

Geräte

Sicherheitsgerichtete Steuerung
Handbuch
HART-Kommunikation

SAFETY
NONSTOP



Alle in diesem Handbuch genannten HIMA Produkte sind mit dem Warenzeichen geschützt. Dies gilt ebenfalls, soweit nicht anders vermerkt, für weitere genannte Hersteller und deren Produkte.

HIMax[®], HIMatrix[®], SILworX[®], XMR[®] und FlexSILon[®] sind eingetragene Warenzeichen der HIMA Paul Hildebrandt GmbH.

Alle technischen Angaben und Hinweise in diesem Handbuch wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet und unter Einschaltung wirksamer Kontrollmaßnahmen zusammengestellt. Bei Fragen bitte direkt an HIMA wenden. Für Anregungen, z. B. welche Informationen noch in das Handbuch aufgenommen werden sollen, ist HIMA dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten. Ferner behält sich HIMA vor, Aktualisierungen des schriftlichen Materials ohne vorherige Ankündigungen vorzunehmen.

Weitere Informationen sind in der Dokumentation auf der HIMA DVD und auf unserer Webseite unter <http://www.hima.de> und <http://www.hima.com> zu finden.

© Copyright 2015, HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Kontakt

HIMA Adresse:

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Postfach 1261

68777 Brühl

Tel.: +49 6202 709-0

Fax: +49 6202 709-107

E-Mail: info@hima.com

Revisions- index	Änderungen	Art der Änderung	
		technisch	redaktionell
2.00	Neues Layout		X

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Leserkreis	5
1.2	Normen	5
1.3	Weitere Dokumentationen	5
1.4	Terminologie	6
1.5	Sicherheits- und Gebrauchshinweise	6
1.5.1	Sicherheitshinweis	6
1.5.2	Gebrauchshinweis	6
2	Kommunikation	7
2.1	HART-Server	7
2.2	Konfiguration des HART-Servers zur Bedienung eines H 6210	7
2.2.1	Einsatz von HIMA HART-Geräten zusammen mit Fremdsystemen	9
3	Einsatz der Geräte	11
3.1	Blockschaltbild	11
4	HART-Kommunikation für sicherheitsgerichtete Anwendungen	12
4.1	Sichere analoge Verarbeitung	12
4.2	Rückwirkungsfreiheit der HART-Kommunikation	13
4.3	HART-Filterfunktionen	13
4.3.1	HART-Kommunikation auf Lesen beschränken	13
4.3.2	HART-Kommunikation deaktivieren	13
4.4	Fehlerdiagnose	13
	Anhang	14
	Abbildungsverzeichnis	14
	Tabellenverzeichnis	14

1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt den gemeinsamen Einsatz des Analog-Speisetrenners H 6200 mit dem HART-Multiplexer H 6210 zum Aufbau von HART-Kommunikation zwischen einem oder mehreren Transmittern und anderen Partnern, z. B. einem OPC-Client auf einem PC, etwa einem Prozessleitsystem.

Die Kenntnis von Vorschriften und das technisch einwandfreie Umsetzen durch qualifiziertes Personal sind Voraussetzung für die gefahrlose Installation, Inbetriebnahme und für die Sicherheit bei Betrieb und Instandhaltung der in diesem Handbuch beschriebenen HART-Geräte.

Bei nicht qualifizierten Eingriffen in die Geräte, bei Abschalten oder Umgehen (Bypass) von Sicherheitsfunktionen oder bei Nichtbeachtung von Hinweisen dieses Handbuchs (und dadurch verursachten Störungen oder Beeinträchtigungen von Sicherheitsfunktionen) können schwere Personen-, Sach- oder Umweltschäden eintreten, für die wir keine Haftung übernehmen können.

1.1 Leserkreis

Dieses Handbuch ist gedacht für Projektierungsingenieure und Wartungspersonal mit allgemeinen Kenntnissen auf dem Gebiet von Automatisierungsgeräten.

