

MELSEC System Q

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

HART Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q



Zu diesem Handbuch

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung des HART Analog-Ausgangsmoduls ME1DA6HAI-Q in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet (www.mitsubishi-automation.de).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

**HART Analog-Ausgangsmodul
ME1DA6HAI-Q
Bedienungsanleitung
Art.-Nr.: 260573**

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	11/2011	pdp-dk	Erste Ausgabe
B	01/2013	pdp-dk	<ul style="list-style-type: none"> • Neues Kapitel 5 „Intelligentes Funktionsmodul (GX Works2)“ • Ergänzung der Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ im Abschnitt 1.1 • Aktualisierung der Tabelle 2-1 und des Absatzes „Erforderliche Programmier-Software“ im Abschnitt 2.1 • Änderungen im Abschnitt 2.2 • Hinweis in Tabelle 3-10 (Eintrag für X9) • Hinweis zu den Einstellungen zur Initialisierung in den Abbildungen 6-1 und 6-2

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, ausgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das HART Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q ist nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q verwendet werden.

Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0550/0551
Bestimmungen für Transformatoren
 - VDE 0700
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
 - VDE 0860
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
 - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für SPS-Systeme in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



GEFAHR:

- **Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.**
- **Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.**
- **Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.**
- **Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.**
- **Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.**
- **Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.**
- **Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.**
- **NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.**
- **Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.**
- **Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.**

Symbolik des Handbuchs

Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

HINWEIS

| Hinweistext

Verwendung von Beispielen

Beispiele sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

Beispiel ▽

Beispieltext

Das Ende eines Beispiels wird durch dieses Symbol gekennzeichnet: △

Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z.B. ① ② ③ ④

Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis).

① Text.

② Text.

③ Text.

Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

① Text

② Text

③ Text

Inhalt

1	Einleitung	
1.1	Was bietet das ME1DA6HAI-Q?	1-1
2	Systemkonfiguration	
2.1	Wo kann das ME1DA6HAI-Q installiert werden	2-1
2.2	Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module	2-4
3	Modulbeschreibung	
3.1	Übersicht	3-1
3.1.1	Belegung des Klemmenblocks	3-2
3.2	Technische Daten	3-3
3.2.1	E/A-Wandlungscharakteristik	3-4
3.2.2	Genauigkeit	3-5
3.2.3	Abmessungen	3-5
3.3	Funktionen des HART Analog-Ausgangsmoduls	3-6
3.3.1	Löschen oder Halten des Ausgangswerts	3-6
3.3.2	Test der Ausgabe von analogen Werten bei gestoppter SPS-CPU	3-8
3.3.3	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der analogen Ausgänge	3-9
3.3.4	Skalierungsfunktion	3-11
3.3.5	Ausgabe von Warnungen	3-11
3.3.6	Erkennung einer Leitungsunterbrechung	3-13
3.3.7	Kurzschlusserkennung	3-14
3.3.8	HART-Master-Funktion	3-15
3.4	Ein-/Ausgangssignale des HART Analog-Ausgangsmoduls	3-17
3.4.1	Übersicht der E/A-Signale	3-17
3.4.2	Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale	3-18
3.5	Pufferspeicher	3-21
3.5.1	Aufteilung des Pufferspeichers	3-22
3.5.2	Digitale Werte für Kanal 1 bis 6 (Un\G1 bis Un\G6)	3-33
3.5.3	Ergebnis der Prüfung des digitalen Werts von Kanal 1 bis 6 (Un\G11 bis Un\G16)	3-34
3.5.4	Fehlercode (Un\G19)	3-34

3.5.5	Ausgangsbereiche der Kanäle 1 bis 6 (Un\G20, Un\G21).....	3-34
3.5.6	Einstellung der Kurzschlusserkennung (Un\G45).....	3-35
3.5.7	Freigabe/Sperre der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge (Un\G46).....	3-35
3.5.8	Einstellungen zur Leitungsunterbrechungserkennung und zu Warnungen (Un\G47).....	3-36
3.5.9	Anzeige von Warnungen (Un\G48).....	3-36
3.5.10	Anzeige von Leitungsunterbrechungen (Un\G49).....	3-37
3.5.11	Anzeige von Kurzschlüssen (Un\G50).....	3-37
3.5.12	Skalierung freigeben/sperren (Un\G53).....	3-38
3.5.13	Obere und untere Grenzwerte für die Skalierung ((Un\G54 bis Un\G65) ..	3-38
3.5.14	Grenzwerte für die Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge (Un\G70 bis Un\G81).....	3-38
3.5.15	Grenzwerte für Warnungen (Un\G86 bis Un\G97).....	3-39
3.5.16	HART-Kommunikation über Kanal 1 bis Kanal 6 freigeben/sperren (Un\G160).....	3-39
3.5.17	Erkannte HART-Geräte (SCAN-Liste) (Un\G161).....	3-39
3.5.18	HART-Zykluszeiten (Un\G162 bis Un\G164).....	3-41
3.5.19	Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche (Un\G176 bis Un\G181) ...	3-41
3.5.20	Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen (Un\G191).....	3-41
3.5.21	Status des HART-Feldgeräts (Un\G240, Un\G252, Un\G264...).....	3-42
3.5.22	Erweiterter Status des HART-Feldgeräts (Un\G241, Un\G253, Un\G265...) .	3-43
3.5.23	Status der HART-Variablen (Un\G242 & Un\G243, Un\G254 & Un\G255...) .	3-43
3.5.24	HART-Prozessvariablen (Un\G244 bis Un\G251, Un\G256 bis Un\G263...)..	3-45
3.5.25	HART-Kommando (Anforderung) (Un\G352 bis Un\G483).....	3-46
3.5.26	HART-Kommando (Antwort) (Un\G496 bis Un\G627).....	3-48
3.5.27	Informationen über das HART-Feldgerät (Un\G896 bis Un\G966, Un\G968 bis Un\G1038...).....	3-49

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1	Handhabungshinweise.....	4-1
4.2	Vorgehensweise.....	4-2
4.3	Installation.....	4-3
4.4	Verdrahtung.....	4-4
4.4.1	Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung.....	4-4
4.4.2	Anschluss der externen Versorgungsspannung und der analogen Signale.	4-5

4.5	Einstellungen in den SPS-Parametern	4-6
4.5.1	E/A-Zuweisung	4-6
4.5.2	Einstellung der Schalter	4-7
4.6	Einstellung der HART-Feldgeräte	4-9

5 Intelligentes Funktionsmodul (GX Works2)

5.1	Einfügen eines neuen Moduls in das Projekt	5-1
5.2	Einstellung der Schalter	5-3
5.3	Einstellung der Parameter	5-5
5.4	Einstellungen zur automatischen Aktualisierung	5-7
5.5	Übertragen der Sondermoduleinstellungen in die SPS	5-8

6 Programmierung

6.1	Schematischer Programmierablauf	6-1
6.2	Beispiel 1: ME1DA6HAI-Q kombiniert mit einer SPS-CPU	6-3
6.2.1	Vor der Programmierung	6-4
6.2.2	Programm	6-7
6.3	Beispiel 2: ME1DA6HAI-Q im dezentralen E/A-Netzwerk	6-13
6.3.1	Vor der Programmierung	6-14
6.3.2	Netzwerkparameter	6-17
6.3.3	Programm	6-20

7 Fehlerdiagnose und -behebung

7.1	Fehlercodes	7-1
7.2	Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls	7-2
7.2.1	Die RUN-LED blinkt oder leuchtet nicht	7-2
7.2.2	Die ERR.-LED leuchtet	7-2
7.2.3	Die ALM-LED leuchtet oder blinkt	7-2
7.3	Ein analoger Wert wird nicht ausgegeben	7-3
7.4	Ein analoger Wert wird nicht gehalten	7-3
7.5	Zustand des Analog-Ausgangsmoduls prüfen	7-4

Index

1 Einleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die technischen Daten, Funktionen, notwendigen Einstellungen und die Fehlerdiagnose für das HART Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q (nachfolgend auch nur als ME1DA6HAI-Q bezeichnet), das in Verbindung mit den CPU-Modulen des MELSEC System Q eingesetzt werden kann. Ein ME1DA6HAI-Q kann nur zur Ausgabe von Strömen verwendet werden.

1.1 Was bietet das ME1DA6HAI-Q?

Mehrere Analog-Ausgänge stehen zur Verfügung

Ein einzelnes ME1DA6HAI-Q kann Ströme über sechs analoge Ausgänge (6 Kanäle) ausgeben. Standard-Feldgeräte mit Analogeingängen von 4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA können mit HART-kompatiblen Feldgeräten kombiniert werden. Der analoge Ausgangsbereich wird durch die Sondermoduleinstellung der Programmier-Software wie z. B. GX Developer oder GX IEC Developer festgelegt.

Funktion als HART-Master-Station

Ein ME1DA6HAI-Q kann mit bis zu sechs HART-kompatiblen analogen Feldgeräten kommunizieren (Ein Gerät mit HART-Funktionalität pro Kanal). HART* ist ein in der Industrie eingesetztes bidirektionales Protokoll zur Kommunikation zwischen einem Host-System und intelligenten Feldgeräten.

Für diese Art der Kommunikation ist keine zusätzliche Verdrahtung erforderlich. Zusätzliche Geräteinformationen werden mithilfe eines digitalen Signals übertragen, das dem analogen Signal aufmoduliert wird. Das digitale Signal enthält Informationen vom und für das Feldgerät, wie beispielsweise Konfigurationsdaten oder Daten zur Neukonfiguration, den Gerätestatus, Diagnoseinformationen, zusätzliche Messwerte oder berechnete Werte.

Ein ME1DA6HAI-Q kann als HART-Master-Station gemäß Revision 6 des HART-Protokolls betrieben werden.

* HART steht für „Highway Addressable Remote Transducer“. Weitere Informationen über das HART-Protokoll finden Sie im Abschnitt 3.3.8.

FDT/DTM-Funktion wird unterstützt

Zum Einstellen und Abfragen der HART-Feldgeräte kann die FDT/DTM*-Technologie verwendet werden. Um diese Funktion zu nutzen, muss das HART-Feldgerät über einen DeviceDTM verfügen.

* FDT = Field Device Tool; DTM = Device Type Manager; FDT/DTM ist ein herstellerübergreifendes Konzept, das die Parametrierung von Feldgeräten verschiedener Hersteller mit nur einer Software ermöglicht.

Hohe Genauigkeit

Über den gesamten Betriebstemperaturbereich des MELSEC System Q beträgt die Genauigkeit der Wandlung $\pm 0,3\%$.

Änderung des Ausgangsbereichs

Der Ausgangsbereich (4 bis 20 mA oder 0 bis 20 mA) kann leicht mithilfe der Programmier-Software (GX Developer, GX IEC Developer, GX Works2) in den SPS-Parametern geändert werden.

Auch bei gestoppter SPS-CPU kann der Analogwert weiter ausgegeben werden

Es kann eingestellt werden, ob bei gestoppter SPS-CPU (Stopp durch Fehler oder Betriebsart STOP) der ausgegebene analoge Wert auf dem letzten Wert gehalten oder gelöscht werden soll.

Warnung bei fehlerhaftem Eingangswert

Falls der digitale Eingangswert den eingestellten Bereich unter- oder überschreitet, wird eine Warnung ausgegeben.

Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der analogen Ausgänge

Der Betrag, um den die analogen Ausgangswerte pro Wandlungszyklus zu- oder abnehmen dürfen, kann begrenzt werden.

Erkennung von Leitungsunterbrechungen

Ab einem analogen Ausgangsstrom von 4 mA wird die Spannung am Ausgang überwacht, damit eine unterbrochene Leitung erkannt werden kann.

Erkennung von Kurzschlüssen

Zur Erkennung eines kurzgeschlossenen Ausgangs wird ab einem analogen Ausgangsstrom von 4 mA der Widerstand der externen Last überwacht.

Skalierungsfunktion

Der digitale Eingangswert (Un\G1 bis Un\G6) kann so verändert werden, dass er jedem beliebigen Wert im Bereich von -32768 bis 32767 entspricht. Der geänderte Wert wird anschließend in einen analogen Wert gewandelt.

Einfache Einstellung mit der Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“

Die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ wird nicht unbedingt benötigt, sie ist aber nützlich bei der Einstellung der Sondermodulparameter (Einstellungen zur Initialisierung und für die automatische Aktualisierung) direkt am Bildschirm des Programmier-Werkzeugs.*

* Die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ wird von einem ME1DA6HAI-Q unterstützt, wenn die ersten fünf Stellen der Seriennummer mindestens „14102“ betragen.

2 Systemkonfiguration

2.1 Wo kann das ME1DA6HAI-Q installiert werden

Kombinierbare Module, Baugruppenträger und Anzahl der Module

- Installation in Kombination mit einem CPU-Modul

Die folgende Tabelle zeigt die CPU-Module und Baugruppenträger, mit denen ein HART Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q kombiniert werden kann sowie die Anzahl der Module pro CPU.

Abhängig von der Kombination mit anderen Modulen oder der Anzahl der installierten Module kann die Kapazität des Netzteils nicht ausreichend sein. Berücksichtigen Sie schon vor der Installation der Module deren Stromaufnahme, und ändern Sie die Systemkonfiguration, falls die Kapazität des Netzteils überschritten wird.

CPU-Module des MELSEC System Q		Max. Anzahl der installierbaren ME1DA6HAI-Q ①	Baugruppenträger ②		
Typ der CPU	Bezeichnung		Hauptbaugruppenträger	Erweiterungsbaugruppenträger	
SPS-CPU	Basis-CPU-Module	Q00JCPU	16		
		Q00CPU	24	●	●
		Q01CPU			
	Hochleistungs-CPU-Module	Q02CPU	64	●	●
		Q02HCPU			
		Q06HCPU			
		Q12HCPU			
	Prozess-CPU-Module	Q02PHCPU	64	●	●
		Q06PHCPU			
		Q12PHCPU			
		Q25PHCPU			
	Redundante CPU-Module	Q12PRHCPU	53	○	●
		Q25PRHCPU			
	Universelle CPU-Module	Q00JCPU	16	●	●
		Q00UCPU	24		
		Q01UCPU			
Q02UCPU		36			
Q□UD(E)CPU		64			
Q50UDEHCPU					
Safety CPU	QS001CPU	—	○	○	
C-Controller-Module	Q06CCPU-V-H01	64	●	●	
	Q06CCPU-V				
	Q06CCPU-V-B				
	Q12DCCPU-V				

Tab. 2-1: Anzahl der in einem SPS-System installierbaren ME1DA6HAI-Q

● : Modul kann installiert werden, ○: Modul kann nicht installiert werden

① Die Anzahl der installierbaren Module wird durch die zur Verfügung stehenden E/A-Adressen begrenzt.

② Ein ME1DA6HAI-Q kann auf jeden Steckplatz für E/A- oder Sondermodule montiert werden.

HINWEIS

Ein ME1DA6HAI-Q kann in einem redundanten System (QnPRHCPU) nur auf einem Erweiterungsbaugruppenträger montiert werden.

- Installation in einer dezentralen E/A-Station des Netzwerks MELSECNET/H

Die folgende Tabelle zeigt die Netzwerkmodule und Baugruppenträger, mit denen ein HART Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q kombiniert werden kann sowie die Anzahl der Module pro Netzwerkmodul.

Abhängig von der Kombination mit anderen Modulen oder der Anzahl der installierten Module kann die Kapazität des Netzteils nicht ausreichend sein. Berücksichtigen Sie schon vor der Installation der Module deren Stromaufnahme, und ändern Sie die Systemkonfiguration, falls die Kapazität des Netzteils überschritten wird.

Master-Module für das MELSECNET/H (Dezentrale E/A-Station)	Max. Anzahl der installierbaren ME1DA6HAI-Q ^①	Baugruppenträger ^②	
		Hauptbaugruppenträger	Erweiterungsbaugruppenträger
QJ72LP25-25	64	●	●
QJ72LP25G			
QJ72LP25GE			
QJ72BR15			

Tab. 2-2: Anzahl der in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H installierbaren Analog-Ausgangsmodule ME1DA6HAI-Q

● : Modul kann installiert werden, ○ : Modul kann nicht installiert werden

① Die Anzahl der installierbaren Module wird durch die zur Verfügung stehenden E/A-Adressen begrenzt.

② Ein ME1DA6HAI-Q kann auf jeden Steckplatz für E/A- oder Sondermodule montiert werden

HINWEIS

Mit einer Basis-CPU des MELSEC System Q (Q00JCPU, Q00CPU, Q01CPU) oder den C-Controller-Modulen kann kein dezentrales E/A-Netzwerk für MELSECNET/H aufgebaut werden.

Verwendbarkeit in einem Multi-CPU-System

Ein ME1DA6HAI-Q kann in einem Multi-CPU-System eingesetzt werden. Es ist unabhängig von der Seriennummer kompatibel zu einem Multi-CPU-System. Weitere Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung zum MELSEC System Q Multi-CPU-System.

Beim Übertragen der Sondermodulparameter zur SPS-CPU achten Sie bitte darauf, die Parameter für das ME1DA6HAI-Q in der SPS-CPU abzulegen, der dieses Modul zugeordnet ist.

Austausch des Moduls während des Betriebs (Online-Modulwechsel)

Das ME1DA6HAI-Q unterstützt nicht die Funktion „Online-Modulwechsel“ und kann nicht bei eingeschalteter Versorgungsspannung der SPS getauscht werden.

Erforderliche Programmier-Software

Zur Einstellung der SPS-Parameter für ein System, in dem ein ME1DA6HAI-Q installiert ist und zur Programmierung kann die Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 verwendet werden.

Darüberhinaus ist es mit GX Works2 möglich, die Sondermodulparameter (Initiale Einstellungen, automatische Aktualisierung) für ein ME1DA6HAI-Q einzustellen.

Abhängig vom verwendeten CPU-Modul wird eine bestimmte Version der Software benötigt, weil neue CPU-Module von einer älteren Version nicht unterstützt werden können.

HINWEIS

Bitte prüfen Sie, ob das installierte CPU-Modul von der von Ihnen verwendeten Version der Programmier-Software unterstützt wird.

2.2 Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module

Die Seriennummer und die Version können mit Hilfe eines Programmiergeräts und der Programmier-Software GX Developer (ab Version 6), GX IEC Developer oder GX Works2 während des Betriebs der SPS überprüft werden.

Rufen Sie dazu den „System Monitor“ auf und klicken Sie dann auf das Schaltfeld **Produkt-Inf.-Liste**. Die „Produktinformationsliste“ zeigt in den rechten Spalten die Seriennummern und die Versionen der CPU- und Sondermodule.

Steckpl.	Typ	Serie	Modellname	Adressen	E/A-Adr.	Master-SPS	Seriennr.	Ver
SPS	SPS	Q	Q02HCPU	-	-	-	021220000000000	B
0-0	Sonder	Q	026ME1DA6HAI-Q	32Adr.	0000	-	120310000000000	B

}
 Seriennummer
 (die ersten 5 Stellen)

↓
 Version
 des
 Moduls

Abb. 2-1: Produktinformationsliste einer SPS mit einem ME1DA6HAI-Q

HINWEIS

Die in der „Produktinformationsliste“ der Programmier-Software angezeigte Seriennummer enthält Informationen zur Funktionalität der Module und wird bei jeder neuen Funktion aktualisiert (erhöht).

3 Modulbeschreibung

3.1 Übersicht

In diesem Abschnitt werden die Bedienelemente des ME1DA6HAI-Q erläutert.

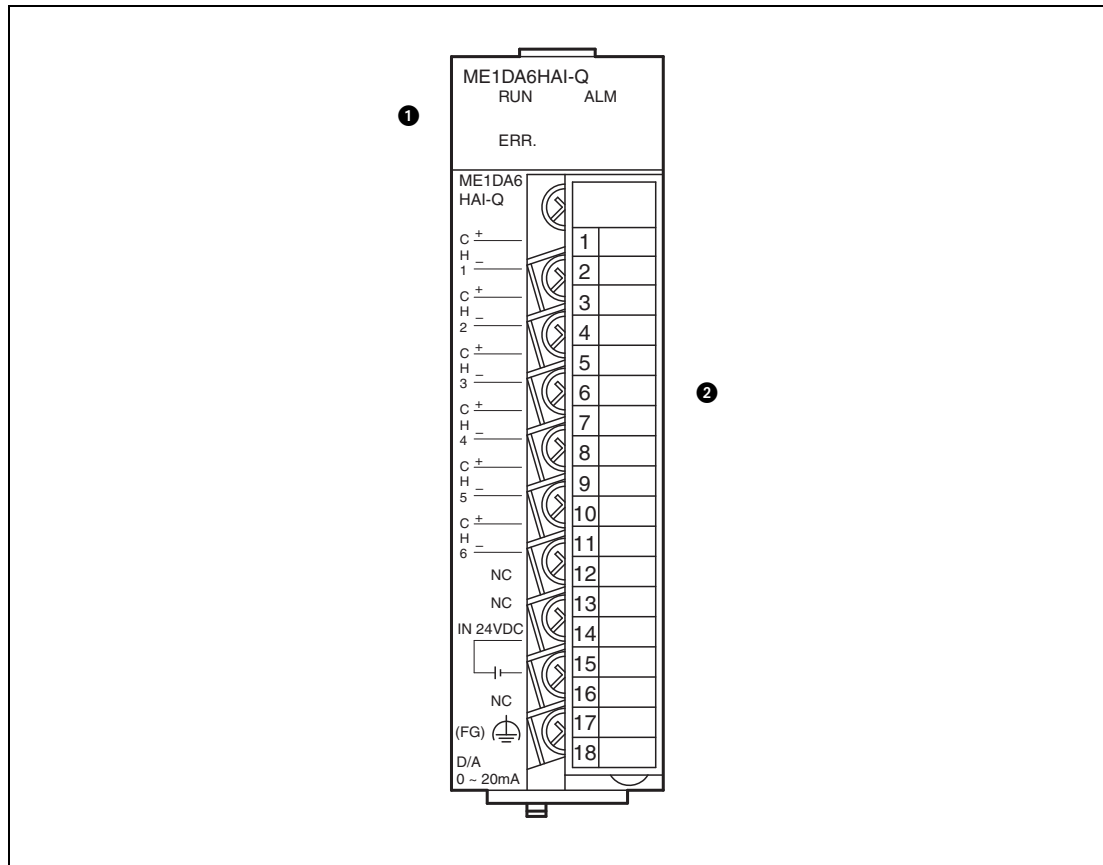


Abb. 3-1: Ansicht des ME1DA6HAI-Q von vorn

Nr.	Bezeichnung		Beschreibung
①	LEDs	RUN	Anzeige des Betriebszustands des ME1DA6HAI-Q EIN: Normalbetrieb Blinkt: Schalter 4 der Sondermoduleinstellungen in den SPS-Parametern ist nicht auf „0“ eingestellt. AUS: – Die Versorgungsspannung (5 V DC) ist ausgeschaltet. – Ein Watch-Dog-Timer-Fehler ist aufgetreten.
		ERR.	Anzeige eines Fehlers des ME1DA6HAI-Q EIN: Fehler beim Betrieb AUS: Normalbetrieb
		ALM	Anzeige einer Warnung des ME1DA6HAI-Q EIN: An einem analogen Ausgang wurde ein Kurzschluss erkannt. Blinkt: Leitungsunterbrechung an einem analogen Ausgang AUS: Normalbetrieb
②	Abnehmbarer Klemmenblock		Anschluss von HART-kompatiblen analogen Feldgeräten (Slaves) oder analogen Feldgeräten und der externen Versorgungsspannung

Tab. 3-1: Beschreibung der LEDs und der Anschlüsse des ME1DA6HAI-Q

HINWEIS

Falls mehr als ein Fehler aufgetreten ist, wird durch die LEDs des HART Analog-Ausgangsmoduls der zuletzt erkannte Fehler angezeigt.

3.1.1 Belegung des Klemmenblocks

Nr. der Klemme	Signal		Beschreibung
1	CH1	+	Analogausgang Kanal 1
2		-	
3	CH2	+	Analogausgang Kanal 2
4		-	
5	CH3	+	Analogausgang Kanal 3
6		-	
7	CH4	+	Analogausgang Kanal 4
8		-	
9	CH5	+	Analogausgang Kanal 5
10		-	
11	CH6	+	Analogausgang Kanal 6
12		-	
13	NC		Nicht belegt
14	NC		
15	+ 24 V DC		Externe Versorgungsspannung
16	0 V		
17	NC		Nicht belegt
18	(FG)		Erdungsanschluss

Tab. 3-2: Belegung des abnehmbaren Klemmenblocks beim ME1DA6HAI-Q

Der Anschluss des HART Analog-Ausgangsmoduls ME1DA6HAI-Q ist im Abschnitt 4.4 beschrieben.

3.2 Technische Daten

Die folgende Tabelle zeigt die technischen Daten des ME1DA6HAI-Q. Die allgemeinen Betriebsbedingungen finden Sie in der Hardware-Beschreibung zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683).

Merkmal		Technische Daten								
Anzahl der analogen Ausgänge		6 Kanäle								
Analoger Ausgang	Strom	0 bis 20 mA DC								
	Lastwiderstand	50 bis 600 Ω								
Digitaler Eingang		16 Bit binär mit Vorzeichen (-32768 bis 32767)								
Wandlungscharakteristik und max. Auflösung		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Analoger Ausgangsbereich</th> <th>Digitaler Eingangswert</th> <th>Maximale Auflösung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 bis 20 mA</td> <td rowspan="2">0 bis 28000</td> <td>714 nA</td> </tr> <tr> <td>4 bis 20 mA</td> <td>571 nA</td> </tr> </tbody> </table>	Analoger Ausgangsbereich	Digitaler Eingangswert	Maximale Auflösung	0 bis 20 mA	0 bis 28000	714 nA	4 bis 20 mA	571 nA
		Analoger Ausgangsbereich	Digitaler Eingangswert	Maximale Auflösung						
		0 bis 20 mA	0 bis 28000	714 nA						
4 bis 20 mA	571 nA									
Genauigkeit (bezogen auf den analogen Ausgangsbereich)	Umgebungstemperatur 25 °C ±5 °C	±0,15% (±42 digit)								
	Umgebungstemperatur 0 bis 55 °C	±0,3 % (±84 digit)								
Wandlungsgeschwindigkeit	mit HART	220 ms ^① (Unabhängig von der Anzahl der verwendeten Kanäle.)								
	ohne HART	70 ms (Unabhängig von der Anzahl der verwendeten Kanäle.)								
Schutzfunktionen ^②	Unterbrechungserkennung	Bei einer Ausgangsspannung >15 V.								
	Kurzschlusserkennung	Bei einem Lastwiderstand < 30 Ω.								
	Ansprechzeit	0,5 Sekunden für alle Kanäle (Unabhängig von der Anzahl der verwendeten Kanäle.)								
Isolation	Zwischen Ein-/Ausgangsklemmen und Spannungsversorgung	durch Digital-Isolator								
	Zwischen den analogen Ausgängen	nicht isoliert								
	Zwischen Ein-/Ausgangsklemmen und externer Spannungsversorgung	durch Transformator								
HART-Modem		FSK Physical Layer, gemultiplext								
HART-Funktionen		Unterstützung von – HART-Protokoll, Revision 6 – 4 Prozessvariablen (PV, SV, TV, QV) – FDT/DTM								
Belegte E/A-Adressen		32 (E/A-Zuweisung: Sondermodul (Intelli.) 32 E/A)								
Anschluss der Verdrahtung		Klemmenblock mit 18 Schraubklemmen								
Anschließbare Leitungen		Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der HART-Spezifikation. ^③								
Verwendbare Kabelschuhe		R1.25-3 (Isolierte Kabelschuhe können nicht verwendet werden.)								
Externe Spannungsversorgung	Spannung	24 V DC (+20%, -15%); Brummspannung max. 500mVp-p								
	Strom	0,28 A								
	Einschaltstrom	5,3 A für max. 100 μs								
Tausch des Moduls während des Betriebs		Wird nicht unterstützt								
Interne Stromaufnahme (5 V DC)		0,32 A								
Gewicht		0,19 kg								

Tab. 3-3: Technische Daten des ME1DA6HAI-Q

^① In den SPS-Parametern kann die Wandlungsgeschwindigkeit mit HART-Kommunikation auf den selben Wert wie die Wandlungsgeschwindigkeit ohne HART-Kommunikation eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.5.2).

^② Die Schutzfunktionen können nur bei Ausgangsströmen von mindestens 4 mA genutzt werden.

^③ Anwendungsbeispiel:
Für Entfernungen bis zu 800 m können Leitungen mit einem Drahtdurchmesser von 0,51 mm und einer Leitungskapazität von 115 nF/km sowie einem Leitungswiderstand von 36,7 Ω/km verwendet werden.

3.2.1 E/A-Wandlungscharakteristik

Die E/A-Wandlungscharakteristik bei der Umwandlung von digitalen Eingangssignalen in analoge Ausgangswerte (Ausgangsströme) wird durch die Steigung einer Geraden definiert.

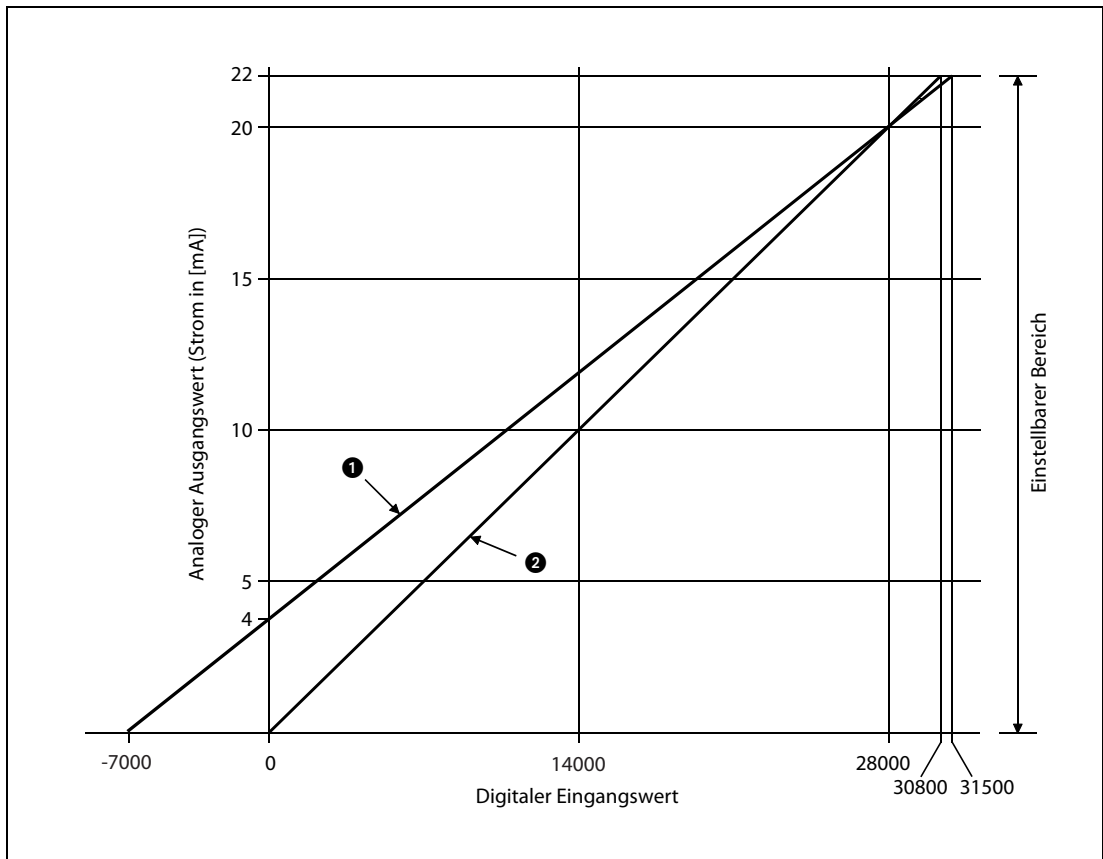


Abb. 3-2: Stromausgangscharakteristik eines ME1DA6HAI-Q

Nummer	Ausgangsbereich	Digitale Eingangswerte		Auflösung
		Normaler Bereich	Max. Eingangswert*	
①	4 bis 20 mA	-7000 bis 28000	31500	571 nA
②	0 bis 20 mA	0 bis 28000	30800	714 nA

Tab. 3-4: Eingangswerte und Auflösung bei den verschiedenen Ausgangsbereichen

* Ab diesem Wert wird der analoge Ausgangswert begrenzt.

HINWEISE

Digitale Eingangswerte unter „0“ im Bereich 4 bis 20 mA ergeben Ausgangsströme, die niedriger als 4 mA sind.

Negative Ausgangsströme sind nicht zugelassen.

Wählen Sie den analogen Ausgangsbereich der einzelnen Kanäle passend zu den technischen Daten der angeschlossenen Feldgeräte.

Falls die analogen Ausgangsbereiche überschritten werden, können die in den technischen Daten angegebene maximale Auflösung und die Genauigkeit evtl. nicht erreicht werden.

3.2.2 Genauigkeit

Die Genauigkeit bezieht sich auf den analogen Ausgangsbereich.

Selbst wenn der analoge Ausgangsbereich zur Änderung der Ausgangscharakteristik geändert wird, ändert sich die Genauigkeit nicht und bleibt innerhalb des in den technischen Daten angegebenen Bereichs.

Über den gesamten Betriebstemperaturbereich des MELSEC System Q (0 bis +55 °C) beträgt die Genauigkeit der Wandlung $\pm 0,3\%$.

3.2.3 Abmessungen

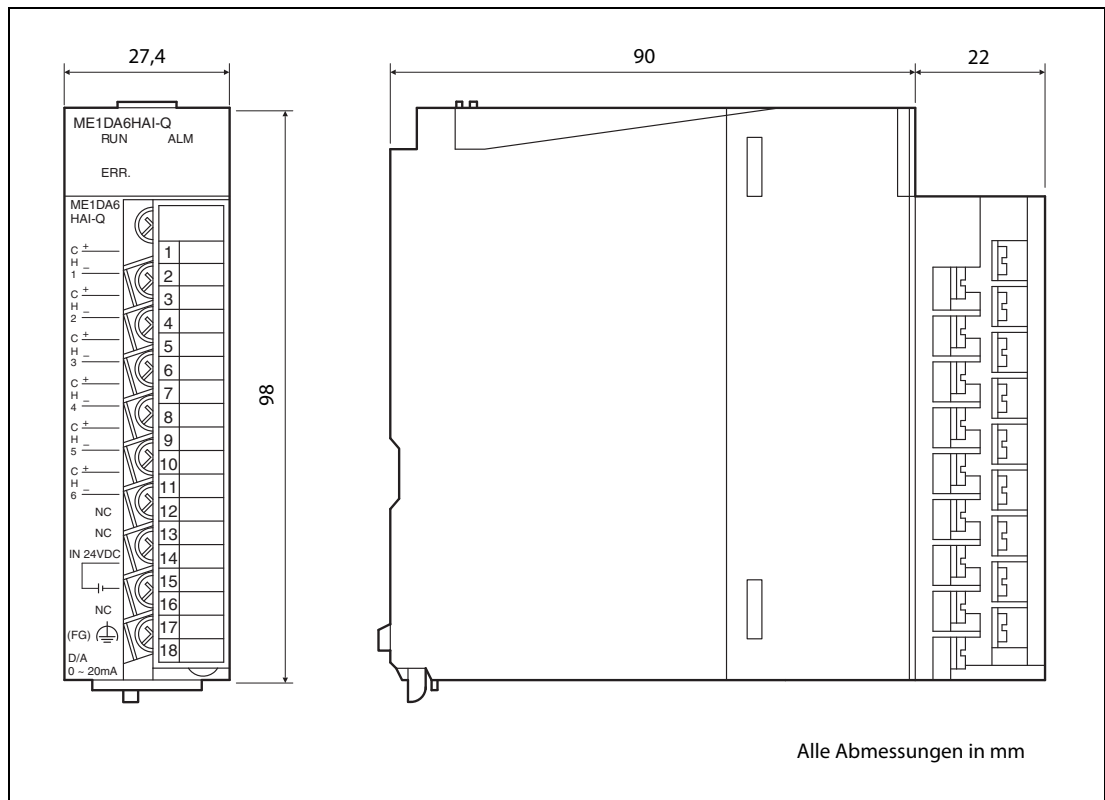


Abb. 3-3: Abmessungen des ME1DA6HAI-Q

3.3 Funktionen des HART Analog-Ausgangsmoduls

Funktion	Beschreibung	Referenz
Analogausgang löschen oder halten	Der zuletzt ausgegebene analoge Wert kann auch bei gestoppter SPS-CPU (Stopp durch Fehler/Betriebsart STOP) weiter ausgegeben werden.	Abschnitt 3.3.1
Überprüfung der ausgegebenen analogen Werte bei gestoppter SPS-CPU	Wird bei gestoppter SPS-CPU und freigegebenem analogen Ausgang ein digitaler Wert in den Pufferspeicher des ME1DA6HAI-Q eingetragen, wird am entsprechenden analogen Ausgang ein Strom ausgegeben.	Abschnitt 3.3.2
Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der analogen Ausgänge	Der Betrag, um den die analogen Ausgangswerte pro Wandlungszyklus zu- oder abnehmen dürfen, kann begrenzt werden.	Abschnitt 3.3.3
Skalierung	Der digitale Eingangswert kann so verändert werden, dass er jedem beliebigen Wert im Bereich von -32768 bis 32767 entspricht.	Abschnitt 3.3.4
Ausgabe einer Warnung	Falls der digitale Eingangswert den eingestellten Bereich unter- oder überschreitet, wird eine Warnung ausgegeben.	Abschnitt 3.3.5
Erkennung einer Leitungsunterbrechung	Ab einem analogen Ausgangsstrom von 4 mA wird die Spannung am Ausgang überwacht, damit eine unterbrochene Leitung erkannt werden kann.	Abschnitt 3.3.6
Erkennung von Kurzschlüssen	Zur Erkennung eines kurzgeschlossenen Ausgangs wird ab einem analogen Ausgangsstrom von 4 mA der Widerstand der externen Last überwacht.	Abschnitt 3.3.7
HART-Master-Station	<ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation mit HART-kompatiblen Feldgeräten Ein ME1DA6HAI-Q kann mit bis zu sechs HART-kompatiblen Feldgeräten kommunizieren (Ein HART-kompatibles Gerät pro Kanal). Die Daten werden über die ohnehin vorhandenen Anschlussleitungen der Feldgeräte ausgetauscht. Spezielle Kenntnisse bei der Verlegung der Leitungen oder Abschlusswiderstände und – vor allem – zusätzliche Leitungen sind nicht erforderlich. • Unterstützung der FDT/DTM-Funktion Über das ME1DA6HAI-Q und einem handelsüblichen FDT können Parameter eines HART-kompatiblen Sensors gelesen oder geschrieben sowie dessen Status überwacht werden. 	Abschnitt 3.3.8

Tab. 3-5: Funktionen des ME1DA6HAI-Q

3.3.1 Löschen oder Halten des Ausgangswerts

Für den Fall, dass die SPS-CPU in die Betriebsart STOP gebracht oder durch einen Fehler gestoppt wird, kann eingestellt werden, ob der ausgegebene analoge Wert auf dem letzten Wert gehalten oder gelöscht werden soll.

Die Einstellung wird in den SPS-Parametern mit den „Schaltern“ für die Sondermoduleinstellungen vorgenommen (siehe Abschnitt 4.5.2).

Der ausgegebene analoge Wert hängt von der Kombination der Halten/Löschen-Einstellung, dem Zustand eines Ausgangs zur Freigabe der Analogwertausgabe (Y1 bis Y6), dem analogen Ausgangsbereich sowie der Freigabe der HART-Kommunikation ab (siehe folgende Tabellen).

HINWEIS

Beim Ausgangsbereich 4 bis 20 mA beträgt der Offset-Wert 4 mA. Bei einem Stopp der SPS-CPU, der durch einen Fehler verursacht wurde, werden Ausgangsströme unter 4 mA durch einen höheren Wert (4 mA) überschrieben (siehe folgende Tabelle).
Für Ausgangsströme unter 4 mA wird daher empfohlen, den Ausgangsbereich 0 bis 20 mA zu verwenden.

