegebenen Klemmen-Nummern kennzeichnet die erste Klemme den positiven Anschluss und die zweite Klemme den negativen Anschluss.

Hinweis

Die Baugruppe ist, auch wenn sie mit 2-Draht-Mess-Umformer betrieben wird, nicht mit 2-Draht-Kalibratoren kalibrierbar. Sie müssen einen 4-Draht-Kalibrator verwenden. Das prinzipielle Vorgehen, wie Sie einen 4-Draht-Kalibrator anschließen, finden Sie im Bild 2-3 in Kapitel Anschließen von Stromgebern bzw. Messumformern an Analogeingänge (Seite 19) .

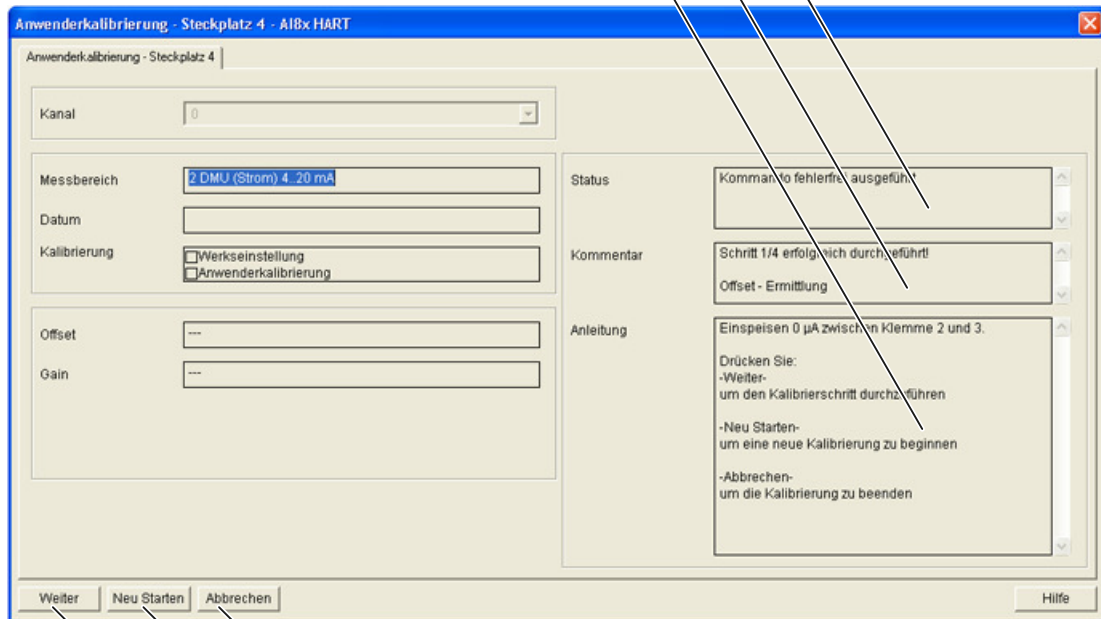
Beachten Sie dabei, dass die Polarität der Anschlüsse (4...20mA und M) beim Kalibrieren entgegen der Darstellung im Bild 2-3 sein muss.

Durch die Anwenderkalibrierung können Sie die Kennlinie des AD-Wandlers von max. 5% des Maximalwertes korrigieren.

Hier erhalten Sie Auskunft über den aktuellen Zustand des Kalibrierablaufs

Hier erhalten Sie Auskunft über den aktuellen Kalibrierschritt

Hier erhalten Sie Handlungsanweisungen, die Sie im aktuellen Kalibrierschritt durchführen müssen



Abbruch der kompletten Kalibrierung

Abbruch der laufenden Kalibrierung und Rückkehr zur Grundmaske

Bestätigung des aktuellen Kalibrierschritts und Wechsel zum nächsten Kalibrierschritt

Bild 8-3 Anwenderkalibrierung bei der Analogeingabebaugruppe

Anwenderkalibrierung bei der HART Analogausgabebaugruppe: 6ES7332-8TF01-0AB0

Im Verlauf einer Anwenderkalibrierung einer HART Analogausgabebaugruppe müssen Sie mit entsprechender externer Verdrahtung einen Strom messen.

Die Genauigkeit mit der Sie den Strom messen bestimmt die Genauigkeit der Kalibrierung. Damit z.B. die Baugruppe auch nach einer Anwenderkalibrierung die spezifizierte Genauigkeit von $\pm 0,1\%$ noch einhält, sollten Sie den Strom mit einer Genauigkeit von mindestens $\pm 0,05\%$ messen und zur Baugruppe übertragen.

Ungenauere Messwerte führen zu einer falschen Kalibrierung. Die in den technischen Daten angegebene Genauigkeit wird dann ggf. nicht mehr eingehalten.