Es wird empfohlen, die Datenblätter der Geräte H 6200 und H 6210 verfügbar zu haben.

1.2 Normen

Die sicherheitsgerichteten HIMA HART-Geräte sind nach den folgenden Normen für die funktionale Sicherheit geprüft und zertifiziert:

- IEC 61508, Teile 1-7: 2000 bis SIL 3
- EN 954-1: 1996 bis Kategorie 4
- DIN VDE 0116: 1989, EN 50156-1: 2003
- EN 298: 2003
- NFPA 8501: 1997
- NFPA 8502: 1999
- IEC 61010-1 : 2001
- EN 61131-2: 2003
- EN 61000-6-2: 2002, EN 61000-6-4: 2002
- EN 61326-1: 1997 und A1: 1997

Die Geräte tragen das  - Prüfzeichen.

1.3 Weitere Dokumentationen

Für die Projektierung der HART-Geräte stehen außerdem noch folgende Dokumentationen zur Verfügung:

Name	Inhalt	Dokumenten-Hr.
Datenblatt H 6200	Technische Daten	HI 800 170 D
Datenblatt H 6210	Technische Daten	HI 800 171 D
Prüfbericht zum Zertifikat ¹⁾	Prüfgrundlagen, Ergebnisse	-
¹⁾ Lieferung nur zusammen mit einem Gerät		

Tabelle 1: Zusätzlich geltende Dokumente

1.4 Terminologie

Begriff	Definition
EN	Europäische Normen
FSK	Frequency Shift Key
HART	Highway-addressable remote transducer
IEC	Internationale Normen für die Elektrotechnik
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition
SIL	Safety Integrity Level (nach IEC 61508)
OPC	OLE for Process Control

Tabelle 2: Begriffe und Abkürzungen

1.5 Sicherheits- und Gebrauchshinweise

Der Text des Handbuchs enthält besonders gekennzeichnete Hinweise, die auf Sicherheitsanforderungen aufmerksam machen:

1.5.1 Sicherheitshinweis

Ein Sicherheitshinweis ist wie folgt dargestellt:

HINWEIS



**Wichtige Hinweise auf Tatsachen oder Handhabung.
Nichtbeachtung kann zu Personen- oder Sachschäden führen!**

Funktion eines Sicherheitshinweises:

- Kennzeichnen einer Gefahr
- Helfen, Gefahren zu vermeiden
- Lassen Konsequenzen erkennen

1.5.2 Gebrauchshinweis

Ein Gebrauchshinweis ist wie folgt dargestellt:



Besondere Hinweise zum Verständnis und für richtigen Gebrauch

Diese Hinweise tragen dazu bei, die Geräte richtig zu handhaben und das Wissen um sie zu erweitern.

2 Kommunikation

Die Geräte unterstützen eine Kommunikation mit den angeschlossenen Transmittern über das HART-Protokoll (FSK).

Der Multiplexer H 6210 kann über eine RS485-Schnittstelle die HART-Kommunikation weiterleiten, etwa an einen PC mit HART-Server. Über OPC können daran Prozessleitsysteme oder SCADA-Systeme angekoppelt sein.

Das Gerät H 6210 ist selbst ein HART-Gerät, das HART-Kommandos ausführen kann. Die unterstützten Kommandos sind im Datenblatt des Geräts H 6210 beschrieben.

2.1 HART-Server

Der HART-Server kommuniziert mit einem oder mehreren Feldgeräten und stellt die Daten als OPC-Server zur Verfügung. Der HART-Server läuft auf einem PC, der eventuell auch ein SCADA-System oder ähnliches als OPC-Client enthalten kann.

Der PC muss mit der RS485-Schnittstelle des Geräts H 6210 verbunden sein.