Kombination der Einstellungen Betriebszustand der SPS-CPU	Analoge Ausgabe für HART-Kommunikation ^③	Freigegeben ^③			Gesperrt		
	Analogausgabe für CH□ freigeben/sperrern (Y1 bis Y6)	Freigegeben		Gesperrt	Freigegeben		Gesperrt
	Halten/Löschen-Einstellung	Halten	Löschen	Halten oder Löschen	Halten	Löschen	Halten oder Löschen
SPS-CPU in der Betriebsart „RUN“	HART-Kommunikation	Möglich ^③			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	Dem digitalen Eingangswert entsprechender analoger Wert* ²		Offset-Wert (4 mA)	Dem digitalen Eingangswert entsprechender analoger Wert ^②		0 mA
SPS-CPU in der Betriebsart „STOP“	HART-Kommunikation	Möglich ^③			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	Letzter Wert	Offset-Wert (4 mA)		Letzter Wert	Offset-Wert (4 mA)	0 mA
Es ist ein Fehler aufgetreten, der die SPS-CPU stoppt.	HART-Kommunikation	Möglich ^③			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	Letzter Wert	Offset-Wert (4 mA)		Letzter Wert	Offset-Wert (4 mA)	0 mA
Es ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler ^① aufgetreten.	HART-Kommunikation	Nicht möglich			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	0 mA			0 mA		

Tab. 3-6: HART-Kommunikation und Ausgabe von analogen Werten in Abhängigkeit von der Kombination der Einstellungen (Ausgangsbereich: 4 bis 20 mA)

- ① Ein Watch-Dog-Timer-Fehler tritt auf, wenn wegen eines Hardware-Fehlers des Analog-Ausgangsmoduls die Programmbearbeitung nicht in der vorgesehenen Zeit beendet werden kann. In diesem Fall werden das Signal „Modul bereit“ (X0) und die RUN-LED des Moduls ausgeschaltet.
- ② Die Funktionen „Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der analogen Ausgänge“ und „Skalierung“ sind aktiviert.
- ③ Die HART-Kommunikation wird ohne Vorankündigung gestoppt, wenn der Ausgangsstrom kleiner als 2 mA ist. Bei einem Ausgangsstrom von 2 mA und darüber wird die Kommunikation automatisch wieder aufgenommen (siehe auch Abschnitt 3.5.16)

Kombination der Einstellungen Betriebszustand der SPS-CPU	Analoge Ausgabe für HART-Kommunikation ^③	Freigegeben ^③			Gesperrt		
	Analogausgabe für CH□ freigeben/sperrern (Y1 bis Y6)	Freigegeben		Gesperrt	Freigegeben		Gesperrt
	Halten/Löschen-Einstellung	Halten	Löschen	Halten oder Löschen	Halten	Löschen	Halten oder Löschen
SPS-CPU in der Betriebsart „RUN“	HART-Kommunikation	Möglich ^③			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	Dem digitalen Eingangswert entsprechender analoger Wert ^②		0 mA	Dem digitalen Eingangswert entsprechender analoger Wert ^②		0 mA
SPS-CPU in der Betriebsart „STOP“	HART-Kommunikation	Möglich ^③			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	Letzter Wert	0 mA		Letzter Wert	0 mA	
Es ist ein Fehler aufgetreten, der die SPS-CPU stoppt.	HART-Kommunikation	Möglich ^③			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	Letzter Wert	0 mA		Letzter Wert	0 mA	
Es ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler ^① aufgetreten.	HART-Kommunikation	Nicht möglich			Nicht möglich		
	Ausgabe von analogen Werten	0 mA			0 mA		

Tab. 3-7: HART-Kommunikation und Ausgabe von analogen Werten in Abhängigkeit von der Kombination der Einstellungen (Ausgangsbereich: 0 bis 20 mA)

- ① Ein Watch-Dog-Timer-Fehler tritt auf, wenn wegen eines Hardware-Fehlers des Analog-Ausgangsmoduls die Programmbearbeitung nicht in der vorgesehenen Zeit beendet werden kann. In diesem Fall werden das Signal „Modul bereit“ (X0) und die RUN-LED des Moduls ausgeschaltet.
- ② Die Funktionen „Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der analogen Ausgänge“ und „Skalierung“ sind aktiviert.
- ③ Die HART-Kommunikation wird ohne Vorankündigung gestoppt, wenn der Ausgangsstrom kleiner als 2 mA ist. Bei einem Ausgangsstrom von 2 mA und darüber wird die Kommunikation automatisch wieder aufgenommen (siehe auch Abschnitt 3.5.16)

HINWEIS

Wenn die Halten/Löschen-Funktion für einen analogen Ausgang in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H verwendet wird, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Das Master-Modul und das dezentrale E/A-Modul müssen mindestens die Funktionsversion D aufweisen.
- Stellen Sie sicher, dass die zyklisch übertragenen Daten blockweise an die Station gesendet werden. (Nähere Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Netzwerk MELSECNET/H.)
- Die Einstellung zum Halten des Ausgangswerts bei einem Kommunikationsfehler wird innerhalb der SPS-Parameter bei der E/A-Zuweisung in den detaillierten Einstellungen zu Sondermodulen vorgenommen (siehe Abschnitt 4.5.1). Die Einstellung zum Halten/Löschen durch die „Schalter“ eines Sondermoduls ist ungültig.

Die Einstellung wird pro Modul und nicht pro Kanal vorgenommen. Damit der Ausgangszustand bei einem Fehler, der die SPS-CPU stoppt oder in der Betriebsart STOP der SPS-CPU identisch mit dem Ausgangszustand bei einem Kommunikationsfehler ist, sollte für alle Kanäle dieselbe Einstellung zum Halten oder Löschen des Ausgangswerts gewählt werden (siehe folgende Tabelle).

Ausgangszustand	Einstellung in den detaillierten Sondermoduleinstellungen	Einstellung von Schalter 3 des Moduls (Identische Einstellung für alle Kanäle)
Ausgabe des letzten analogen Werts (Halten)	Halten	Halten
Analogausgang löschen (Ausgabe des Offset-Werts)	Löschen	Löschen

3.3.2 Test der Ausgabe von analogen Werten bei gestoppter SPS-CPU

Während die Betriebsart STOP an der SPS-CPU eingestellt ist, kann ein analoger Wert ausgegeben werden, um die korrekte Funktion des Analog-Ausgangsmoduls zu prüfen. Der Test wird durch die Ausgänge zur Freigabe/Sperre der Analogausgabe (Y1 bis Y6) freigegeben. Die folgende Tabelle zeigt die Zusammenhänge.

	Analogausgabe für CH□ freigegeben/sperrern (Y1 bis Y6)	
	Freigegeben	Gesperrt
Ausgabe von analogen Werten testen	Möglich	Nicht möglich

Tab. 3-8: Ein Test zur Ausgabe von analogen Werten wird durch die Ausgänge zur Freigabe/Sperre der Analogausgabe freigegeben

Der Test kann mithilfe einer Programmier-Software (GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2) ausgeführt werden.

Gehen Sie bei einem Test der analogen Ausgabe wie folgt vor:

- Geben Sie für den zu testenden Kanal die Ausgabe von analogen Werten frei, indem Sie den Ausgang zur Freigabe/Sperre der Analogausgabe (Y1 bis Y6) einschalten.
- Schreiben Sie in den Pufferspeicher des Moduls (Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G6, siehe Abschnitt 3.5.2) einen digitalen Wert, der dem auszugebenden analogen Wert entspricht.

3.3.3 Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der analogen Ausgänge

Die Erhöhung oder Reduzierung eines analogen Ausgangswerts pro Wandlungszyklus (10 ms) kann eingeschränkt werden, um eine sprunghafte Änderung des analogen Ausgangswerts zu vermeiden.

Die Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit des analogen Ausgangs kann für jeden Kanal separat in der Pufferspeicheradresse Un\G46 freigegeben oder gesperrt werden. Zur Freigabe der Begrenzungsfunktion setzen Sie das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse Un\G46 auf „0“ zurück. Anschließend schalten Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein. Laut Voreinstellung ist die Begrenzungsfunktion bei allen Kanälen gesperrt.

Die digitalen Grenzwerte bei der Erhöhung oder Reduzierung eines analogen Ausgangswerts werden in die Pufferspeicheradressen Un\G70 bis Un\G81 eingetragen.

Falls die HART-Kommunikation freigegeben ist, wird die Begrenzungsfunktion vor der Filterung des Ausgangssignals durch das FIR-Filter angewendet.

Beispiel ▾

- Ausgangsbereich: 0 bis 20 mA
- Digitaler Grenzwert bei Erhöhung: 1000
- Digitaler Grenzwert bei Reduzierung: 1000

Die folgende Abbildung zeigt das Verhalten des analogen Ausgangs in diesem Fall.

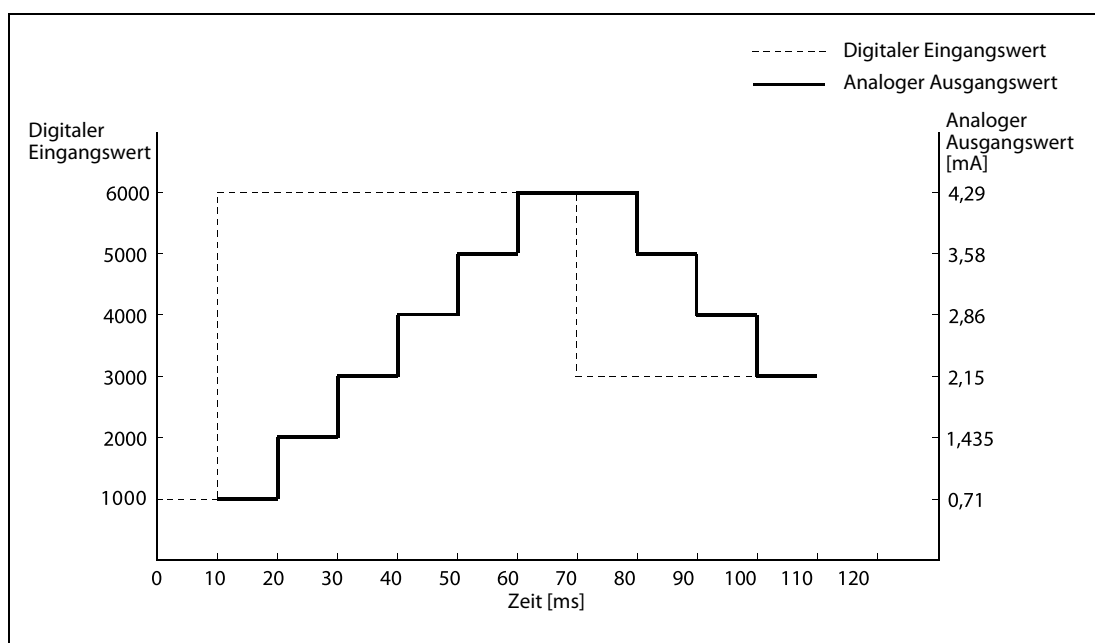


Abb. 3-4: Beispiel zur Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge



Ist die Ausgabe von analogen Werten freigegeben und wird bei einem Stopp der SPS-CPU der ausgegebene analoge Wert gelöscht, zeigt das System bei einem Wechsel der Betriebsart der SPS-CPU das folgende Verhalten.

- Bei einem Wechsel der Betriebsart der SPS-CPU von RUN nach STOPP (durch einen Fehler): Die Begrenzungsfunktion ist nicht wirksam.
- Bei einem Wechsel der Betriebsart der SPS-CPU von STOPP (durch einen Fehler) nach RUN: Die Begrenzungsfunktion ist wirksam.

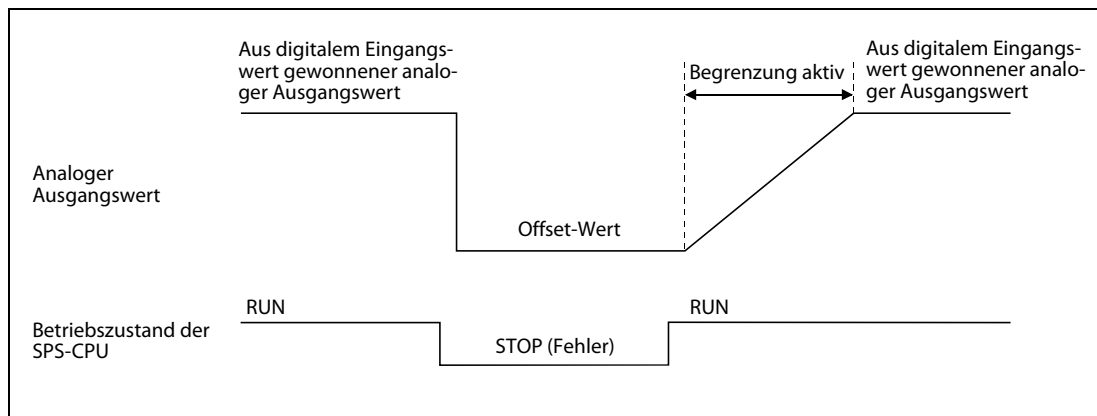


Abb. 3-5: Verhalten der Begrenzungsfunktion beim Übergang der SPS-CPU von der Betriebsart STOP in die Betriebsart RUN

3.3.4 Skalierungsfunktion

Die Skalierungsfunktion kann für jeden Kanal separat freigegeben werden, indem in der Pufferspeicheradresse Un\G53 das entsprechende Bit gesetzt wird.

Mit dieser Funktion kann der Eingangsbereich eines digitalen Wertes in beliebige Bereiche zwischen -32768 und 32767 geändert werden.

Ein digitaler Eingangswert (Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G6) wird in einen analogen Wert gewandelt, der durch den oberen und unteren Grenzwert der Skalierung für den jeweiligen Kanal festgelegt ist (Un\G54 bis Un\G65).

Digitale Eingangswerte, die einem analogen Ausgangswert von bis zu 22 mA entsprechen, sind erlaubt (Der maximale digitale Eingangswert ist 32767.) Bei Ausgangswerten über 22 mA tritt ein Fehler auf.

Bei beiden Ausgangsbereichen sind digitale Eingangswerte zugelassen, die analogen Ausgangswerten von 0 mA entsprechen (Der minimale digitale Eingangswert ist -32768.) Bei Ausgangswerten unter 0 mA tritt ein Fehler auf.

Bei Verwendung der Warnfunktion (siehe Abschnitt 3.3.5) werden Eingangswerte, die innerhalb des Skalierungsbereichs gewandelt wurden, geprüft.

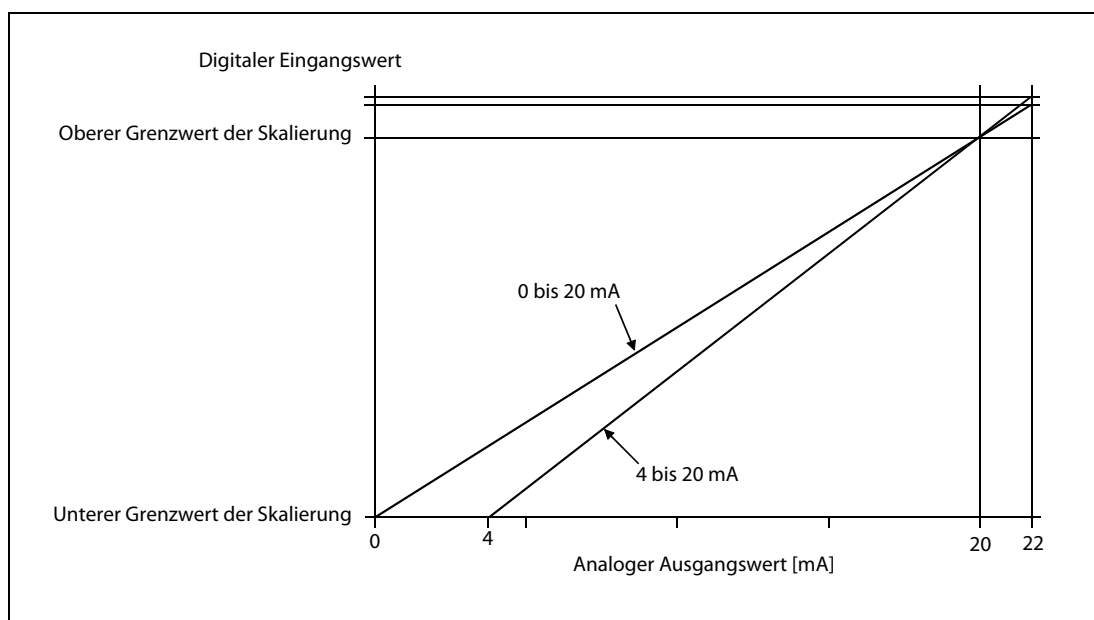


Abb. 3-6: Skalierungsfunktion des ME1DA6HAI-Q

3.3.5 Ausgabe von Warnungen

Der Wertebereich für den digitalen Eingangswert (Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G6) kann mit Hilfe von oberen und unteren Grenzwerten festgelegt werden. Ist der digitale Wert größer als der obere Grenzwert oder kleiner als der untere Grenzwert, wird eine Warnung ausgegeben. In der Pufferspeicheradresse Un\G48 (Warnungen) wird dadurch das entsprechende Bit auf den Wert „1“ gesetzt, und das Eingangssignal XE (Warnausgang) wird eingeschaltet. Eine Warnung wird nur für einen Kanal ausgegeben, bei dem die D/A-Wandlung freigegeben ist. Eine Beschreibung der unteren und oberen Grenzwerte des Warnbereichs finden Sie im Abschnitt 3.5.15.

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G48 wird gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- *Unterer Grenzwert für eine Warnung* \geq *Digitaler Eingangswert*
- *Oberer Grenzwert für eine Warnung* \leq *Digitaler Eingangswert*

Bei der Ausgabe einer Warnung wird der analoge Ausgangswert aus dem digitalen Wert gewandelt, der dem oberen bzw. dem unteren Grenzwert entspricht.

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G48 wird zurückgesetzt und das Eingangssignal XE (Warnung) ausgeschaltet, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) oder das Ausgangssignal YE (Anforderung zum Löschen einer Warnung) eingeschaltet wird.

Die Warnfunktion kann für jeden Kanal separat in der Pufferspeicheradresse Un\G47 freigegeben oder gesperrt werden. Zur Freigabe der Begrenzungsfunktion setzen Sie das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse Un\G47 auf „0“ zurück. Anschließend schalten Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein. Voreingestellt ist, dass Warnungen bei allen Kanälen gesperrt sind.

Die oberen und unteren Grenzwerte der Warnbereiche werden in die Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G97 eingetragen. Bei Verwendung der Skalierung werden Eingangswerte, die innerhalb des Skalierungsbereichs gewandelt wurden, geprüft.

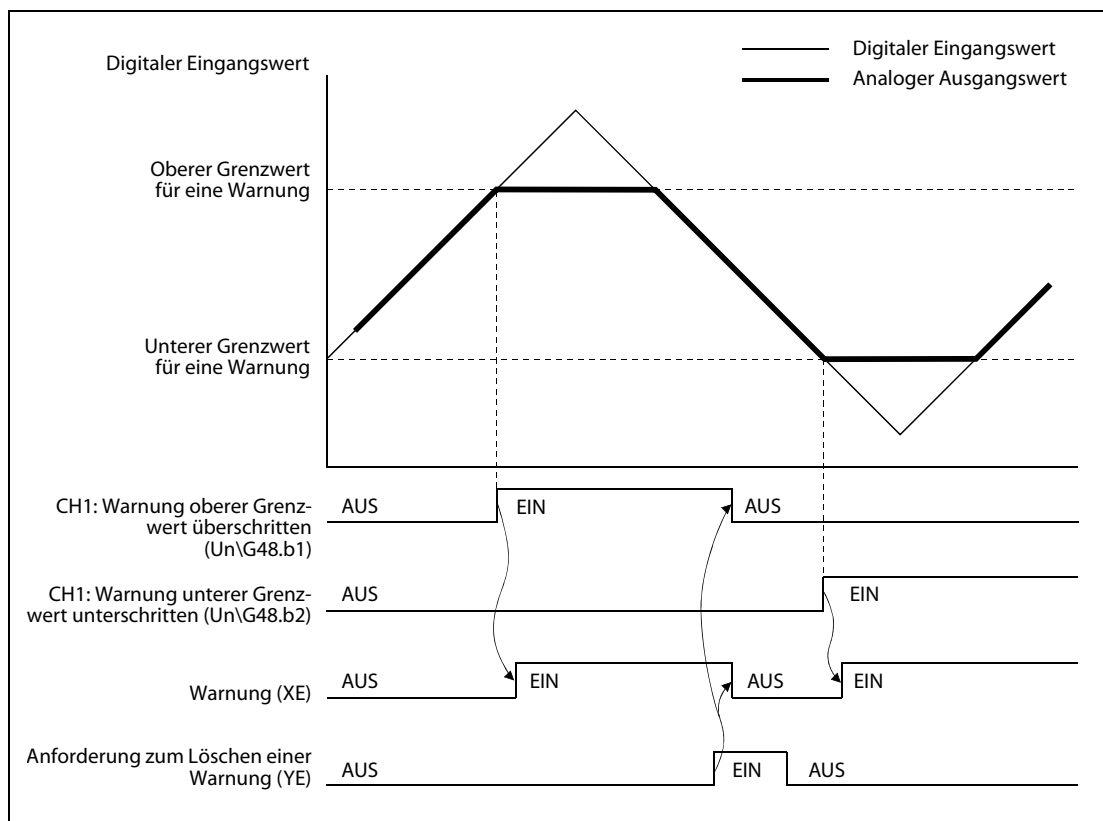


Abb. 3-7: Beispiel für die Ausgabe einer Warnung

HINWEISE

Falls eine Warnung unmittelbar nach Freigabe der D/A-Wandlung ausgegeben wird, geben Sie eine Anforderung zum Löschen einer Warnung (YE) aus, nachdem Sie in den Pufferspeicher einen digitalen Wert übertragen haben, der kleiner als der obere und größer als der untere Grenzwert ist.

Während eines Tests der analogen Ausgabe (Abschnitt 3.3.2) werden keine Warnungen ausgegeben.

3.3.6 Erkennung einer Leitungsunterbrechung

Wenn bei einem Ausgangsstrom von mindestens 4 mA die Spannung an einem Ausgang auf 15 V oder einem höheren Wert ansteigt, wird eine Leitungsunterbrechung erkannt und das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G49 gesetzt sowie das Unterbrechungssignal (XD) eingeschaltet. Die Leitungsunterbrechung wird auch durch Blinken der ALM-LED angezeigt. Eine Leitungsunterbrechung wird nur an einem Kanal erkannt, bei dem die D/A-Wandlung freigegeben ist.

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G49 wird zurückgesetzt und das Eingangssignal XD (Leitungsunterbrechung an einem Kanal) ausgeschaltet, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) oder das Ausgangssignal YD (Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung) eingeschaltet wird.

Die Erkennung einer Leitungsunterbrechung kann für jeden Kanal separat in der Pufferspeicheradresse Un\G47 freigegeben oder gesperrt werden. Zur Freigabe dieser Funktion setzen Sie das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse Un\G47 auf „0“ zurück. Anschließend schalten Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein. Im Auslieferungszustand des Moduls (Voreinstellung) ist die Erkennung einer Leitungsunterbrechung bei allen Kanälen gesperrt.

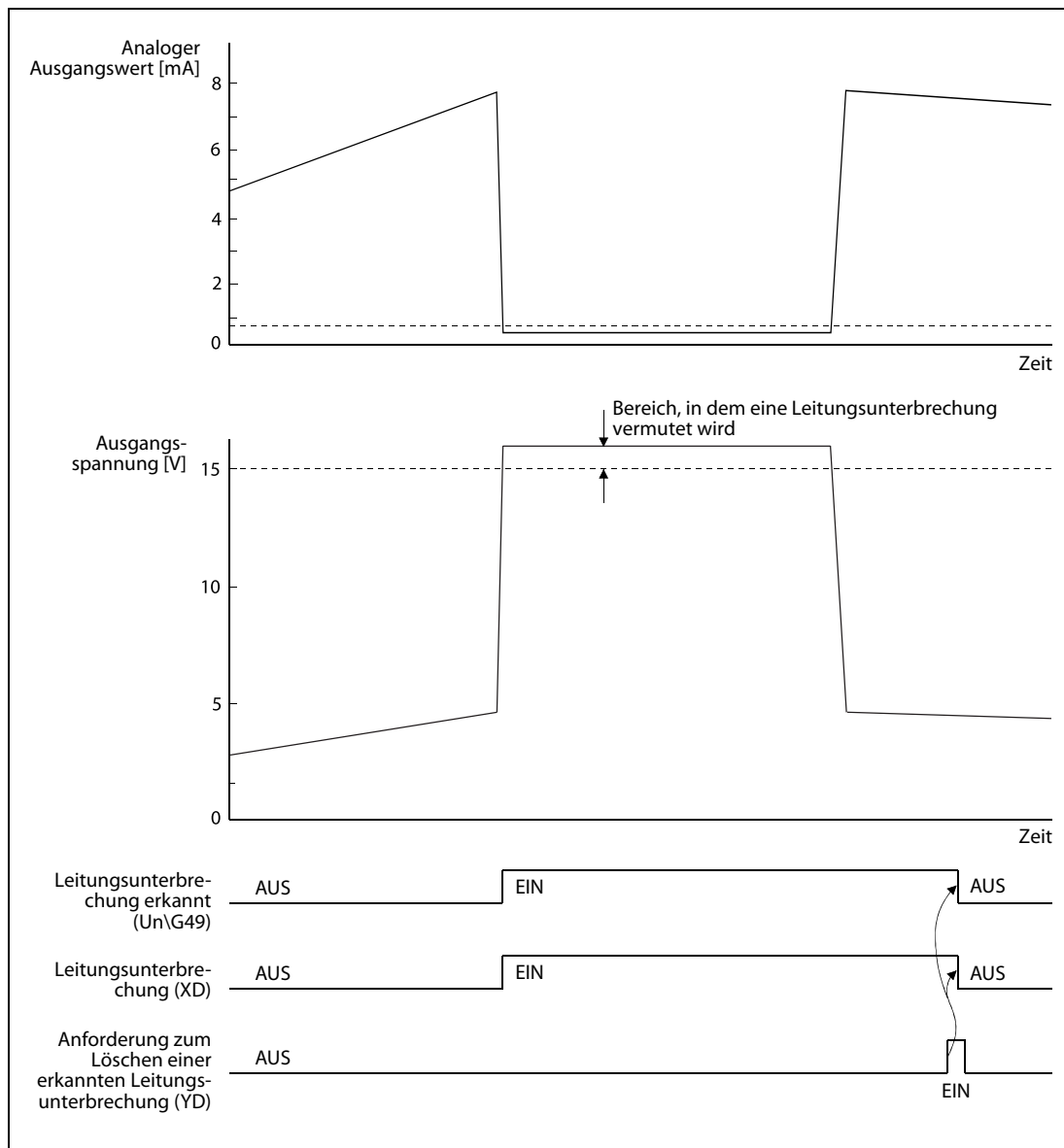


Abb. 3-8: Ab einer Ausgangsspannung von 15 V wird eine Leitungsunterbrechung vermutet.

3.3.7 Kurzschlusserkennung

Wenn bei einem Ausgangsstrom von mindestens 4 mA die Lastwiderstand an einem Ausgang auf einen Wert von 30 Ω oder niedriger sinkt, wird ein Kurzschluss erkannt und das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G50 gesetzt sowie der Eingang X10 (Kurzschluss an einem Ausgang) eingeschaltet. Zusätzlich leuchtet bei einem Kurzschluss die ALM-LED des Moduls. Ein Kurzschluss wird nur bei einem Kanal erkannt, der für die Ausgabe eines Stroms freigegeben ist.

Ein Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G50 wird zurückgesetzt und das Eingangssignal X10 (Kurzschluss an einem Ausgang) ausgeschaltet, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) oder das Ausgangssignal Y10 (Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses) eingeschaltet wird.

Die Erkennung eines Kurzschlusses kann für jeden Kanal separat in der Pufferspeicheradresse Un\G45 freigegeben oder gesperrt werden. Zur Freigabe dieser Funktion setzen Sie das entsprechende Bit der Pufferspeicheradresse Un\G45 auf „0“ zurück. Anschließend schalten Sie das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein. Im Auslieferungszustand des Moduls (Voreinstellung) ist die Kurzschlusserkennung bei allen Kanälen gesperrt.

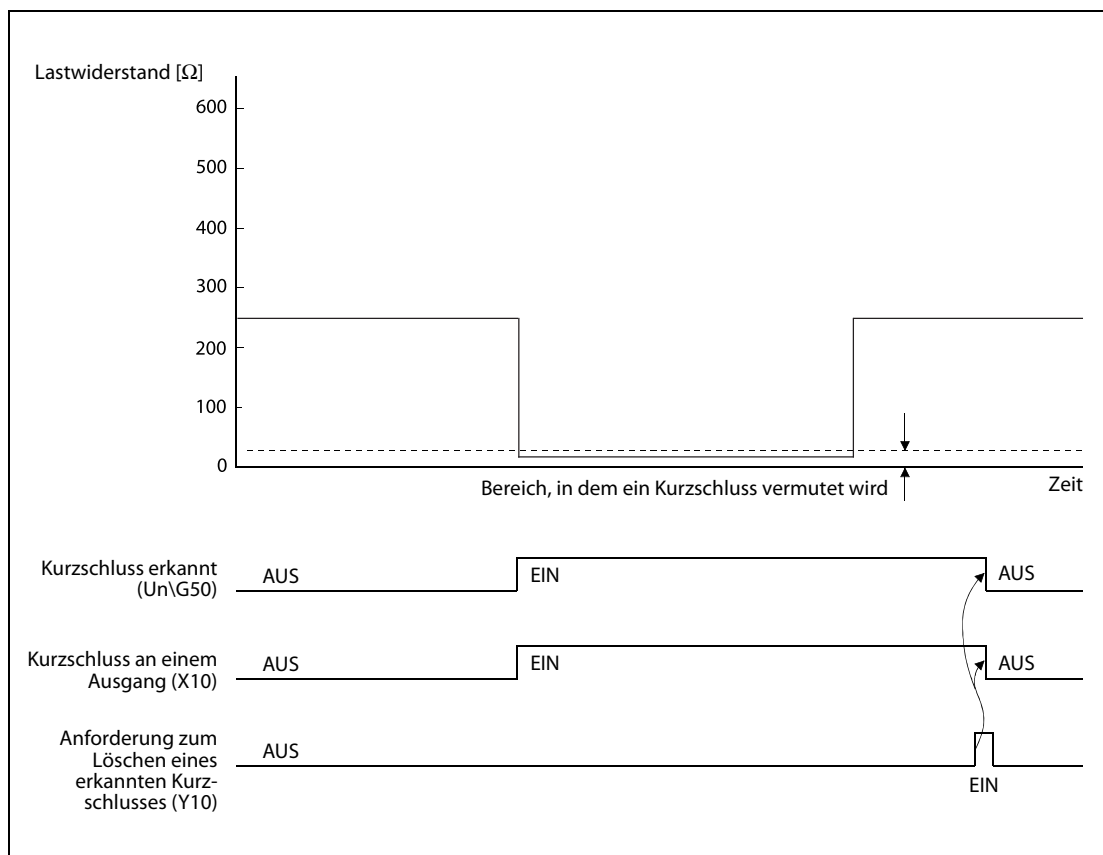


Abb. 3-9: Bei einem Lastwiderstand von 30 Ω oder niedriger wird ein Kurzschluss vermutet.

HINWEIS

Wenn die Minusanschlüsse von zwei oder mehreren Feldgeräten an den Feldgeräten miteinander verbunden sind, wird an den entsprechenden Kanälen eventuell kein Kurzschluss erkannt. Deaktivieren Sie in diesem Fall die Kurzschlusserkennung.

3.3.8 HART-Master-Funktion

Was ist HART?

HART steht für „**H**ighway **A**ddressable **R**emote **T**ransducer“.

HART ist ein in der Industrie eingesetztes bidirektionales Protokoll zur Kommunikation zwischen einem Host-System und intelligenten Feldgeräten. Als Host-System kann z. B. ein Handprogrammiergerät, ein Prozessleitsystem, ein Anlagenmanagementsystem, ein Sicherheitssystem oder eine SPS verwendet werden.

Es gibt verschiedene Gründe, warum ein Host mit einem Feldgerät kommunizieren sollte. Einige davon sind:

- Konfiguration oder Umkonfiguration eines Geräts
- Gerätediagnose
- Fehlersuche bei Geräten
- Lesen von zusätzlichen Messwerten, die das Gerät bereitstellt
- Gerätestatus
- und viele andere mehr!

Wie HART funktioniert

Beim ME1DA6HAI-Q findet die HART-Kommunikation zwischen dem Analog-Ausgangsmodul und einem HART-kompatiblen Feldgerät, beispielsweise einem Stellantrieb für ein Ventil, statt. Ein ME1DA6HAI-Q kann mit bis zu sechs HART-kompatiblen Feldgeräten kommunizieren (Ein HART-kompatibles Feldgerät pro Kanal).

Die Daten werden über die ohnehin vorhandenen Anschlussleitungen der Feldgeräte ausgetauscht. Spezielle Kenntnisse bei der Verlegung der Leitungen oder Abschlusswiderstände und – vor allem – zusätzliche Leitungen sind nicht erforderlich.

HART stellt zwei Kommunikationskanäle zur Verfügung, die gleichzeitig genutzt werden können: Das analoge Signal mit 4 bis 20 mA und ein digitales Signal. Über die 4 bis 20 mA Stromschleife wird der eigentliche Stellwert schnell, störungsempfindlich und zuverlässig übertragen. Zusätzliche Informationen des Geräts werden mithilfe eines digitalen Signals übertragen, das dem analogen Signal aufmoduliert wird. Das digitale Signal enthält Informationen vom Feldgerät, wie beispielsweise den Gerätestatus oder Diagnoseinformationen.

Das HART-Protokoll verwendet den Bell 202-Standard mit Frequency Shift Keying (FSK), um dem analogen 4 bis 20 mA Signal ein digitales Signal mit niedriger Amplitude zu überlagern.

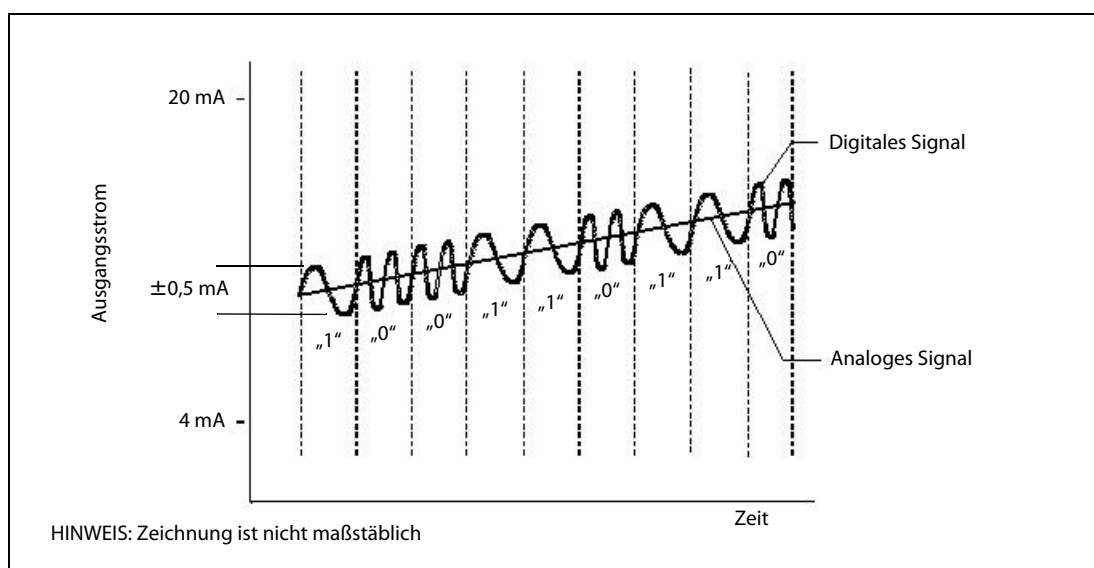


Abb. 3-10: Das digitale Signal wird dem analogen Signal aufmoduliert

Ein digitales Signal mit der Frequenz 2200 Hz wird als logische „0“ interpretiert, eine logische „1“ dagegen wird mit der Frequenz 1200 Hz dargestellt.

Das HART-Protokoll kommuniziert, ohne das 4 bis 2 mA-Signal zu unterbrechen und ermöglicht einer Host-Applikation (in diesem Fall dem ME1DA6HAI-Q), in einer Sekunde zwei oder mehr Updates von einem Feldgerät zu erhalten. Weil das digitale FSK-Signal phasenkontinuierlich ist, stört es nicht das analoge 4 bis 20 mA Signal.

HART ist ein Master/Slave-Protokoll. Das bedeutet, dass ein Feldgerät (Slave) nur Daten sendet, nachdem es vom ME1DA6HAI-Q (Master) angesprochen wurde. Dies geschieht durch Kommandos, die das ME1DA6HAI-Q sendet. Die Codes dieser Kommandos variieren je nach Hersteller und/oder Gerät.

Beispiele für Kommandos:

- Einheit der primären Variablen einstellen
- Obere Grenze eines Bereichs einstellen
- Untere Grenze eines Bereichs einstellen
- Dämpfungswert einstellen
- Messstellenbezeichnung (Tag) einstellen
- Datum einstellen
- Gerätebeschreibung einstellen
- Schleifentest ausführen - Schleifenstrom auf einen bestimmten Wert setzen
- Selbstdiagnose anfordern und starten
- Zusätzliche Geräteinformationen lesen

HINWEIS

Welche HART-Kommandos unterstützt werden, hängt von verwendetem Feldgerät ab.

Ein ME1DA6HAI-Q arbeitet als HART-Master-Station gemäß Revision 6 des HART-Protokolls.

HINWEIS

Berücksichtigen Sie die Zeit, die ein angeschlossenes HART-kompatibles Gerät für den Anlauf benötigt. Falls diese Zeit zu lang ist, tritt nach dem Einschalten des Systems eventuell ein Fehler bei der HART-Kommunikation auf.

Mit dem HART-Protokoll übertragene Daten

Die folgende Aufzählung zeigt nur einige der Daten, die mit dem HART-Protokoll übertragen werden können. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung des Pufferspeichers (Abschnitt 3.5.1).

- Digitale Daten: Pro HART-Gerät stehen 35 bis 40 verschiedene Daten zur Verfügung
- Geräteidentifizierung: Messstellenbezeichnung, Hersteller, Gerätetyp, -version, -serienummer
- Kalibrierungsdaten: Messbereich, obere und untere Grenzwerte, Dämpfungswert der primären Variablen, Datum der letzten Kalibrierung
- Prozessvariablen: Primäre Variable plus sekundäre Messwerte sowie Parameter für diese Variablen
- Status-/Diagnosemeldungen: Gerätestörungen, Änderung der Konfiguration, Neustart nach Spannungsausfall, fester oder zu hoher Schleifenstrom, Bereichsüberschreitung der primären oder sekundären Variablen, Kommunikationsfehler etc.

Weitere Informationen

Diese kurze Übersicht des HART-Protokolls ist nur ein Bruchteil der Informationen, die Ihnen die Homepage der HART Communication Foundation bietet. Dort finden Sie ausführliche Informationen über HART sowie Antworten auf oft gestellte Fragen (www.hartcomm2.org).

Unterstützung der FDT/DTM-Funktion

Über das ME1DA6HAI-Q und einem handelsüblichen FDT können Parameter eines HART-kompatiblen Sensors gelesen oder geschrieben sowie dessen Status überwacht werden.

Weitere Informationen über die Systemstruktur von FDT/DTM* enthält der Abschnitt 4.6 (Einstellung der HART-Geräte).