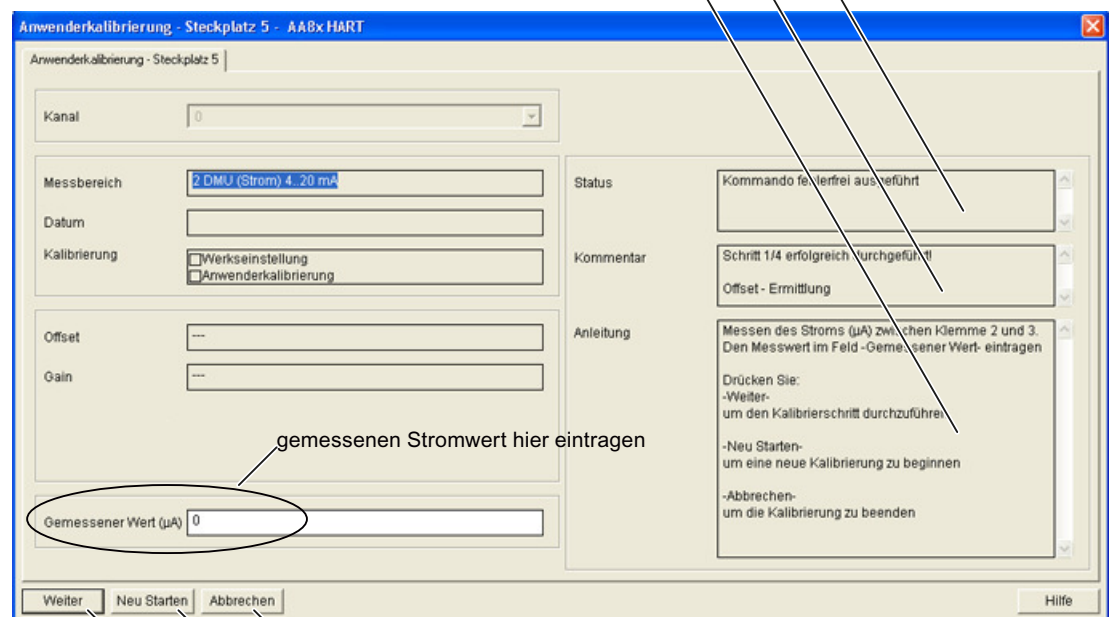
Bei den in der "Anleitung" angegebenen Klemmen-Nummern kennzeichnet die erste Klemme den positiven Anschluss und die zweite Klemme den negativen Anschluss.

Durch die Anwenderkalibrierung können Sie die Kennlinie des AD-Wandlers von max. 5% des Maximalwertes korrigieren.

Hier erhalten Sie Auskunft über den aktuellen Zustand des Kalibrierablaufs

Hier erhalten Sie Auskunft über den aktuellen Kalibrierschritt

Hier erhalten Sie Handlungsanweisungen, die Sie im aktuellen Kalibrierschritt durchführen müssen



gemessenen Stromwert hier eintragen

Abbruch der kompletten Kalibrierung

Abbruch der laufenden Kalibrierung und Rückkehr zur Grundmaske

Bestätigung des aktuellen Kalibrierschritts und Wechsel zum nächsten Kalibrierschritt

Bild 8-4 Anwenderkalibrierung bei der Analogausgabebaugruppe

Status

Je nach eingestellter Messart sind mehrere Kalibrierschritte für eine Kalibrierung eines Kanals notwendig. Im Feld "Status" wird Ihnen jeweils angezeigt, ob der letzte Kalibrierschritt fehlerfrei oder mit Fehler durchgeführt wurde.

Tritt während der Bearbeitung eines Kalibrierschrittes ein Fehler auf, dann wird der Fehler hier angezeigt und die Kalibrierung des Kanals beendet. Alle bisher erfassten Kalibrierwerte sind gelöscht. Es bleiben die Kalibrierwerte erhalten, die vor dem Start der Anwenderkalibrierung aktiv waren.

Kommentar

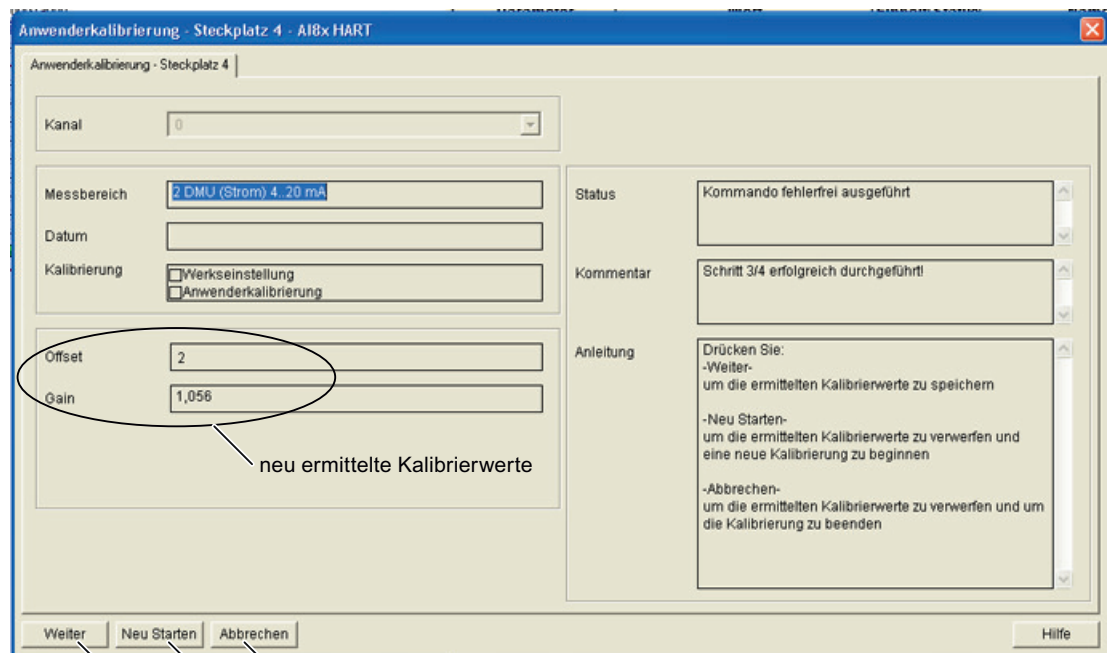
Im Feld "Kommentar" wird Ihnen angezeigt:

- wie viele Kalibrierschritte Sie bereits durchgeführt haben,
- wie viele Kalibrierschritte für die komplette Kalibrierung des Kanals notwendig sind und
- welchen Kalibrierwert die Baugruppe aktuell ermittelt

Anleitung

Im Feld "Anleitung" erhalten Sie Informationen, was Sie im aktuellen Kalibrierschritt selbst tun müssen. Diese Handlungen müssen Sie durchführen und anschließend über die Schaltfläche "Weiter" bestätigen. Die Baugruppe führt daraufhin die für den aktuellen Kalibrierschritt notwendigen Aktionen durch und wechselt bei fehlerfreier Bearbeitung zum nächsten Kalibrierschritt.