Ein OPC-Client kann vom Server eine Liste der Datenobjekte anfordern (*Browse*), die dieser verwaltet. Aus dieser Liste kann er einige Objekte auswählen und in Gruppen zusammenfassen (*Subscribe*). In diese Gruppen können auch nur Teile der Datenobjekte (*Properties*) aufgenommen werden. Für diese Datenobjekte und Properties einer Gruppe liefert der Server dann neue Werte (*Publish*). Die Häufigkeit, mit der die neuen Werte geliefert werden, richtet sich nach den für die Gruppe eingestellten Werten für die Auffrischungsrate und Wertänderung (Totzone). Der Client kann für eine Gruppe die Auffrischung der Werte auch ganz aussetzen.

Der HART-Server ist zusammen mit den Konfigurationsdateien (.ini) bei HIMA erhältlich.

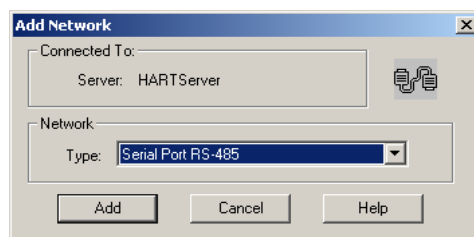
Der HART-Server, Version 2.1, und die zugehörigen Konfigurationsdateien *hartopc.ini* und *hartables.ini* befinden sich auf der HIMA DVD.

2.2 Konfiguration des HART-Servers zur Bedienung eines H 6210

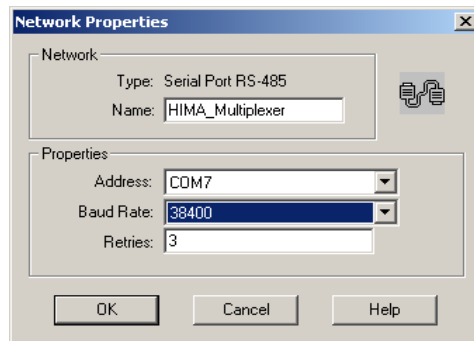
Damit der HART-Server einen Multiplexer H 6210 und die daran über H 6200 angeschlossenen HART-fähigen Transmitter bedienen kann, sind nach der Installation von Hardware und Software folgende Schritte nötig:

Konfiguration des HART-Servers

1. HART-Server starten
2. Neue Konfiguration beginnen oder bestehende erweitern
3. Netz hinzufügen, **Add Network**:
 - Im ersten Dialog Netzwerk-Typ *Serial Port RS485* auswählen



- Im zweiten Dialog:
 - Namen vergeben
 - COM-Port wählen, an dem der RS485-Bus angeschlossen ist
 - Baudrate auswählen, die am DIP-Schalter des H 6210 eingestellt ist



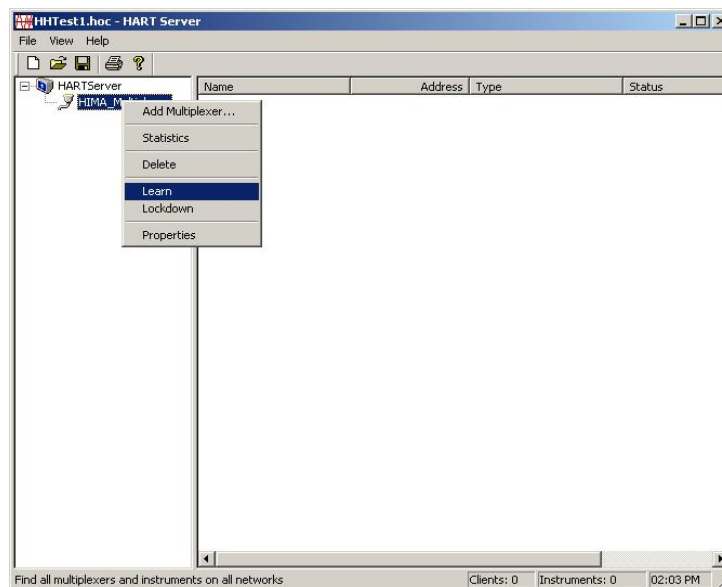
(Es ist auch möglich, bestehende Netzwerke zu erweitern)