* FDT = **F**ield **D**evice **T**ool; DTM = **D**evice **T**ype **M**anager; FDT/DTM ist ein herstellerübergreifendes Konzept, das die Parametrierung von Feldgeräten verschiedener Hersteller mit nur einer Software ermöglicht.

3.4 Ein-/Ausgangssignale des HART Analog-Ausgangsmoduls

3.4.1 Übersicht der E/A-Signale

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der Signale aufgelistet, die zwischen dem ME1DA6HAI-Q und der CPU der SPS über die E/A-Ebene ausgetauscht werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Analog-Ausgangsmodul im Steckplatz „0“ auf dem Hauptgruppenträger installiert ist (und dadurch die Anfangs-E/A-Adresse X0/Y0 belegt). Falls das ME1DA6HAI-Q auf einem anderen Steckplatz montiert ist, verwenden Sie bitte die entsprechenden E/A-Adressen.

Signalrichtung ME1DA6HAI-Q → SPS-CPU		Signalrichtung SPS-CPU → ME1DA6HAI-Q	
Eingangsadresse	Bedeutung	Ausgangsadresse	Bedeutung
X0	Modul ist betriebsbereit	Y0	Reserviert
X1	Reserviert	Y1	Ausgabe an Kanal 1 freigeben/sperrern
X2		Y2	Ausgabe an Kanal 2 freigeben/sperrern
X3		Y3	Ausgabe an Kanal 3 freigeben/sperrern
X4		Y4	Ausgabe an Kanal 4 freigeben/sperrern
X5		Y5	Ausgabe an Kanal 5 freigeben/sperrern
X6		Y6	Ausgabe an Kanal 6 freigeben/sperrern
X7		Y7	Reserviert
X8		Y8	
X9		Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	Y9	Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen
XA	Reserviert	YA	Reserviert
XB		YB	
XC		YC	
XD	Leitungsunterbrechung erkannt	YD	Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung
XE	Warnung	YE	Anforderung zum Löschen einer Warnung
XF	Fehler erkannt	YF	Anforderung zum Löschen eines Fehlers
X10	Kurzschluss an einem Ausgang	Y10	Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses
X11 bis X1F	Reserviert	Y11 bis Y1F	Reserviert

Tab. 3-9: E/A-Signale des ME1DA6HAI-Q

HINWEIS

Die als „reserviert“ gekennzeichneten Ein- und Ausgänge werden vom System verwendet und stehen dem Anwender nicht zur Verfügung.
 Es kann zu Fehlfunktionen des HART Analog-Ausgangsmoduls kommen, wenn einer der als „reserviert“ gekennzeichneten Ausgänge vom SPS-Programm gesetzt oder zurückgesetzt wird.

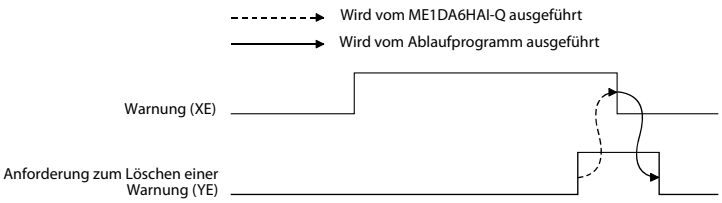
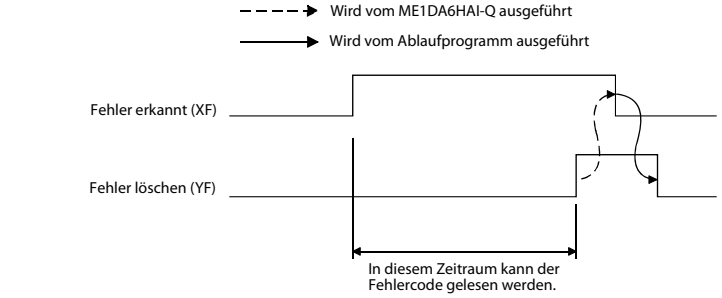
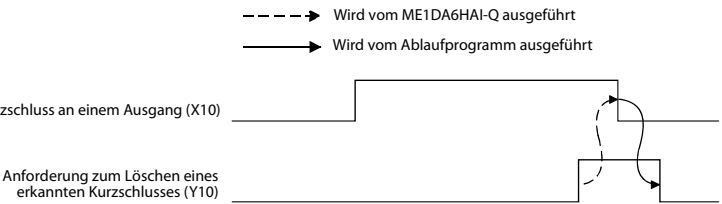
3.4.2 Beschreibung der Ein- und Ausgangssignale

Eingangssignale

Eingang	Bedeutung	Beschreibung
X0	Modul ist betriebsbereit	<ul style="list-style-type: none"> Wenn die Versorgungsspannung der SPS eingeschaltet oder die SPS-CPU zurückgesetzt wurde, wird das Signal X0 eingeschaltet, nachdem die Vorbereitungen für die D/A-Wandlung abgeschlossen sind. Danach wird die D/A-Wandlung ausgeführt. Das Signal X0 wird ausgeschaltet, wenn ein Watch-Dog-Timer-Fehler* aufgetreten ist. (In diesem Fall wird keine D/A-Wandlung mehr ausgeführt.)
X9	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	<ul style="list-style-type: none"> Dieses Signal wird verwendet, um die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Signal Y9) ein- oder auszuschalten. Das Signal X9 wird gesetzt, wenn sich der Inhalt einer der folgenden Pufferspeicheradressen geändert hat: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen zur Kurzschlusserkennung (Pufferspeicheradresse Un\G45) Freigabe/Sperre der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge (Pufferspeicheradresse Un\G46) Leitungsunterbrechungserkennung/Einstellungen zu Warnungen (Un\G47) Freigabe/Sperre der Skalierung (Pufferspeicheradresse Un\G53) Oberer/unterer Grenzwert bei der Erhöhung/Reduzierung des analogen Ausgangswerts (Pufferspeicheradressen Un\G70 bis 81) Das Signal X9 wird ausgeschaltet, wenn das Signal Y9 eingeschaltet wird. <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <p>-----> Wird vom ME1DA6HAI-Q ausgeführt</p> <p>————> Wird vom Ablaufprogramm ausgeführt</p> </div> <p>HINWEIS Wird zur Konfiguration die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ verwendet, werden die mit dieser Funktion vorgenommenen Einstellungen unter den folgenden Bedingungen wiederhergestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Versorgungsspannung der SPS AUS → SPS-CPU in Betriebsart RUN RESET der SPS-CPU → SPS-CPU in Betriebsart RUN SPS-CPU in Betriebsart STOP → SPS-CPU in Betriebsart RUN
XD	Leitungsunterbrechung erkannt	<ul style="list-style-type: none"> Das Signal XD wird eingeschaltet, wenn an einem Kanal eine Leitungsunterbrechung erkannt wurde. Das Signal XD wird durch Einschalten der Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung (YD) oder der Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Signal Y9) ausgeschaltet. <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <p>-----> Wird vom ME1DA6HAI-Q ausgeführt</p> <p>————> Wird vom Ablaufprogramm ausgeführt</p> </div>

Tab. 3-10: Beschreibung der Eingangssignale (Signalrichtung: ME1DA6HAI-Q → SPS-CPU)

* Bei einem Watch-Dog-Timer-Fehler erlischt die RUN-LED des Moduls.

Eingang	Bedeutung	Beschreibung
XE	Warnung	<ul style="list-style-type: none"> Das Signal XE wird eingeschaltet, wenn der digitale Eingangswert eines für die D/A-Wandlung freigegebenen Kanals den oberen Grenzwert für eine Warnung erreicht oder überschreitet oder den unteren Grenzwert für eine Warnung unterschreitet. Das Signal XE wird ausgeschaltet, wenn die Anforderung zum Löschen einer Warnung (YE) oder die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Signal Y9) eingeschaltet wird. 
XF	Fehler erkannt	<ul style="list-style-type: none"> Das Signal XF wird eingeschaltet, nachdem ein Fehler erkannt wurde. Nach Behebung der Fehlerursache und dem Einschalten des Signals „Fehler löschen“ (YF) wird das Signal XF ausgeschaltet. Dabei wird in die Pufferspeicheradresse mit dem Fehlercode (Un\G19) der Wert „0“ geschrieben und die ERR.-LED ausgeschaltet. 
X10	Kurzschluss an einem Ausgang	<ul style="list-style-type: none"> Das Signal X10 wird eingeschaltet, wenn an einem Kanal ein Kurzschluss erkannt wurde. Das Signal X10 wird durch Einschalten der Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses (Y10) oder der Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Signal Y9) ausgeschaltet. 

Tab. 3-11: Beschreibung der Eingangssignale (Signalrichtung: ME1DA6HAI-Q → SPS-CPU)

Ausgangssignale

Ausgang	Bedeutung	Beschreibung
Y1 bis Y6	Ausgabe an Kanal□ freigeben/sperren	<ul style="list-style-type: none"> Die Ausgänge Y1 bis Y6 legen fest, ob an einem Kanal der aus dem digitalen Eingangswert gewandelte analoge Wert oder der Offset-Wert ausgegeben wird. <ul style="list-style-type: none"> Ausgang eingeschaltet: Der durch eine D/A-Wandlung gewonnene Wert wird ausgegeben. Ausgang ausgeschaltet: Es wird der Offset-Wert ausgegeben. Die Zeit, die für eine D/A-Wandlung benötigt wird, ist unabhängig vom Zustand (EIN oder AUS) der Ausgänge Y1 bis Y6.
Y9	Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen	<ul style="list-style-type: none"> Durch Einschalten dieses Signals werden die folgenden Einstellungen vom Modul übernommen: <ul style="list-style-type: none"> Einstellungen zur Kurzschlusserkennung (Pufferspeicheradresse Un\G45) Freigabe/Sperre der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge (Pufferspeicheradresse Un\G46) Leitungsunterbrechungserkennung/Einstellungen zu Warnungen (Un\G47) Freigabe/Sperre der Skalierung (Pufferspeicheradresse Un\G53) Oberer/unterer Grenzwert bei der Erhöhung/Reduzierung des analogen Ausgangswerts (Pufferspeicheradressen Un\G70 bis 81) Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs X9 abgebildet.
YD	Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Signal YD ein, um erkannte Leitungsunterbrechungen zu löschen. Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs XD abgebildet.
YE	Anforderung zum Löschen einer Warnung	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Signal YE ein, um Warnungen zu löschen. Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs XE abgebildet.
YF	Fehler löschen	<ul style="list-style-type: none"> Nach dem Einschalten des Ausgangs YF werden erkannte Fehler gelöscht. Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs XF abgebildet.
Y10	Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie das Signal Y10 ein, um erkannte Kurzschlüsse zu löschen. Der Signalverlauf für dieses Ausgangssignal ist bei der Beschreibung des Eingangs X10 abgebildet.

Tab. 3-12: Beschreibung der Ausgangssignale (Signalrichtung: SPS-CPU → ME1DA6HAI-Q)

3.5 Pufferspeicher

Im HART Analog-Ausgangsmodul ist ein Speicherbereich eingerichtet, in dem unter anderen die zu wandelnden digitalen Werte oder Daten der HART-Geräte zwischengespeichert – gepuffert – werden. Wegen dieser Funktion wird dieser Speicherbereich als „Pufferspeicher“ bezeichnet. Auf den Pufferspeicher kann auch die SPS-CPU zugreifen und zum Beispiel Fehlercodes lesen, aber dort auch Daten eintragen, die das Sondermodul dann weiterverarbeitet, wie beispielsweise digitale Eingangswerte oder Einstellungen für die Funktion des Analog-Ausgangsmoduls.

Jede Pufferspeicheradresse umfasst 16 Bit (1 Wort).

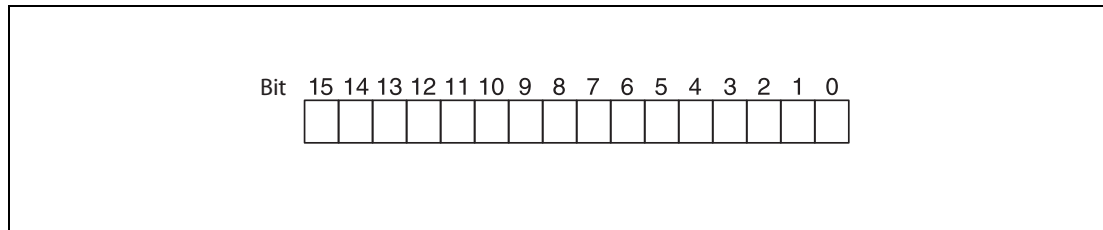


Abb. 3-11: Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse

HINWEIS

Übertragen Sie keine Daten in die als „Systembereich“ gekennzeichneten Bereiche des Pufferspeichers. Beim Schreiben von Daten in diese Bereiche kann es zu Fehlfunktionen der SPS kommen. Systembereiche befinden sich auch zwischen einigen der für den Anwender freigegebenen Bereiche. Achten Sie deshalb beim Übertragen von Daten in den Pufferspeicher und beim Lesen von Daten aus dem Pufferspeicher auf die Systembereiche.

Übertragen Sie, beispielsweise durch das Ablaufprogramm, keine Daten in Pufferspeicheradressen, deren Inhalt nur gelesen werden darf. Wenn dies nicht beachtet wird, können Fehlfunktionen auftreten.

Der in den folgenden Tabellen in der Spalte „Voreinstellung“ gezeigte Wert ist der Inhalt, der nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS oder einen RESET der SPS-CPU in die entsprechende Pufferspeicheradresse eingetragen wird.

Anweisungen für den Datenaustausch mit dem Pufferspeicher

Um Informationen in den Pufferspeicher einzutragen, können TO-Anweisungen im Ablaufprogramm der SPS verwendet werden. Mit FROM-Anweisungen werden Daten aus dem Pufferspeicher gelesen und in die SPS-CPU übertragen.

Auf den Pufferspeicher eines Sondermoduls kann auch direkt, z. B. mit einer MOV-Anweisung, zugegriffen werden. Das so adressierte Sondermodul kann sich auf einem Haupt- oder Erweiterungsbaugruppenträger befinden. Sondermodule in dezentralen E/A-Stationen können auf diese Weise nicht angesprochen werden.

Die Operandenadresse wird in der Form „Un\Gn“ angegeben.

- Un: Kopfadresse des Sondermoduls
- Gn: Pufferspeicheradresse (dezimal)

Bei der Operandenadresse U3\G11 zum Beispiel wird die Pufferspeicheradresse 11 im Sondermodul mit der Kopfadresse 3 (X/Y30 bis X/Y3F) angesprochen.

In dieser Bedienungsanleitung wird ausschließlich die direkte Adressierung verwendet.

Eine ausführliche Beschreibung aller Anweisungen mit Beispielen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

3.5.1 Aufteilung des Pufferspeichers

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff *	Referenz
Hexadezimal	Dezimal				
0H	0	Systembereich	—	—	—
1H	1	Kanal 1	0	R/W	Abschnitt 3.5.2
2H	2	Kanal 2			
3H	3	Kanal 3			
4H	4	Kanal 4			
5H	5	Kanal 5			
6H	6	Kanal 6			
7H	7	Systembereich	—	—	—
8H	8				
9H	9				
AH	10				
BH	11	Kanal 1	0	R	Abschnitt 3.5.3
CH	12	Kanal 2			
DH	13	Kanal 3			
EH	14	Kanal 4			
FH	15	Kanal 5			
10H	16	Kanal 6			
11H	17	Systembereich	—	—	—
12H	18				
13H	19	Fehlercode	0	R	Abschnitt 3.5.4
14H	20	Einstellung der Ausgangsbereiche (Kanal 1 bis Kanal 4)	0000H	R	Abschnitt 3.5.5
15H	21	Einstellung der Ausgangsbereiche (Kanal 5 und Kanal 6)			
16H	22	Systembereich	—	—	—
bis	bis				
2CH	44				
2DH	45	Einstellung der Kurzschlusserkennung	003FH	R/W	Abschnitt 3.5.6
2EH	46	Freigabe/Sperre der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge	003FH	R/W	Abschnitt 3.5.7
2FH	47	Einstellungen zur Leitungsunterbrechungserkennung und zu Warnungen	3F3FH	R/W	Abschnitt 3.5.8
30H	48	Anzeige von Warnungen	0	R	Abschnitt 3.5.9
31H	49	Anzeige von Leitungsunterbrechungen	0	R	Abschnitt 3.5.10
32H	50	Anzeige von Kurzschlüssen	0	R	Abschnitt 3.5.11
33H	51	Systembereich	—	—	—
34H	52				

Tab. 3-13: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (1/11)

- * Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
- R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 - R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 - : Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung			Voreinstellung	R/W*	Referenz
Hexadezimal	Dezimal						
35H	53	Skalierung freigeben/sperren			003FH	R/W	Abschnitt 3.5.12
36H	54	Kanal 1	Skalierung	Unterer Grenzwert	0	R/W	Abschnitt 3.5.13
37H	55			Oberer Grenzwert			
38H	56	Kanal 2	Skalierung	Unterer Grenzwert			
39H	57			Oberer Grenzwert			
3AH	58	Kanal 3	Skalierung	Unterer Grenzwert			
3BH	59			Oberer Grenzwert			
3CH	60	Kanal 4	Skalierung	Unterer Grenzwert			
3DH	61			Oberer Grenzwert			
3EH	62	Kanal 5	Skalierung	Unterer Grenzwert			
3FH	63			Oberer Grenzwert			
40H	64	Kanal 6	Skalierung	Unterer Grenzwert			
41H	65			Oberer Grenzwert			
42H	66	Systembereich			—	—	—
bis	bis						
45H	69						
46H	70	Kanal 1	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung	R/W	Abschnitt 3.5.14	
47H	71			Grenzwert für Reduzierung			32000
48H	72	Kanal 2	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung			
49H	73			Grenzwert für Reduzierung			32000
4AH	74	Kanal 3	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung			
4BH	75			Grenzwert für Reduzierung			32000
4CH	76	Kanal 4	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung			
4DH	77			Grenzwert für Reduzierung			32000
4EH	78	Kanal 5	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung			
4FH	79			Grenzwert für Reduzierung			32000
50H	80	Kanal 6	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung			
51H	81			Grenzwert für Reduzierung			32000
52H	82	Systembereich			—	—	—
bis	bis						
55H	85						
56H	86	Kanal 1	Warnung	Oberer Grenzwert	R/W	Abschnitt 3.5.15	
57H	87			Unterer Grenzwert			0
58H	88	Kanal 2	Warnung	Oberer Grenzwert			
59H	89			Unterer Grenzwert			0
5AH	90	Kanal 3	Warnung	Oberer Grenzwert			
5BH	91			Unterer Grenzwert			0
5CH	92	Kanal 4	Warnung	Oberer Grenzwert			
5DH	93			Unterer Grenzwert			0
5EH	94	Kanal 5	Warnung	Oberer Grenzwert			
5FH	95			Unterer Grenzwert			0
60H	96	Kanal 6	Warnung	Oberer Grenzwert			
61H	97			Unterer Grenzwert			0
62H	98	Systembereich			—	—	—
bis	bis						
9FH	159						

Tab. 3-14: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (2/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung		Voreinstellung	R/W*	Referenz		
Hexadezimal	Dezimal							
A0 _H	160	HART	Kommunikation über Kanal 1 bis Kanal 6 freigeben/sperren		0000 _H	R/W	Abschnitt 3.5.16	
A1 _H	161		Erkannte HART-Geräte (SCAN-Liste)		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.17	
A2 _H	162		Aktuelle Zykluszeit		0	R	Abschnitt 3.5.18	
A3 _H	163		Maximale Zykluszeit		0	R		
A4 _H	164		Minimale Zykluszeit		0	R		
A5 _H	165	Systembereich		—	—	—		
bis	bis							
AF _H	175							
B0 _H	176	Kanal 1	Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche bei der Übertragung von HART-Kommandos	3	R/W	Abschnitt 3.5.19		
B1 _H	177	Kanal 2						
B2 _H	178	Kanal 3						
B3 _H	179	Kanal 4						
B4 _H	180	Kanal 5						
B5 _H	181	Kanal 6						
B6 _H	182	Systembereich		—	—	—		
bis	bis							
BE _H	190							
BF _H	191	Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen [Sekunden]		30	R/W	Abschnitt 3.5.20		
C0 _H	192	Systembereich		—	—	—		
bis	bis							
EF _H	239							
F0 _H	240	Kanal 1	Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.21	
F1 _H	241		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.22	
F2 _H	242		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.23
F3 _H	243			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 _H	R	
F4 _H	244		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.24
F5 _H	245				High-Wort	7FC0 _H		
F6 _H	246			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 _H	R	
F7 _H	247				High-Wort	7FC0 _H		
F8 _H	248			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 _H	R	
F9 _H	249				High-Wort	7FC0 _H		
FA _H	250	Quartärer Wert (FV)		Low-Wort	0000 _H	R		
FB _H	251			High-Wort	7FC0 _H			

Tab. 3-15: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (3/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	R/W*	Referenz			
Hexadezimal	Dezimal							
FC _H	252	Kanal 2	Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.21	
FD _H	253		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.22	
FE _H	254		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.23
FF _H	255			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 _H	R	
100 _H	256		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.24
101 _H	257				High-Wort	7FC0 _H		
102 _H	258			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 _H	R	
103 _H	259				High-Wort	7FC0 _H		
104 _H	260			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 _H	R	
105 _H	261				High-Wort	7FC0 _H		
106 _H	262			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 _H	R	
107 _H	263				High-Wort	7FC0 _H		
108 _H	264		Kanal 3	Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.21
109 _H	265			Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.22
10A _H	266	Status der HART-Variablen		Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.23
10B _H	267			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 _H	R	
10C _H	268	Prozessvariablen		Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.24
10D _H	269				High-Wort	7FC0 _H		
10E _H	270			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 _H	R	
10F _H	271				High-Wort	7FC0 _H		
110 _H	272			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 _H	R	
111 _H	273				High-Wort	7FC0 _H		
112 _H	274			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000 _H	R	
113 _H	275				High-Wort	7FC0 _H		
114 _H	276	Kanal 4		Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.21
115 _H	277			Erweiterter Status des HART-Feldgeräts		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.22
116 _H	278		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)		0000 _H	R	Abschnitt 3.5.23
117 _H	279			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)		0000 _H	R	
118 _H	280		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.24
119 _H	281				High-Wort	7FC0 _H		
11A _H	282			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000 _H	R	
11B _H	283				High-Wort	7FC0 _H		
11C _H	284			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000 _H	R	
11D _H	285				High-Wort	7FC0 _H		
11E _H	286	Quartärer Wert (FV)		Low-Wort	0000 _H	R		
11F _H	287			High-Wort	7FC0 _H			

Tab. 3-16: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (4/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	R/W*	Referenz		
Hexa-dezimal	Dezimal						
120H	288	Kanal 5	Status des HART-Feldgeräts	0000H	R	Abschnitt 3.5.21	
121H	289		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts	0000H	R	Abschnitt 3.5.22	
122H	290		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)	0000H	R	Abschnitt 3.5.23
123H	291			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)	0000H	R	
124H	292		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000H	R
125H	293				High-Wort	7FC0H	
126H	294			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000H	R
127H	295				High-Wort	7FC0H	
128H	296			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000H	R
129H	297				High-Wort	7FC0H	
12AH	298			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000H	R
12BH	299				High-Wort	7FC0H	
12CH	300	Kanal 6	Status des HART-Feldgeräts	0000H	R	Abschnitt 3.5.21	
12DH	301		Erweiterter Status des HART-Feldgeräts	0000H	R	Abschnitt 3.5.22	
12EH	302		Status der HART-Variablen	Primärvariable (PV), Sekundärvariable (SV)	0000H	R	Abschnitt 3.5.23
12FH	303			Tertiärvariable (TV), Quartärvariable (FV)	0000H	R	
130H	304		Prozessvariablen	Primärer Wert (PV)	Low-Wort	0000H	R
131H	305				High-Wort	7FC0H	
132H	306			Sekundärer Wert (SV)	Low-Wort	0000H	R
133H	307				High-Wort	7FC0H	
134H	308			Tertiärer Wert (TV)	Low-Wort	0000H	R
135H	309				High-Wort	7FC0H	
136H	310			Quartärer Wert (FV)	Low-Wort	0000H	R
137H	311				High-Wort	7FC0H	
138H	312	Systembereich		—	—	—	
bis	bis						
15FH	351						
160H	352	HART-Kommando (Anforderung)	Signal „Kommando ausführen“	0	R/W	Abschnitt 3.5.25	
161H	353		Kanal	0000H			
162H	354		Code	0000H			
163H	355		Datenlänge	0			
164H	356		Zu sendende Daten		0		R/W
bis	bis						
1E3H	483						
1E4H	484	Systembereich		—	—	—	
bis	bis						
1EFH	495						
1F0H	496	HART-Kommando (Antwort)	Signal „Kommando akzeptiert/ Kommando ausgeführt“	0000H	R	Abschnitt 3.5.26	
1F1H	497		Kanal	0000H			
1F2H	498		Code	0000H			
1F3H	499		Datenlänge	0			
1F4H	500		Empfangene Daten		0		R
bis	bis						
273H	627						

Tab. 3-17: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (5/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	R/W*	Referenz		
Hexa-dezimal	Dezimal						
274 _H	628	Systembereich	—	—	—		
bis	bis						
37F _H	895						
380 _H	896	Kanal 1	Informationen über das HART-Gerät	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27	
bis	bis						Messstellenbezeichnung (Tag)
383 _H	899						Nachricht
384 _H	900						Beschreibung
bis	bis						Herstellernamen / Erweiterter Herstellername (HART 7)
393 _H	915						Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
394 _H	916						Geräte-Identifikation
bis	bis						Revisionen
39B _H	923						Angaben zur Gerätefunktion
39C _H	924						Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
39D _H	925						Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)
39E _H	926						Geräteprofil (HART 7)
39F _H	927						
3A0 _H	928						
3A1 _H	929						
3A2 _H	930						
3A3 _H	931						
bis	bis						
3B2 _H	946						
3B3 _H	947						
3B4 _H	948						
3B5 _H	949	Systembereich	—	—	—		
3B6 _H	950	Kanal 1	Informationen über das HART-Gerät	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27	
3B7 _H	951						Endmontagenummer
3B8 _H	952						Datum
3B9 _H	953						Schreibschutz
3BA _H	954						PV; Code für die Einheit des Bereichs
3BB _H	955						PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
3BC _H	956						PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
3BD _H	957						PV; Dämpfungswert
3BE _H	958						Transfer-Funktion
3BF _H	959						PV; Code für die Einheit
3C0 _H	960						SV; Code für die Einheit
3C1 _H	961						TV; Code für die Einheit
3C2 _H	962						FV; Code für die Einheit
3C3 _H	963						
3C4 _H	964						
3C5 _H	965						
3C6 _H	966						
3C7 _H	967	Systembereich	—	—	—		

Tab. 3-18: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (6/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	R/W*	Referenz	
Hexadezimal	Dezimal					
3C8 _H	968	Kanal 2 Informationen über das HART-Gerät	Messstellenbezeichnung (Tag)	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27
bis	bis					
3CB _H	971					
3CC _H	972					
bis	bis					
3DB _H	987					
3DC _H	988					
bis	bis					
3E3 _H	995					
3E4 _H	996					
3E5 _H	997					
3E6 _H	998					
3E7 _H	999					
3E8 _H	1000					
3E9 _H	1001					
3EA _H	1002					
3EB _H	1003					
bis	bis					
3FA _H	1018					
3FB _H	1019					
3FC _H	1020					
3FD _H	1021	Systembereich	—	—	—	
3FE _H	1022	Kanal 2 Informationen über das HART-Gerät	Endmontagenummer	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27
3FF _H	1023					
400 _H	1024					
401 _H	1025					
402 _H	1026					
403 _H	1027					
404 _H	1028					
405 _H	1029					
406 _H	1030					
407 _H	1031					
408 _H	1032					
409 _H	1033					
40A _H	1034					
40B _H	1035					
40C _H	1036					
40D _H	1037					
40E _H	1038					
40F _H	1039	Systembereich	—	—	—	

Tab. 3-19: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (7/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Leszugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	R/W*	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
410 _H	1040	Kanal 3 Informationen über das HART-Gerät	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
413 _H	1043					Nachricht
414 _H	1044					
bis	bis					Beschreibung
423 _H	1059					
424 _H	1060					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
bis	bis					
42B _H	1067					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
42C _H	1068					
42D _H	1069					Geräte-Identifikation
42E _H	1070					
42F _H	1071					Revisionen
430 _H	1072					
431 _H	1073					Angaben zur Gerätefunktion
432 _H	1074					
433 _H	1075					Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
bis	bis					
442 _H	1090	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
443 _H	1091					
444 _H	1092	Geräteprofil (HART 7)				
445 _H	1093	Systembereich	—	—	—	
446 _H	1094	Kanal 3 Informationen über das HART-Gerät	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27	
447 _H	1095					Endmontagenummer
448 _H	1096					Datum
449 _H	1097					
44A _H	1098					Schreibschutz
44B _H	1099					PV; Code für die Einheit des Bereichs
44C _H	1100					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
44D _H	1101					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
44E _H	1102					
44F _H	1103					PV; Dämpfungswert
450 _H	1104					
451 _H	1105					Transfer-Funktion
452 _H	1106					
453 _H	1107					PV; Code für die Einheit
454 _H	1108	SV; Code für die Einheit				
455 _H	1109	TV; Code für die Einheit				
456 _H	1110	FV; Code für die Einheit				
457 _H	1111	Systembereich	—	—	—	

Tab. 3-20: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (8/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:

R: Der Bereich darf nur gelesen werden

R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.

—: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	R/W*1	Referenz		
Hexa-dezimal	Dezimal						
458H	1112	Kanal 4 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.27		
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)	
45BH	1115					Nachricht	
45CH	1116						
bis	bis						
46BH	1131					Beschreibung	
46CH	1132						
bis	bis						
473H	1139					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)	
474H	1140						
475H	1141						Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
476H	1142						Geräte-Identifikation
477H	1143						
478H	1144						Revisionen
479H	1145						
47AH	1146						Angaben zur Gerätefunktion
47BH	1147						
bis	bis						Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
48AH	1162						
48BH	1163	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)					
48CH	1164		Geräteprofil (HART 7)				
48DH	1165	Systembereich	—	—	—		
48EH	1166	Kanal 4 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.27		
48FH	1167					Endmontagenummer	
490H	1168					Datum	
491H	1169						
492H	1170					Schreibschutz	
493H	1171					PV; Code für die Einheit des Bereichs	
494H	1172					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze	
495H	1173						
496H	1174					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze	
497H	1175						
498H	1176					PV; Dämpfungswert	
499H	1177						
49AH	1178					Transfer-Funktion	
49BH	1179					PV; Code für die Einheit	
49CH	1180	SV; Code für die Einheit					
49DH	1181	TV; Code für die Einheit					
49EH	1182	FV; Code für die Einheit					
49FH	1183	Systembereich	—	—	—		

Tab. 3-21: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (9/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff*1	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
4A0H	1184	Kanal 5 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.27	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
4A3H	1187					Nachricht
4A4H	1188					
bis	bis					Beschreibung
4B3H	1203					
4B4H	1204					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
bis	bis					
4BBH	1211					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
4BCH	1212					
4BDH	1213					Geräte-Identifikation
4BEH	1214					
4BFH	1215					Revisionen
4C0H	1216					
4C1H	1217					Angaben zur Gerätefunktion
4C2	1218					
4C3H	1219					Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
bis	bis					
4D2H	1234	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
4D3H	1235					
4D4H	1236	Geräteprofil (HART 7)				
4D5H	1237	Systembereich	—	—	—	
4D6H	1238	Kanal 5 Informationen über das HART-Gerät	0000H	R	Abschnitt 3.5.27	
4D7H	1239					Endmontagenummer
4D8H	1240					Datum
4D9H	1241					Schreibschutz
4DAH	1242					PV; Code für die Einheit des Bereichs
4DBH	1243					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
4DCH	1244					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
4DDH	1245					PV; Dämpfungswert
4DEH	1246					Transfer-Funktion
4DFH	1247					PV; Code für die Einheit
4E0H	1248					SV; Code für die Einheit
4E1H	1249					TV; Code für die Einheit
4E2H	1250					FV; Code für die Einheit
4E3H	1251					—
4E4H	1252					
4E5H	1253	—				
4E6H	1254					
4E7H	1255	Systembereich	—	—	—	

Tab. 3-22: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (10/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:

R: Der Bereich darf nur gelesen werden

R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.

—: Kein Zugriff erlaubt

Adresse		Beschreibung	Voreinstellung	Zugriff *	Referenz	
Hexa-dezimal	Dezimal					
4E8 _H	1256	Kanal 6 Informationen über das HART-Gerät	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27	
bis	bis					Messstellenbezeichnung (Tag)
4EB _H	1259					Nachricht
4EC _H	1260					
bis	bis					Beschreibung
4FB _H	1275					
4FC _H	1276					Herstellername / Erweiterter Herstellername (HART 7)
bis	bis					
503 _H	1283					Gerätetyp / Erweiterter Gerätetyp (HART 7)
504 _H	1284					
505 _H	1285					Geräte-Identifikation
506 _H	1286					
507 _H	1287					Revisionen
508 _H	1288					
509 _H	1289					Angaben zur Gerätefunktion
50A _H	1290					
50B _H	1291					Erweiterte Messstellenbezeichnung (Long tag)
bis	bis					
51A _H	1306	Distributor-Code (Eigenmarke) (HART 7)				
51B _H	1307					
51C _H	1308	Geräteprofil (HART 7)				
51D _H	1309	Systembereich	—	—	—	
51E _H	1310	Kanal 6 Informationen über das HART-Gerät	0000 _H	R	Abschnitt 3.5.27	
51F _H	1311					Endmontagenummer
520 _H	1312					Datum
521 _H	1313					
522 _H	1314					Schreibschutz
523 _H	1315					PV; Code für die Einheit des Bereichs
524 _H	1316					PV; Wert für die obere Bereichsgrenze
525 _H	1317					PV; Wert für die untere Bereichsgrenze
526 _H	1318					
527 _H	1319					PV; Dämpfungswert
528 _H	1320					
529 _H	1321					Transfer-Funktion
52A _H	1322					
52B _H	1323					PV; Code für die Einheit
52C _H	1324					SV; Code für die Einheit
52D _H	1325	TV; Code für die Einheit				
52E _H	1326	FV; Code für die Einheit				
52F _H	1327	Systembereich	—	—	—	

Tab. 3-23: Aufteilung des Pufferspeichers beim ME1DA6HAI-Q (11/11)

* Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden
 R/W: Schreib- und Leszugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
 —: Kein Zugriff erlaubt

3.5.2 Digitale Werte für Kanal 1 bis 6 (Un\G1 bis Un\G6)

- In diesem Bereich werden die digitalen Werte, die die SPS-CPU an das Analog-Ausgangsmodul sendet, als binärer 16-Bit-Code gespeichert, anschließend in analoge Werte gewandelt und dann ausgegeben.
- Liegt der digitale Wert außerhalb des zulässigen Bereichs, wird der obere oder untere Grenzwert des Bereichs in einen analogen Wert gewandelt. Zusätzlich wird in diesem Fall in die Pufferspeicheradressen Un\G11 bis Un\G16 (für Kanal 1 bis 6) ein Prüfcode und in die Pufferspeicheradresse Un\G19 ein Fehlercode eingetragen.

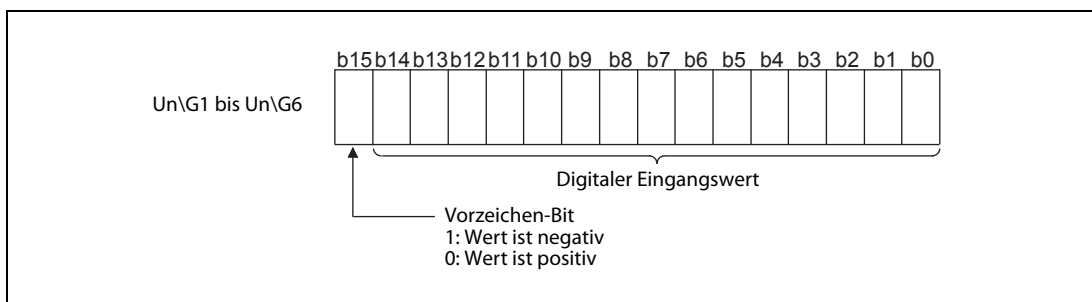


Abb. 3-12: Die digitalen Eingangswerte werden als binäre 16-Bit-Werte mit Vorzeichen gespeichert.

Einstellung des Ausgangsbereichs	Digitaler Eingangswert	
	Normaler Bereich	Max. Eingangswert
4 bis 20 mA	-7000 bis 28000	31500
0 bis 20 mA	0 bis 28000	30800

Tab. 3-24: Ausgangsbereiche und zulässige digitale Eingangswerte

Digitale Eingangswerte unter „0“ im Bereich 4 bis 20 mA ergeben Ausgangsströme, die niedriger als 4 mA sind. Negative Ausgangsströme sind nicht zugelassen. Die folgende Abbildung zeigt die Ausgangscharakteristik des ME1DA6HAI-Q.

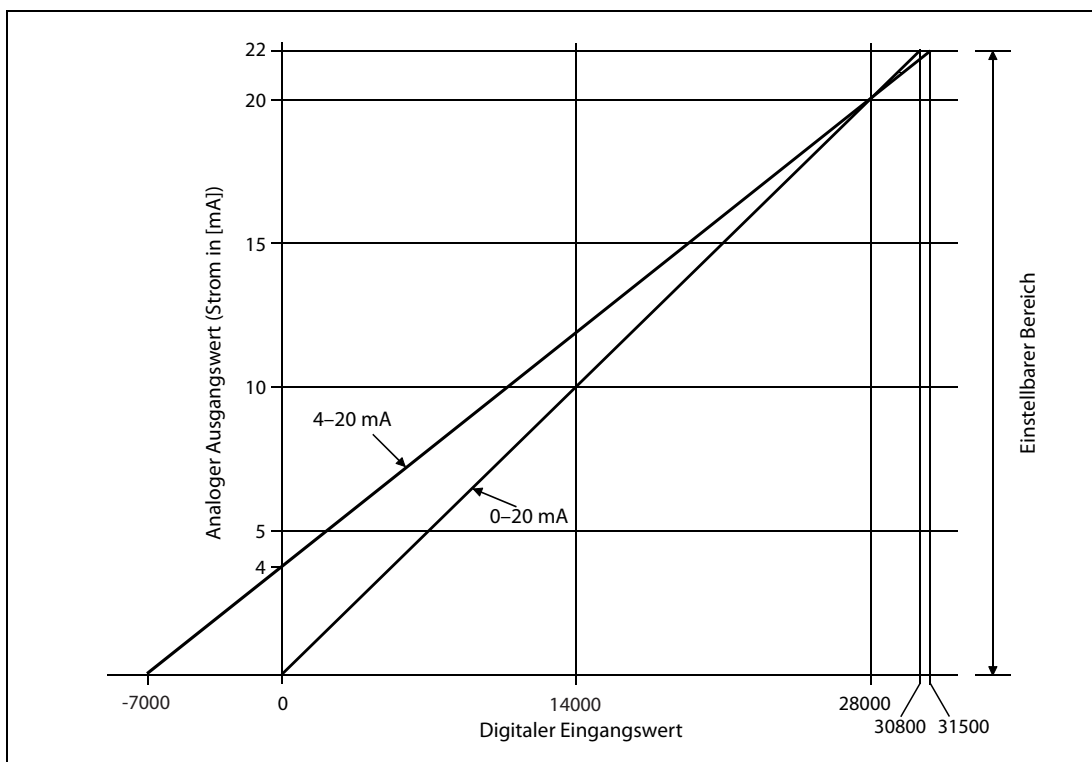


Abb. 3-13: Stromaussgangscharakteristik eines ME1DA6HAI-Q

3.5.3 Ergebnis der Prüfung des digitalen Werts von Kanal 1 bis 6 (Un\G11 bis Un\G16)

- Die in den Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G6 eingetragenen digitalen Eingangswerte werden geprüft, und wenn einer der Werte außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, wird in die Pufferspeicheradressen Un\G11 bis Un\G16 das Ergebnis der Prüfung codiert eingetragen.
- Liegt ein digitaler Wert außerhalb des zulässigen Bereichs, wird einer der in der folgenden Tabelle aufgeführten Prüfcodes gespeichert.