Im letzten Kalibrierschritt werden Ihnen die im Verlauf der Kalibrierung neu ermittelten Kalibrierwerte angezeigt.



neu ermittelte Kalibrierwerte

Abbruch der kompletten Kalibrierung

Abbruch der laufenden Kalibrierung und Rückkehr zur Grundmaske

Bestätigung der ermittelten Kalibrierwerte, speichern der Kalibrierwerte und Rückkehr zur Grundmaske

Bild 8-5 Kalibrierung beenden

Sie können diese Kalibrierwerte jetzt mit Betätigung der Schaltfläche "Weiter" als neue Kalibrierwerte dieses Kanals übernehmen. Die Kalibrierwerte werden remanent gespeichert und die Kalibrierung des Kanals wird beendet.

Falls Sie die angezeigten Kalibrierwerte nicht verwenden möchten, dann können Sie entweder über die Schaltfläche "Neu Starten" zur Grundmaske zurückkehren und eine neue Kalibrierung starten oder über die Schaltfläche "Abbrechen" die gesamte Kalibrierung beenden.

Liste der Abkürzungen

A.1 Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzungen | Erläuterungen |
|-------------|-------------------------------|
| EDD | Electronic Device Description |
| HF | Hotfix |
| SHC | Successive HART Command mode |
| SFB | Standard-Funktions-Baustein |
| SP | Service Pack |
| PDM | Process Device Manager |

Glossar

Abschlusswiderstand

Widerstand zur Leistungsanpassung am Buskabel; Abschlusswiderstände sind grundsätzlich an den Kabel- bzw. Segmentenden notwendig.

Bei → ET 200 werden die Abschlusswiderstände im Busanschlusstecker zu-/abgeschaltet.

Alarm

Das Betriebssystem der → CPU kennt 10 verschiedene Prioritätsklassen, die die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören u.a. Alarmer, z. B. Prozessalarmer. Bei Auftreten eines Alarms wird vom Betriebssystem automatisch ein zugeordneter Organisationsbaustein aufgerufen, in dem der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren kann.

AS

→ Automatisierungssystem

Aufbau, dezentral

Ein dezentraler Aufbau liegt vor, wenn die Prozessperipherie nicht direkt mit der Zentralbaugruppe im selben Baugruppenträger oder im selben oder benachbarten Schaltschrank angeordnet sind, sondern räumlich voneinander getrennt und durch einen Kommunikationsbus miteinander verbunden..

Aufbau, zentral

Ein zentraler Aufbau liegt vor, wenn Prozessperipherie und Zentralbaugruppe im selben Baugruppenträger oder in Erweiterungsgeräten im gleichen oder im benachbarten Schrank untergebracht sind.

Automatisierungssystem

Ein Automatisierungssystem ist eine speicherprogrammierbare Steuerung, die aus mindestens einer → CPU, verschiedenen Ein- und Ausgabebaugruppen sowie Bedien- und Beobachtungsgeräten besteht.

Baudrate

Die Baudrate ist die Geschwindigkeit bei der Datenübertragung und gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an (Baudrate = Bitrate).

Bei → ET 200 sind Baudraten von 9,6 kBaud bis 12 MBaud möglich.

Baugruppenparameter

Baugruppenparameter sind Werte, mit denen das Verhalten der Baugruppe eingestellt werden kann. Man unterscheidet zwischen statischen und dynamischen Baugruppenparametern.

Bezugspotenzial

Potenzial, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

Bus

Gemeinsamer Übertragungsweg, mit dem alle Teilnehmer verbunden sind, und der zwei definierte Enden besitzt.

Bei → ET 200 ist der Bus eine Zweidrahtleitung oder ein Lichtwellenleiter.

Busteilnehmer

Gerät, welches Daten über den → Bus senden, empfangen oder verstärken kann, z. B. → DP-Master, → DP-Slave, RS 485-Repeater, aktiver Sternkoppler.

CELENEC

Europäisches Komitee für elektrische Normen

CiR

CiR (Configuration im RUN) steht für Anlagenänderung im laufenden Betrieb. Mit Hilfe einer Anlagenänderung im laufenden Betrieb mittels CiR ist es möglich, in Anlagenteilen mit dezentraler Peripherie Konfigurationsänderungen im RUN durchzuführen. Dabei wird die Prozessbearbeitung für eine kleine, parametrierbare Zeitspanne angehalten. Während dieser Zeit behalten die Prozesseingänge ihren letzten Wert.

Client

Ein Client kann einen → Server zu einer Dienstleistung auffordern. Ein Client kann z. B. ein Programm, eine Zentralbaugruppe (CPU) oder eine Station (z. B. PC) sein. Der Datenaustausch zwischen Client und Server kann z. B. über → PROFIBUS-DP im → Master-Slave-Verfahren erfolgen. Bei mehreren Clients kann die Koordination des Datenaustauschs zwischen Client und Server z. B. durch getrennte Übergabebereiche für jeden Client erfolgen.

CPU

Central Processing Unit = Zentralbaugruppe des S7-Automatisierungssystems mit Steuer- und Rechenwerk, Speicher, Betriebssystem und Schnittstelle für Programmiergerät.

Dezentrale Peripheriegeräte

Ein-/Ausgabeeinheiten, die nicht im Zentralgerät eingesetzt werden, sondern dezentral in größerer Entfernung von der → CPU aufgebaut sind, z. B.:

- ET 200M, ET 200B, ET 200C, ET 200U
- DP/AS-I Link
- weitere → DP-Slaves der Fa. Siemens oder weiterer Hersteller

Die dezentralen Peripheriegeräte sind über → PROFIBUS-DP mit dem → DP-Master verbunden.

Diagnose

Diagnose ist die Erkennung, Lokalisierung, Klassifizierung, Anzeige, weitere Auswertung von Fehlern, Störungen und Meldungen.

Diagnose bietet Überwachungsfunktionen, die während des Anlagenbetriebs automatisch ablaufen. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit von Anlagen durch Verringerung der Inbetriebsetzungszeiten und Stillstandszeiten.