4. Multiplexer vom Typ H 6210 hinzufügen:

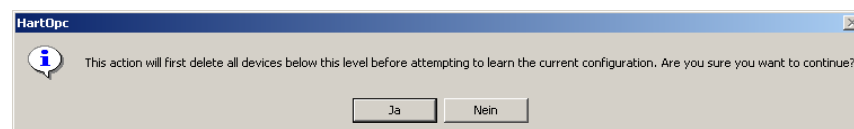
- *Add Multiplexer*: Im Dialogfenster muss die RS485-Adresse des Multiplexers H 6210 angegeben werden, die am DIP-Schalter eingestellt ist

oder:

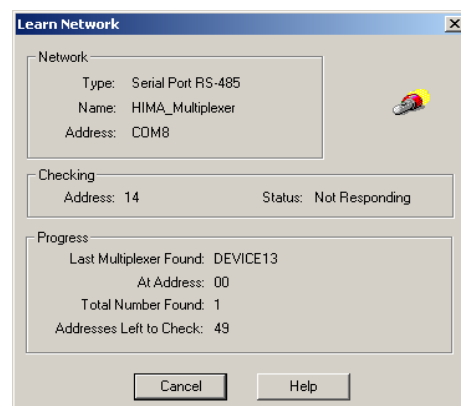
- *Learn*: Dabei werden die folgenden Teilschritte durchlaufen:



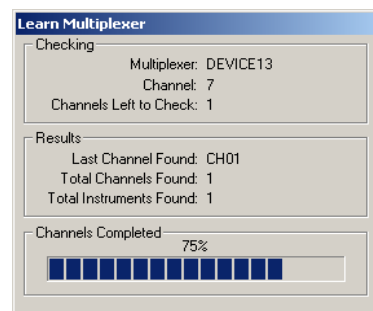
- Es erfolgt eine Warnung, dass alle Geräte unter dem selektierten Netzwerk gelöscht werden:



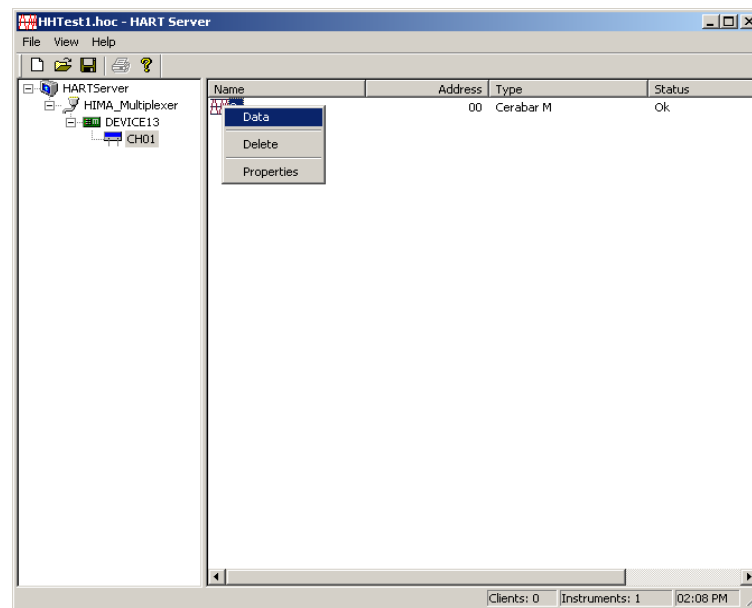
- Wird diese mit **OK** bestätigt, probiert der Server alle RS485-Adressen durch:



Anschließend fügt der Server den oder die Multiplexer mit den angeschlossenen Geräten hinzu:



Das Ergebnis wird als Baumstruktur angezeigt:



5. Die Konfiguration des HART-Servers muss abgespeichert werden, damit sie bei einem Neustart sofort wieder zur Verfügung steht.
 - Jetzt kann mit einem OPC-Client auf den Server zugegriffen werden, z. B. mit einem Visualisierungssystem.