Prüfcode	Beschreibung
000FH	Es wurde ein digitaler Wert gespeichert, der den zulässigen Bereich überschreitet.
00F0H	Es wurde ein digitaler Wert gespeichert, der den zulässigen Bereich unterschreitet.
00FFH	Es wurde ein digitaler Wert gespeichert, der den zulässigen Bereich entweder über- oder unterschreitet. Der Prüfcode 00FFH wird zum Beispiel eingetragen, wenn zuerst ein digitaler Wert gespeichert wurde, der den zulässigen Bereich überschreitet und anschließend, ohne den Prüfcode zu löschen, ein digitaler Wert gespeichert wird, der den zulässigen Bereich unterschreitet.

Tab. 3-25: Prüfcodes der digitalen Werte

- Ein gespeicherter Prüfcode wird nicht dadurch zurückgesetzt, dass sich der digitale Wert wieder im zulässigen Bereich befindet.
- Zum Löschen eines Prüfcodes schalten Sie das Signals „Fehler löschen“ (YF) ein, nachdem für den entsprechenden Kanal ein digitaler Wert gespeichert wurde, der innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.

3.5.4 Fehlercode (Un\G19)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G19 wird ein Fehlercode gespeichert, den das HART Analog-Ausgangsmodul erzeugt hat.
- Eine Beschreibung der Fehlercodes finden Sie im Abschnitt 6.1.

3.5.5 Ausgangsbereiche der Kanäle 1 bis 6 (Un\G20, Un\G21)

Mit dem Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G20 und Un\G21, der nur gelesen werden kann, können die eingestellten Ausgangsbereiche geprüft werden. Die Ausgangsbereiche der einzelnen Kanäle werden in den SPS-Parametern mit den Schaltereinstellungen für Sondermodule festgelegt (siehe Abschnitt 4.5.2).

	b15	....	b12	b11	....	b8	b7	....	b4	b3	....	b0
Un\G20	CH4			CH3			CH2			CH1		
Un\G21	— (0H)			— (0H)			CH6			CH5		

Abb. 3-14: Die Information über die Ausgangsbereiche wird für alle Kanäle in zwei Pufferspeicheradressen gespeichert.

Den Zusammenhang zwischen einem Ausgangsbereich und dem Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G20 und Un\G21 zeigt die folgende Tabelle.

Ausgangsbereich	Gespeicherter Wert
4 bis 20 (mA)	0H
0 bis 20 (mA)	1H
Unzulässig (nicht erlaubt)	Andere Werte als 0H und 1H

Tab. 3-26: Ausgangsbereiche eines ME1DA6HAI-Q

3.5.6 Einstellung der Kurzschlusserkennung (Un\G45)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G45 kann für jeden Kanal die Kurzschlusserkennung freigegeben oder gesperrt werden (siehe Abschnitt 3.3.7).
- Damit eine Einstellung zur Kurzschlusserkennung wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Voreinstellung: Die Kurzschlusserkennung ist bei allen Kanälen gesperrt.

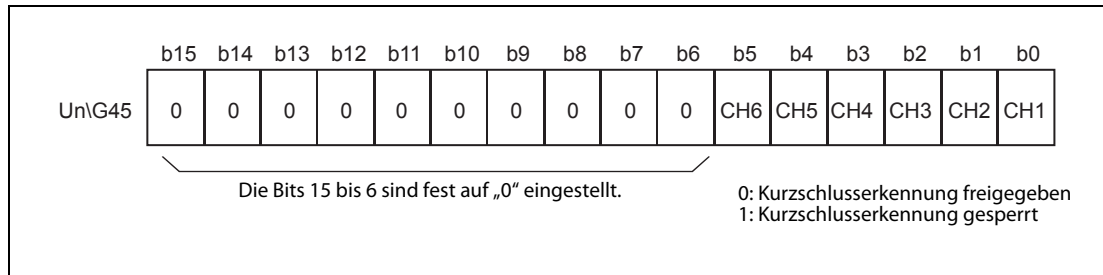


Abb. 3-15: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 45

3.5.7 Freigabe/Sperre der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge (Un\G46)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G46 kann für jeden Kanal die Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit freigegeben oder gesperrt werden (siehe Abschnitt 3.3.3).
- Damit eine Einstellung zur Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Voreinstellung: Die Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit ist bei allen Kanälen gesperrt.

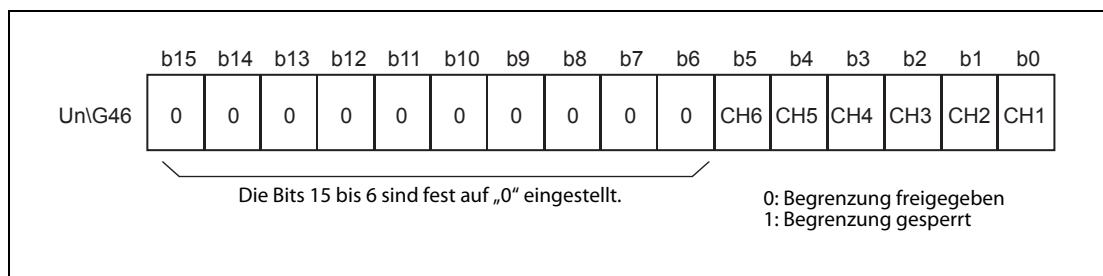


Abb. 3-16: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 46

3.5.8 Einstellungen zur Leitungsunterbrechungserkennung und zu Warnungen (Un\G47)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G47 kann für jeden Kanal die Erkennung einer Leitungsunterbrechung und die Ausgabe einer Warnung freigegeben oder gesperrt werden (Die Leitungsunterbrechungserkennung ist im Abschnitt 3.3.6 und die Ausgabe von Warnungen ist im Abschnitt 3.3.5 beschrieben).
- Damit eine Einstellung in der Pufferspeicheradresse Un\G47 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Voreinstellung: Die Erkennung einer Leitungsunterbrechung und die Ausgabe einer Warnung ist bei allen Kanälen gesperrt.

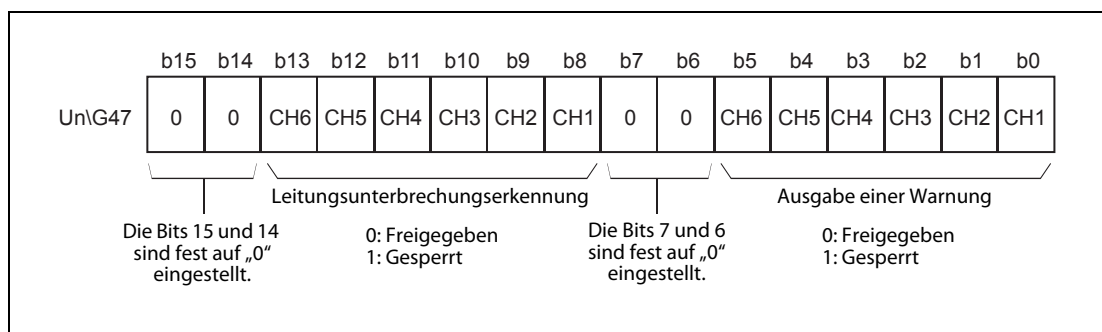


Abb. 3-17: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 47

3.5.9 Anzeige von Warnungen (Un\G48)

- Ist der digitale Eingangswert größer als der obere Grenzwert oder kleiner als der untere Grenzwert für den entsprechenden Kanal (Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G97), wird in der Pufferspeicheradresse Un\G48 ein Bit gesetzt, dass diesem Kanal zugeordnet ist (siehe Abschnitt 3.3.5).
- Es wird für jeden Kanal angezeigt, ob der untere oder der obere Grenzwert überschritten wurde.
- Wird bei einem Kanal, bei dem die D/A-Wandlung freigegeben sind, eine Warnung erkannt, wird auch das Signal XE (Warnung) eingeschaltet.
- Erkannte Warnungen werden gelöscht, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) oder das Ausgangssignal YE (Anforderung zum Löschen einer Warnung) eingeschaltet wird.

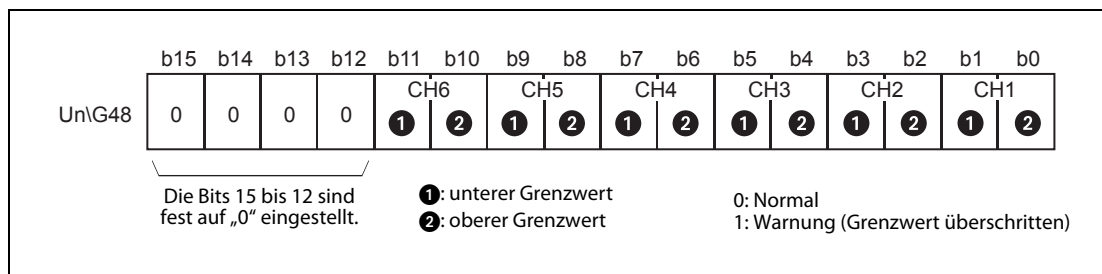


Abb. 3-18: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 48

3.5.10 Anzeige von Leitungsunterbrechungen (Un\G49)

- Wird bei einem Ausgangsstrom von mindestens 4 mA eine Leitungsunterbrechung erkannt, wird das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G49 gesetzt (siehe Abschnitt 3.3.6).
- Zusätzlich wird bei einer Leitungsunterbrechung an einem Kanal das Unterbrechungssignal (XD) eingeschaltet.
- Die Bits in der Pufferspeicheradresse Un\G49 werden zurückgesetzt, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) oder das Ausgangssignal YD (Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung) eingeschaltet wird.

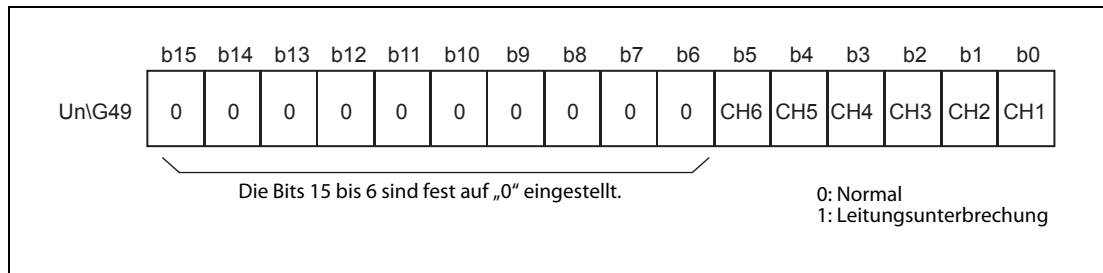


Abb. 3-19: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 49

3.5.11 Anzeige von Kurzschlüssen (Un\G50)

- Bei einem Kurzschluss an einem analogen Ausgang wird das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G50 gesetzt.
- Wenn an einem Kanal ein Kurzschluss erkannt wurde, wird auch das Signal X10 (Kurzschluss an einem Ausgang) eingeschaltet.
- Die Bits in der Pufferspeicheradresse Un\G50 werden zurückgesetzt, wenn das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) oder das Ausgangssignal Y10 (Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses) eingeschaltet wird.

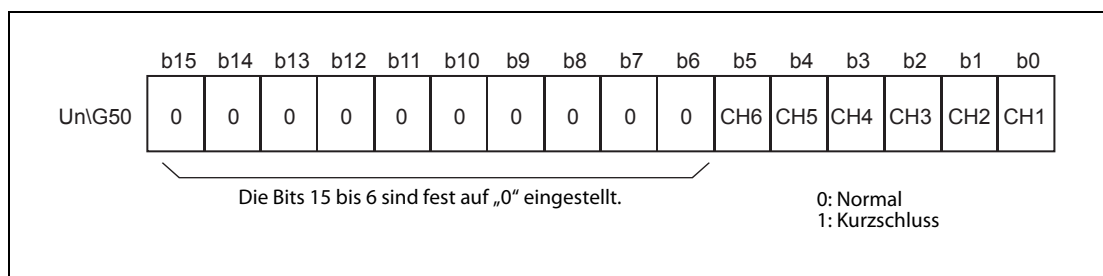


Abb. 3-20: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 50

3.5.12 Skalierung freigeben/sperrern (Un\G53)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G53 kann für jeden Kanal die Skalierung freigegeben oder gesperrt werden.
- Damit eine Einstellung der Skalierung wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Voreinstellung: Die Skalierung ist bei allen Kanälen gesperrt.

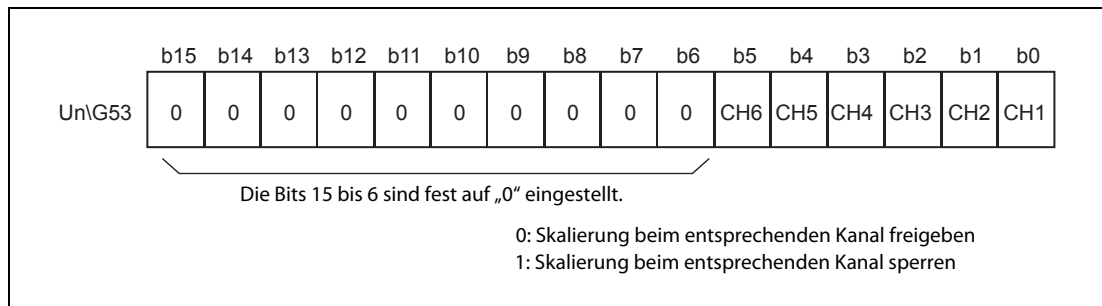


Abb. 3-21: Zuordnung der Bits in der Pufferspeicheradresse 53

3.5.13 Obere und untere Grenzwerte für die Skalierung ((Un\G54 bis Un\G65)

- Für jeden Kanal kann ein Bereich für die Skalierung (Abschnitt 3.3.4) angegeben werden.
- Damit eine Einstellung der Skalierbereiche in den Pufferspeicheradressen Un\G54 bis Un\G65 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).
- Der Einstellbereich reicht von -32768 bis 32767.

HINWEISE

Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Einstellbereichs liegt oder der nicht der Bedingung „Oberer Grenzwert > unterer Grenzwert“ entspricht, tritt ein Fehler auf. In diesem Fall wird in der Pufferspeicheradresse Un\G19 ein Fehlercode eingetragen und das Signal XF (Fehlerausgang) eingeschaltet. Das Modul arbeitet weiter mit den Grenzwerten, die vor dem Auftreten des Fehlers gültig waren.

Wegen der Voreinstellung „0“ muss der Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G54 bis Un\G65 bei Verwendung der Skalierung angepasst werden.

Falls in der Pufferspeicheradresse Un\G53 die Skalierung für einen Kanal gesperrt ist, wird ein für diesen Kanal eingestellter unterer oder oberer Grenzwert für die Skalierung ignoriert.

3.5.14 Grenzwerte für die Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge (Un\G70 bis Un\G81)

- Zur Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge werden in den Pufferspeicheradressen Un\G70 bis Un\G81 die digitalen Grenzwerte bei der Erhöhung oder Reduzierung eines analogen Ausgangswerts in einem Wandlungszyklus (10 ms) angegeben (siehe Abschnitt 3.3.3).
- Der Einstellbereich umfasst die Werte von 0 bis 32000. Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb dieses Bereichs liegt, tritt ein Fehler auf und in die Pufferspeicheradresse Un\G19 wird ein Fehlercode eingetragen.
- Damit eine Einstellung der Grenzwerte in den Pufferspeicheradressen Un\G70 bis Un\G81 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).

3.5.15 Grenzwerte für Warnungen (Un\G86 bis Un\G97)

- In den Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G97 wird für jeden Kanal der untere und der obere Grenzwert für eine Warnung definiert (siehe Abschnitt 3.3.5).
- Der Einstellbereich reicht von -32768 bis 32767. Achten Sie bei der Einstellung darauf, dass der obere Grenzwert größer ist als der untere Grenzwert. Wird ein Wert eingestellt, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, tritt ein Fehler auf und in die Pufferspeicheradresse Un\G19 wird ein Fehlercode eingetragen.
- Damit eine Einstellung der Grenzwerte in den Pufferspeicheradressen Un\G86 bis Un\G97 wirksam wird, muss nach einer Änderung das Ausgangssignal Y9 (Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen) ein- und wieder ausgeschaltet werden (siehe Abschnitt 3.4.2).

3.5.16 HART-Kommunikation über Kanal 1 bis Kanal 6 freigeben/sperren (Un\G160)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G160 ist für jeden Kanal des HART Analog-Ausgangsmoduls ein Bit reserviert. Nachdem ein Bit gesetzt wurde, beginnt automatisch die HART-Kommunikation über den entsprechenden Kanal.

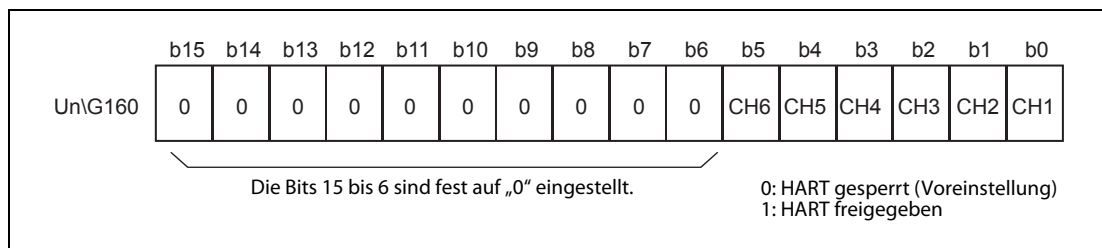


Abb. 3-22: Zuordnung der Bits bei der Pufferspeicheradresse 160

HINWEIS

Die HART-Kommunikation wird ohne Vorankündigung gestoppt, wenn der Ausgangsstrom kleiner als 2 mA ist. Abhängig von den Eigenschaften des angeschlossenen HART-kompatiblen Feldgeräts kann die Kommunikation auch schon vorher bei einem Strom unter 4 mA unterbrochen werden (Angaben über den minimalen Strom finden Sie in den technischen Daten des Feldgeräts.) Bei einem Ausgangsstrom von 2 mA und darüber wird die Kommunikation automatisch wieder aufgenommen. Mit Hilfe der SCAN-Liste (Pufferspeicheradresse Un\G161, siehe folgender Abschnitt 3.5.17) kann geprüft werden, ob an einem Kanal ein HART-Gerät erkannt wurde.

3.5.17 Erkannte HART-Geräte (SCAN-Liste) (Un\G161)

- Nachdem die HART-Funktionalität freigegeben wurde, erkennt das ME1DA6HAI-Q automatisch, ob an dem freigegebenen Kanal ein HART-kompatibles Gerät angeschlossen ist. Die Geräteinformationen werden in den Pufferspeicher eingetragen und anschließend wird das entsprechende Bit in der SCAN-Liste (Pufferspeicheradresse Un\G161) gesetzt (siehe folgende Abbildungen).

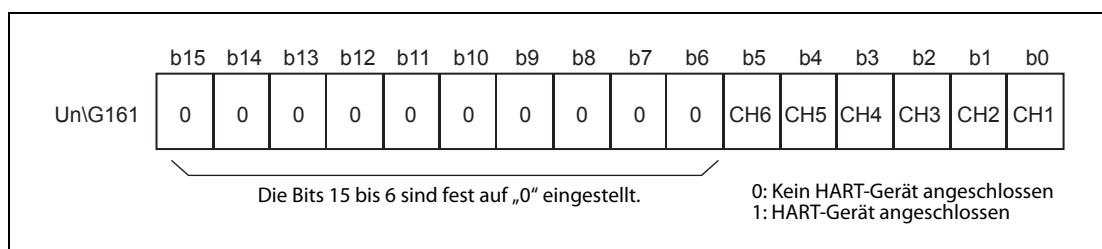


Abb. 3-23: Zuordnung der Bits bei HART-SCAN-Liste in der Pufferspeicheradresse 161

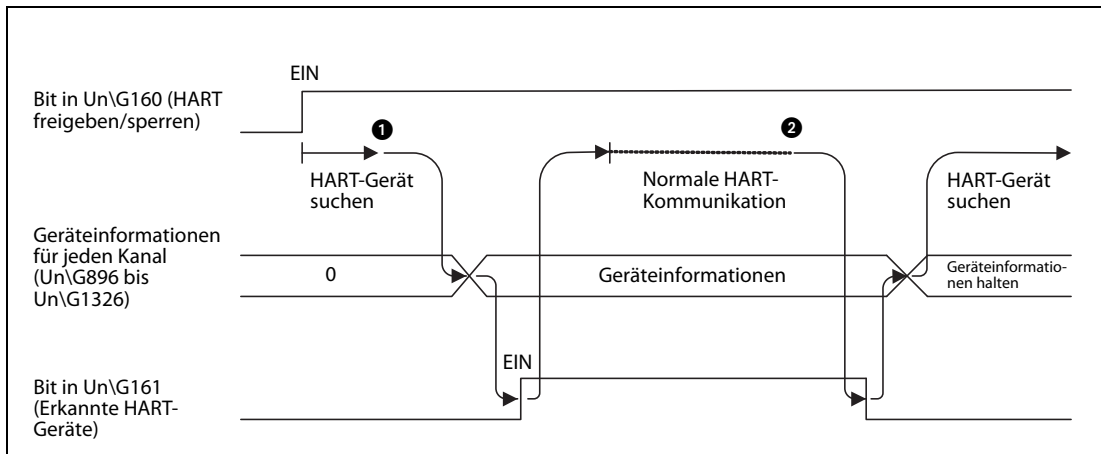


Abb. 3-24: Signalverlauf, wenn ein HART-Gerät erkannt und anschließend die Kommunikation unterbrochen wird

- ❶ Wird ein Gerät mit HART-Funktionalität erkannt, werden die Geräteinformationen gespeichert und die HART-Kommunikation gestartet. In der SCAN-Liste in der Pufferspeicheradresse Un\G161 wird das entsprechende Bit gesetzt.
- ❷ Wird die HART-Kommunikation wegen eines fehlenden HART-Geräts unterbrochen, wird das entsprechende Bit in SCAN-Liste zurückgesetzt. Die Geräteinformationen des HART-Geräts bleiben gespeichert.

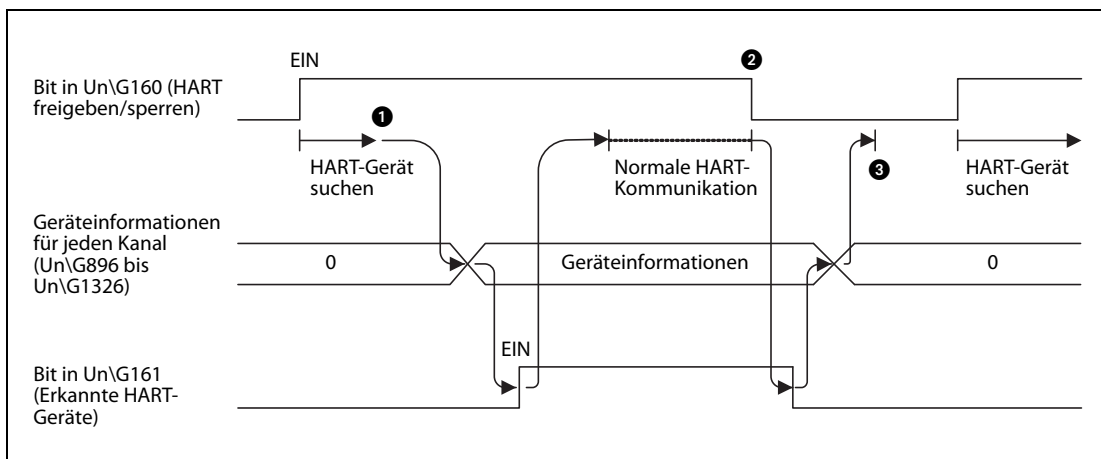


Abb. 3-25: Signalverlauf, wenn die HART-Funktionalität gesperrt wird

- ❶ Wenn ein Gerät mit HART-Funktionalität erkannt wird, werden die Geräteinformationen gespeichert und die HART-Kommunikation gestartet. In der SCAN-Liste in der Pufferspeicheradresse Un\G161 wird das entsprechende Bit gesetzt.
- ❷ Wird die HART-Kommunikation gesperrt, wird das entsprechende Bit in der SCAN-Liste (Un\G161) zurückgesetzt. Die HART-Geräteinformationen werden gelöscht.
- ❸ Da das Bit in der Pufferspeicheradresse Un\G160 zurückgesetzt wurde, wird auch die HART-Kommunikation beendet.

3.5.18 HART-Zykluszeiten (Un\G162 bis Un\G164)

- Die aktuelle, die maximale und die minimale Zykluszeit bei der Kommunikation mit HART-Geräten wird in den Pufferspeicheradressen Un\G162, Un\G163 und Un\G164 gespeichert.
- Die HART-Zykluszeit ist die Zeit, die benötigt wird, alle für die HART-Kommunikation freigegebenen Kanäle anzusprechen oder, anders ausgedrückt, die Zeitspanne, die zwischen zwei Zugriffen auf ein Gerät an einen bestimmten Kanal vergeht.
- Die HART-Zykluszeit wird in der Einheit 10 ms angegeben.
- Nach den Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung der SPS oder nach einem RESET der SPS-CPU werden die gespeicherten Werte der Zykluszeit gelöscht.

3.5.19 Maximale Anzahl der Wiederholungsversuche (Un\G176 bis Un\G181)

- In diesem Bereich wird für jeden Kanal die maximale Anzahl der Wiederholungsversuche bei der Übertragung von HART-Kommandos angegeben.
- Der Einstellbereich umfasst die Werte von 0 bis 30. Voreingestellt sind 3 Wiederholungsversuche.

3.5.20 Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen (Un\G191)

- Durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse Un\G191 wird festgelegt, im welchen Intervall die Geräteinformationen von einem HART-Gerät gelesen werden sollen.
- Einstellbar sind Werte von 0 bis 60 [Sekunden]. Voreingestellt sind 30 [Sekunden].
- Durch diese Einstellmöglichkeit kann die FDT/DTM-Kommunikation beschleunigt werden, wenn Konfigurationsdaten per DTM geändert werden.

Die betroffenen Daten befinden sich im Pufferspeicherbereich Un\G896 bis Un\G1326. Die HART-Prozessvariablen (Un\G240 bis Un\G311) werden nicht beeinflusst, da sie zyklisch aktualisiert werden.

3.5.21 Status des HART-Feldgeräts (Un\G240, Un\G252, Un\G264...)

Informationen über den Status eines HART-Feldgeräts werden pro Kanal in eine Pufferspeicheradresse eingetragen (Kanal 1: Un\G240, Kanal 2: Un\252, Kanal 3: Un\G264 usw.).

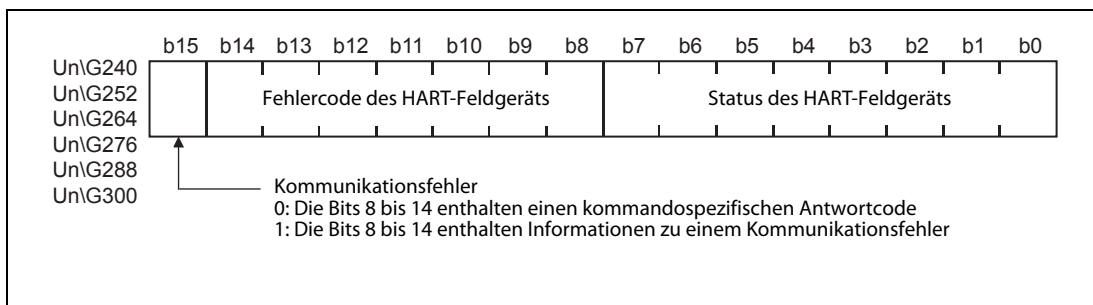


Abb. 3-26: Zuordnung der Bits beim Status und Fehlercode der HART-Feldgeräte

Die Bits 0 bis 7 haben die folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)
b0	Primäre Variable außerhalb der Grenzen
b1	Non-Primäre Variable außerhalb der Grenzen
b2	Analoger Ausgangsstrom gesättigt
b3	Analoger Ausgangsstrom festgelegt
b4	Weiterer Status verfügbar
b5	Wartungsanforderung
b6	Umparametrierung
b7	Gerät gestört (Sammelfehler)

Tab.3-27: Statusmeldungen eines HART-Feldgeräts

Ob die Bits 8 bis 14 Informationen zu einem Kommunikationsfehler oder einen kommandospezifischen Antwortcode enthalten, wird durch den Zustand von Bit 15 angegeben:

Bit	Bit 15 ist „1“: Kommunikationsfehler	Bit 15 ist „0“: Kommandospezifischer Antwortcode* (Der Code ergibt sich aus dem binären Wert der Bits 8 bis 14.)
	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)	
b8	—	0: Kein Fehler 5: Zu wenig Daten empfangen 6: Gerätekommandofehler 7: Schreibschutz 16: Zugriff ist eingeschränkt 32: Gerät ist beschäftigt 64: Kommando wird nicht unterstützt
b9	Pufferüberlauf	
b10	—	
b11	Prüfsummenfehler	
b12	Rahmenfehler	
b13	UART-Überlauf	
b14	Paritätsfehler	

Tab. 3-28: Fehlercodes eines HART-Feldgeräts

* In dieser Tabelle sind nur einige der am häufigsten verwendeten Codes aufgeführt. Welche Codes ein angeschlossenes HART-Feldgerät übermittelt, ist in der Bedienungsanleitung des Gerätes beschrieben.

3.5.22 Erweiterter Status des HART-Feldgeräts (Un\G241, Un\G253, Un\G265...)

Informationen über den erweiterten Status eines HART-Feldgeräts werden pro Kanal in eine Pufferspeicheradresse eingetragen (Kanal 1: Un\G241, Kanal 2: Un\253, Kanal 3: Un\G265 usw.).

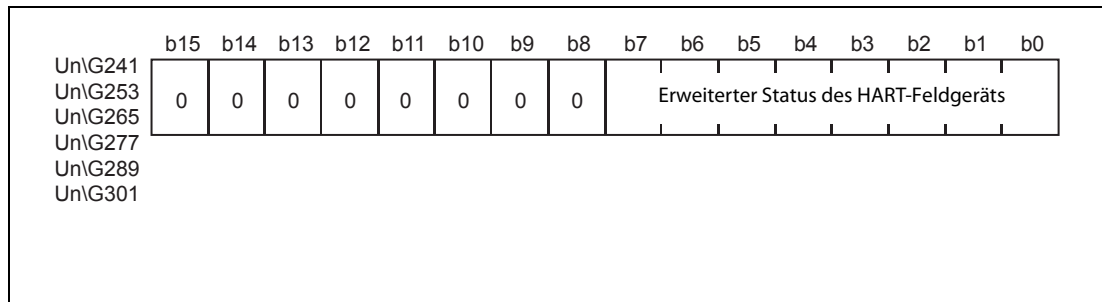


Abb. 3-27: Zuordnung der Bits für den erweiterten Status der HART-Feldgeräte

Die Bits 0 bis 7 haben die folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)	Beschreibung
b0	Wartung erforderlich	Diese Bit wird trotz störungsfreiem Betrieb gesetzt, um anzuzeigen, dass das Feldgerät gewartet werden muss.
b1	Gerätevariablenalarm	Dieses Bit wird gesetzt, wenn von einer der Gerätevariablen ein Alarm oder eine Warnung ausgegeben wurde. Die HART-Master-Station sollte mithilfe der Statusanzeige der Gerätevariablen feststellen, von welcher Gerätevariable der Alarm oder die Warnung stammt.
b2	Versorgungsspannung zu niedrig	Betrifft nur Geräte, die von einer Batterie oder einem Akkumulator mit Spannung versorgt werden. Dieses Bit wird gesetzt, wenn die Spannung einen kritischen niedrigen Wert erreicht hat. Zum Beispiel wird ein Gerät mit integriertem Akku dieses Bit setzen, wenn die Spannung des Akkus auf einen niedrigen Wert absinkt. Geräte müssen nach dem Setzen dieses Bits in der Lage sein, die Kommunikation über das Netzwerk noch 15 Minuten aufrecht zu erhalten. Fällt die Spannung weiter ab, kann die Kommunikation mit dem Gerät über das Netzwerk unterbrochen werden.
b3	—	—
b4	—	—
b5	—	—
b6	—	—
b7	—	—

Tab. 3-29: Erweiterte Statusmeldungen eines HART-Feldgeräts

3.5.23 Status der HART-Variablen (Un\G242 & Un\G243, Un\G254 & Un\G255...)

- Der Status der HART-Variablen (Messwerte) wird gemäß der Spezifikation der HART-Kommandos im Pufferspeicher abgelegt.
- Pro Kanal werden zwei Pufferspeicheradressen belegt.
- Der Status der Gerätevariablen wird durch das HART-Kommando 9 gelesen. Falls das Kommando 9 vom Feldgerät nicht unterstützt wird, kann stattdessen auch das HART-Kommando 3 verwendet werden. In diesem Fall wird der Status der HART-Variablen aus dem Kommunikationsstatus abgeleitet (Es ist dann nur eine Unterscheidung zwischen „gut“ und „schlecht“ möglich.)
- Wird eine Variable durch das Feldgerät nicht bereitgestellt, wird der Status dieser Variable auf „schlecht“ gesetzt.

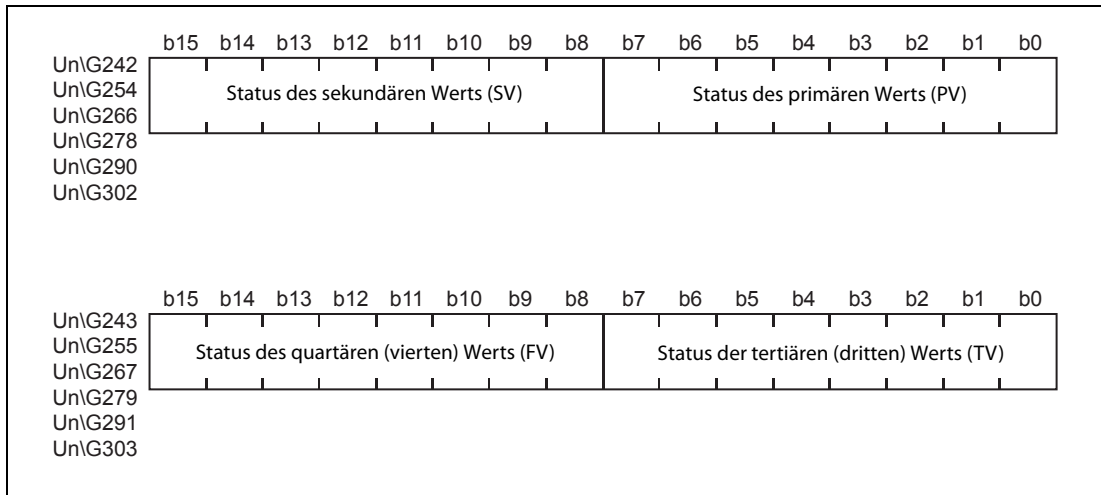


Abb. 3-28: Gespeichert wird der Status von bis zu vier Gerätevariablen

● Jeder Status hat die folgende Struktur:

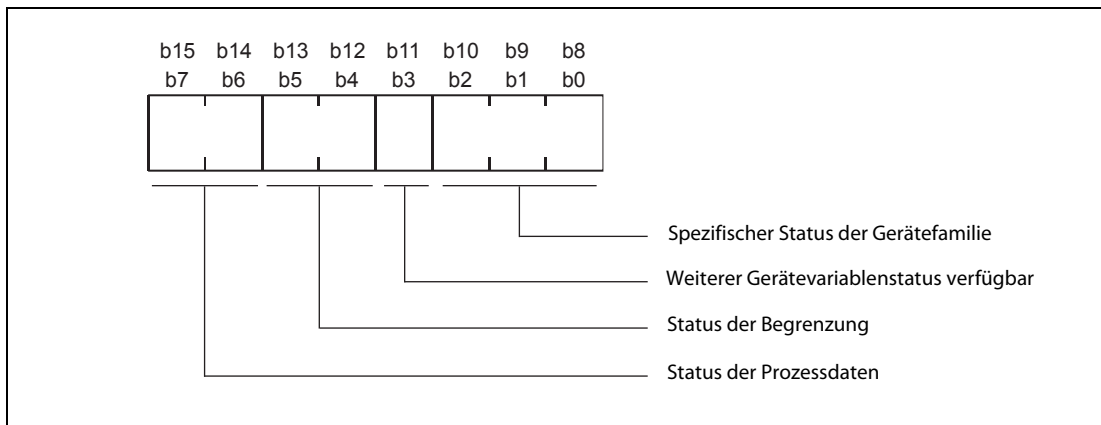


Abb. 3-29: Aufbau der Statusmeldungen

Status	Beschreibung	Bemerkung
Spezifischer Status der Gerätefamilie	Abhängig von der Gerätefamilie	—
Weiterer Gerätevariablenstatus verfügbar	Angabe, ob weiterer spezifischer Status der Gerätefamilie zur Verfügung steht. <ul style="list-style-type: none"> • 1 = Weiterer Gerätevariablenstatus verfügbar • 0 = Weiterer Gerätevariablenstatus nicht verfügbar 	Dieses Bit gibt an, ob der spezifische Status der Gerätefamilie über das Gerätefamilie-Kommando verfügbar ist.
Begrenzung	Anzeige, ob die Gerätevariable begrenzt ist <ul style="list-style-type: none"> • 11 = Konstant • 01 = Untere Begrenzung • 10 = Obere Begrenzung • 00 = Keine Begrenzung 	Die Kombination dieser vier Bits jeder Statusmeldung zeigt den Status des Werts einer Geräte-Variablen. Sind beispielsweise die Prozessdaten auf dem Status „Handbetrieb/festgelegt“ und hat die Begrenzung den Status „Keine Begrenzung“, wird der Wert manuell eingestellt.
Prozessdaten	Allgemeiner Status der Gerätevariablen oder dynamischen Variablen <ul style="list-style-type: none"> • 11 = Gut • 01 = Ungenügende Genauigkeit • 10 = Handbetrieb/festgelegt • 00 = Schlecht 	

Tab. 3-30: Bedeutung des Gerätevariablenstatus

3.5.24 HART-Prozessvariablen (Un\G244 bis Un\G251, Un\G256 bis Un\G263...)

- Die HART-Prozessvariablen werden durch das Kommando 9, oder, falls dieses nicht unterstützt wird, durch das Kommando 3 gelesen.
- Pro Kanal werden bis zu vier Prozessvariablen gespeichert.
- Eine Prozessvariable wird als 32-Bit-Gleitkommazahl gespeichert und belegt zwei aufeinander folgende Pufferspeicheradressen.
- Wird eine Variable vom Feldgerät nicht übermittelt, wird in die entsprechenden Pufferspeicheradressen „NaN“ (**N**ot **a** **N**umber) eingetragen. Dies entspricht dem hexadezimalen Wert 7FA0000H.

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung des Formats von Gleitkommazahlen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

3.5.25 HART-Kommando (Anforderung) (Un\G352 bis Un\G483)

Signal „Kommando ausführen“ (Un\G352)

- Wenn ein Feldgerät ein HART-Kommando ausführen soll, muss das Signal „Kommando ausführen“ auf „1“ gesetzt werden.
- Das HART-Kommando, die zu übertragenden Daten und die Datengröße müssen eingestellt werden, bevor dieses Signal gesetzt wird.
- Das Signal „Kommando ausführen“ sollte wieder zurückgesetzt werden, wenn als Reaktion auf das Kommando das Signal „Kommando akzeptiert/Kommando ausgeführt“ (Un\G496) auf „1“ gesetzt worden ist.