Diagnosealarm

Diagnosefähige Baugruppen melden erkannte Systemfehler über Diagnosealarme an die zentrale → CPU.

In SIMATIC S7/M7: Beim Erkennen bzw. bei Verschwinden eines Fehlers (z. B. Drahtbruch) löst die Baugruppe bei freigegebenem Alarm einen Diagnosealarm aus. Die → CPU unterbricht die Bearbeitung des Anwenderprogramms bzw. niederprioriter Prioritätsklassen und bearbeitet den Diagnosealarmbaustein (OB 82).

Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

Im Bereich von Erdern kann das Erdreich ein von Null verschiedenes Potenzial haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

DP-Adresse

Jeder → Busteilnehmer muss zur eindeutigen Identifizierung am → PROFIBUS-DP eine DP-Adresse erhalten.

PC/PG oder das ET 200-Handheld haben die DP-Adresse "0".

→ DP-Master und → DP-Slaves haben eine DP-Adresse aus dem Bereich 1 bis 125.

DP-Master

Ein → Master, der sich nach der Norm EN 50170, Volume 2, → PROFIBUS, verhält, wird als DP-Master bezeichnet.

DP-Norm

Busprotokoll des Dezentralen Peripheriesystems ET 200 nach der Norm EN 50170 Volume 2, → PROFIBUS.

DP-Slave

Ein → Slave, der am Bus → PROFIBUS mit dem Protokoll → PROFIBUS-DP betrieben wird und sich nach der Norm EN 50170, Volume 2, → PROFIBUS, verhält, heißt DP-Slave.

Electronic Device Description (EDD)

Beschreibung der Bedienung und Parametrierung von Geräten der Prozess- und Fertigungsautomatisierung.

Erde

Das leitfähige Erdreich, dessen elektrisches Potenzial an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

Im Bereich von Erdern kann das Erdreich ein von Null verschiedenes Potenzial haben. Für diesen Sachverhalt wird häufig der Begriff "Bezugserde" verwendet.

Erder

Ein oder mehrere leitfähige Teile, die mit dem Erdreich sehr guten Kontakt haben.

Ersatzwert

Ersatzwerte sind Werte, die bei fehlerhaften Signalausgabebaugruppen an den Prozess ausgegeben werden, bzw. bei fehlerhaften Signaleingabebaugruppen im Anwenderprogramm anstelle eines Prozesswertes verwendet werden. Die Ersatzwerte sind vom Anwender vorgebar (z. B. alten Wert beibehalten).

ET 200

Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200 mit dem Protokoll → PROFIBUS-DP ist ein → Bus zum Anschluss von dezentraler Peripherie an eine → CPU oder einem adäquaten → DP-Master. ET 200 zeichnet sich durch schnelle → Reaktionszeiten aus, da nur wenige Daten (Bytes) übertragen werden.

ET 200 basiert auf der Norm EN 50170, Volume 2, → PROFIBUS.

ET 200 arbeitet nach dem Master-Slave-Prinzip. → DP-Master können z. B. die Masteranschlus IM 308-C oder die CPU 315-2 DP sein.

→ DP-Slaves können die dezentrale Peripherie ET 200B, ET 200C, ET 200M, ET 200U oder DP-Slaves der Fa. Siemens oder weiterer Hersteller sein.

Fehleranzeige

Die Fehleranzeige ist eine der möglichen Reaktionen des Betriebssystems auf einen → Laufzeitfehler. Die anderen Reaktionsmöglichkeiten sind: → Fehlerreaktion im Anwenderprogramm, STOP-Zustand der → CPU bzw. der IM 153.

Fehlerbehandlung über OB

Erkennt das Betriebssystem einen bestimmten Fehler (z. B. → Zugriffsfehler bei STEP 7), so ruft es den für diesen Fall vorgesehenen → Organisationsbaustein (Fehler-OB) auf, in dem das weitere Verhalten der → CPU festgelegt werden kann.

Fehlerreaktion

Reaktion auf einen Laufzeitfehler. Das Betriebssystem kann auf folgende Arten reagieren: Überführen des Automatisierungssystems in den STOP-Zustand, Aufruf eines → Organisationsbausteins, in dem der Anwender eine Reaktion programmieren kann, oder Anzeigen des Fehlers.

Feld (field)

Entweder Gebiet einer Anlage außerhalb der Warte, wo Messwerte über Kommunikation gewonnen oder Stellwerte an Aktoren gesendet werden können.

Oder Teil einer Nachricht, zum Beispiel Adress-Feld oder Kommando-Feld, der einer besonderen Funktion gewidmet ist. Die Größe oder andere Regeln für die Interpretation jedes Feldes sind Teil der Protokollspezifikation.

Feldgerät (field device)

Ein → Transducer, der sich auf dem → Feld befindet und über Kommunikation Daten mit der Zentrale austauscht.

Feldgerät, intelligent (smart device)

Ein Feldgerät mit komplexer Funktionalität, das einen Mikroprozessor beinhaltet und dessen Funktionen über ein entsprechendes → Parametrierungstool von der Warte aus eingestellt werden können.

FM

Factory Mutual, Qualitätssicherungssystem der USA

Frequenzumtastung FSK (frequency shift keying)

Datenmodulationstechnik, die für den Datentransport über normale Leitungen geeignet ist. Dazu werden zwei Tonfrequenzen benutzt, um die binäre "0" und "1" im Frequenzbereich 300 - 3000 Hz zu kodieren. Beim → HART-Protokoll wird das FSK-Signal über eine Stromschleife übertragen.

FSK

frequency shift keying, → Frequenzumtastung

HART

Highway Addressable Remote Transducer = über Kommunikation adressierbarer ferngesteuerter → Transducer. HART ist ein registriertes Warenzeichen der → HART Communication Foundation.