2.2.1 Einsatz von HIMA HART-Geräten zusammen mit Fremdsystemen

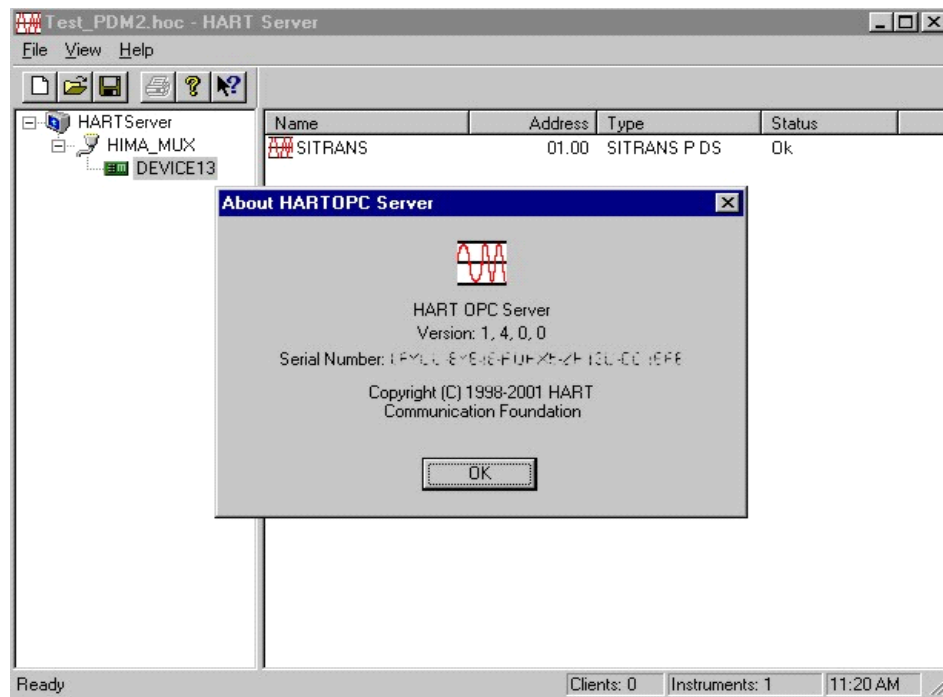
Werden HIMA HART-Geräte zusammen mit OPC-Clients, wie z. B. Visualisierungssysteme, von Fremdherstellern eingesetzt, so ist darauf zu achten, dass die OPC-Clients mit dem HART-Server Version 2.1 eingesetzt werden können.

Gegebenenfalls muss man eine ältere Version des HART-Servers benutzen, und die Konfigurationsdateien *hartopc.ini* und *harttables.ini* an diese Version anpassen.

Beispiel: Siemens PDM

Werden HIMA HART-Geräte zusammen mit dem Siemens PDM-System eingesetzt, so kann eventuell. der HART-Server (Version 2.1) nicht eingesetzt werden!

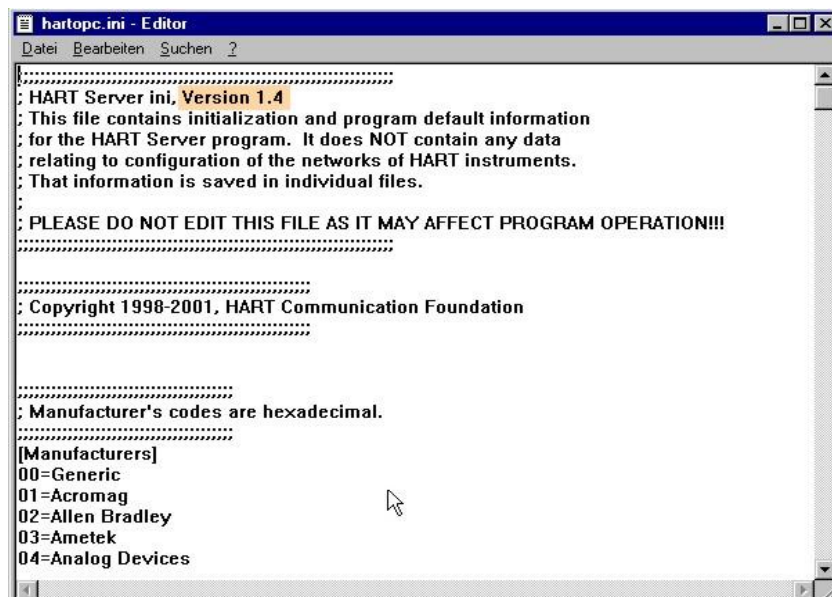
Wird ein Siemens PDM-System installiert, das den HART-Server Version 1.4 benötigt, so muss derjenige HART-Server benutzt werden, der mit dem PDM-System mitgeliefert wird, also Version 1.4 (siehe nachfolgendes Bild).