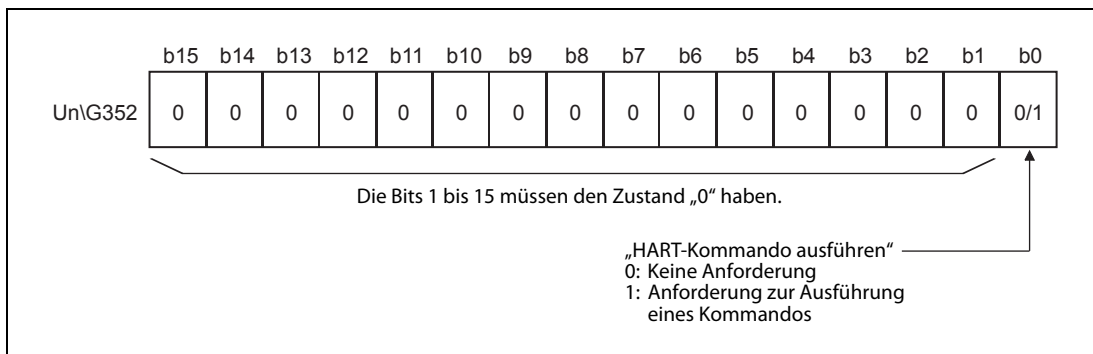


Abb. 3-30: Das Bit 0 der Pufferspeicheradresse Un\G352 dient als Signal zur Ausführung eines HART-Kommandos

Der Signalverlauf bei der Kommando-Anforderung und der darauf folgenden Antwort ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

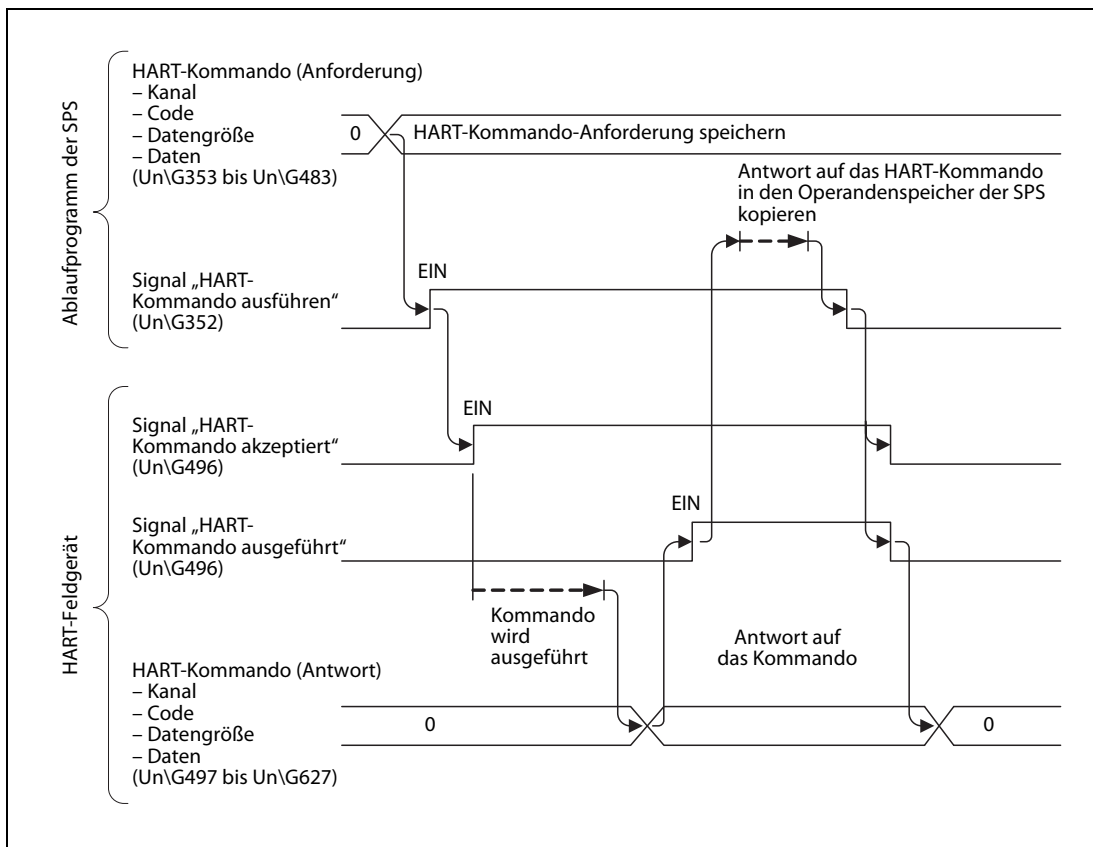


Abb. 3-31: Signalverlauf bei der Ausführung eines HART-Kommandos

HART-Kommando (Anforderung): Kanal (Un\G353)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G353 enthält die Nummer des Kanals (1 bis 6), über den das folgende HART-Kommando gesendet werden soll.

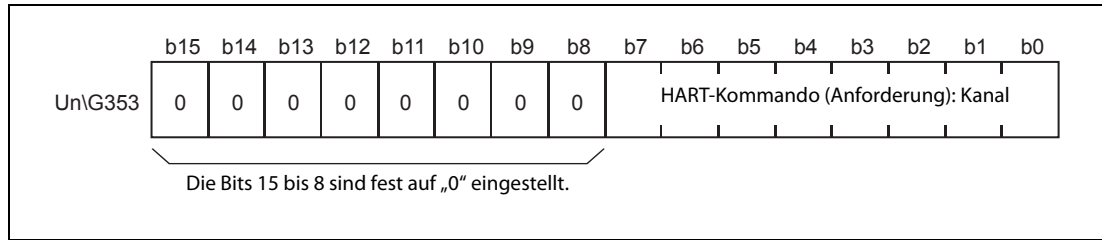


Abb. 3-32: Der Inhalt des höherwertigen Bytes des Pufferspeicheradresse Un\G353 ist fest auf „0“ eingestellt.

- Den Zusammenhang zwischen dem im niederwertigen Byte von Un\G353 eingestellten Wert und der Nummer des Kanals zeigt die folgende Tabelle:

Eingestellter Wert	Kanal des ME1DA6HAI-Q, über den das Kommando gesendet wird
1	Kanal 1
2	Kanal 2
3	Kanal 3
4	Kanal 4
5	Kanal 5
6	Kanal 6

Tab.3-31: Auswahl des Kanals

HART-Kommando (Anforderung): Code (Un\G354)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G354 wird das HART-Kommando entsprechend der HART-Spezifikation oder der Bedienungsanleitung des HART-Feldgeräts eingetragen.

HART-Kommando (Anforderung): Datenlänge (Un\G355)

- In der Pufferspeicheradresse Un\G355 wird eingetragen, wie viele Daten aus dem Speicherbereich für die zu sendenden Daten (Un\G356 bis Un\G483) an das HART-Feldgerät übertragen werden sollen.
- Der maximale Wert, der angegeben werden kann, ist 255 [Bytes].

HART-Kommando (Anforderung): Daten (Un\G356 bis Un\G483)

- Daten, die an das HART-Feldgerät übertragen werden sollen, werden in diese 128 Pufferspeicheradressen eingetragen.
- Die Anzahl der zu übertragenden Daten(-bytes) wird in der Pufferspeicheradresse (Un\G355) festgelegt. Daten, die darüber hinausgehen, werden ignoriert.

3.5.26 HART-Kommando (Antwort) (Un\G496 bis Un\G627)

Signal „HART-Kommando akzeptiert/HART-Kommando ausgeführt“ (Un\G496)

- Das Signal „HART-Kommando akzeptiert“ belegt das höherwertige Byte der Pufferspeicheradresse Un\G496 (Bit 8 bis Bit 15). Als Reaktion auf eine Anforderung zur Ausführung eines HART-Kommandos (siehe Abschnitt 3.5.25), schreibt das HART-Feldgerät einen der folgenden beiden Werte in dieses Byte:

„0“: Kommando nicht akzeptiert oder keine Kommando-Anforderung

„1“: Kommando akzeptiert

- Das niederwertige Byte der Pufferspeicheradresse Un\G496 (Bit 0 bis Bit 7) wird durch das Signal „HART-Kommando ausgeführt“ belegt. Auch dieses Byte kann nur zwei Zustände annehmen, die durch das HART-Feldgerät eingetragen werden:

„0“: Kommando nicht ausgeführt oder keine Kommando-Anforderung

„1“: Kommando wurde ausgeführt

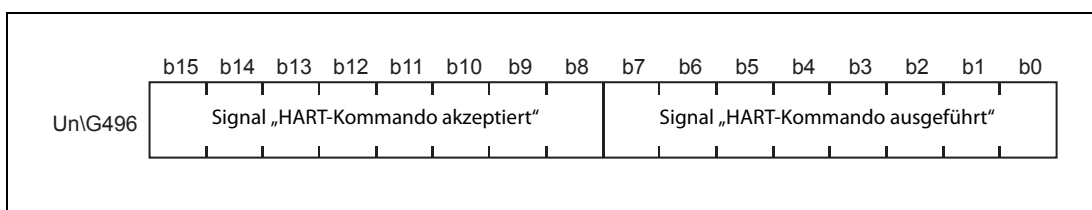


Abb. 3-33: Die Pufferspeicheradresse Un\G496 wird durch die Signale „HART-Kommando akzeptiert“ und „HART-Kommando ausgeführt“ belegt.

HART-Kommando (Antwort): Kanal (Un\G497)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G497 enthält die Nummer des Kanals, über den die Antwort auf ein HART-Kommando empfangen wurde.
- Als Kanalnummer wird ein Wert aus dem Bereich 1 bis 6 angegeben.

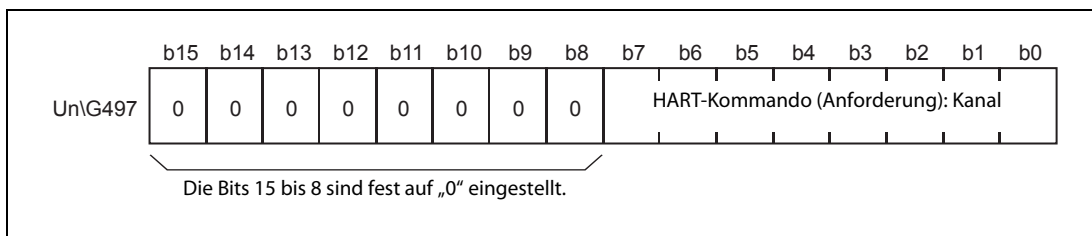


Abb. 3-34: Das niederwertige Byte der Pufferspeicheradresse Un\G497 zeigt die Nummer des Kanals an, über den die Antwort empfangen wurde.

HART-Kommando (Antwort): Code (Un\G498)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G498 enthält das HART-Kommando aus der Antwort des Geräts.

HART-Kommando (Antwort): Datenlänge (Un\G499)

- Die Pufferspeicheradresse Un\G499 enthält die Angabe, wie viele Daten mit der Antwort übertragen und in den Pufferspeicherbereich Un\G500 bis Un\G627 eingetragen wurden.

HART-Kommando (Antwort): Daten (Un\G500 bis Un\G627)

- Daten, die vom HART-Feldgerät empfangen wurden, werden in diese 128 Pufferspeicheradressen eingetragen.
- Die ersten beiden Bytes enthalten Informationen über den Status des Feldgeräts.

3.5.27 Informationen über das HART-Feldgerät (Un\G896 bis Un\G966, Un\G968 bis Un\G1038...)

Detaillierte Informationen über ein angeschlossenes HART-Gerät werden in die folgenden Bereiche des Pufferspeichers eingetragen:

HART-Feldgerät, angeschlossen an Kanal	Speicherbereich für Geräteinformationen
1	Un\896 bis Un\966
2	Un\968 bis Un\1038
3	Un\1040 bis Un\1110
4	Un\1112 bis Un\1182
5	Un\1184 bis Un\1254
6	Un\1256 bis Un\1326

Tab.3-32: Zuordnung der Pufferspeicherbereiche

Das Intervall, in dem die Geräteinformationen aktualisiert werden, kann in der Pufferspeicheradresse Un\G191 eingestellt werden (siehe Abschnitt 3.5.20).

HART-Messstellenbezeichnung (Tag)

- Die anwenderdefinierte Messstellenbezeichnung wird mit dem HART-Kommando 13 gelesen.
- Die Messstellenbezeichnung belegt vier aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden acht Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

HART-Nachricht

- Die HART-Nachricht wird mit dem HART-Kommando 12 gelesen.
- Die Nachricht belegt 16 aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden 32 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

HART-Beschreibung

- Die anwenderdefinierte Beschreibung wird mit dem HART-Kommando 13 gelesen.
- Die Beschreibung belegt acht aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden 16 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

HART-Herstellername

- Der Hersteller des HART-Feldgeräts wird durch einen von der HART Communication Foundation festgelegten Code angegeben. Diese Code wird bei der Herstellung ins Gerät implementiert.
- Der Herstellername wird durch das HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Länge der Daten hängt vom verwendeten HART-Kommunikationsprotokoll ab:
 - HART 5/6: 1 Byte
 - HART 7: 2 Bytes

Hart-Gerätetyp

- Der HART-Gerätetyp wird durch den Hersteller eingestellt und mit dem HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Länge der Daten hängt vom verwendeten HART-Kommunikationsprotokoll ab:
 - HART 5/6: 1 Byte
 - HART 7: 2 Bytes

HART-Geräte-Identifikation

- Die HART-Geräte-Identifikation wird durch das HART-Kommando 0 gelesen.
- Für die Geräte-Identifikation sind zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen reserviert.
- Die Geräte-Identifikation belegt 3 Bytes.

HART-Revisionen

- Die HART-Revisionen werden durch den Hersteller eingestellt und mit dem HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Revisionen belegen zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.

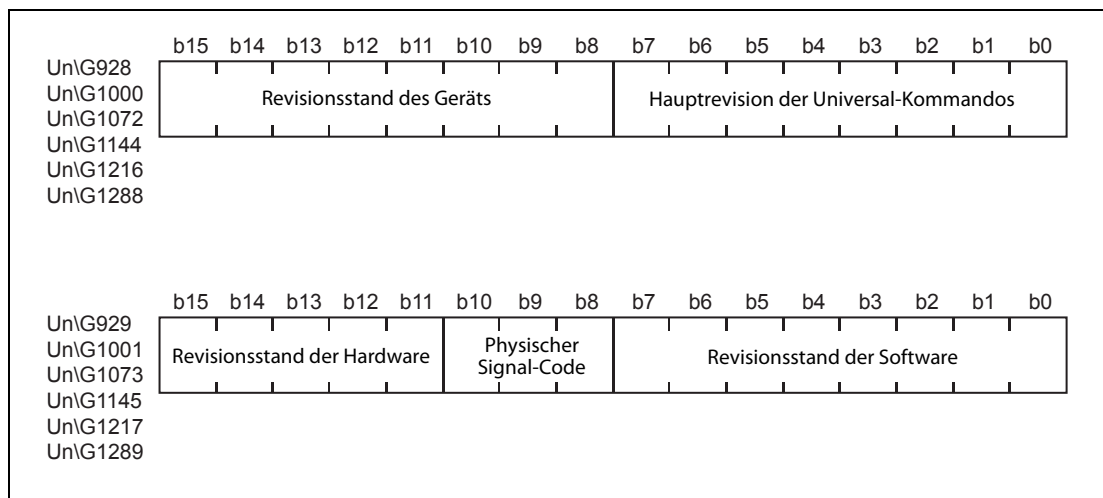


Abb. 3-35: Es werden verschiedene Informationen zur Revision gespeichert

HART Angaben zur Gerätefunktion

- Im Gerät gespeicherte Angaben zur Funktion werden durch das HART-Kommando 0 gelesen.

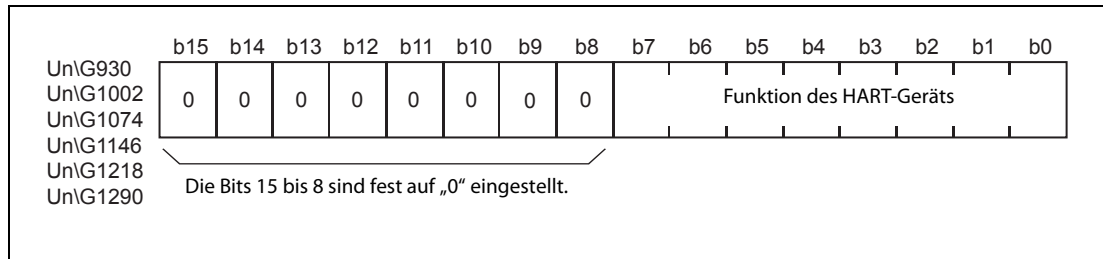


Abb. 3-36: Angaben zur Gerätefunktion enthält das niederwertige Byte der entsprechenden Pufferspeicheradresse

Die Bits 0 bis 7 haben die folgende Bedeutung:

Bit	Bedeutung (wenn Bit auf „1“ gesetzt ist)
b0	Multi-Sensor-Feld-Gerät
b1	EEPROM-Steuerung
b2	Gerät mit Protokoll-Bridge
b3	IEEE 802.15.4 2.4GHz DSSS mit O-QPSK-Modulation
b4	—
b5	—
b6	C8psk-fähiges Feldgerät
b7	C8psk nur bei Multi-Drop

Tab.3-33: HART-Gerätefunktionen

Erweiterte HART-Messstellenbezeichnung (Long tag)

- Die erweiterte Messstellenbezeichnung mit internationalem Zeichensatz (ISO Latin 1) ermöglicht die Verwendung längerer Bezeichnungen, wie sie von vielen Anwendern in der Industrie gefordert werden.
- Die erweiterte Messstellenbezeichnung wird durch das HART-Kommando 20 gelesen.
- Die erweiterte Messstellenbezeichnung belegt 16 aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen.
- Es werden 32 Zeichen im ASCII-Format gespeichert, das erste Zeichen im niederwertigen Byte (LSB) der niedrigsten Pufferspeicheradresse.
- Am Ende der Zeichenfolge wird mit Leerzeichen (20H) aufgefüllt.

HART Distributor-Code (Eigenmarke)

- Diese Funktion steht nur bei HART 7 zur Verfügung.
- Der Distributor-Code (Eigenmarke) wird durch das HART-Kommando 0 gelesen und umfasst 2 Bytes.

HART-Geräteprofil

- Diese Funktion steht nur bei HART 7 zur Verfügung.
- Das HART-Geräteprofil wird durch das HART-Kommando 0 gelesen.
- Die Information wird in einem Byte gespeichert und entspricht den allgemeinen Festlegungen des HART-Protokolls.

HART Endmontagenummer

- Die Endmontagenummer wird durch das HART-Kommando 16 gelesen.
- Zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen sind für die Endmontagenummer reserviert.
- Die empfangenen Informationen werden in 3 Bytes gespeichert.

HART Datum

- Das HART-Datum (Datum der letzten Kalibrierung) wird durch das HART-Kommando 13 gelesen.
- Die empfangenen Informationen werden in zwei aufeinanderfolgenden Pufferspeicheradressen gespeichert.

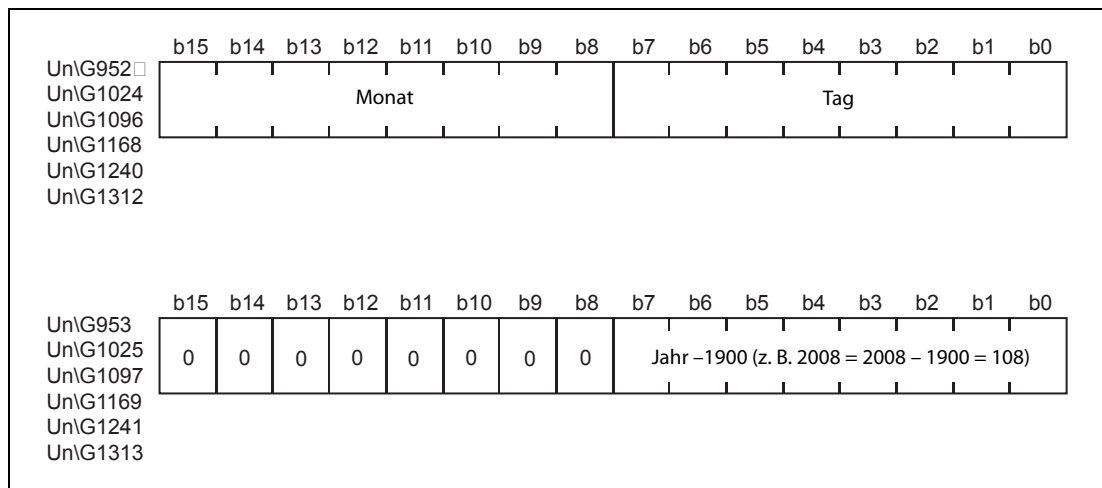


Abb. 3-37: Beim HART-Datum werden Tag, Monat und Jahr angegeben

HART-Schreibschutz

- Der Status des HART-Schreibschutz wird durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Einer der drei folgenden Werte wird gespeichert:
 - 0: Nicht schreibgeschützt
 - 1: Schreibgeschützt
 - 251: Der Schreibschutz wird durch das Gerät nicht unterstützt.

HART: Code für die Einheit des Bereichs der primären Variablen

- Der Code für die Einheit des Bereichs der primären Variablen wird durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Der Code gibt die Einheit an, die zur Einstellung des Bereichs der primären Variablen (PV) verwendet wird. Der Code ist in der HART-Spezifikation festgelegt.

HART: Wert für die obere und untere Bereichsgrenze der primären Variablen

- Die obere und untere Bereichsgrenze der primären Variablen (PV) werden durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Für jede Bereichsgrenze sind zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen reserviert. Die Werte werden als 32-Bit-Gleitkommazahlen gespeichert.

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung des Formats von Gleitkommazahlen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

HART: Dämpfungswert der primären Variablen

- Der Dämpfungswert der primären Variablen (PV) wird in der Einheit „Sekunden“ angegeben und durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Der Dämpfungswert wird als 32-Bit-Gleitkommazahl in zwei aufeinanderfolgende Pufferspeicheradressen gespeichert.

HINWEIS

Eine ausführliche Beschreibung des Formats von Gleitkommazahlen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432).

HART-Transferfunktion

- Die HART-Transferfunktion wird durch das HART-Kommando 15 gelesen.
- Der Code ist in der HART-Spezifikation festgelegt.

HART: Code für die Einheit (PV, SV, TV und FV)

- Der HART-Code für die Einheiten der Prozessvariablen (Messwerte) wird durch die HART-Kommandos 3 oder 9 gelesen.
- Der Code gibt die Einheit für die entsprechende Variable an und ist in der HART-Spezifikation festgelegt

4 Installation und Inbetriebnahme

4.1 Handhabungshinweise

- Lassen Sie das Modul nicht fallen und setzen Sie es keinen starken Stößen aus.
- Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gehäuse entfernt werden. Wenn dies nicht beachtet wird, kann das Modul beschädigt werden.
- Achten Sie darauf, dass kein Staub, Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul eindringen, die später einen Kurzschluss, Feuer oder Fehlfunktionen verursachen könnten.
- Berühren Sie zur Ableitung von elektrostatischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie Module der SPS anfassen.

Wird dies nicht beachtet, kann es zu Defekten der Module oder Fehlfunktionen kommen.

- Ziehen Sie die Schrauben des Modul mit den unten angegebenen Drehmoment an. Durch lose Schrauben können Kurzschlüsse, Störungen oder Fehlfunktionen verursacht werden.

Schraube	Drehmoment
Befestigungsschraube (M3, optional)	0,36 bis 0,48 Nm
Schrauben der Anschlussklemmen (M3)	0,42 bis 0,58 Nm
Befestigungsschrauben des Klemmenblocks (M3,5)	0,66 bis 0,89 Nm

Tab. 4-1: Anzugsmomente der Schrauben des ME1DA6HAI-Q

- Wird ein Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die Stifte im Modulstecker verbiegen.

4.2 Vorgehensweise

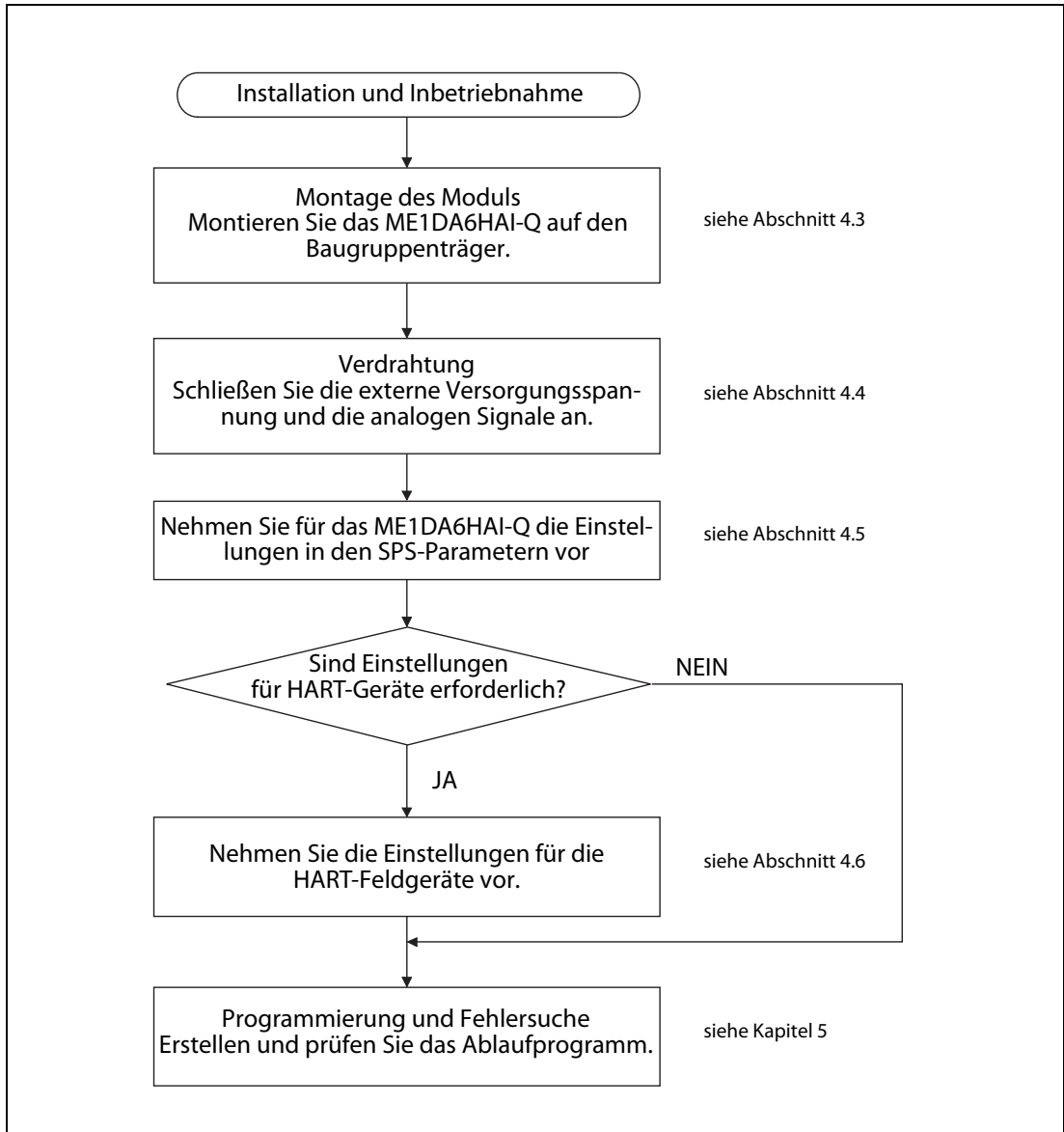


Abb. 4-1: Vorgehensweise bei der Installation und Inbetriebnahme eines ME1DA6HAI-Q

4.3 Installation

Ein ME1DA6HAI-Q kann mit CPU-Modulen oder – in einer dezentralen E/A-Station – mit Master-Modulen für das MELSECNET/H kombiniert werden (siehe Abschnitt 2.1).



ACHTUNG:

- **Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.**
- **Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die Kontakte im Modulstecker verbiegen oder das Modul beschädigt werden.**
- **Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronische Bauteile der Module. Dies kann zu Störungen oder Beschädigungen der Module führen.**

- ① Nachdem Sie die Versorgungsspannung der SPS ausgeschaltet haben, setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- ② Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.

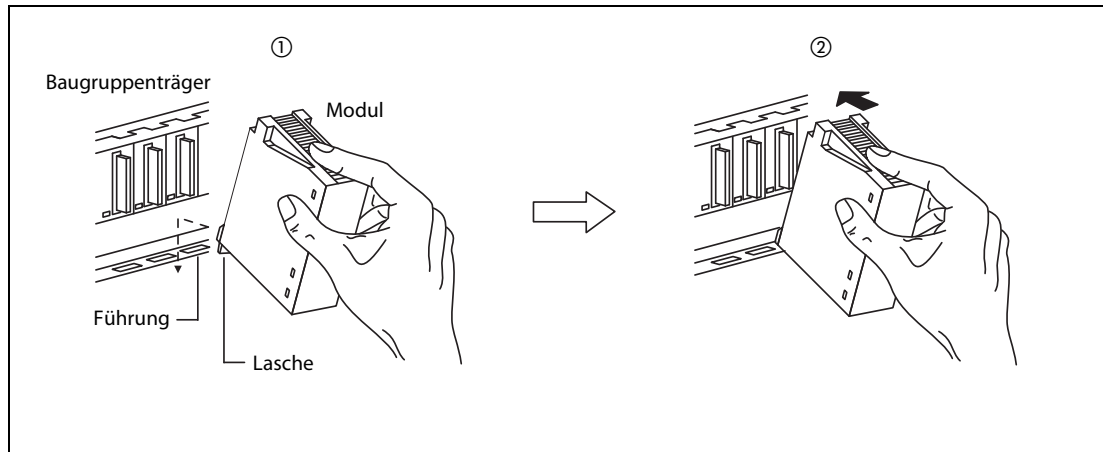


Abb. 4-2: Montage eines Moduls des MELSEC System Q

- ③ Sichern Sie das Modul zusätzlich mit einer Schraube (M3 x 12), wenn starke Vibrationen zu erwarten sind. Diese Schraube gehört nicht zum Lieferumfang der Module.

4.4 Verdrahtung

4.4.1 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verdrahtung

Damit das HART Analog-Ausgangsmodul optimal und zuverlässig arbeiten kann, muss sichergestellt sein, dass sich externe Störstrahlungen nicht auf das Modul auswirken. Bitte beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise:

- Verwenden Sie getrennte Kabel für Wechselspannungen und die externen Ausgangssignale des Analog-Ausgangsmoduls, um Induktionseffekte zu vermeiden
- Verlegen Sie Leitungen zu externen Geräten oder Signalleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.
- Der FG-Anschluss des ME1DA6HAI-Q muss geerdet werden.
- Achten Sie darauf, dass die Abschirmung nur an einer Seite geerdet wird, da sich sonst Induktionsschleifen bilden können.
- Beachten Sie beim Anschluss der Leitungen an den Klemmenblock des Moduls die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kurzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen
 - Verwenden Sie geeignete lötfreie Aderendhülsen. Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.
 - Isolierte Aderendhülsen können für den Klemmenblock nicht verwendet werden. Es wird empfohlen, die Leitungsenden mit Isolierschlauch oder Markierschlauch zu versehen.
 - Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinkt werden.
 - Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrektem Querschnitt.
 - Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den auf Seite 4-1 angegebenen Momenten an.
 - Befestigen Sie die Kabel so, dass auf die Klemmen und Leitungen kein Zug ausgeübt wird.
- Falls die Verdrahtung des Moduls, das rechts neben dem ME1DA6HAI-Q montiert ist, erschwert wird, deinstallieren das ME1DA6HAI-Q vor der Verdrahtung.

4.4.2 Anschluss der externen Versorgungsspannung und der analogen Signale

Das ME1DA6HAI-Q ist nur zur Ausgabe von Strömen ausgelegt. Es können Geräte angeschlossen werden, die beispielsweise eine Sollwertvorgabe durch einen Strom erhalten, wie etwa Magnetventile, Servoverstärker oder Frequenzumrichter. Auch können Standard-Feldgeräte (ohne HART-Funktionalität) mit HART-kompatiblen Feldgeräten kombiniert werden. Bei Geräten mit HART-Funktionalität ist keine zusätzliche Verdrahtung erforderlich, da zur Kommunikation zwischen dem ME1DA6HAI-Q und dem HART-Gerät die Leitungen verwendet werden, über die das analoge Ausgangssignal geführt wird (siehe Abschnitt 3.3.8).

An jeden Ausgangskanal des ME1DA6HAI-Q kann in einer Punkt-zu-Punkt-Konfiguration ein Gerät mit HART-Funktionalität angeschlossen werden. Eine Multidrop-Topologie (mehr als ein Gerät pro Kanal) ist nicht möglich.

Verwendbare Leitungen

Hinweise zu verwendbaren Leitungen finden Sie in der HART-Spezifikation.

Externe Versorgungsspannung

Zum Betrieb des ME1DA6HAI-Q ist eine externe Versorgungsspannung von 24 V DC (+20%, -15%, dies ergibt einen Spannungsbereich von 20,4 bis 28,8 V DC), erforderlich.

Anschluss der externen Verdrahtung

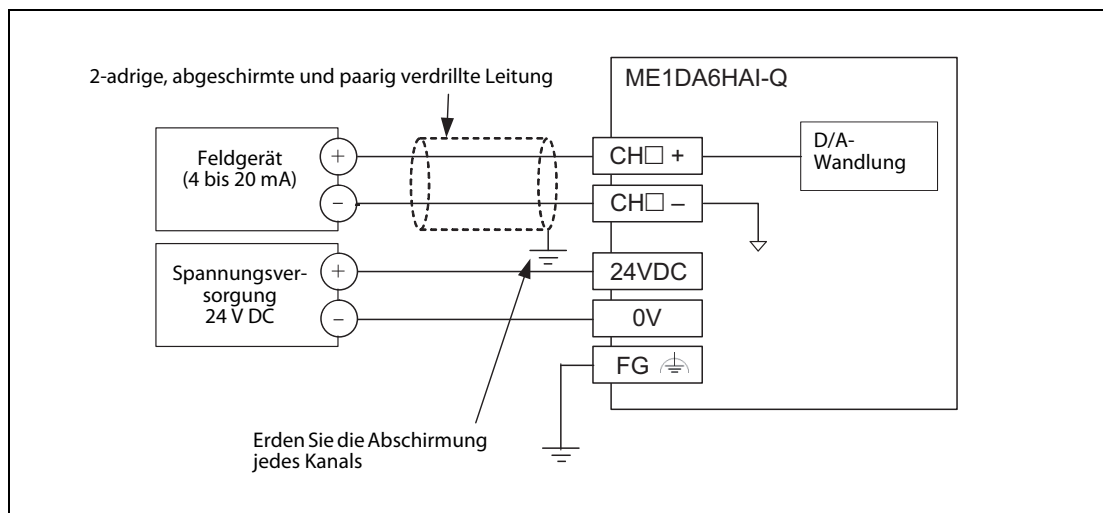


Abb. 4-3: Externe Verdrahtung des HART Analog-Ausgangsmoduls

4.5 Einstellungen in den SPS-Parametern

Mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 können in den SPS-Parametern die Ein- und Ausgangsadressen des ME1DA6HAI-Q und die Ausgangsbereiche der einzelnen Kanäle festgelegt werden. Außerdem kann eingestellt werden, ob bei einem Stopp der SPS-CPU an einem Ausgang des Moduls der zuletzt gültige Analogwert oder der Offset-Wert ausgegeben wird.

HINWEIS

Zur Einstellung der Parameter eines ME1DA6HAI-Q kann auch die Funktion „Intelligentes Funktionsmodul“ in GX Works2 verwendet werden (siehe Kapitel 5).

4.5.1 E/A-Zuweisung

Im Projekt mit dem ME1DA6HAI-Q wählen Sie in der Navigatorleiste der Programmier-Software den Menüpunkt **Parameter** und klicken anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im dann angezeigten Dialogfenster klicken Sie auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung**.

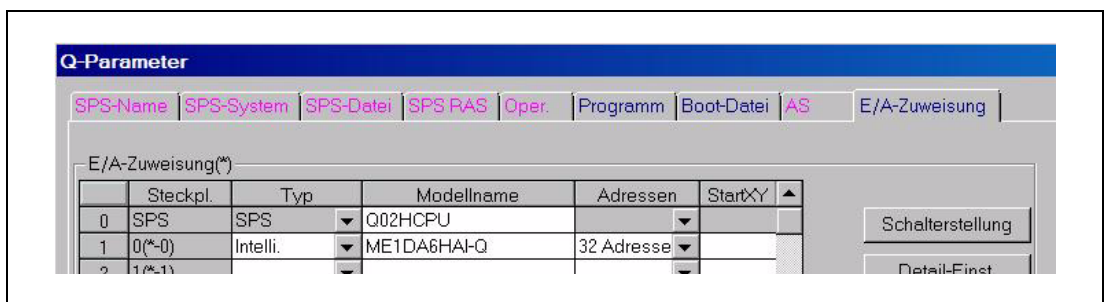


Abb. 4-4: Registerkarte „E/A-Zuweisung“ der SPS-Parameter

In der Zeile, die dem Steckplatz des ME1DA6HAI-Q entspricht, geben Sie folgendes ein:

- Typ:** „Intelli.“
- Modellname:** Zum Beispiel ME1DA6HAI-Q (Hier müssen Sie keine Angabe machen, der Eintrag dient nur zur Dokumentation und hat keinen Einfluss auf die Funktion.)
- Adressen:** „32 Adressen“
- StartXY:** Kopfadresse des Moduls im Ein- und Ausgangsbereich der SPS-CPU. (Hier ist keine Zuweisung erforderlich, die CPU ordnet den Modulen automatisch die Adressen zu.)

In einer Standard-Systemkonfiguration (Montage des ME1DA6HAI-Q auf Haupt- oder Erweiterungsbau-gruppenträger) können Sie nach der Betätigung des Schaltfeldes **Detail-Einst.** weitere Einstellungen, wie z. B. die Zuordnung zu einer CPU in einem Multi-CPU-System, vornehmen. Andere Einstellungen im Dialog-fenster „Detaileinstellung Sondermodul“, wie beispielsweise der Zustand der Ausgänge bei einem Fehler des Moduls oder das Verhalten bei einem Hardwarefehler der SPS, sind nicht notwendig, weil diese Einstellun-gen vom ME1DA6HAI-Q nicht unterstützt werden.

Falls das ME1DA6HAI-Q in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H installiert ist und der Zustand der analogen Ausgänge bei einem Kommunikationsfehler gehalten werden soll, muss in der Spalte „Fehlerzeit Ausgang Modus“ der Detaileinstellungen die Option „Halten“ gewählt werden (siehe auch Abschnitt 3.3.1).

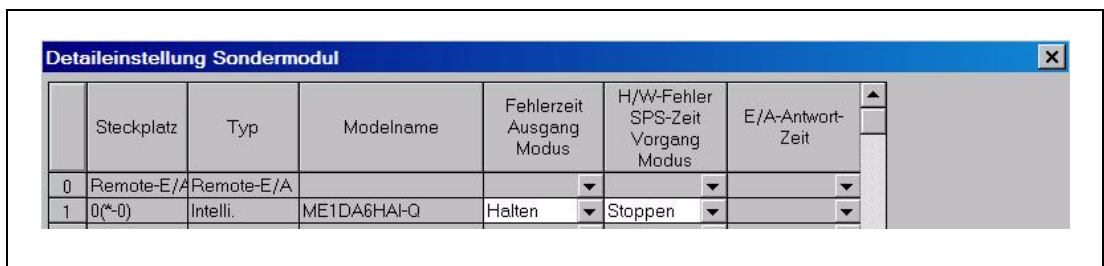


Abb. 4-5: Detaillierte Einstellungen für Sondermodule

4.5.2 Einstellung der Schalter

Die analogen Ausgangsbereiche der einzelnen Kanäle des ME1DA6HAI-Q und andere Einstellungen werden mit zwei „Schaltern“ in den SPS-Parametern eingestellt. Am Modul selbst befinden sich keine Einstellmöglichkeiten.