HART Communication Foundation

Die HART Communication Foundation (HCF) wurde 1993 gegründet um das HART-Protokoll zu verbreiten und weiterzuentwickeln. Die HCF ist eine nicht am Gewinn orientierte Einrichtung, die durch ihre Mitglieder finanziert wird.

HART-Analogbaugruppen

Analogbaugruppen, die zusätzlich zu ihrem Analogwert die → HART-Kommunikation durchführen können. HART-Analogbaugruppen sind als → HART-Interface für HART-Feldgeräte einsetzbar.

HART-Antworten

Das HART-Feldgerät überträgt Daten auf Anforderung des Masters. Diese Daten sind Messergebnisse bzw. Stellwerte oder Werte von → HART-Parametern. Eine HART-Antwort enthält immer eine Statusinformation, die → HART-Statusbytes.

HART-Fast-Mode

Baugruppenmodus, welcher die Unterstützung von HART-Kommandos mit SHC (Successive HART Command mode) ermöglicht.

HART-Feldgerät

Intelligentes Feldgerät, das eine → HART kompatible Zusatzfunktionalität hat, so dass es die → HART-Kommunikation versteht.

HART-Handheld

Das HART-Handheld enthält das original Parametriertool von Fisher-Rosemount LTd. für → HART-Feldgeräte, das direkt an deren Anschlüsse angeklemt wird. Mit dem HART-Handheld werden die → HART-Parameter eingestellt.

HART-Interface

Teil eines Systems, über das ein → HART-Feldgerät angeschlossen werden kann. Das HART-Interface stellt den Master für das Feldgerät dar. Bezüglich des Systems ist das HART-Interface jedoch ein Slave, der über verschiedene Master am System versorgt werden kann. Ein Master

stellt z. B. das → HART-Parametriertool dar. Ein anderer Master ist das Automatisierungssystem selbst.

HART-Kommandos

Das HART-Feldgerät arbeitet als HART-Device und wird vom Master über HART-Kommandos gesteuert. Der Master stellt die → HART-Parameter ein oder fordert Daten in Form von → HART-Antworten an.

HART-Kommunikation

Übertragung von Daten zwischen einem Master (z. B. HART-Analogbaugruppe) und einem HART-Device (→ HART-Feldgerät) über das → HART-Protokoll.

HART-Parameter

Die HART-Parameter bezeichnen die parametrierbaren Eigenschaften von → HART-Feldgeräten, die über das → HART-Protokoll verändert werden können. Die Einstellung erfolgt über ein → HART-Parametriertool.

HART-Parametriertool

Das HART-Parametriertool dient zur komfortablen Einstellung der → HART-Parameter. Es kann ein → HART-Handheld sein oder ein Parametriertool, das ins System integriert ist, z. B. SIMATIC PDM.

HART-Protokoll

Das → HART-Protokoll ist der Industrie-Standard für erweiterte Kommunikation mit → HART-Feldgeräten. Es enthält die → HART-Kommandos und → HART-Antworten.

HART-Signal

Analogsignal auf einer Stromschleife von 4 - 20 mA, bei dem mithilfe des → FSK-Verfahrens die Sinuswellen für das → HART-Protokoll, 1200 Hz für die binäre "1" und 2200 Hz für die binäre "0", aufmoduliert werden.

HART-Statusbyte

Die Statusinformation, die aus dem 1. und 2. Statusbyte der → HART-Antwort besteht und mit der das HART-Feldgerät Auskunft gibt über die → HART-Kommunikation, den Empfang des → HART-Kommandos und den Gerätestatus.

HART-Übergabebereich

Bereich von Datensätzen, der für das Schreiben von HART-Kommandos und Lesen von HART-Antworten bei den HART-Analogbaugruppen festgelegt ist. Der HART-Übergabebereich besteht

aus Datensätzen. Jedem → Client ist ein eigener Bereich von Datensätzen zugeordnet, über den der → Server mit ihm den Datenaustausch durchführen kann.

HCF

→ HART Communication Foundation

H-System

Hochverfügbare Station bestehend aus mindestens zwei Zentralbaugruppen oder zwei getrennten Geräten, z. B. PCs (Master / Reserve). Sowohl im Master als auch in der Reserve wird das Anwenderprogramm identisch abgearbeitet.

Glossareintrag

I&M (Identifikationsdaten)

Identifikationsdaten (I&M) sind gespeicherte Informationen in einem Modul.

I-Daten: Informationen zum Modul, die i.d.R. auch auf dem Gehäuse des Moduls aufgedruckt sind. I-Daten werden nur gelesen.

M-Daten: Anlagenabhängige Informationen wie z. B. Einbauort, Einbaudatum usw. M-Daten werden während der Projektierung erstellt und auf das Modul geschrieben.

Kalibrierung

Ermitteln des Zusammenhangs zwischen Messwert oder Erwartungswert der Ausgangsgröße und dem zugehörigen wahren oder richtigen Wert der als Eingangsgröße vorliegenden Messgröße für eine betrachtete Messeinrichtung bei vorgegebenen Bedingungen.

Konfiguration

Zuweisung von Baugruppen zu Baugruppenträgern/Steckplätzen und Adressen. Es wird unterschieden zwischen Ist-Konfiguration (= tatsächlich gesteckte Baugruppen) und Soll-Konfiguration. Die Soll-Konfiguration wird von Ihnen mit STEP 7, COM PROFIBUS vorgegeben. Das Betriebssystem kann auf diese Weise beim Anlauf eventuelle Falschbestückungen erkennen.

Lastnetzgerät

Stromversorgung zur Speisung der Signal- und Funktionsbaugruppen und der daran angeschlossenen Prozessperipherie.

Laufzeitfehler

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im → Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

Masse

Als Masse gilt die Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

Master

Master dürfen, wenn sie im Besitz des Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern (= aktiver Teilnehmer).

→ DP-Master sind z. B. die CPU 315-2 DP oder die IM 308-C.

Master-Klasse 1

→ Master, der den Nutzdatenverkehr durchführt und über den die Parametrierung und Diagnose der Dezentralen Peripherie erfolgt.