Für die Version 1.4 des HART-Servers angepasste Konfigurationsdateien befinden sich ebenfalls auf der HIMA DVD.

Nach der Installation des HART-Servers von der Siemens-CD müssen diese Dateien in dessen Installationsverzeichnis kopiert werden, und überschreiben die dort befindlichen.

Die Konfigurationsdatei *hartopc.ini* enthält die Versionsbezeichnung als Kommentar. Diese ist in nachfolgendem Bild farbig markiert.



3 Einsatz der Geräte

Maximal 8 Geräte des Typs H 6200 können an einen HART-Multiplexer H 6210 angeschlossen werden. Dieser kann über eine RS485-Schnittstelle mit anderen Geräten oder Systemen kommunizieren: z. B. kann der Multiplexer mit Hilfe des HART-Servers an ein Prozessleitsystem angeschlossen werden.

Die analogen Ausgänge der H 6200 sind vorgesehen für den Anschluss an eine sicherheitsgerichtete Steuerung, z. B. HIMA H41q/H51q oder HIMatrix, oder an andere analoge Verbraucher wie z. B. Visualisierung.

Zur sicherheitsgerichteten Abschaltung der HART-Kommunikation und für die Ansteuerung des Schreibschutzes muss ein geeigneter Ausgang einer Steuerung oder eine sonstige geeignete Beschaltung eingesetzt werden.

3.1 Blockschaltbild



- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 Sicherheitsgerichtete SPS | 6 Kanal 1 |
| 2 PLS, Visualisierung | 7 Kanäle 2...8 |
| 3 Analoger Ausgang 1 | 8 Schnittstellenumsetzer |
| 4 Analoger Ausgang 2 | 9 HART-Server (OPC) |
| 5 Versorgung | 10 Deaktivierung / Schreibsperre HART |

Bild 1: Blockschaltbild

Der RS485-Bus kann, wie im Bild gezeigt, über einen Schnittstellenumsetzer an eine RS232-Schnittstelle des PCs angeschlossen werden.

Stattdessen können aber auch andere Möglichkeiten zum Anschluss von RS485 zum Einsatz kommen, z. B.:

- Einschübe (PCI-Karten), über den der RS485-Bus direkt angeschlossen werden kann.
- Umsetzer, mit denen mehrere RS485-Kanäle über ein Ethernet-Kabel angeschlossen werden können.

An einen RS485-Kanal können maximal 64 Multiplexer H 6210 und somit $64 \cdot 8 = 512$ Transmitter angeschlossen werden.