Die „Schalter“ für die Sondermodule umfassen jeweils 16 Bit (4 hexadezimale Stellen).

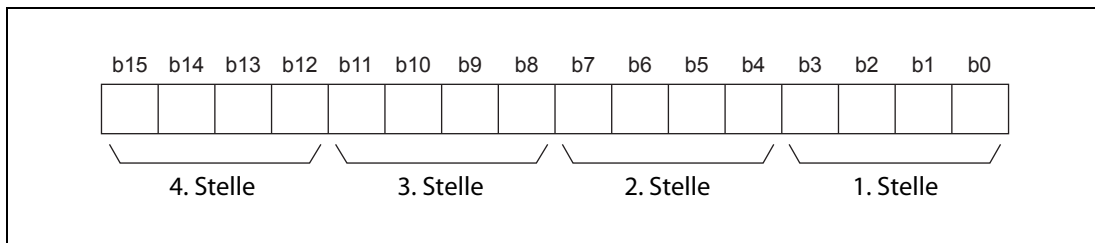


Abb. 4-6: Zuordnung der Bits bei einem „Schalter“

Zur Einstellung der Schalter klicken Sie im Dialogfenster „E/A-Zuweisung“ (Abschnitt 4.5.1) auf das Feld **Schalterstellung**. Dadurch wird das unten abgebildete Dialogfenster geöffnet. Die „Schalter“ können leicht eingestellt werden, wenn die Eingabe der Werte als hexadezimale Zahl erfolgt. Wählen Sie als Eingabeformat „HEX“ und geben Sie die gewünschten Werte ein.

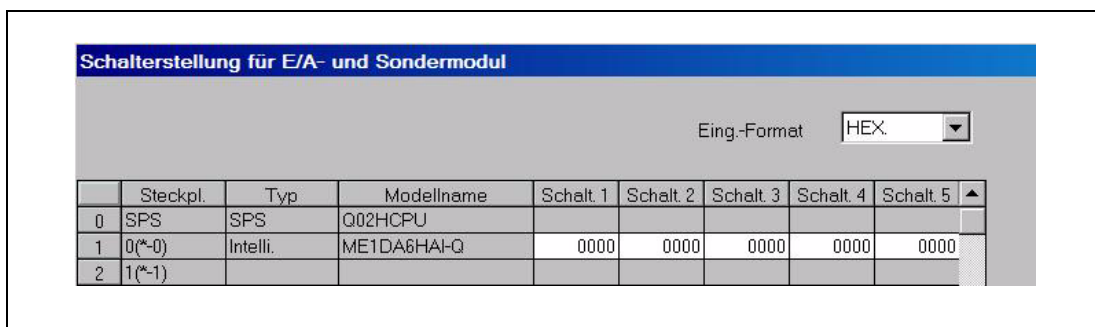


Abb. 4-7: Dialogfenster zur Einstellung der „Schalter“ von Sondermodulen

Wenn noch keine Einstellungen vorgenommen wurden, sind die Schalter 1 bis 5 auf den Vorgabewert 0000h eingestellt.

Schalter	Einstellung
1	Ausgangsbereich der Kanäle 1 bis 4 CH4 CH3 CH2 CH1
2	Ausgangsbereich der Kanäle 5 und 6 0 0 CH6 CH5 Andere Einstellwerte als 0H oder 1H sind für den Ausgangsbereich nicht erlaubt.
3	Halten/Löschen-Einstellung (Kanäle 1 bis 6) 0 0 CH6 CH5 CH4 CH3 CH2 CH1 Halten oder Löschen des Ausgangswerts bei gestoppter SPS-CPU 0: Löschen 1: Halten
4	Reserviert Fest auf 0h eingestellt.

Tab. 4-2: Einstellmöglichkeiten der Schalter beim ME1DA6HAI-Q

Schalter	Einstellung
5	<p>Um Probleme bei der Kommunikation zu vermeiden, wird die Anstiegszeit des analogen Signals durch die Spezifikationen für HART eingeschränkt. Dadurch ist die Wandlungszeit bei freigegebener HART-Kommunikation länger als bei gesperrter HART-Kommunikation. Diese Einstellung kann verwendet werden, um die Wandlungszeit bei freigegebener HART-Kommunikation genauso kurz zu machen wie bei gesperrter HART-Kommunikation.</p> <p>0: Schnelle D/A-Wandlung bei HART-Kommunikation gesperrt 1: Schnelle D/A-Wandlung bei HART-Kommunikation freigegeben</p> <p>Die Voreinstellung (0000H) gewährleistet die Übereinstimmung mit dem HART-Kommunikationsstandard.</p> <p>Vorsicht: Wenn die schnelle D/A-Wandlung bei HART-Kommunikation freigegeben ist, können bei schnellen Schwankungen des Ausgangssignals Fehler auftreten. In diesem Fall können Sie zur Behebung der Fehler die Anzahl der Wiederholungsversuche in den Pufferspeicheradressen Un\G176 bis Un\G181 vergrößern.</p>

Tab. 4-2: Einstellmöglichkeiten der Schalter beim ME1DA6HAI-Q

HINWEIS

Wenn ein ME1DA6HAI-Q in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H installiert ist, sind die Einstellungen zum Halten/Löschen durch die „Sondermodulschalter“ ungültig (siehe auch Abschnitt 3.3.1).

Beispiel ▾

Für dieses Beispiel zur Einstellung der Schalter wird die folgende Konfiguration verwendet:

Kanal	Ausgangsbereich		Halten/Löschen-Einstellung		Schnelle D/A-Wandlung bei HART-Kommunikation	
	0 bis 20 mA	4 bis 20 mA	Halten	Löschen	Gesperrt	Freigegeben
1		●		●		●
2	●		●		●	
3	●		●		●	
4		●		●	●	
5		●		●		●
6	Nicht angeschlossen		Nicht angeschlossen		Nicht angeschlossen	

Tab. 4-3: Ausgangsbereiche und Halten/Löschen-Einstellung für dieses Beispiel

- Eingestellter Wert für Schalter 1: 0110H
- Eingestellter Wert für Schalter 2: 0000H
- Eingestellter Wert für Schalter 3: 0000 0000 0000 0110 = 0006H
- Eingestellter Wert für Schalter 4: 0000H (fest eingestellt)
- Eingestellter Wert für Schalter 5: 0000 0000 0001 0001 = 0011H



4.6 Einstellung der HART-Feldgeräte

Zur Einstellung der Parameter und zur Beobachtung des Status der HART-Feldgeräte kann die Software MX CommDTM-HART verwendet werden.

Sie unterstützt serielle Kommunikation (RS232, USB) über die Programmiergeräteschnittstelle der SPS-CPU ebenso wie Verbindungen über das ETHERNET oder MELSEC-Netzwerke.

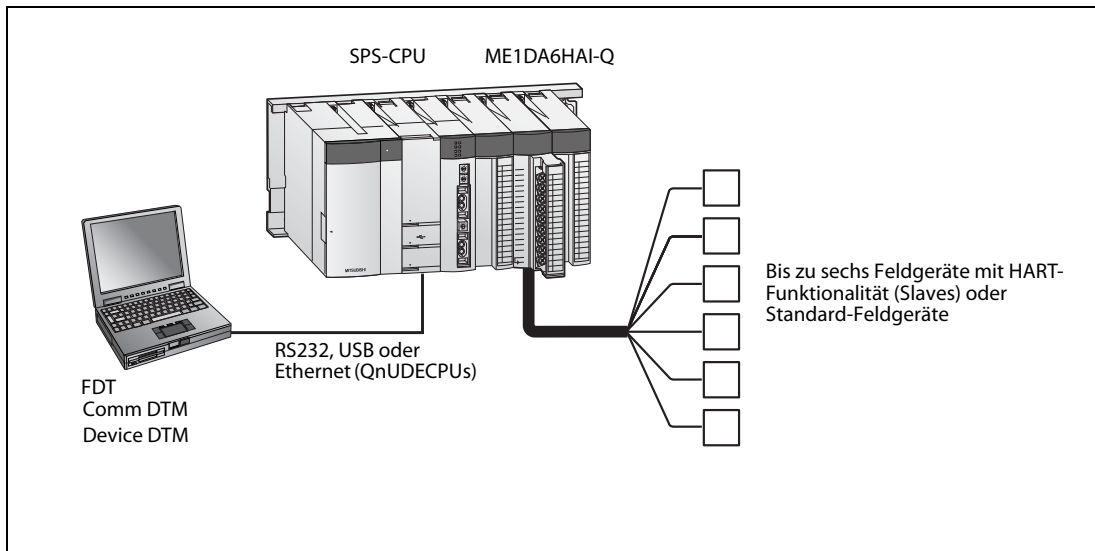


Abb. 4-8: Systemkonfiguration für den Anschluss von MX CommDTM-HART an die SPS-CPU

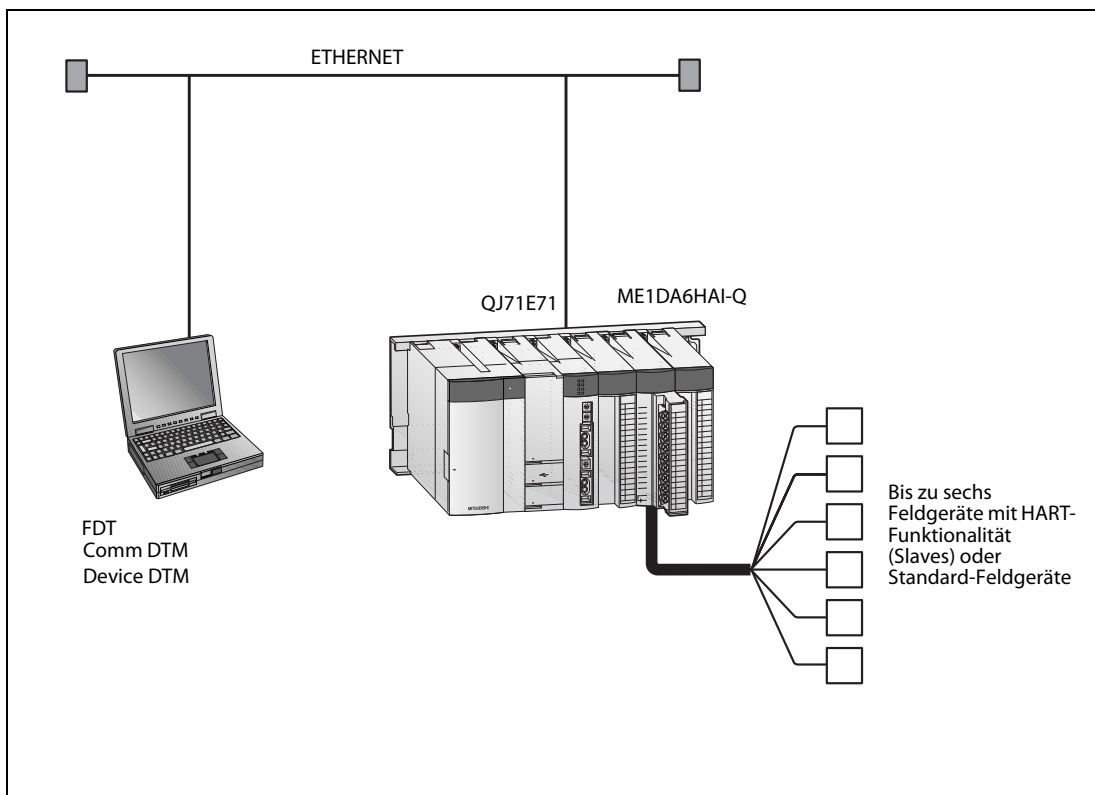


Abb. 4-9: Systemkonfiguration für den Anschluss von MX CommDTM-HART über das ETHERNET

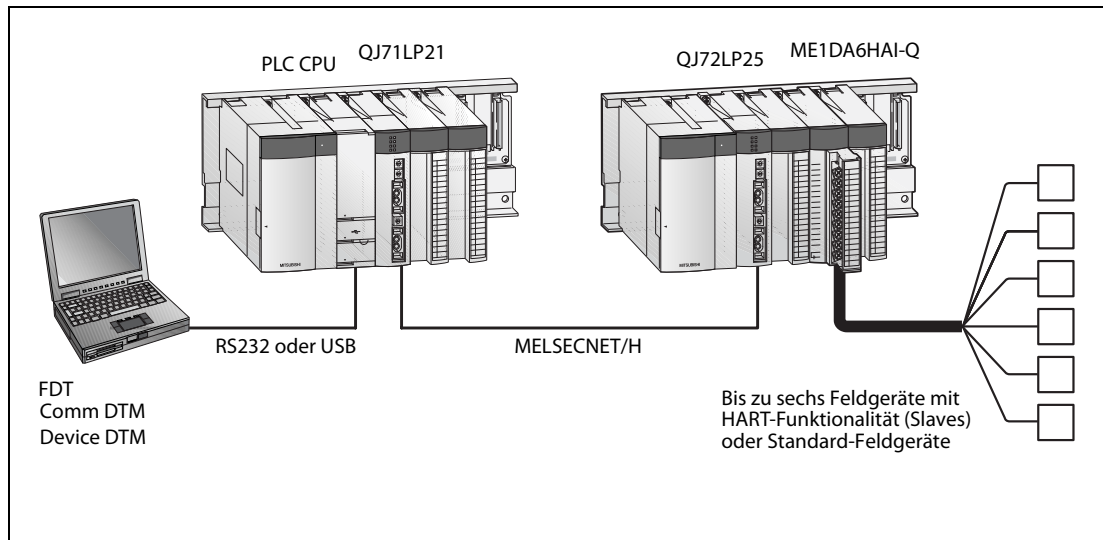


Abb. 4-10: Systemkonfiguration für den Anschluss von MX CommDTM-HART über MELSECNET/H

- CommDTM für ME1DA6HAI-Q
Der **Communication Device Type Manager** kann von der folgenden Web-Seite geladen werden:
http://www.mitsubishi-automation.de/mymitsubishi_index.html
Seite „MyMitsubishi“ → (Login) → „Downloads“ → „Tools“
- DeviceDTM für die einzelnen HART-Feldgeräte
Bitte wenden Sie sich an den Hersteller des HART-Feldgeräts.

5 Intelligentes Funktionsmodul (GX Works2)

Mit der Programmier-Software GX Works2 können Sondermodule wie das ME1DA6HAI-Q schnell und bequem parametrierbar werden.

Der Aufwand für die Programmierung wird reduziert, weil die Einstellungen zur Initialisierung und der automatische Datenaustausch zwischen SPS-CPU und ME1DA6HAI-Q am Programmierwerkzeug konfiguriert werden können. Darüberhinaus können die „Schalter“ der Sondermodule einfach eingestellt werden.

5.1 Einfügen eines neuen Moduls in das Projekt

Um zu einem Projekt ein neues Sondermodul hinzuzufügen, klicken Sie im Navigatorfenster auf **Intelligent Function Module**. Nach einem Rechtsklick wählen Sie **New Module**.

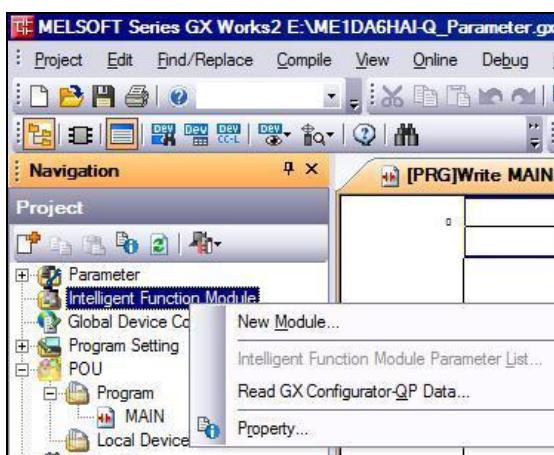


Abb. 5-1:
Hinzufügen eines neuen Sondermoduls

Das Dialogfenster **New Module** wird angezeigt.

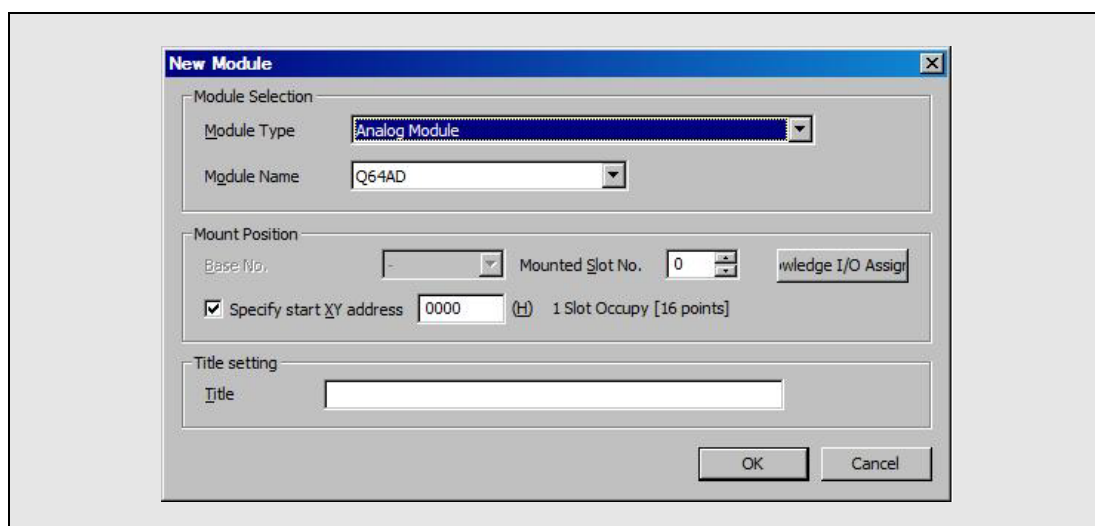


Abb. 5-2: Auswahl des Sondermoduls

Wählen Sie **HART Analog Module**.

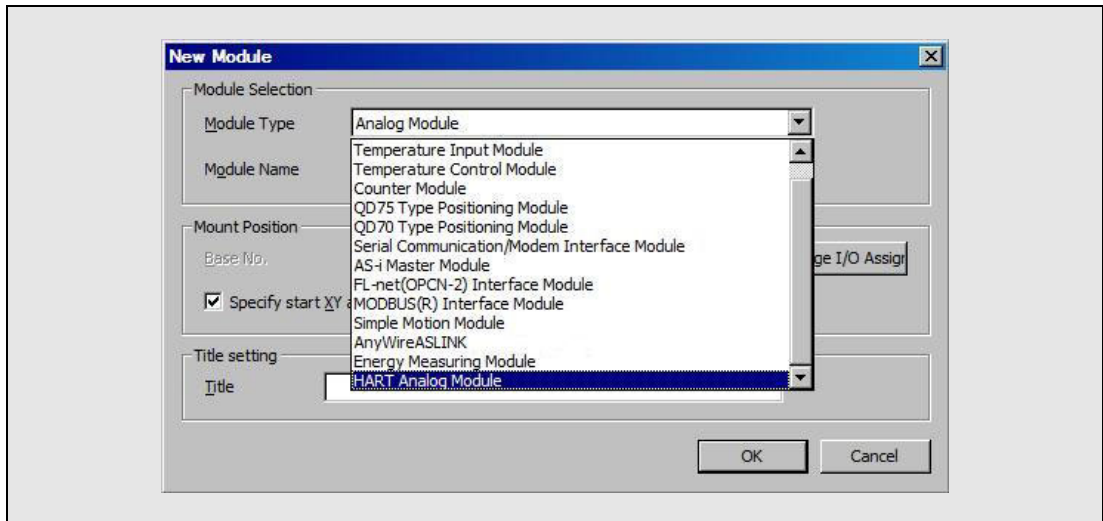


Abb. 5-3: Auswahl der HART-Module

Wählen Sie anschließend das **ME1DA6HAI-Q**.

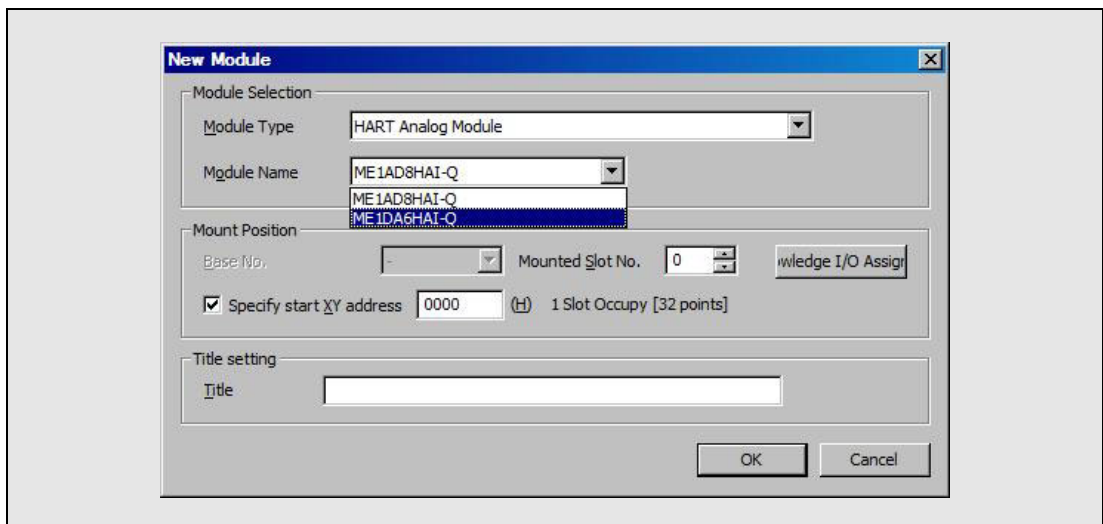


Abb. 5-4: Auswahl des ME1DA6HAI-Q

Geben Sie die Montageposition des Moduls (**Mounted Slot No.**) und die Start E/A-Adresse an. In der Zeile **Title** können Sie beispielsweise ein Betriebsmittelkennzeichen für das Modul eingeben, das dann im Navigatorfenster angezeigt wird.

Klicken Sie anschließend auf **OK**.

Die Einstellungen werden automatisch in die SPS-Parameter übernommen. Eine E/A-Zuweisung (Abschnitt 4.5.1) ist dort nicht mehr erforderlich.

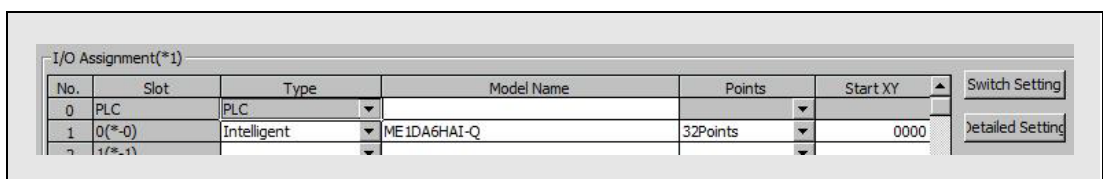


Abb. 5-5: Anzeige der E/A-Zuweisung in den SPS-Parametern

5.2 Einstellung der Schalter

Die „Schalter“ von Sondermodulen, die sonst in den SPS-Parametern konfiguriert werden (siehe Abschnitt 4.5.2), lassen sich mit GX Works2 sehr übersichtlich einstellen.

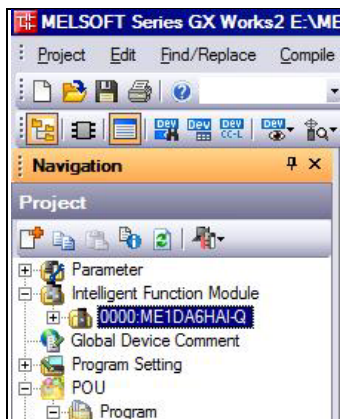


Abb. 5-6:

Klicken Sie im Navigatorfenster auf das Pluszeichen vor der Modulbezeichnung, damit die Einstellmöglichkeiten angezeigt werden.

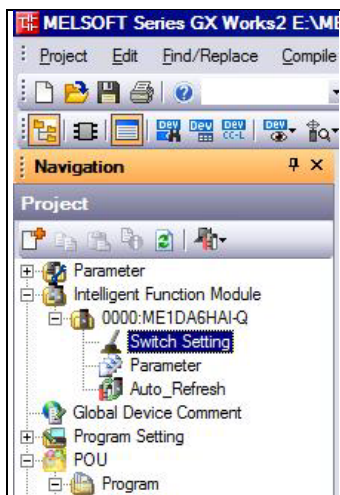


Abb. 5-7:

Klicken Sie zur Einstellung der „Schalter“ doppelt auf **Switch Setting**.

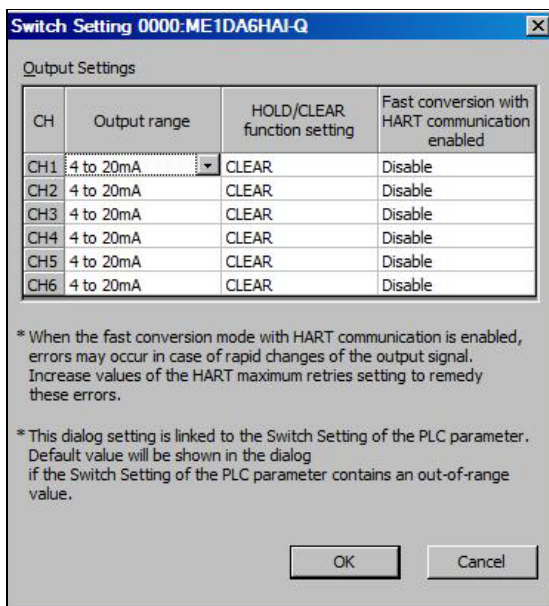


Abb. 5-8:

In diesem Dialogfenster können die Ausgangsbereiche der einzelnen Kanäle und weitere Optionen eingestellt werden.

Einstellmöglichkeiten

- Output range
Ausgangsbereich (0 bis 20 mA oder 4 bis 20 mA)
- HOLD/CLEAR function setting
Halten (HOLD) oder Löschen (CLEAR) des Ausgangswerts bei gestoppter SPS-CPU
- Fast conversion with HART communication enabled
Schnelle D/A-Wandlung bei HART-Kommunikation (Disable: Sperren, Enable: Freigeben)

Die Einstellungen sind im Abschnitt 4.5.2 ausführlich beschrieben.

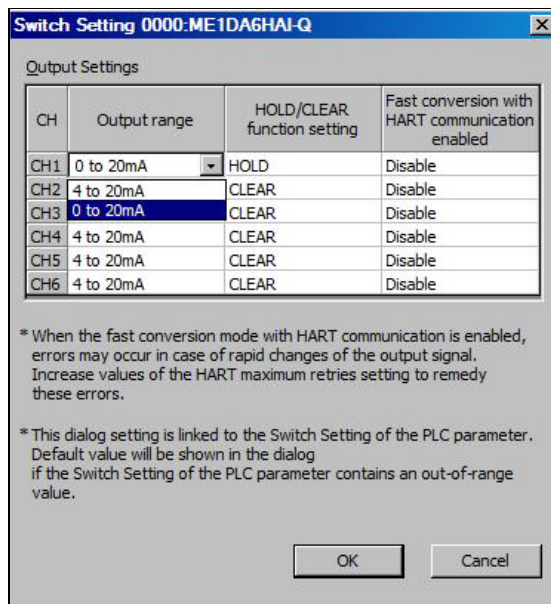


Abb. 5-9: Wählen Sie den gewünschten Ausgangsbereich und die Optionen, und klicken Sie nach der Einstellung auf **OK**.

Die Einstellungen werden automatisch in die SPS-Parameter übernommen. Dort ist eine Einstellung der Schalter daher nicht mehr erforderlich.

Slot	Type	Model Name	Switch1	Switch2	Switch3	Switch4	Switch5	
0	PLC							
1	0(*-0)	Intelligent	ME1DA6HAI-Q	0001	0000	0001	0000	0000
2	1(*-1)							

Abb. 5-10: Anzeige der Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern

5.3 Einstellung der Parameter

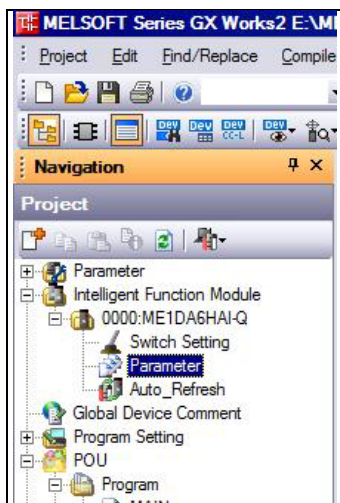


Abb. 5-11:
Klicken Sie doppelt auf **Parameter**.

Item	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
Scaling function						
Set about the scaling of D/A conversion.						
Scaling enable/disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Scaling upper limit value	0	0	0	0	0	0
Scaling lower limit value	1:Disable	0	0	0	0	0
Rate control function						
Set about the rate control of D/A conversion.						
Rate control enable/disable setting	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Increase digital limit value	32000	32000	32000	32000	32000	32000
Decrease digital limit value	32000	32000	32000	32000	32000	32000
Warning output function						
Set about the warning of D/A conversion.						
Warning output setting	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Warning output upper limit value	0	0	0	0	0	0
Warning output lower limit value	0	0	0	0	0	0
Circuit control function						
Set about the detection of electrical connections malfunction.						
Short circuit detection setting	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
Disconnection detection setting	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable	1:Disable
HART function						
Set about HART communication.						
HART enable/disable setting	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable	0:Disable
HART maximum retries	3	3	3	3	3	3
HART device information refresh interval	30 s					

Abb. 5-12: Dialogfenster zur Einstellung der Parameter

Zur Eingabe klicken Sie doppelt in ein Eingabefeld. Je nach Typ des Feldes öffnet sich dadurch eine Liste, aus der eine Option gewählt werden kann oder ein Wert kann danach direkt eingegeben werden.

Die einzelnen Einstellungen werden auf der nächsten Seite beschrieben.

Parameter	Bedeutung	Referenz (Abschnitt)	
Scaling function	Scaling enable/disable setting	Freigeben/sperrern • Enable: Freigeben • Disable: Sperren	3.5.12
	Scaling upper limit value	Oberer Grenzwert	3.5.13
	Scaling lower limit value	Unterer Grenzwert	
Rate control function	Rate control enable/disable setting	Freigeben/sperrern	3.5.7
	Increase digital limit value	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit	Grenzwert für Erhöhung
	Decrease digital limit value		Grenzwert für Reduzierung	3.5.14

Tab. 5-1: Einstellbare Parameter des ME1DA6HAI-Q

Parameter		Bedeutung		Referenz (Abschnitt)
Warning output function	Warning output setting	Ausgabe von Warnungen	Freigeben/sperrern	3.5.8
	Warning output upper limit value		Oberer Grenzwert	3.5.15
	Warning output lower limit value		Unterer Grenzwert	
Circuit control function	Short circuit detection function	Erkennung von Leitungsfehlern	Kurzschlusserkennung freigeben/sperrern	3.5.6
	Disconnection detection setting		Leitungsunterbrechungserkennung freigeben/sperrern	3.5.8
HART function	HART enable/disable setting	HART-Kommunikation	Freigeben/sperrern	3.5.16
	HART maximum retries		Maximale Anzahl Wiederholungsversuche	3.5.19
	HART device information refresh interval		Maximales Intervall bei der Aktualisierung der HART-Geräteinformationen	3.5.20

Tab. 5-1: Einstellbare Parameter des ME1DA6HAI-Q

5.4 Einstellungen zur automatischen Aktualisierung

Werte können automatisch aus dem Operandenspeicher der SPS-CPU in den Pufferspeicher des Analog-Ausgabemoduls oder aus dem Analog-Modul in die SPS-CPU übertragen werden. Dadurch entfällt der Transfer dieser Daten durch das Ablaufprogramm.

Die Inhalte der für die automatische Aktualisierung eingestellten Pufferspeicheradressen werden automatisch gelesen oder überschrieben, wenn in der SPS-CPU die END-Anweisung ausgeführt wird.

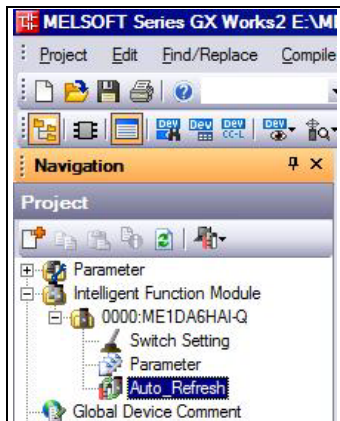


Abb. 5-13:
Klicken Sie doppelt auf **Auto Refresh**

Item	CH1	CH2	CH3	CH4	CH5	CH6
Common	Common					
Transfer to intelligent function module	The data of the specified device is transmitted to the buffer memory.					
Digital value	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Transfer to CPU	The data of the buffer memory is transmitted to the specified device.					
Set value check code	M0					
Warning output flag	M16					
Disconnection detection flag	M32					
Short circuit detection flag	D10					
Error code						
HART function	HART function					
Transfer to CPU	The data of the buffer memory is transmitted to the specified device.					
HART scan list	M48					
Current HART cycle time						
Maximum HART cycle time						
Minimum HART cycle time						
Status of the slave device	Status of the slave device					
HART field device status						
HART extended device status						
Device variable status: Primary and Secondary Value (PV and SV)						
Device variable status: Tertiary and Fourth Value (TV and FV)						
HART process variable: Primary value (32 bit)						
HART process variable: Secondary value (32 bit)						
HART process variable: Tertiary value (32 bit)						
HART process variable: Fourth value (32 bit)						

Abb. 5-14: Beispiel für die automatische Aktualisierung von SPS-Operanden

HINWEISE

Für die automatische Aktualisierung können die folgenden Operanden angegeben werden: X, Y, M, L, B, T, C, ST, D, W, R und ZR.

Bei Bit-Operanden muss entweder die Startadresse „0“ angegeben oder so gewählt werden, dass sie durch 16 teilbar ist (z.B. X10, Y120, M16).

Beim Speichern in Bit-Operanden werden die Inhalte der Pufferspeicheradressen als 16-Bit-Daten von der angegebenen Startadresse an gespeichert. Zum Beispiel werden bei der Startadresse M16 die Daten einer Pufferspeicheradresse in die Operanden M16 bis M31 eingetragen.

5.5 Übertragen der Sondermoduleinstellungen in die SPS

Wenn die Einstellungen für Sondermodule in die SPS übertragen werden sollen, vergewissern Sie sich bitte, dass im Dialogfenster **Online Data Operation** die „Sondermodulparameter“ angewählt sind.

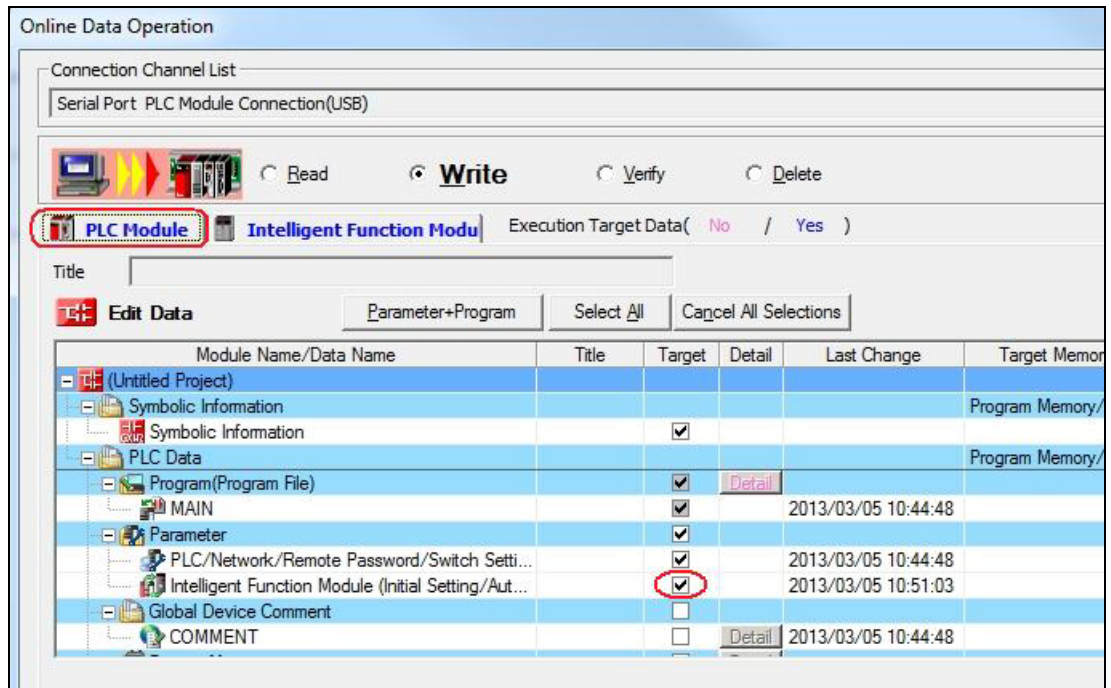


Abb. 5-15: Auswahl der Sondermodulparameter auf der Registerkarte „PLC Module“

Auf der Registerkarte „Intelligent Function Module“ wählen Sie das ME1DA6HAI-Q.

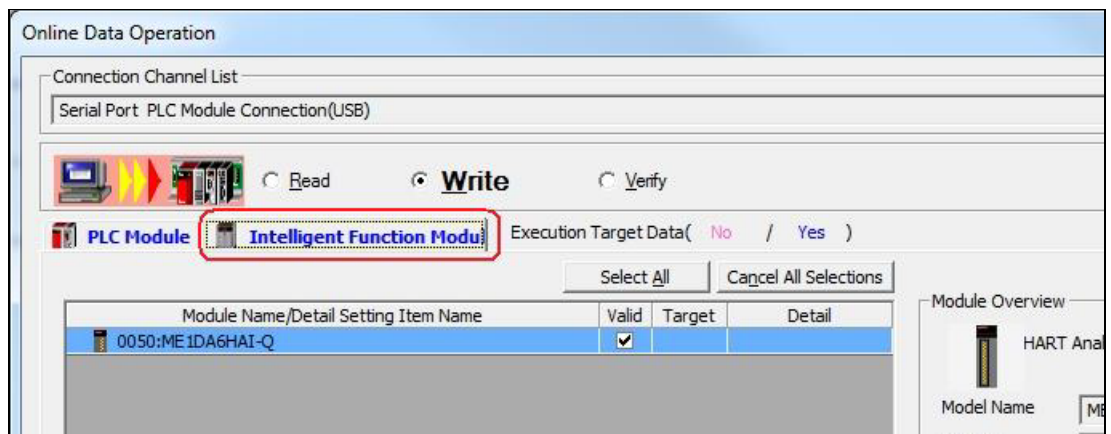


Abb. 5-16: Auswahl des HART Analog-Ausgangsmoduls

6 Programmierung

In diesem Kapitel wird die Programmierung für das HART Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q beschrieben.

HINWEIS

Falls Sie die Beispielprogramme oder Teile davon für eine Anwendung übernehmen möchten, überzeugen Sie sich bitte vorher davon, dass dadurch keine Fehler oder gefährlichen Zustände auftreten können.