Master-Klasse 2

→ Master für Steuerung-/ Inbetriebnahme und Projektierungsaufgaben, z. B. Parametrierung und Diagnose der Feldgeräte, die an der Dezentralen Peripherie angeschlossen sind.

Master-Slave-Verfahren

Buszugriffsverfahren, bei dem mindestens ein Teilnehmer der → DP-Master ist und die anderen Teilnehmer → DP-Slaves sind.

Messstellenkennzeichentag

Eindeutiges Kennzeichen für die Me^o stelle, das aus 8 Zeichen besteht. Es wird im → HART-Feldgerät gespeichert und kann über → HART-Kommandos verändert und ausgelesen werden.

Modem

Ein Modem (MODulator / DEModulator) ist eine Einrichtung, die binäre Digitalsignale in → FSK-Signale umformt und umgekehrt. Ein Modem kodiert keine Daten, sondern bietet eine Umwandlung der physikalischen Form der Signale.

Monodrop

In einem Monodrop-Kommunikationssystem werden maximal zwei Geräte auf der gleichen Übertragungsstrecke verbunden, z. B. Kanal der HART-Analogbaugruppe und → HART Feldgerät. Das → HART-Protokoll und das analoge Signal können bei diesem Verfahren gleichzeitig benutzt werden.

Die HART-Kurzadresse des Feldgerätes ist 0.

Multidrop

In einem Multidrop-Kommunikationssystem können bis zu 15 Feldgeräte mit einem HART-Master verbunden werden. Es wird nur über das → HART-Protokoll kommuniziert, das analoge Signal kann bei diesem Verfahren nicht genutzt werden.

Die HART-Kurzadresse des Feldgerätes liegt zwischen 1 und 15.

Nutzdaten

Nutzdaten werden zwischen einer Zentralbaugruppe und Signalbaugruppe, Funktionsbaugruppe und Kommunikationsbaugruppen über das Prozessabbild oder über Direktzugriffe ausgetauscht. Nutzdaten können sein: Digitale und analoge Ein-/Ausgangssignale von Signalbaugruppen, Steuer- und Statusinformationen von Funktionsbaugruppen.

OB

→ Organisationsbausteine

Organisationsbausteine

Organisationsbausteine bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der S7-CPU und dem Anwenderprogramm. In den Organisationsbausteinen wird die Reihenfolge der Bearbeitung des Anwenderprogrammes festgelegt.

Parameter, dynamische

Dynamische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu statischen Parametern, im laufenden Betrieb durch das Anwenderprogramm verändert werden.

Parameter, statische

Statische Parameter von Baugruppen können, im Gegensatz zu den dynamischen Parametern, nicht durch das Anwenderprogramm, sondern nur über STEP 7 bzw. COM PROFIBUS geändert werden.

Parametrieren (initialize, assign parameters to)

Unter Parametrieren versteht man das Einstellen des Verhaltens einer Baugruppe oder eines → Feldgeräts durch Parameter.

Parametriertool (parameter assignment tool)

Ein SW-Werkzeug, über das die Parameter z. B. eines → intelligenten Feldgeräts, eingestellt werden können.

Peripheriebus

Bestandteil des → S7-300-Rückwandbusses im → Automatisierungssystem, optimiert auf schnellen Austausch von Signalen zwischen der/den IM 153 und den Signalbaugruppen. Über den Peripheriebus werden → Nutzdaten (z. B. digitale Eingangssignale einer Signalbaugruppe) und Systemdaten (z. B. → Default-Parameterdatensätze einer Signalbaugruppe) übertragen.

Potenzialgebunden

Bei potenzialgebundenen Ein-/Ausgabebaugruppen sind die → Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

Potenzialgetrennt

Bei potenzialgetrennten Ein-/Ausgabebaugruppen sind die → Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z. B. durch Optokoppler, Relaiskontakt oder Übertrager. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.

Primärvariable

Variable für den Hauptmesswert einer HART-Analogeingabe, z. B. Druck. Daneben können bei den → HART-Feldgeräten weitere Messungen implementiert sein, z. B. Temperatur, deren Ergebnisse in der Sekundärvariable, Tertiärvariable, Quartärvariable u.s.w. abgelegt werden. Bei einer HART-Analogausgabe enthält die Primärvariable den Stellwert.

PROFIBUS

PROcess FieLd BUS, deutsche Prozess- und Feldbusnorm, die in der PROFIBUS-Norm (EN 50170) festgelegt ist. Sie gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für ein bitserielles Feldbussystem vor.

PROFIBUS ist ein Bussystem, das PROFIBUS-kompatible → Automatisierungssysteme und Feldgeräte in der Zell- und Feldebene vernetzt. PROFIBUS gibt es mit den Protokollen DP (= Dezentrale Peripherie), FMS (= Fieldbus Message Specification) oder TF (= Technologische Funktionen).

PROFIBUS-DP

Bussystem PROFIBUS mit dem Protokoll DP. DP steht für dezentrale Peripherie. Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200 basiert auf der Norm EN 50 170, Volume 2, → PROFIBUS.

Prozessabbild

Das Prozessabbild ist ein besonderer Speicherbereich im → Automatisierungssystem. Am Anfang des zyklischen Programms werden die Signalzustände der Eingabebaugruppen zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programms wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabebaugruppen übertragen.

Prozessalarm

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von interruptfähigen S7-300-Baugruppen aufgrund eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der zentralen → CPU gemeldet. Entsprechend der Priorität dieses Interrupts wird dann der zugeordnete Organisationsbaustein bearbeitet.

In SIMATIC S7/M7: Durch die Parametrierung z. B. eines oberen und unteren Grenzwertes wird ein Arbeitsbereich definiert. Verlässt das Prozesssignal (z. B. Temperatur) einer Analogeingabebaugruppe diesen Arbeitsbereich, löst die Baugruppe bei freigegebenem Alarm einen Prozessalarm aus. Die → CPU unterbricht die Bearbeitung des Anwenderprogramms bzw. niederpriorer Prioritätsklassen und bearbeitet den Prozessalarmbaustein (OB 40).