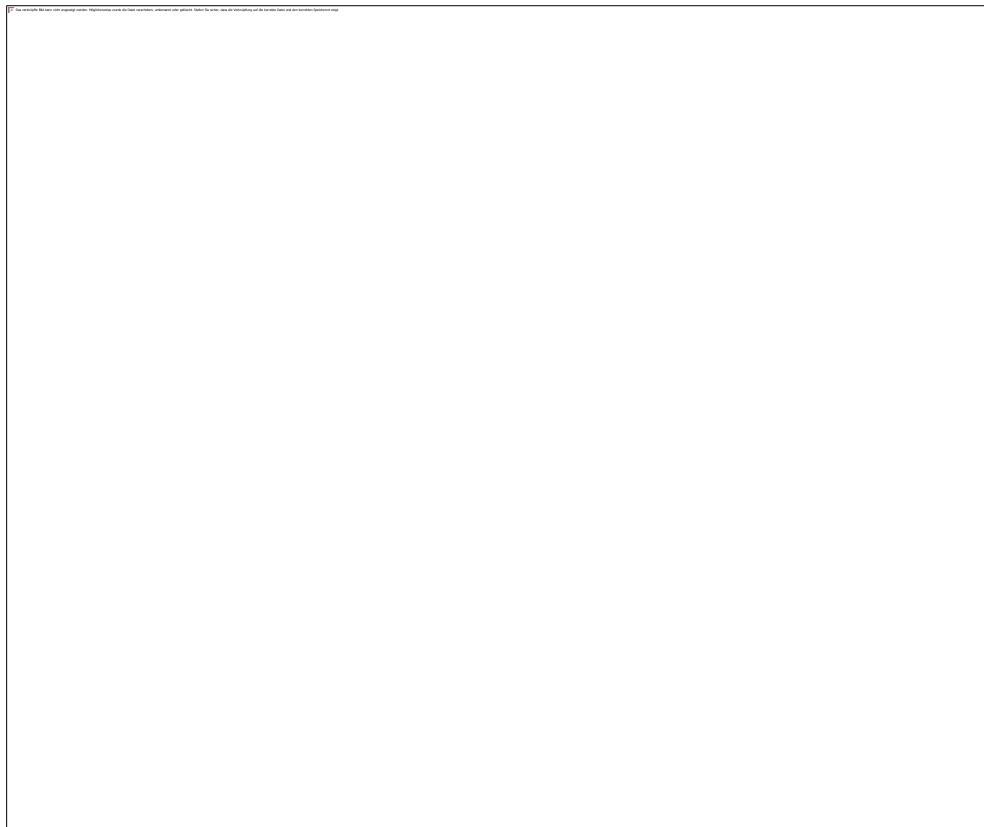
4 HART-Kommunikation für sicherheitsgerichtete Anwendungen

Die HART-Kommunikation bietet die Möglichkeit, schreibend auf die Transmitter zuzugreifen und dadurch gegebenenfalls die Konfiguration des Transmitters zu ändern.

Da das HART-Protokoll nicht nach den Anforderungen der IEC 61508 entwickelt worden ist, dürfen die über HART gelieferten Daten auch nicht als verlässliche Quelle für sicherheitsgerichtete Funktionen genutzt werden.

Die über das HART-Protokoll gelieferten Informationen können aber innerhalb von Prozessleitsystemen, z. B. für Diagnose, genutzt werden.

Die sicherheitsgerichteten Analogwerte und die HART-Daten befinden sich somit in unterschiedlichen Teilen des Automatisierungssystems (Schutzebenen nach IEC 61511), dem Prozessleitsystem einerseits und dem Sicherheitssystem andererseits.



- 1** Sicherheitsgerichtete Anwendung
- 2** Schreibschutz
- 3** HART blockieren
- 4** 4...20 mA
- 5** 1oo2D

- 6** Prozessleitsystem
- 7** PLS, HART-Server
- 8** RS485
- 9** 4...20 mA, zur Anzeige

Bild 2: Systemebenen

4.1 Sichere analoge Verarbeitung

Das Gerät H 6200 gewährleistet die sicherheitsgerichtete Verarbeitung des 4..20 mA Analogsignals nach SIL 3 mit Ex(i) Trennung des Eingangs von den Ausgängen.

Dabei ist sichergestellt, dass sich aus dem Prozessleitsystemkreis kein Fehler in den Messkreis zum Sicherheitssystem überträgt. Die Rückwirkungsfreiheit ist für Anwendungen bis SIL 3 gewährleistet.