6.1 Schematischer Programmierablauf

Halten Sie bei der Programmierung für ein Analog-Ausgangsmodul ME1DA6HAI-Q die folgende Reihenfolge ein

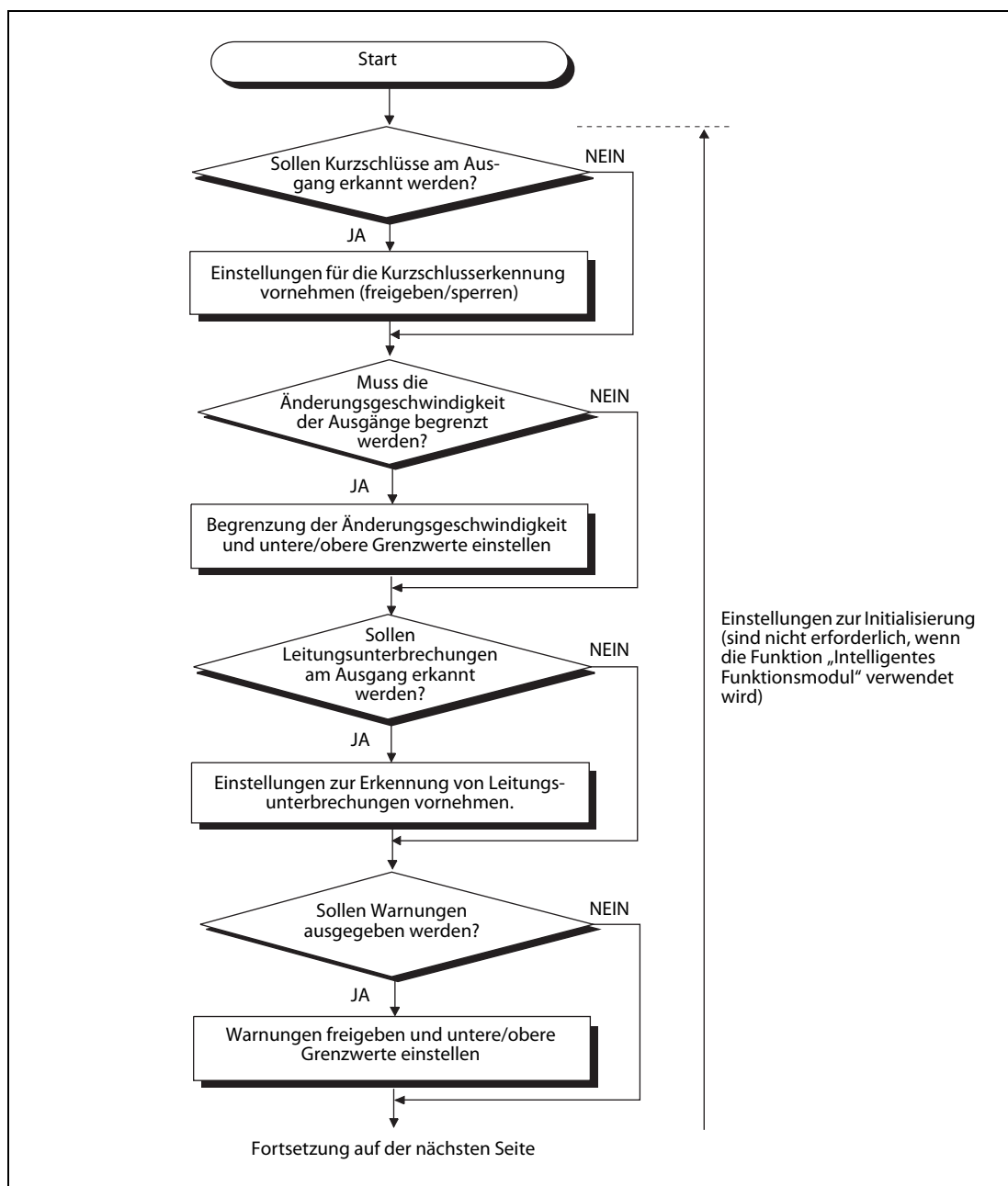


Abb. 6-1: Programmierung für ein ME1DA6HAI-Q

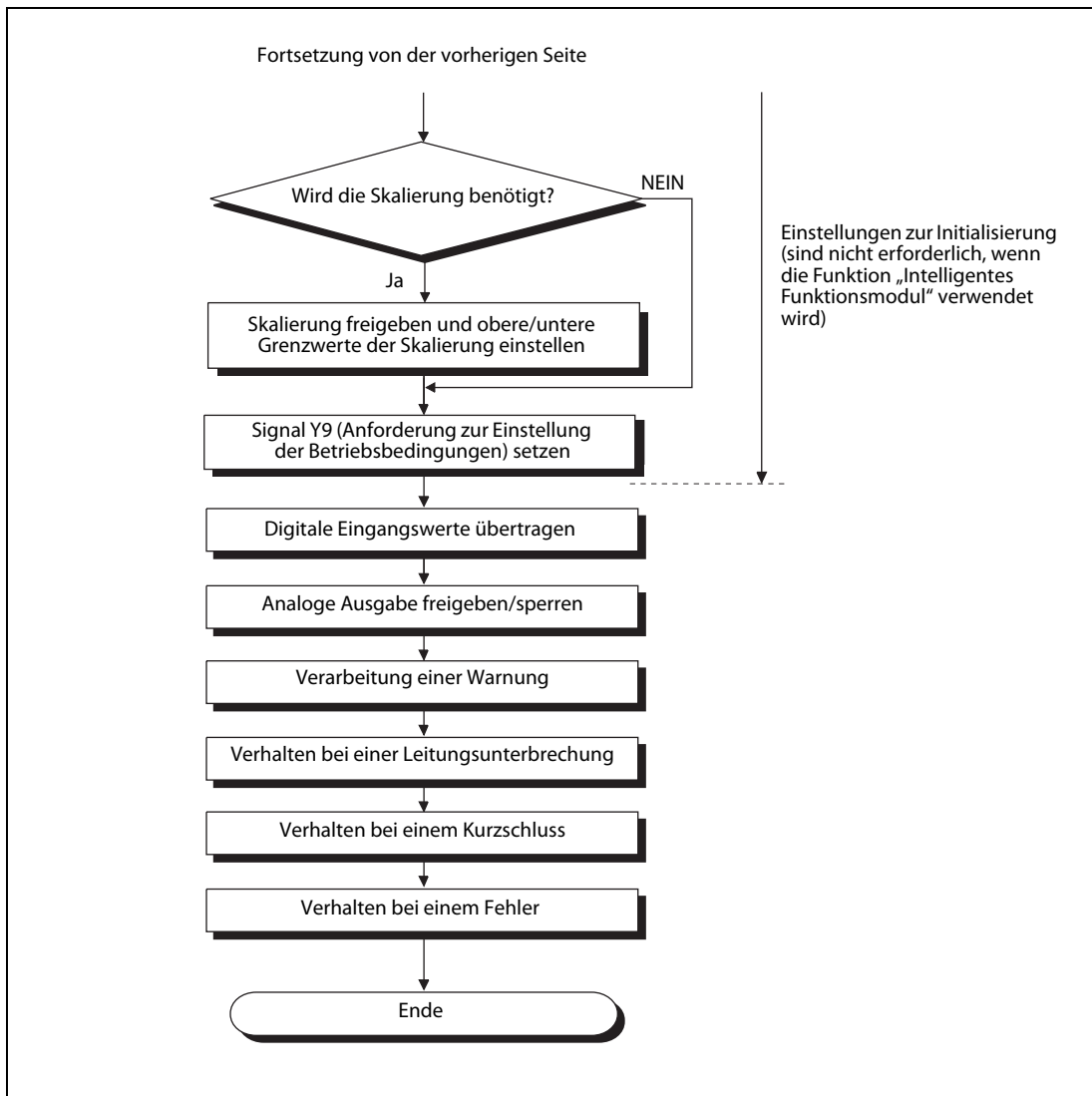


Abb. 6-2: Programmierung für ein ME1DA6HAI-Q

6.2 Beispiel 1: ME1DA6HAI-Q kombiniert mit einer SPS-CPU

Die folgende Abbildung zeigt die Systemkonfiguration für dieses Beispiel. An ein ME1DA6HAI-Q sind drei Feldgeräte mit HART-Funktionalität angeschlossen.

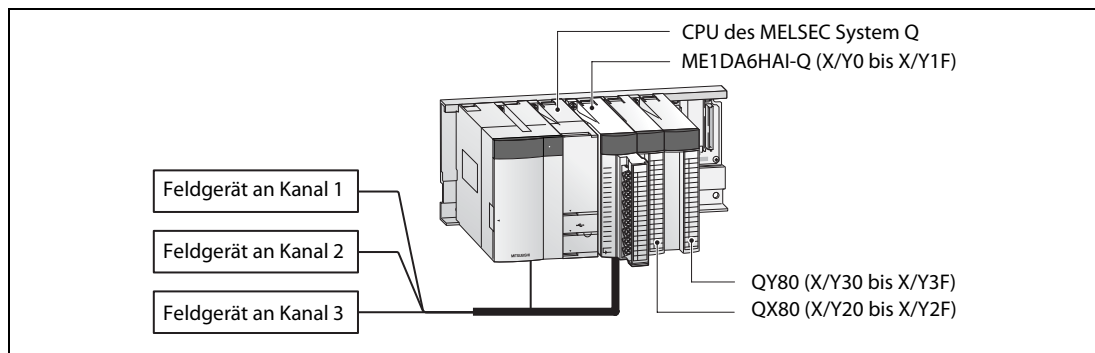


Abb. 6-3: In diesem Beispiel ist ein ME1DA6HAI-Q zusammen mit einem Ein- und einem Ausgangsmodul auf dem Hauptbaugruppenträger installiert.

Kanal	Eingestellter Ausgangsbereich	Halten/Löschen-Einstellung	Schnelle D/A-Wandlung bei HART-Kommunikation
1 (CH1)	4 bis 20 mA	Löschen	Gesperrt
2 (CH2)	0 bis 20 mA	Halten	
3 (CH3)	4 bis 20 mA	Löschen	
4 bis 6 (CH4 bis CH6)	Werden nicht verwendet	—	—

Tab. 6-1: Diese Einstellungen werden mit den „Schaltern“ in den SPS-Parametern vorgenommen.

Anforderungen an das Programm

- Bei Kanal 1 wird die Änderungsgeschwindigkeit des Ausgangswerts begrenzt (Abschnitt 3.3.3.).
 - Grenzwert für die Erhöhung des digitalen Eingangswerts für Kanal 1: 100
 - Grenzwert für die Reduzierung des digitalen Eingangswerts für Kanal 1: 30
- Für Kanal 2 soll eine Warnung ausgegeben werden (siehe Abschnitt 3.3.5).
 - Oberer Grenzwert für eine Warnung bei Kanal 2: 10000
 - Unterer Grenzwert für eine Warnung bei Kanal 2: 3000

Wenn eine Warnung ausgegeben wird, soll geprüft werden, ob der obere oder untere Grenzwert überschritten wurde und entsprechend reagiert werden.
- Bei Kanal 3 soll die Skalierung verwendet werden (siehe Abschnitt 3.3.4).
 - Oberer Grenzwert der Skalierung für Kanal 3: 20000 (entspricht 20 mA)
 - Unterer Grenzwert der Skalierung für Kanal 3: 4000 (entspricht 4 mA)
- Bei Kanal 1 und 3 soll eine Leitungsunterbrechung am Ausgang erkannt werden.

Bei einer Leitungsunterbrechung soll geprüft werden, an welchem Kanal die Verbindung unterbrochen ist und entsprechend reagiert werden.
- Bei Kanal 1 und 3 soll ein Kurzschluss am Ausgang erkannt werden.

Bei einem Kurzschluss soll geprüft werden, an welchem Kanal der Kurzschluss aufgetreten ist und entsprechend reagiert werden.
- Falls ein Fehler auftritt, soll der Fehlercode im BCD-Format angezeigt werden.

Nach der Beseitigung der Fehlerursache wird der Fehlercode gelöscht.
- Ist ein Feldgerät gestört, wird für den entsprechenden Kanal eine Meldeleuchte eingeschaltet.

6.2.1 Vor der Programmierung

Bevor mit der Programmierung begonnen wird, werden das ME1DA6HAI-Q angeschlossen und die SPS-Parameter eingestellt.

Anschluss der externen Geräte

Montieren Sie das ME1DA6HAI-Q auf dem Baugruppenträger und schließen Sie die externe Spannungsversorgung und die HART-Feldgeräte an (siehe Abschnitt 4.4).

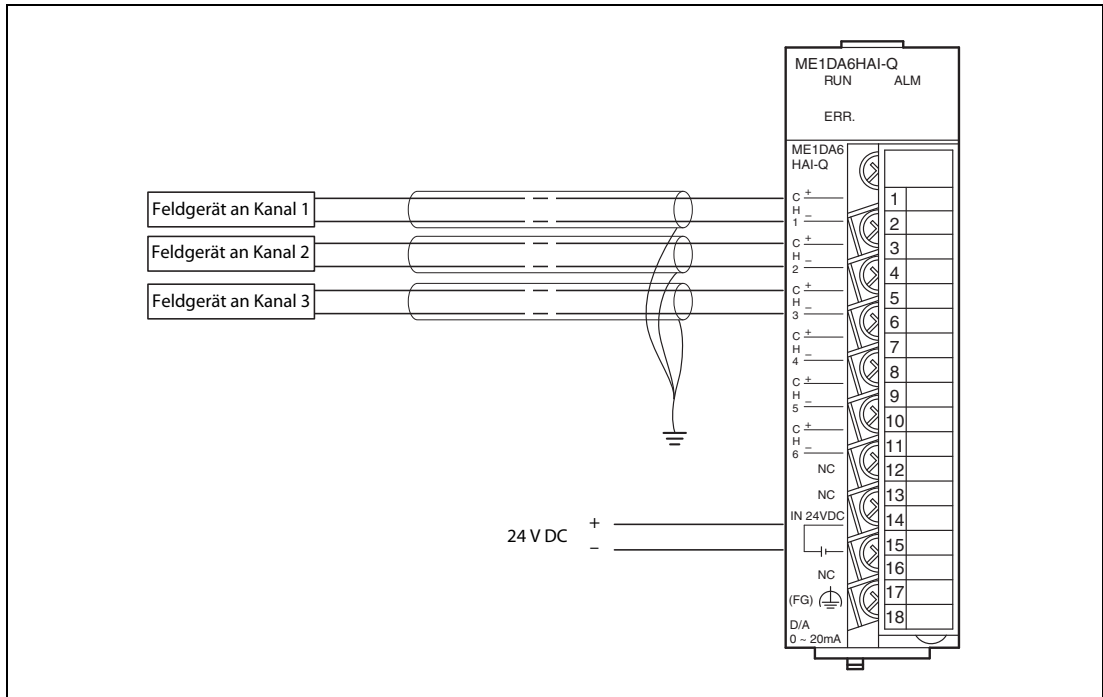


Abb. 6-4: Externe Verdrahtung für dieses Beispiel

Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern

Stellen Sie die Schalter entsprechend den oben angegebenen Bedingungen ein.

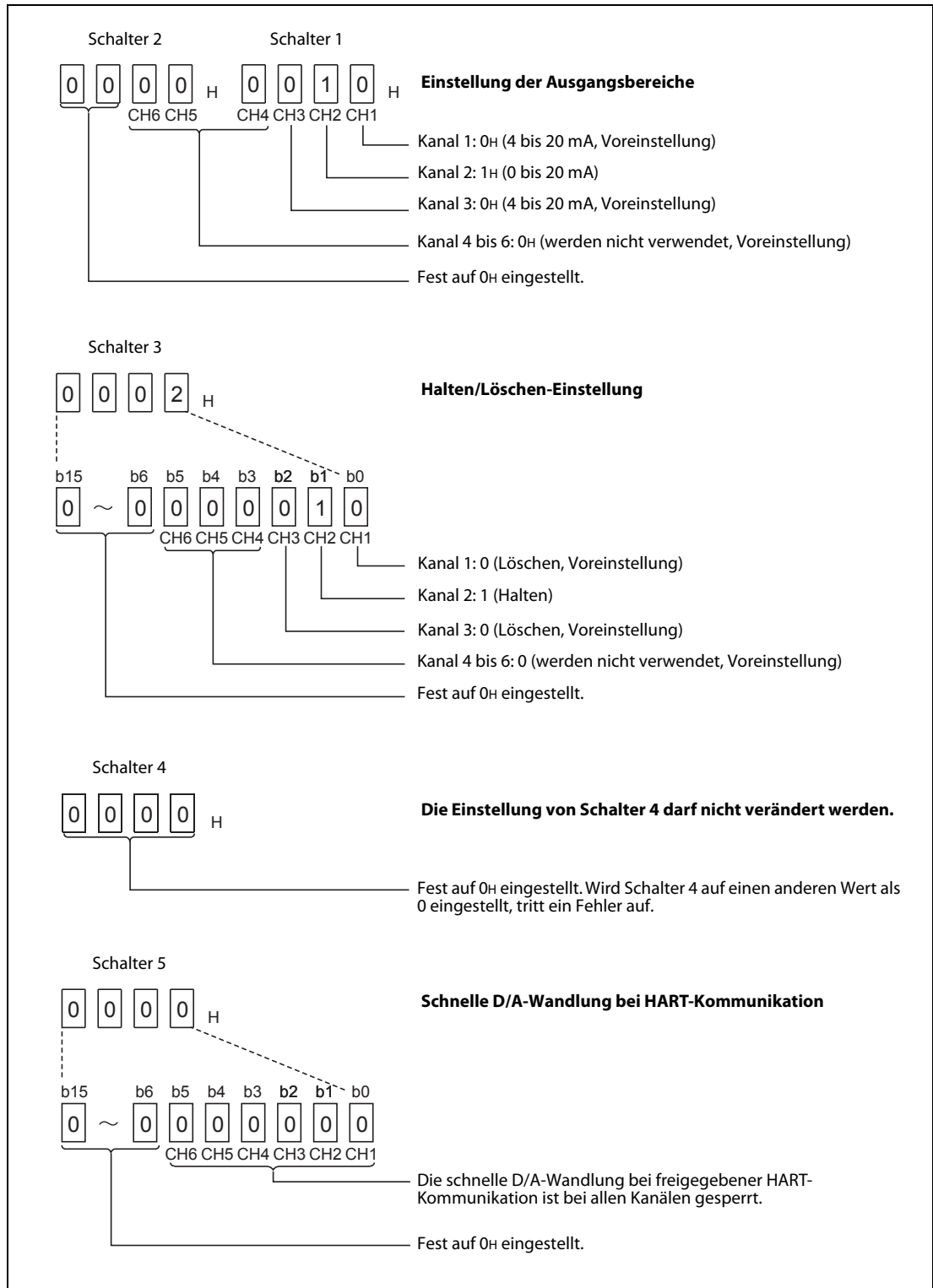


Abb. 6-5: Einstellung der Schalter 1 bis 5 für dieses Beispiel

Wählen Sie in der Navigatorleiste der Programmier-Software den Menüpunkt **Parameter** und klicken Sie anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im dann angezeigten Dialogfenster klicken Sie auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung**. Klicken Sie dann auf das Feld **Schalterstellung**. Im Dialogfenster, das sich dann öffnet, nehmen Sie bitte für die Schalter 1 bis 5 die in der folgenden Abbildung gezeigten Einstellungen vor (Diese Einstellungen sind im Abschnitt 4.5.2 ausführlich beschrieben).

	Steckpl.	Typ	Modellname	Schalt. 1	Schalt. 2	Schalt. 3	Schalt. 4	Schalt. 5
0	SPS	SPS	System Q CPU					
1	0(*-0)	Intelli.	ME1DA6HAI-Q	0010	0000	0002	0000	0000
2	1(*-1)	Eingang	QX80					
3	2(*-2)	Ausgang	QY80					

Abb. 6-6: Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern für dieses Beispiel

6.2.2 Programm

Operand	Bedeutung	Bemerkung	
Eingänge	X0	Modul ist betriebsbereit	ME1DA6HAI-Q (X0 bis X1F)
	X9	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	
	XD	Leitungsunterbrechung erkannt	
	XE	Warnung	
	XF	Fehler erkannt	
	X10	Kurzschluss an einem Ausgang	
	X20	Analoge Werte ausgeben	QX80 (X20 bis X2F)
	X21	Digitale Werte an das ME1DA6HAI-Q übertragen	
	X22	Warnung zurücksetzen	
	X23	Erkannte Leitungsunterbrechung löschen	
	X24	Erkannten Kurzschluss zurücksetzen	
	X25	Fehler löschen	
	X26	Mit HART-Gerät an Kanal 1 kommunizieren	
	X27	Mit HART-Gerät an Kanal 2 kommunizieren	
X28	Mit HART-Gerät an Kanal 3 kommunizieren		
Ausgänge	Y1	Ausgabe an Kanal 1 freigeben	ME1DA6HAI-Q (Y0 bis Y1F)
	Y2	Ausgabe an Kanal 2 freigeben	
	Y3	Ausgabe an Kanal 3 freigeben	
	Y9	Einstellung der Betriebsbedingungen anfordern	
	YE	Anforderung zum Löschen einer Warnung	
	YF	Anforderung zum Löschen eines Fehlers	
	Y10	Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses	QY80 (Y30 bis Y3F)
	Y30 bis Y3B	Anzeige des Fehlercodes (BCD, 3 Stellen)	
	Y3C	Meldeleuchte: Feldgerät an Kanal 1 gestört	
	Y3D	Meldeleuchte: Feldgerät an Kanal 2 gestört	
Y3F	Meldeleuchte: Feldgerät an Kanal 3 gestört		
Merker	M12	Warnung für Kanal 2 (Oberer Grenzwert)	Die Warnungen für alle Kanäle sind in M10 bis M21 gespeichert.
	M13	Warnung für Kanal 2 (Unterer Grenzwert)	
	M30	Leitungsunterbrechung an Kanal 1 erkannt.	Der Status der Verbindung ist für alle Kanäle in M30 (Kanal 1) bis M35 (Kanal 6) gespeichert.
	M32	Leitungsunterbrechung an Kanal 3 erkannt.	
	M40	Kurzschluss an Kanal 1 erkannt.	Der Zustand aller analogen Ausgänge (Kurzschluss/kein Kurzschluss) ist in M40 (Kanal 1) bis M45 (Kanal 6) gespeichert.
	M42	Kurzschluss an Kanal 3 erkannt.	
	M100 M101 M102	Gerät mit HART-Funktionalität an den Kanälen 1, 2 bzw. 3 erkannt	M100 bis M105 werden gesetzt, wenn ein HART-Gerät an den Kanälen 1 bis 6 erkannt wurde.
	M117	Feldgerät an Kanal 1 gestört	M110 bis M117: Status des HART-Geräts an Kanal 1
	M127	Feldgerät an Kanal 2 gestört	M120 bis M127: Status des HART-Geräts an Kanal 2
	M137	Feldgerät an Kanal 3 gestört	M130 bis M137: Status des HART-Geräts an Kanal 3
Register	D1	Digitaler Eingangswert Kanal 1	
	D2	Digitaler Eingangswert Kanal 2	
	D3	Digitaler Eingangswert Kanal 3	

Tab. 6-2: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

● Initialisierung

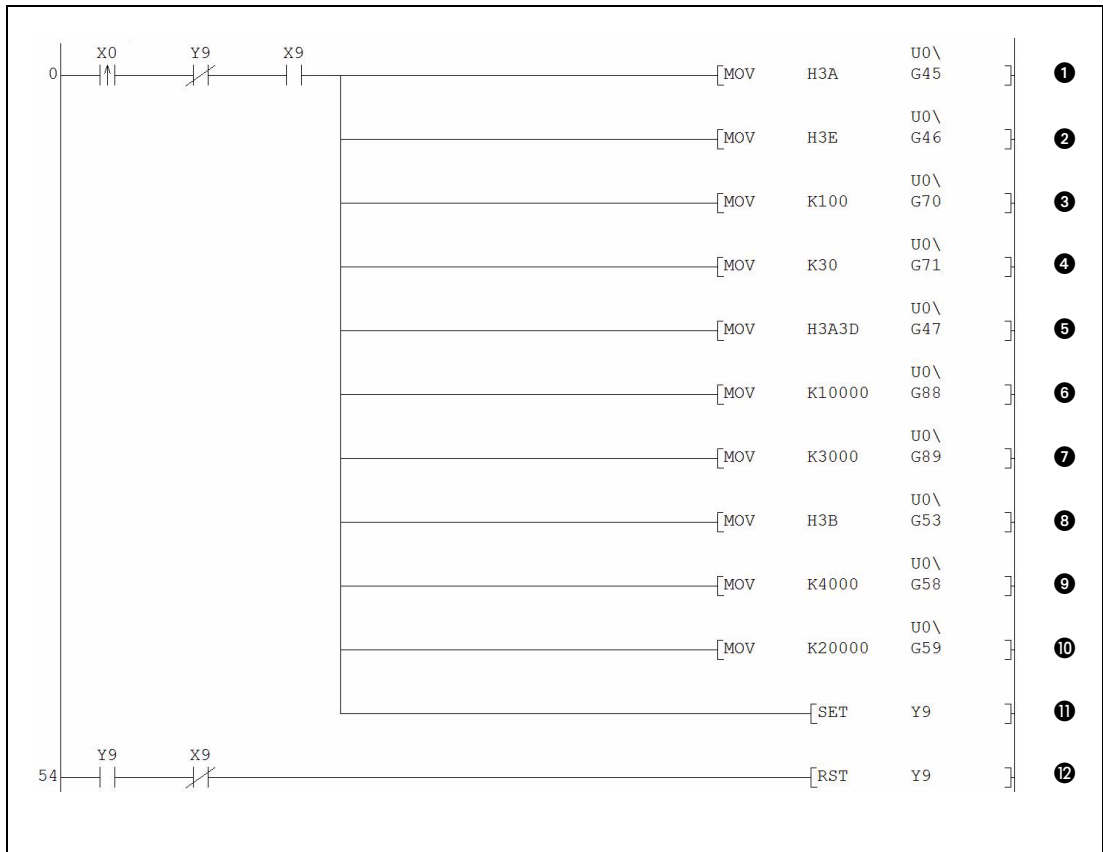


Abb. 6-7: Die Einstellungen zur Initialisierung werden ausgeführt, wenn der Eingang X0 (Modul betriebsbereit) eingeschaltet wird.

Nummer	Beschreibung
①	Kurzschlusserkennung freigeben/sperrern (Wird für Kanal 1 und Kanal 3 freigegeben.)
②	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit freigeben/sperrern (Wird für Kanal 1 freigegeben.)
③	Grenzwert des digitalen Eingangswerts für die Erhöhung des analogen Ausgangswerts von Kanal 1
④	Grenzwert des digitalen Eingangswerts für die Reduzierung des analogen Ausgangswerts von Kanal 1
⑤	In die Pufferspeicheradresse U0\G47 werden die folgenden Einstellungen eingetragen: <ul style="list-style-type: none"> • Höherwertiges Byte: Erkennung einer Leitungsunterbrechung freigeben/sperrern (Freigabe für die Kanäle 1 und 3) • Niederwertiges Byte: Ausgabe einer Warnung freigeben/sperrern (Wird für Kanal 2 freigegeben.)
⑥	Warnung für Kanal 2: oberer Grenzwert
⑦	Warnung für Kanal 2: unterer Grenzwert
⑧	Skalierung freigeben/sperrern (Wird für Kanal 3 freigegeben.)
⑨	Skalierung für Kanal 3: unterer Grenzwert
⑩	Skalierung für Kanal 3: oberer Grenzwert
⑪	Die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen (Y9) wird eingeschaltet.
⑫	Ist die Einstellung der Betriebsbedingungen abgeschlossen, wird die Anforderung wieder ausgeschaltet.

Tab. 6-3: Beschreibung des Programmteils zur Initialisierung des ME1DA6HAI-Q

● Kommunikation mit den HART-Feldgeräten

Der folgende Programmteil ist optional. Falls die HART-Feldgeräte mit dem Tool MX CommDTM-HART konfiguriert und überwacht werden, können diese Anweisungen entfallen.

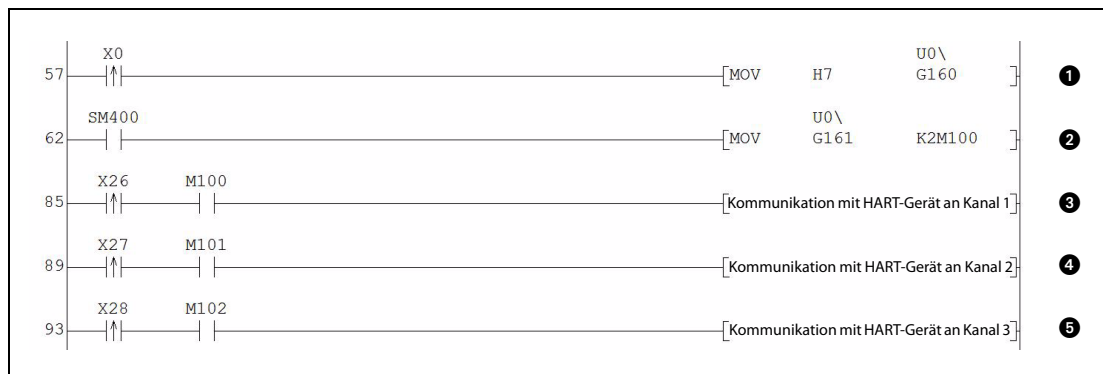


Abb. 6-8: Programmteil zur Kommunikation mit HART-Feldgeräten

Nummer	Beschreibung	
1	HART-Kommunikation freigeben/sperrern (Kommunikation über Kanal 1, 2 und 3 wird freigegeben)	
2	Die SCAN-Liste mit den erkannten HART-Geräten wird in die Merker M100 bis M107 übertragen. Weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat, wird die MOV-Anweisung in jedem Programmzyklus ausgeführt.	
3	Übertragen von Kommandos an das HART-Feldgerät, lesen von Informationen aus dem HART-Feldgerät etc.	Kanal 1
4		Kanal 2
5		Kanal 3

Tab. 6-4: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Digitale Werte übertragen und analoge Ausgabe freigeben

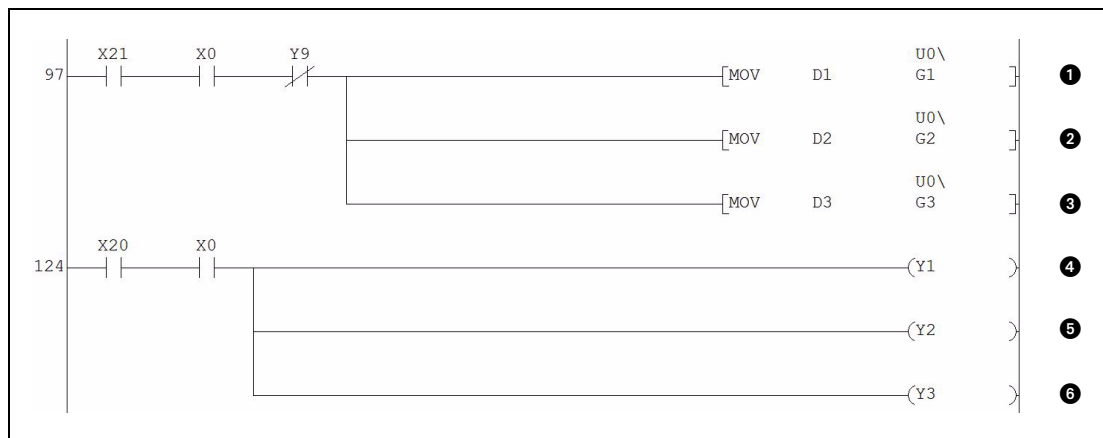


Abb. 6-9: Die digitalen Werte sind in den Registern D1 bis D3 gespeichert.

Nummer	Beschreibung	
1	Die digitalen Werte werden aus den Registern, in denen sie durch Anweisungen in einem anderen Teil des Programms zwischengespeichert wurden, in die entsprechenden Pufferspeicheradressen übertragen.	Kanal 1
2		Kanal 2
3		Kanal 3
4	Die Ausgabe der analogen Werte wird freigegeben.	Kanal 1
5		Kanal 2
6		Kanal 3

Tab. 6-5: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Prüfen, ob eine Warnung aufgetreten ist und Reaktion auf eine Warnung

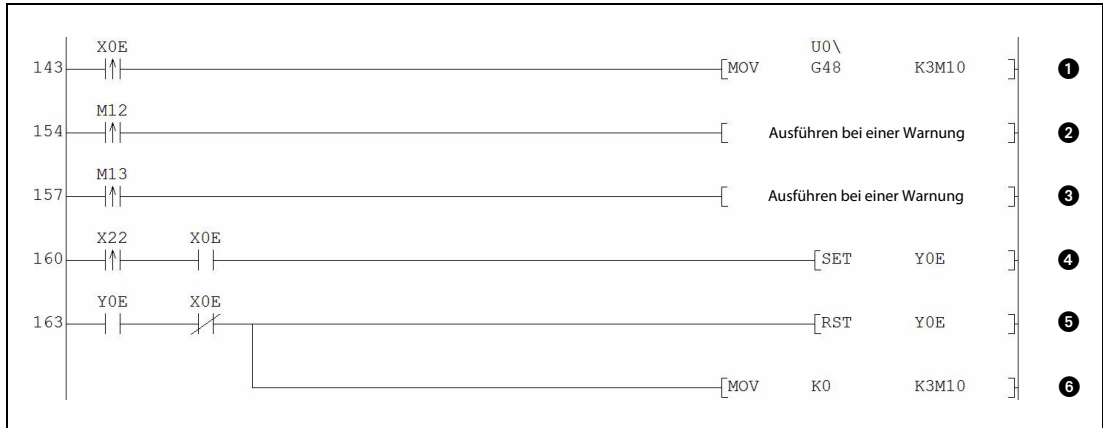


Abb. 6-10: Bei den einzelnen Warnungen werden unterschiedliche Anweisungen ausgeführt.

Nummer	Beschreibung	
①	Wenn der Eingang X0E (Warnung) eingeschaltet ist, wird der Zustand der einzelnen Warnungen in die Merker M10 bis M21 übertragen.	
②	Diese Anweisungen werden nur ausgeführt, wenn eine entsprechende Warnung aufgetreten ist.	Warnung für Kanal 2: Oberer Grenzwert überschritten
③		Warnung für Kanal 2: Unterer Grenzwert unterschritten
④	Wird der Eingang X22 (Warnung zurücksetzen) eingeschaltet, während eine Warnung ausgegeben wird (X0E), wird mit dem Ausgang Y0E das Löschen der Warnung angefordert.	
⑤	Wenn keine Warnung mehr besteht, wird der Ausgang Y0E (Anforderung zum Löschen einer Warnung) wieder ausgeschaltet.	
⑥	Die Merker, die den Zustand der Warnungen wiedergeben, werden ebenfalls gelöscht.	

Tab. 6-6: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Prüfen, ob eine Leitungsunterbrechung aufgetreten ist und Reaktion auf eine Leitungsunterbrechung

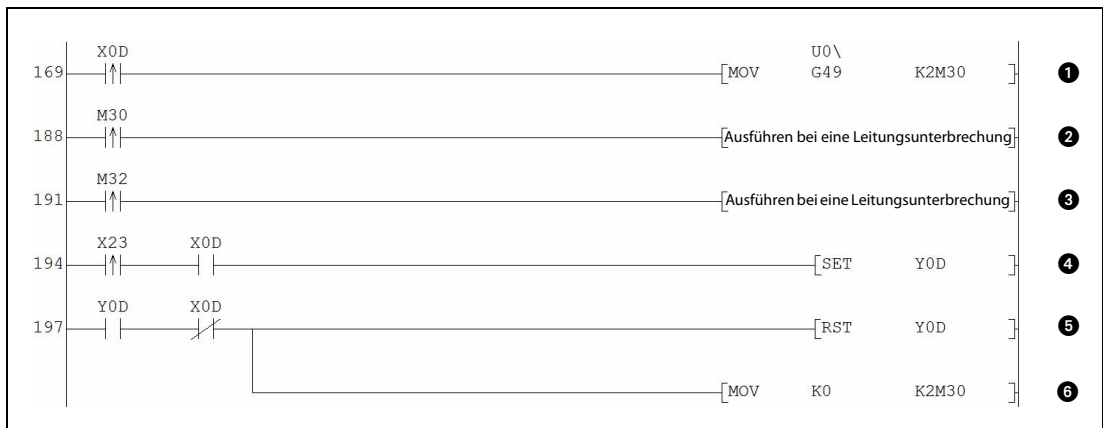


Abb. 6-11: Programmsequenz für die Erfassung von Leitungsunterbrechungen

Nummer	Beschreibung	
1	Ist der Eingang X0D (Leitungsunterbrechung erkannt) eingeschaltet, wird der Zustand der Verbindungen an den einzelnen Kanälen in die Merker M30 bis M35 übertragen.	
2	Diese Anweisungen werden nur bei einer Leitungsunterbrechung an dem entsprechenden Kanal ausgeführt.	Kanal 1
3		Kanal 3
4	Wird der Eingang X23 (Erkannte Leitungsunterbrechung löschen) eingeschaltet, während X0D eine Leitungsunterbrechung meldet, wird mit dem Ausgang Y0D das Löschen der Unterbrechung angefordert.	
5	Wird keine Leitungsunterbrechung mehr angezeigt, wird der Ausgang Y0D (Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung) wieder ausgeschaltet.	
6	Die Merker, die den Zustand der Verbindungen wiedergeben, werden ebenfalls gelöscht.	

Tab. 6-7: Beschreibung des auf der vorherigen Seite abgebildeten Programmteils

● Kurzschlusserkennung und Reaktion auf einen Kurzschluss

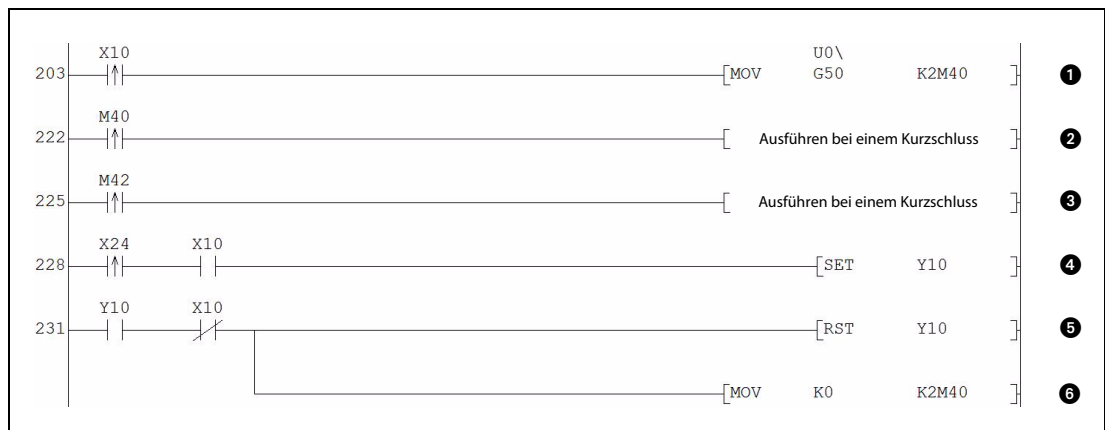


Abb. 6-12: Programmsequenz für die Reaktion auf einen erkannten Kurzschluss

Nummer	Beschreibung	
1	Wenn der Eingang X10 (Kurzschluss an einem Ausgang) eingeschaltet ist, wird der Zustand der einzelnen Kanäle (Kurzschluss/kein Kurzschluss) in die Merker M40 bis M45 übertragen.	
2	Diese Anweisungen werden nur bei einem Kurzschluss an dem entsprechenden Kanal ausgeführt.	Kanal 1
3		Kanal 3
4	Wird der Eingang X24 (Erkannten Kurzschluss löschen) bei einem durch X10 gemeldeten Kurzschluss eingeschaltet, wird mit dem Ausgang Y10 das Löschen der Kurzschlusserkennung angefordert.	
5	Wird kein Kurzschluss mehr angezeigt, wird der Ausgang Y10 (Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses) wieder ausgeschaltet.	
6	Die Merker, die den Zustand der einzelnen Kanäle wiedergeben, werden ebenfalls gelöscht.	