PTB

Physikalisch Technische Bundesanstalt, Zertifizierungsstelle für Produkte

Reaktionszeit

Die Reaktionszeit ist die durchschnittliche Zeit, die zwischen der Änderung eines Eingangs und der dazugehörigen Änderung eines Ausgangs vergeht.

RedLib

Bausteine für den Einsatz von redundanten Baugruppen → STEP7 Bausteinbibliothek

redundante Systeme

Redundante Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass wichtige Automatisierungskomponenten mehrfach (redundant) vorhanden sind. Bei Ausfall einer redundanten Komponente kommt es zu keiner Unterbrechung in der Programmbearbeitung.

Rückwandbus

Der Rückwandbus ist ein serieller Datenbus, über den die Baugruppen miteinander kommunizieren und über den sie mit der nötigen Spannung versorgt werden. Die Verbindung zwischen den Baugruppen wird durch Busverbinder hergestellt.

Der → Peripheriebus ist Bestandteil des Rückwandbusses.

Rückwandbus, aktiv

Rückwandbus der Dezentralen Peripherie → ET 200M, der aus aktiven Busmodulen aufgebaut ist. Dies ist die Voraussetzung für einen Aufbau, bei dem "Ziehen und Stecken" im Betrieb erlaubt ist.

S7-300 Rückwandbus

Rückwandbus für das System S7-300. Derselbe Rückwandbus kann auch bei der Dezentrale Peripherie → ET 200M eingesetzt werden. Dort ist zusätzlich der Einsatz des aktiven Rückwandbusses möglich (→ Rückwandbus, aktiv)

Server

Ein Server erbringt eine Dienstleistung nach Aufforderung. Ein Server kann z. B. ein Programm, eine Baugruppe oder eine Station (z. B. PC) sein. Der Datenaustausch zwischen → Client und Server kann z. B. über PROFIBUS-DP nach dem → Master-Slave-Verfahren erfolgen.

SFB

Standard-Funktionsbausteine sind von SIEMENS lieferbare Funktionsbausteine zur Lösung von komplexen Problemen.

Ein System-Funktionsbaustein (SFB) ist ein im Betriebssystem der CPU integrierter Funktionsbaustein, der bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

→ System-Funktion

SFC

Eine SFC (Systemfunktion) ist eine im Betriebssystem der CPU integrierte Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Signalbaugruppe

Signalbaugruppen bilden die Schnittstelle zwischen dem Prozess und dem Automatisierungssystem. Es gibt digitale Eingabe- und Ausgabebaugruppen sowie analoge Eingabe- und Ausgabebaugruppen.

Slave

Ein Slave darf nur nach Aufforderung durch einen Master Daten mit diesem austauschen.

SM

→ Signalbaugruppe

Systemdiagnose

Systemdiagnose ist die Erkennung, Auswertung und die Meldung von Fehlern, die innerhalb des Automatisierungssystems auftreten. Beispiele für solche Fehler sind: Programmfehler oder Ausfälle auf Baugruppen. Systemfehler können mit LED-Anzeigen oder in STEP 7 angezeigt werden.

System-Funktion

Eine System-Funktion ist eine im Betriebssystem der → CPU integrierte Funktion, die bei Bedarf im STEP 7-Anwenderprogramm aufgerufen werden kann.

Timeout

Falls ein erwartetes Ereignis innerhalb einer spezifizierten Zeit nicht eintrifft, ist dieser Zeitraum ein "Timeout". Im → HART-Protokoll gibt es Timeouts für die Antwort eines Slaves auf eine Nachricht vom Master und für die Pause nach jeder Transaktion.

Transducer

Sensor bzw. Messumformer oder Aktor bzw. Stellglied. Ein Transducer kann durch ein → intelligentes Feldgerät realisiert werden.

Index

A

- Abkürzungen, 107
- Absinken der Lastspannung, 68
- Aktor anschließen
 - nicht redundanter Betrieb, 22
 - redundanter Betrieb, 26
- Alarm, 57
- Anschluss
 - 2-Draht-Messumformer, 19, 26
 - 4-Draht-Messumformer, 20, 25
 - Aktor an Analogausgängen, 22
 - Last an Analogausgängen, 22
 - redundanter Betrieb mit Aktor/Sensor, 23
 - Stromgeber, 19
- Anschlussbild
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 62
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 70
- Anwenderkalibrierung
 - Einführung, 100
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 101
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 103
- Ausgabeparameter, 49
- Auswertung der Antwortdaten, 89

B

- Beispiel
 - HART-Kommando, 30
 - HART-Parameter, 30
 - HART-Programmierung, 31
 - Konfiguration, 37
 - Schreiben des DB128 mit SFC 58, 39
- Bestellnummer
 - 6ES7331-7TF01-0AB0, 13
 - 6ES7332-8TF01-0AB0, 13
- Betriebsphase, 44

C

- Client, 87

D

- Datensatz
 - Antwort, Aufbau, 89

- Aufbau der Parameter-Datensätze, 79
- Diagnosedatensatz, 82
- HART-Kanäle, 92
- HART-Kommunikation, 87
- Kommando, Aufbau, 88
- lesen und schreiben mit SFC, SFB, 76
- Parameter-Datensätze, Aufbau, 78
- Datensatzschnittstelle, 75
- DB 128, 38
- Defaulteinstellung
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 60
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 67
- Diagnose, 51
 - Aufbau der Diagnosedatensätze, 82
 - Diagnosedatensatz DS0/1, 83
 - Diagnosedatensatz DS1, erster Kanal, 84
 - Diagnosedatensatz DS1, zweiter Kanal, 86
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 47, 54
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 49, 54
- Diagnosemeldung
 - analog, 52
 - HART, 54
 - Messwert 7FFFH, 52
 - parametrierbar, 51
 - Sammelfehler-LED, 52
- Diagnosepuffer, 51
- Diskrepanzanalyse, 67
- Drahtbruchprüfung
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 61
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 67
- DS0/1, 83
- DS1
 - erster Kanal, 84
 - zweiter Kanal, 86