4.2 Rückwirkungsfreiheit der HART-Kommunikation

Der Multiplexer H 6210 hat keine elektrischen Rückwirkungen auf die an ihn angeschlossenen Speisetrenner H 6200 und die daran angeschlossenen Transmitter (Ex und nicht-Ex).

4.3 HART-Filterfunktionen

Es gibt zwei Filterfunktionen:

- Die HART-Kommunikation mit den Transmittern kann sicherheitsgerichtet auf das Lesen beschränkt werden.
- Die HART-Kommunikation kann völlig unterbunden werden.

Zum Auslösen dieser Funktionen gibt es Anschlüsse am HART-Multiplexer H 6210.

Die HART-Kommunikation mit dem H 6210 selbst wird durch die Filterfunktionen jedoch nicht beeinflusst.

Die Steuersignale hierfür müssen einem sicherheitsgerichteten Ausgang einer Steuerung (z. B. H41q/H51q oder HIMatrix) entnommen werden, oder mit entsprechend klassifizierten Beschaltungen gebildet werden, damit die genannten SIL-Werte erreicht werden können.

4.3.1 HART-Kommunikation auf Lesen beschränken

Durch das Signal am sicherheitsgerichteten Eingang SI-SW können HART-Kommandos blockiert werden, die schreibend auf die Transmitter zugreifen. Dadurch können z. B. Konfigurationsänderungen verhindert werden. Lesende Zugriffe sind weiterhin möglich. Diese Sicherheitsfunktion wird mit SIL 2 ausgeführt. Ist das Signal 0, oder der Eingang offen gelassen, so sind die Schreiboperationen gesperrt, d. h., auch die Konfigurationsänderungen bei den Transmittern.

Dazu sind keine Vorrichtungen zum Abschalten der Schreiboperationen in den Transmittern selbst erforderlich, beliebige, HART-fähige Transmitter sind ausreichend.

Welche Kommandos weitergeleitet werden, ist dem Datenblatt zu entnehmen.

Schreiboperationen auf das HART-Gerät H 6210 selbst sind jedoch weiterhin möglich.

4.3.2 HART-Kommunikation deaktivieren

Durch den sicherheitsgerichteten Versorgungsanschluss SI-SUP-SW wird das HART-Modem versorgt. Somit kann die HART-Kommunikation mit den Transmittern durch die Wegnahme der Versorgungsspannung des HART-Modems vollständig deaktiviert werden.

Die Sicherheitsintegritätsebene dieses Anschlusses wird durch die angeschlossene Versorgung bestimmt. Wird z. B. ein Digitalausgang eines PES mit SIL 3 angeschlossen, so kann die Versorgungsspannung des HART Modems mit SIL 3 abgeschaltet werden.

Als Versorgung kann auch ein sicherheitsgerichtetes Relais, z. B. H 4135, angeschlossen werden, das eine Verbindung zum Versorgungsausgang SI_SUP herstellt, an dem hierfür 24 V anstehen.

4.4 Fehlerdiagnose

Die Geräte H 6200 und H 6210 verfügen jeweils über LEDs zur Anzeige des Betriebs und von Störungen des Geräts und / oder der externen Beschaltung. Damit ist im Störfall eine schnelle Fehlerdiagnose über ein fehlerhaft gemeldetes Gerät möglich.

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Bild 1:	Blockschaltbild	11
Bild 2:	Systemebenen	12

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zusätzlich geltende Dokumente	5
Tabelle 2:	Begriffe und Abkürzungen	6

HI 800 174 D

© 2015 HIMA Paul Hildebrandt GmbH

® = eingetragene Warenzeichen der
HIMA Paul Hildebrandt GmbH

HIMA Paul Hildebrandt GmbH

Albert-Bassermann-Str. 28 | 68782 Brühl

Telefon +49 6202 709-0 | Telefax +49 6202 709-107

info@hima.com | www.hima.de



SAFETY
NONSTOP



Eine detaillierte Liste aller Niederlassungen und Vertretungen
finden Sie unter: www.hima.de/kontakt