E

- Eigenschaften
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 59
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 66
- Entsorgung, 9
- Ersatzwertverhalten, 68

F

- Fehlerbehandlung, 35
- Feldgerät, 17
 - Beispielkonfiguration, 37

- Inbetriebnahme, 42
 - parametrieren, 38
- Parametriertool SIMATIC PDM, 42
- Status, 45
 - umparametrieren, 43, 45
- Firmware-Update, 18

G

- Glättung, 60
- Grenzwert, 48
- Grundeinstellungen
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 47
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 49
- Grundlagen, 13
 - HART, 28
 - Systemeinbindung, 17

H

- HART
 - Einführung, 28
 - Fehlerbehandlung, 35
 - Grundlagen, 28
 - Parameter, 48, 49
 - Parametriertool, 34
 - Protokoll, 28, 29
 - Protokollfehler, 90
 - Sammelfehler, 90
 - Systemumgebung, 34
- HART-Analogbaugruppe
 - Alarm, 57
 - Bestellnummer, 13
 - Diagnose, 51
 - Firmware-Update, 18
 - Inbetriebnahme, 42
 - Nutzdaten, 44, 76
 - Übersicht, 17
- HART-Antwort
 - Datensatz, Aufbau, 89
 - Prüfung, 89
- HART-Device, 17
- HART-Fast-Mode, 33
- HART-Kommando
 - Beispiel, 30
 - Datensatz, Aufbau, 88
- HART-Kommunikation, 75
 - Datensatz, 87
 - Datensatzschnittstelle, 75
 - Regel, 87
 - Übergabebereich, 87

- HART-Master, 17
- HART-Programmierung, 31
- HART-Signal, 29
- HART-Statusbyte, 31, 45, 57, 89
- HART-Variablen
 - Aufbau, 41
 - projektieren, 39
 - Quality Code, 42
- HCF, 28

I

- Identifikationsdaten (I&M-Daten)
 - Eigenschaften, 81
 - mit SIMATIC PMD, 81
- Inbetriebnahme, 37
 - Feldgerät, 42
 - HART-Analogbaugruppe, 42

K

- Kalibrierung
 - Anwenderkalibrierung, 100
 - Lieferzustand, 97
 - mit SIMATIC PDM, 98
- Konfigurationsbeispiel, 37
- Kurzschlussprüfung, 67

L

- Last, 19, 22

M

- Messumformer, 19
 - 2-Draht-Messumformer, 19
 - 4-Draht-Messumformer, 20
- Messung, 47
- Messwertauflösung
 - SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 60
 - SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 66

N

- Normmaster, 68
- Nutzdaten
 - Ausgangsbereich, 95
 - Eingangsbereich, 93
 - Übersicht, 76
 - Wissenswertes, 44

P

Parameter

- Ausgabe, 49
- Beispiel, 30
- Diagnose, 47, 49
- Glättung, 47
- Grenzwert, 48
- Grundeinstellungen, 47, 49
- HART, 48, 49
- Messung, 47
- SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 47
- SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 49

Parameter-Datensatz

- für HART-Analogausgabe, 79
- für HART-Analogeingabe, 78
- für HART-Kanäle, 92

parametrieren

- Feldgerät, 45
- Zugriffsrechte, 44

Parametriertool SIMATIC PDM, 34, 42

Projektieren

- HART-Variable, 39
- mit GSD-Datei, 38
- Schreiben des DB128 mit SFC 58, 39
- Übersicht, 38

Protokoll

- Fehler Antwortbyte 2, 90
- Funktionsweise, 29

Q

Quality Code, 42

R

Recycling, 9

redundanter Betrieb, 23

- 2-Draht-Messumformer an SM 331, 26
- 4-Draht-Messumformer an SM 331, 25
- Hinweise, 24

Regeln für HART-Kommunikation, 87

Rücklesbarkeit, 68

S

Sammelfehler

- Antwortbyte 1, 90

Diagnosemeldung, 52

SF-LED (Sammelfehler-LED), 52

Service & Support, 10

SFC 58 "WR_REC", 39

SIMATIC PDM, 37

SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART

- Anschlussbild, 62
- Bestellnummer, 13
- Defaulteinstellung, 60
- Diagnose, 54
- Drahtbruchprüfung, 61
- Eigenschaften, 59
- Glättung, 60
- Kodierung Messbereich, Messart, 79
- Messwertauflösung, 60
- Parameter, 47
- Technische Daten, 63
- Ziehen und Stecken, 61

SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART

- Absinken der Lastspannung, 68
- Anschlussbild, 70
- Bestellnummer, 13
- Defaulteinstellung, 67
- Diagnose, 54
- Diskrepanzanalyse, 67
- Drahtbruchprüfung, 67
- Eigenschaften, 66
- Ersatzwertverhalten, 68
- Kodierung Ausgabeart, Ausgabebereich, 80
- Kurzschlussprüfung, 67
- Messwertauflösung, 66
- Normmaster, 68
- Parameter, 49
- Rücklesbarkeit, 68
- Technische Daten, 71
- Ziehen und Stecken, 68

Statusbyte, (Siehe HART-Statusbyte)

Stromgeber, 19

Systemeinbindung, 17

Systemumgebung, 34

T

Technische Daten

- SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 63
- SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 71

U

Übersicht

- Datensatzschnittstelle, 75

HART-Einsatz im System, 17
Nutzdaten, 76
Projektieren, 38
Umparametrierung von Feldgerät, 43, 45

V

Versorgungsspannung, 19

Z

Ziehen und Stecken
SM 331 AI 8 x 0/4...20mA HART, 61
SM 332 AO 8 x 0/4...20mA HART, 68
Zugriffsrechte parametrieren, 44