Tab. 6-8: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Fehlererkennung und -anzeige

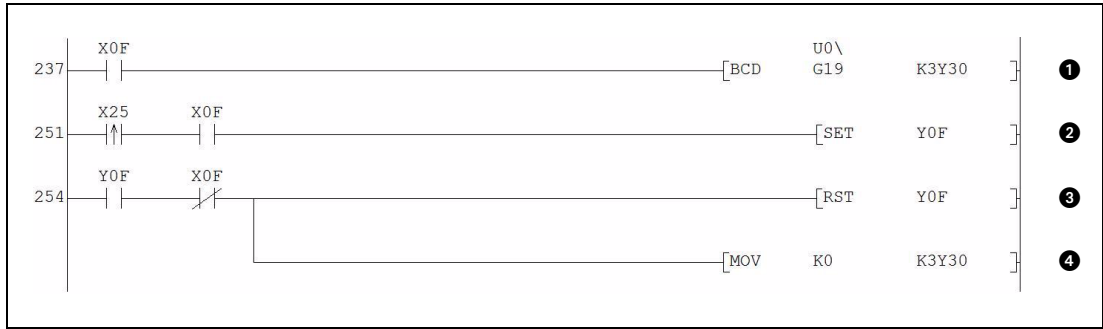


Abb. 6-13: Programmteil zur Erfassung und Anzeige von Fehlern sowie zur Reaktion auf erkannte Fehler

Nummer	Beschreibung
1	Bei einem Fehler wird der Fehlercode im BCD-Format ausgegeben.
2	Wurde ein Fehler erkannt und ist der Eingang „Fehler löschen“ (X25) eingeschaltet, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y0F) gesetzt.
3	Wird kein Fehler mehr angezeigt, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y0F) zurückgesetzt.
4	Der angezeigte Fehlercode wird ebenfalls gelöscht.

Tab. 6-9: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

● Zustand der HART-Feldgeräte prüfen und Anzeige von Störungen

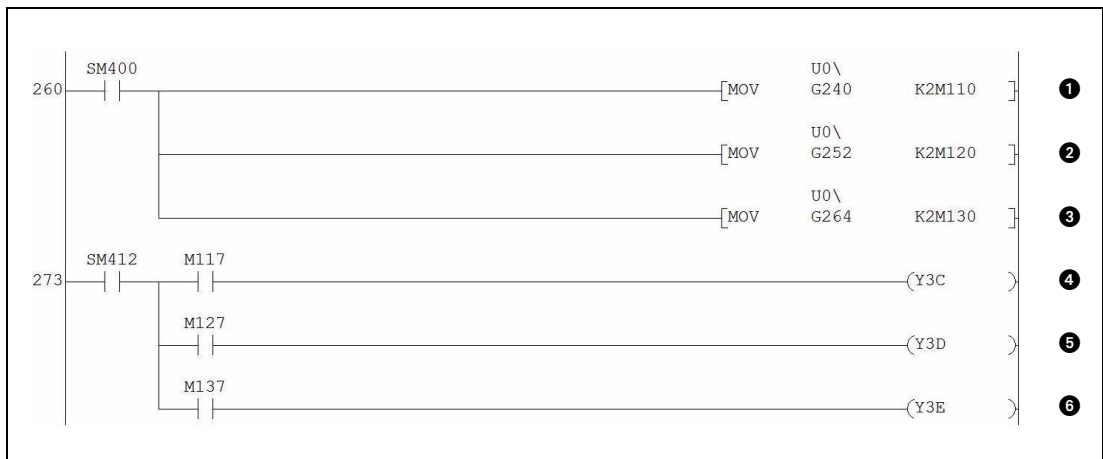


Abb. 6-14: Prüfung des Zustand der HART-Feldgeräte und Reaktion auf Fehler

Nummer	Beschreibung	
1	Der Status der HART-Feldgeräte wird in den Merkerbereich transferiert. (Diese MOV-Anweisungen werden in jedem Programmzyklus ausgeführt, weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat.)	Status des HART-Feldgeräts an Kanal 1
2		Status des HART-Feldgeräts an Kanal 2
3		Status des HART-Feldgeräts an Kanal 3
4	Ein gestörtes HART-Feldgerät wird durch eine blinkende Meldeleuchte angezeigt. SM412 wird im 1-Sekunden-Takt ein- und ausgeschaltet.	HART-Gerät an Kanal 1 gestört
5		HART-Gerät an Kanal 2 gestört
6		HART-Gerät an Kanal 3 gestört

Tab. 6-10: Beschreibung des oben abgebildeten Programmteils

6.3 Beispiel 2: ME1DA6HAI-Q im dezentralen E/A-Netzwerk

Systemkonfiguration

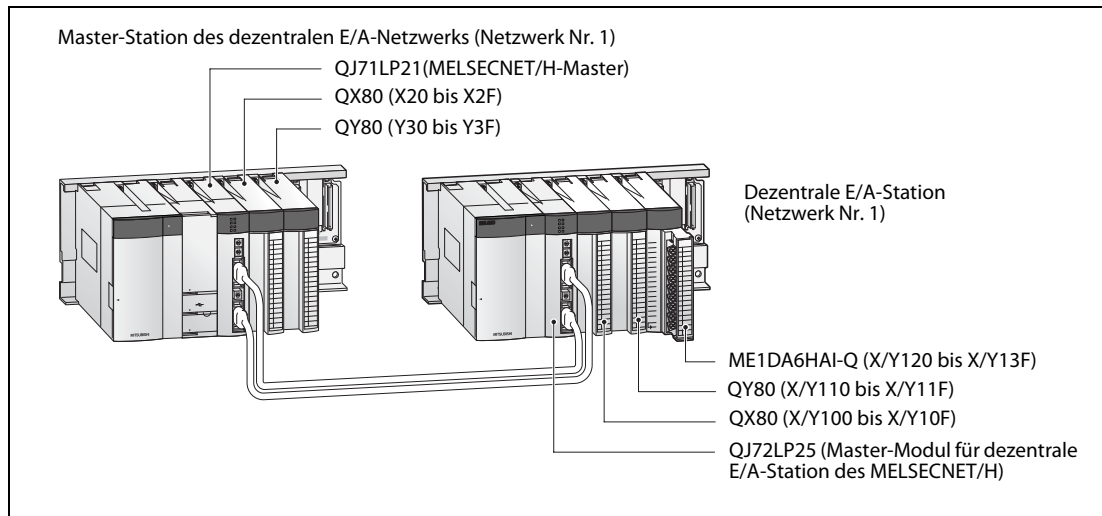


Abb. 6-15: Bei diesem Beispiel ist ein ME1DA6HAI-Q in einer dezentralen E/A-Station installiert

Kanal	Eingestellter Ausgangsbereich	Halten/Löschen-Einstellung
1 (CH1)	4 bis 20 mA	Löschen
2 (CH2)	0 bis 20 mA	Halten
3 (CH3)	4 bis 20 mA	Löschen
4 bis 6 (CH4 bis CH6)	Werden nicht verwendet	—

Tab. 6-11: Diese Einstellungen werden mit den „Schaltern“ in den SPS-Parametern vorgenommen.

Anforderungen an das Programm

- Bei Kanal 1 wird die Änderungsgeschwindigkeit des Ausgangswerts begrenzt (Abschnitt 3.3.3.).
 - Grenzwert für die Erhöhung des digitalen Eingangswerts für Kanal 1: 100
 - Grenzwert für die Reduzierung des digitalen Eingangswerts für Kanal 1: 30
- Für Kanal 2 soll eine Warnung ausgegeben werden (siehe Abschnitt 3.3.5).
 - Oberer Grenzwert für eine Warnung bei Kanal 2: 10000
 - Unterer Grenzwert für eine Warnung bei Kanal 2: 3000

Wenn eine Warnung ausgegeben wird, soll geprüft werden, ob der obere oder untere Grenzwert überschritten wurde und entsprechend reagiert werden.
- Bei Kanal 3 soll die Skalierung verwendet werden (siehe Abschnitt 3.3.4).
 - Oberer Grenzwert der Skalierung für Kanal 3: 20000 (entspricht 20 mA)
 - Unterer Grenzwert der Skalierung für Kanal 3: 4000 (entspricht 4 mA)
- Bei Kanal 1 und 3 soll eine Leitungsunterbrechung am Ausgang erkannt werden.

Bei einer Leitungsunterbrechung soll geprüft werden, an welchem Kanal die Verbindung unterbrochen ist und entsprechend reagiert werden.
- Bei Kanal 1 und 3 soll ein Kurzschluss am Ausgang erkannt werden.

Bei einem Kurzschluss soll geprüft werden, an welchem Kanal der Kurzschluss aufgetreten ist und entsprechend reagiert werden.

- Falls ein Fehler auftritt, soll der Fehlercode im BCD-Format angezeigt werden. Nach der Beseitigung der Fehlerursache wird der Fehlercode gelöscht.
- Ist ein Feldgerät gestört, wird für den entsprechenden Kanal eine Fehleroutine bearbeitet.

6.3.1 Vor der Programmierung

Bitte führen Sie vor der Programmierung die im Abschnitt 5.2.1. beschriebenen Schritte aus.

Die SPS-Parameter für eine dezentrale E/A-Station werden genauso eingestellt wie für eine SPS mit einem CPU-Modul. Bei einer dezentralen E/A-Station können jedoch nicht alle, sondern nur die erforderlichen Parameter eingestellt werden.

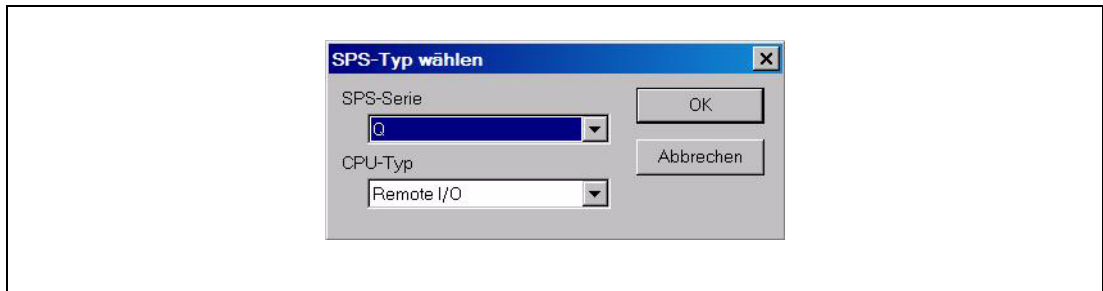


Abb. 6-16: Bei einem neuen Projekt für eine dezentrale E/A-Station muss als CPU-Typ „Remote I/O“ angegeben werden.

Zur Übertragung der Sondermodul-Parameter wird im Menü **Online** der Programmier-Software in den Übertragungseinstellungen das Master-Modul in der entsprechenden dezentralen E/A-Station ausgewählt. Die Parameter können auf verschiedene Weise übertragen werden:

- Direkter Anschluss des Programmierwerkzeugs an das Master-Modul der dezentralen E/A-Station.
- Anschluss des Programmierwerkzeugs an eine andere Station im Netzwerk (z. B. eine Station mit einem CPU-Modul) und Weiterleitung der Daten über das Netzwerk.

Übersicht der verwendeten Operanden

Operand	Bedeutung	Bemerkung	
Eingänge (auf dem Hauptbaugruppenträger)	X20	Analoge Werte ausgeben	QX80 (X20 bis X2F)
	X21	Digitale Werte an das ME1DA6HAI-Q übertragen	
	X22	Warnung zurücksetzen	
	X23	Erkannte Leitungsunterbrechung löschen	
	X24	Erkannten Kurzschluss zurücksetzen	
	X25	Fehler löschen	
	X26	Mit HART-Gerät an Kanal 1 kommunizieren	
	X27	Mit HART-Gerät an Kanal 2 kommunizieren	
	X28	Mit HART-Gerät an Kanal 3 kommunizieren	
X2F	Initialisierung anfordern		
Eingänge (in dezentraler E/A-Station)	X120	Modul ist betriebsbereit	ME1DA6HAI-Q (X120 bis X13F)
	X129	Einstellung der Betriebsbedingungen beendet	
	X12D	Leitungsunterbrechung erkannt	
	X12E	Warnung	
	X12F	Fehler erkannt	
X130	Kurzschluss an einem Ausgang		
Ausgänge (auf Hauptbaugruppenträger)	Y30 bis Y3B	Anzeige des Fehlercodes (BCD, 3 Stellen)	QY80 (Y30 bis Y3F)

Tab. 6-12: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

Operand	Bedeutung	Bemerkung		
Ausgänge (in dezentraler E/A-Station)	Y121	Ausgabe an Kanal 1 freigeben	ME1DA6HAI-Q (Y120 bis Y13F)	
	Y122	Ausgabe an Kanal 2 freigeben		
	Y123	Ausgabe an Kanal 3 freigeben		
	Y129	Einstellung der Betriebsbedingungen anfordern		
	Y12E	Anforderung zum Löschen einer Warnung		
	Y12F	Anforderung zum Löschen eines Fehlers		
	Y130	Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses		
Merker	M12	Warnung für Kanal 2 (Oberer Grenzwert)	Die Warnungen für alle Kanäle sind in M10 bis M21 gespeichert.	
	M13	Warnung für Kanal 2 (Unterer Grenzwert)		
	M30	Leitungsunterbrechung an Kanal 1 erkannt.	Der Status der Verbindung ist für alle Kanäle in M30 (Kanal 1) bis M35 (Kanal 6) gespeichert.	
	M32	Leitungsunterbrechung an Kanal 3 erkannt.		
	M40	Kurzschluss an Kanal 1 erkannt.	Der Zustand aller analogen Ausgänge (Kurzschluss/kein Kurzschluss) ist in M40 (Kanal 1) bis M45 (Kanal 6) gespeichert.	
	M42	Kurzschluss an Kanal 3 erkannt.		
	M100 M101 M102	Gerät mit HART-Funktionalität an den Kanälen 1, 2 bzw. 3 erkannt	M100 bis M105 werden gesetzt, wenn ein HART-Gerät an den Kanälen 1 bis 6 erkannt wurde.	
	M117	Feldgerät an Kanal 1 gestört	M110 bis M117: Status des HART-Geräts an Kanal 1	
	M127	Feldgerät an Kanal 2 gestört	M120 bis M127: Status des HART-Geräts an Kanal 2	
	M137	Feldgerät an Kanal 3 gestört	M130 bis M137: Status des HART-Geräts an Kanal 3	
	M200	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMTO-Anweisungen zur Initialisierung des ME1DA6HAI-Q	
	M201	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M210	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		
	M211	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M220	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		
	M221	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M230	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		
	M231	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M240	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		
	M241	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M250	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		
	M251	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M260	REMTO-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt		REMTO-Anweisung zur Übertragung der digitalen Werte
	M261	Fehler bei der Ausführung der REMTO-Anweisung		
	M300	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung der HART SCAN-Liste	
	M301	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M310	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung der Warnungen	
	M311	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M320	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung von Unterbrechungen	
	M321	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M330	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung von Kurzschlüssen	
	M331	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M340	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung des Fehlercodes	
	M341	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M350	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung des Status des HART-Feldgeräts an Kanal 1	
	M351	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung		
	M360	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung des Status des HART-Feldgeräts an Kanal 2	
M361	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung			
M370	REMFR-Anweisung wurde fehlerfrei ausgeführt	REMFR-Anweisung zur Erfassung des Status des HART-Feldgeräts an Kanal 3		
M371	Fehler bei der Ausführung der REMFR-Anweisung			

Tab. 6-12: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

Operand		Bedeutung	Bemerkung
Merker	M1000	Master-Control-Anweisung zur Ausführung der Programmsequenz für das ME1DA6HAI-Q	
	M1001	Initialisierung des ME1DA6HAI-Q angefordert	
	M1002	ME1DA6HAI-Q initialisieren	
	M1010	Status der HART-Feldgeräte wird abgefragt	
Link-Operanden	SB20	Modul-Status	
	SB47	Zustand der Datendurchleitung (Master-Station)	Link-Status der Master-Station des dezentralen MELSECNET/H E/A-Netzwerks
	SB49	Zustand der Datenverbindung (Master-Station)	
	SW70	Zustand der Datendurchleitung (Dez. E/A-Station)	Link-Status der dezentralen Station im MELSECNET/H E/A-Netzwerk (Station Nr. 1)
	SW74	Zustand der Datenverbindung (Dez. E/A-Station)	
SW78	Zustand der Kommunikationsparameter		
Timer	T100	Zustand der Datendurchleitung	Verzögerungen für Kommunikationsfehler
	T101	Zustand der Datenverbindung	
	T102	Zustand der Datendurchleitung	
	T103	Zustand der zyklischen Übertragung	
	T104	Zustand der Kommunikationsparameter	
Register	D1 bis D161	Zwischenspeicher für die Parameter und Einstellungen des ME1DA6HAI-Q. Diese Register sind ein Abbild der entsprechenden Pufferspeicheradressen.	D1 -> Un\G1, D2 -> Un\G2, D3 -> Un\G3 D161 -> Un\G161
	D240	Status des HART-Geräts an Kanal 1	Inhalt von Un\G240
	D252	Status des HART-Geräts an Kanal 2	Inhalt von Un\G252
	D264	Status des HART-Geräts an Kanal 3	Inhalt von Un\G264

Tab. 6-12: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

HINWEIS

In diesem Programmbeispiel werden REMFR-Anweisungen verwendet, um Daten aus dem Pufferspeicher des Analog-Ausgangsmoduls in der dezentralen E/A-Station zu lesen. Mit REMTO-Anweisungen werden Daten in den Pufferspeicher des Analog-Ausgangsmoduls übertragen. Weitere Informationen zum Datenaustausch zwischen dezentraler Master-Station und dezentraler E/A-Station enthalten die Bedienungsanleitungen für die MELSECNET/H-Module.

6.3.2 Netzwerkparameter

Einstellung der Netzwerkparameter

- Wählen Sie in der Navigatorleiste der Programmier-Software den Menüpunkt **Parameter** und klicken Sie dann doppelt auf den Eintrag **Netzwerk**.



- Im dann angezeigten Auswahlfeld klicken Sie bitte auf **Ethernet/CCIE/MELSECNET**.



Dadurch wird das unten abgebildete Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter geöffnet.

- Klicken Sie zur Anzeige aller Auswahlmöglichkeiten auf den Pfeil (▼) in der Zeile „Netzwerktyp“.

	Modul 1	Modul 2	
Netzwerktyp	Keine ▼	Keine ▼	Keine
Start-E/A-Adr.			
Netzwerk Nr.			
Anz. Stationen			
Gruppe Nr.			
Station Nr.			
Modus	▼	▼	

- ④ Wählen Sie **MNET/H (Remote-Master)** und geben Sie die abgebildeten Netzwerkparameter ein.

	Modul 1	Modul 2
Netzwerktyp	MNET/H(Remote-Master)	Keine
Start-E/A-Adr.	0000	
Netzwerk Nr.	1	
Anz. Stationen	1	
Gruppe Nr.		
Station Nr.		
Modus	Online	
	Zuweisung Netzwerkbereich	
	Parameter auffrischen	
	Interrupt-Einstellungen	

Das Dialogfenster zeigt nun die spezifischen Einstellungen für das Modul an. Das rote Schaltfeld im unteren Bereich der Tabelle signalisiert Einstellungen, die unbedingt erforderlich sind. Die violetten Schaltfelder führen zu optionalen Einstellungen.

- ⑤ Klicken Sie auf das Schaltfeld **Zuweisung Netzwerkbereich**. Im dann angezeigten Dialogfenster wählen Sie im Feld „Fenster“ bitte **XY Einstellung**.

Einstellung allgemeiner Parameter und E/A-Zuweisung

Zuweisungsmethode
 Adressen/Start
 Start/Ende

Überwach.-Zeit: 200 x 10 ms
 Slave-Stationen gesamt: 1
 Parametername:

Fenster wechseln: **XY-Einstellung**

Stations-Nr.	M-Station -> R-Station						M-Station <- R-Station					
	Y			Y			X			X		
	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende
1												

- ⑥ Nehmen Sie dann die folgenden Einstellungen vor:

Start/Ende
 Slave-Stationen gesamt: 1
 Fenster wechseln: XY-Einstellung

Stations-Nr.	M-Station -> R-Station						M-Station <- R-Station					
	Y			Y			X			X		
	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende
1	256	0100	01FF	256	0000	00FF	256	0100	01FF	256	0000	00FF

- ⑦ Wählen Sie dann im Feld „Fenster“ (siehe oben) **BW Einstellung** und geben Sie die folgenden Daten ein:

Start/Ende
 Slave-Stationen gesamt: 1
 Fenster wechseln: BW-Einstellung

Stations-Nr.	M-Station -> R-Station			M-Station <- R-Station			M-Station -> R-Station			M-Station <- R-Station		
	B			B			W			W		
	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende	Adr.	Start	Ende
1							256	0000	00FF	256	0100	01FF

- ⑧ Klicken Sie nach der Eingabe der Werte bitte auf das Schaltfeld **Ende**. Dadurch wird wieder das Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter angezeigt. Bitte beachten Sie, dass das Schaltfeld **Zuweisung Netzwerkbereich** nun blau dargestellt wird. Das weist darauf hin, dass hier Einstellungen vorgenommen wurden.

	Modul 1	Modul 2
Netzwerktyp	MNET/H(Remote-Master) ▼	Keine
Start-E/A-Adr.	0000	
Netzwerk Nr.	1	
Anz. Stationen	1	
Gruppe Nr.		
Station Nr.		
Modus	Online ▼	
	Zuweisung Netzwerkbereich	
	Parameter auffrischen	
	Interrupt-Einstellungen	

- ⑨ Anschließend werden die Parameter für den Datenaustausch zwischen MELSECNET/H und SPS-CPU eingegeben. Klicken Sie dazu auf **Parameter auffrischen**, und geben Sie die unten abgebildeten Werte ein.

	Link-seitig					SPS-seitig			
	Oper.name	Adressen	Start	Ende		Oper.name	Adressen	Start	Ende
Übertrag. SB	SB	512	0000	01FF	↔	SB	512	0000	01FF
Übertrag. SW	SW	512	0000	01FF	↔	SW	512	0000	01FF
Zufallszyklus	LB				↔				
Zufallszyklus	LW				↔				
Übertr.1	LB ▼	8192	0000	1FFF	↔	B ▼	8192	0000	1FFF
Übertr.2	LW ▼	8192	0000	1FFF	↔	W ▼	8192	0000	1FFF
Übertr.3	LX ▼	512	0000	01FF	↔	X ▼	512	0000	01FF
Übertr.4	LY ▼	512	0000	01FF	↔	Y ▼	512	0000	01FF
Übertr.5					↔				
Übertr.6					↔				

- ⑩ Klicken Sie nach der Eingabe der Werte auf das Schaltfeld **Ende**, damit wieder das Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter angezeigt wird.
- ⑪ Klicken Sie im Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter auf das Schaltfeld **Ende**, um die Einstellungen zu prüfen und das Dialogfenster zu schließen. Diese Einstellungen werden beim nächsten Übertragen der Parameter in die SPS-CPU geschrieben.

6.3.3 Programm

- Status der dezentralen E/A-Station prüfen

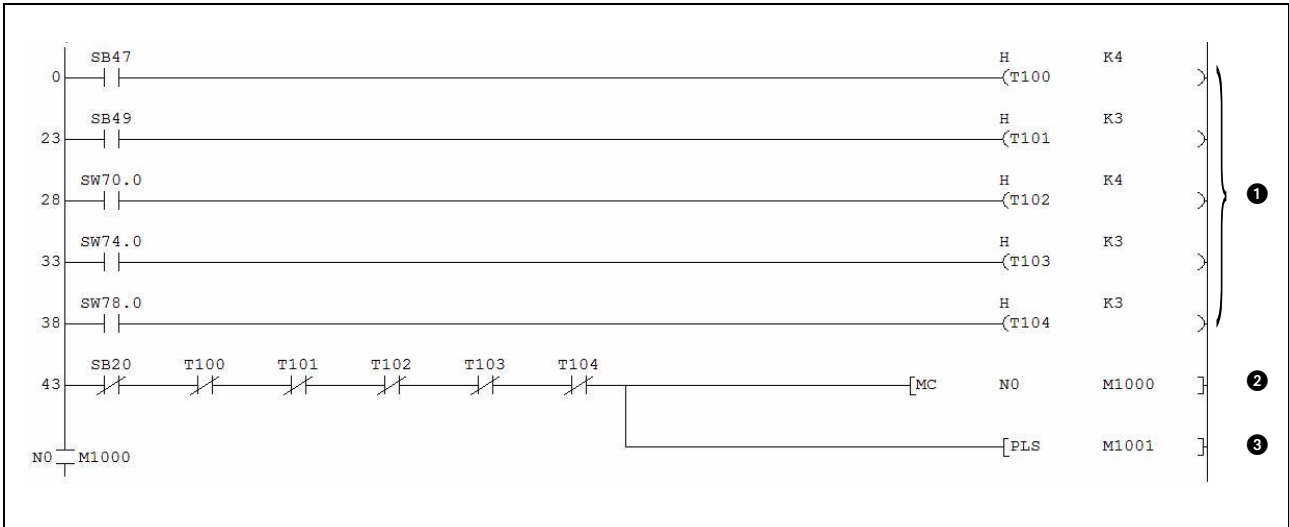


Abb. 6-17: Statusprüfung der dezentralen E/A-Station

Nummer	Beschreibung
①	Damit durch kurzzeitige Leitungsprobleme wie Rauschen oder ähnliches die Datenverbindung nicht als fehlerhaft erkannt und unterbrochen wird, werden Fehler verzögert. Die Werte „4“ und „3“ gelten als Standardwerte.
②	Wenn die Kommunikation mit der dezentralen E/A-Station im Netzwerk MELSECNET/H fehlerfrei verläuft, wird die Master-Control-Anweisung eingeschaltet.
③	Wenn mit der dezentralen E/A-Station im MELSECNET/H kommuniziert werden kann, wird die Anforderung zur Initialisierung (M1001) gesetzt.

Tab. 6-13: Beschreibung des oben abgebildeten Programms

HINWEIS

Das folgende Programm zur Initialisierung und zum Datenaustausch mit dem ME1DA6HAI-Q wird nur ausgeführt, wenn die Eingangsbedingung der Master-Control-Anweisung erfüllt, d.h. wenn M1000 „1“ ist.

● Initialisierung

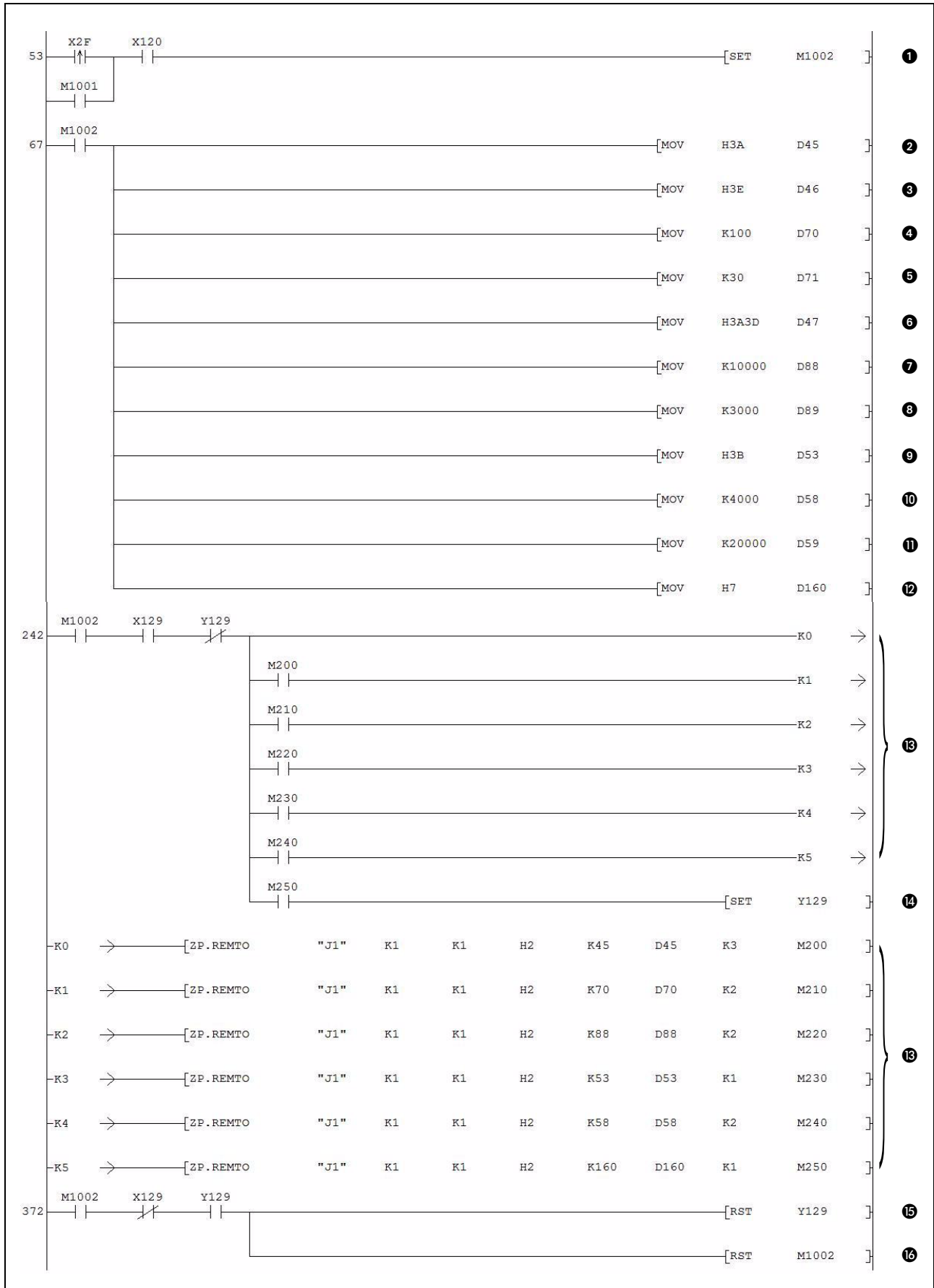


Abb. 6-18: Initialisierung durch das Ablaufprogramm

Nummer	Beschreibung
1	Wird ein Kommando zur Initialisierung (X2F) gegeben oder eine Initialisierung des ME1DA6HAI-Q (M1001) angefordert, wird der Merker M1002 (Initialisierung ausführen) gesetzt.
2	Kurzschlusserkennung freigeben/sperrern (Wird für Kanal 1 und Kanal 3 freigegeben.)
3	Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit freigeben/sperrern (Wird für Kanal 1 freigegeben.)
4	Grenzwert des digitalen Eingangswerts für die Erhöhung des analogen Ausgangswerts von Kanal 1
5	Grenzwert des digitalen Eingangswerts für die Reduzierung des analogen Ausgangswerts von Kanal 1
6	In D47 (Pufferspeicheradresse U0\G47) werden die folgenden Einstellungen eingetragen: <ul style="list-style-type: none"> • Höherwertiges Byte: Erkennung einer Leitungsunterbrechung freigeben/sperrern (Freigabe für die Kanäle 1 und 3) • Niederwertiges Byte: Ausgabe einer Warnung freigeben/sperrern (Wird für Kanal 2 freigegeben.)
7	Warnung für Kanal 2: oberer Grenzwert
8	Warnung für Kanal 2: unterer Grenzwert
9	Skalierung freigeben/sperrern (Wird für Kanal 3 freigegeben.)
10	Skalierung für Kanal 3: unterer Grenzwert
11	Skalierung für Kanal 3: oberer Grenzwert
12	HART-Kommunikation freigeben/sperrern (Kommunikation über Kanal 1, 2 und 3 wird freigegeben) Diese Anweisungen sind optional. Falls die HART-Feldgeräte mit dem Tool MX CommDTM-HART konfiguriert und überwacht werden, können diese Anweisungen entfallen
13	Die Parameter werden in den Pufferspeicher des ME1DA6HAI-Q eingetragen. Für den Transfer werden mehrere REMTO-Anweisungen benötigt, weil die Parameter im Pufferspeicher nicht zusammenhängend gespeichert sind. Diese REMTO-Anweisungen werden nacheinander ausgeführt, weil sie alle denselben Kommunikationskanal verwenden.
14	Wenn die letzte REMTO-Anweisung ausgeführt worden ist, wird die Anforderung zur Einstellung der Betriebsbedingungen eingeschaltet.
15	Ist die Einstellung der Betriebsbedingungen abgeschlossen, wird die Anforderung wieder ausgeschaltet.
16	Da die Initialisierung abgeschlossen ist, wird auch der Merker „Initialisierung ausführen“ zurückgesetzt.

Tab. 6-14: Beschreibung des auf der vorigen Seite abgebildeten Programms

● Kommunikation mit den HART-Feldgeräten

Der folgende Programmteil ist optional. Falls die HART-Feldgeräte mit dem Tool MX CommDTM-HART konfiguriert und überwacht werden, können diese Anweisungen entfallen. Die Kommunikation mit den HART-Feldgeräten wurde bereits bei der Initialisierung des ME1DA6HAI-Q freigegeben (siehe Punkt 12 in Abb. 6-18).

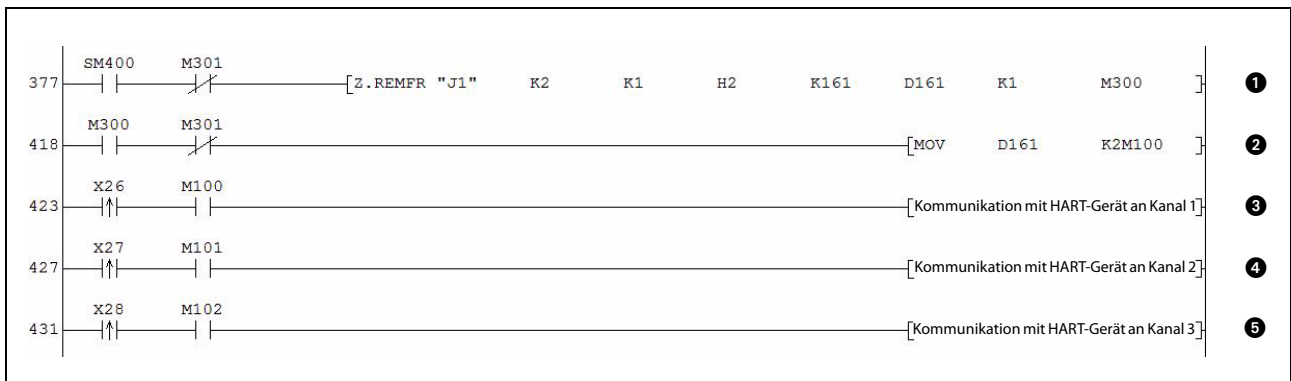


Abb. 6-19: Programmteil zur Kommunikation mit HART-Feldgeräten

Nummer	Beschreibung	
1	Die SCAN-Liste mit den erkannten HART-Geräten wird in das Register D161 übertragen. Weil SM400 ständig den Zustand „1“ hat, wird die REMFR-Anweisung in jedem Programmzyklus ausgeführt.	
2	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird die SCAN-Liste in die Merker M100 bis M107 übertragen.	
3	Übertragen von Kommandos an das HART-Feldgerät, lesen von Informationen aus dem HART-Feldgerät etc.	Kanal 1
4		Kanal 2
5		Kanal 3

Tab. 6-15: Beschreibung des oben abgebildeten Programms

● Digitale Werte übertragen und analoge Ausgabe freigeben

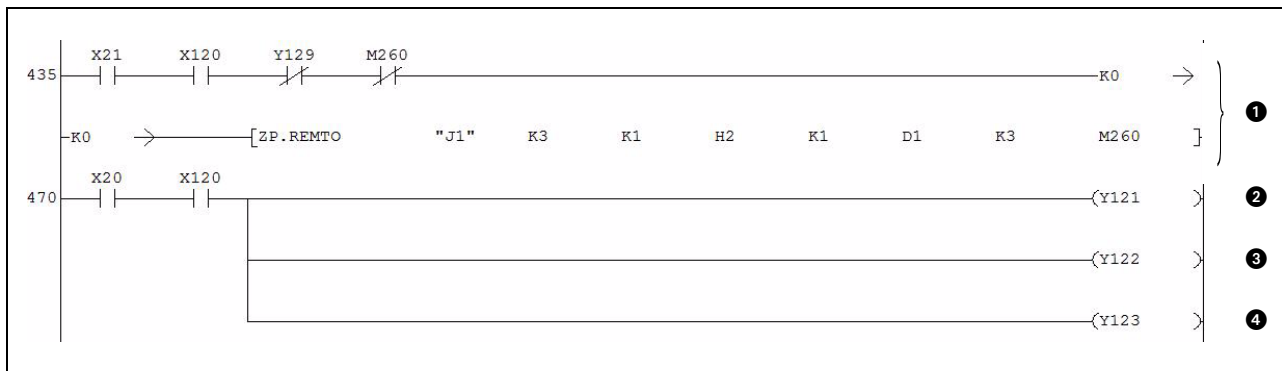


Abb. 6-20: Übertragen der digitalen Werte an das ME1DA6HAI-Q

Nummer	Beschreibung	
1	Die digitalen Werte werden aus den Registern D1 bis D3, in denen sie durch Anweisungen in einem anderen Teil des Programms zwischengespeichert wurden, in die Pufferspeicheradressen Un\G1 bis Un\G3 übertragen.	
2	Die Ausgabe der analogen Werte wird freigegeben.	Kanal 1
3		Kanal 2
4		Kanal 3

Tab. 6-16: Beschreibung des oben abgebildeten Programms

● Prüfen, ob eine Warnung aufgetreten ist und Reaktion auf eine Warnung

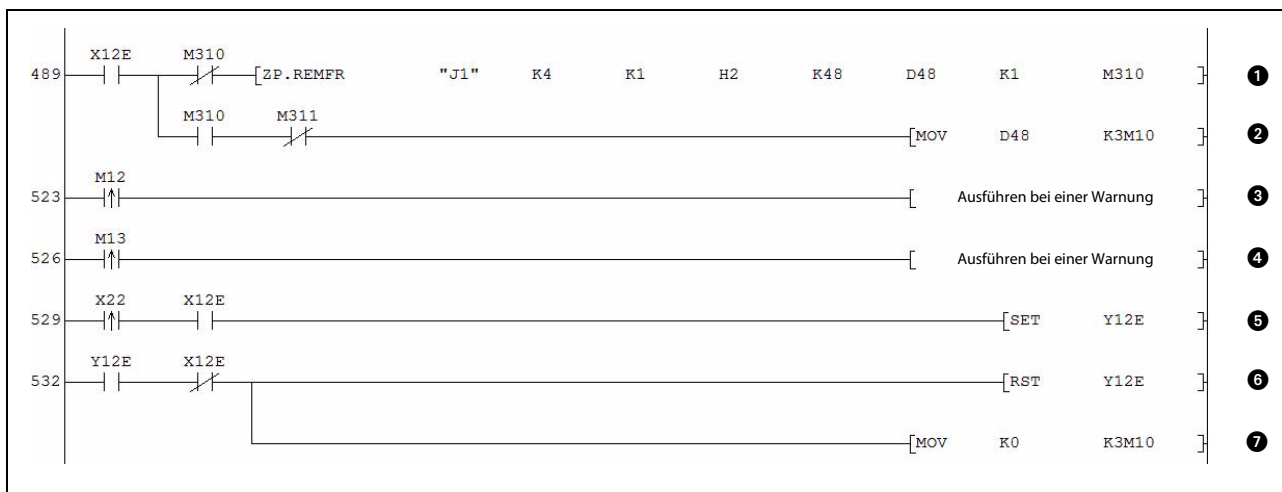


Abb. 6-21: Programmteil zur Reaktion auf eine Warnung

Nummer	Beschreibung	
1	Wenn der Eingang X12E (Warnung) eingeschaltet ist, wird der Zustand der einzelnen Warnungen in das Register D48 übertragen.	
2	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, werden die Warnungen aus dem Register D48 in die Merker M10 bis M21 übertragen.	
3	Diese Anweisungen werden nur ausgeführt, wenn eine entsprechende Warnung aufgetreten ist.	Warnung für Kanal 2: Oberer Grenzwert überschritten
4		Warnung für Kanal 2: Unterer Grenzwert unterschritten
5	Wird der Eingang X22 (Warnung zurücksetzen) eingeschaltet, während eine Warnung ausgegeben wird (X0E), wird mit dem Ausgang Y12E das Löschen der Warnung angefordert.	
6	Wenn keine Warnung mehr besteht, wird der Ausgang Y12E (Anforderung zum Löschen einer Warnung) wieder ausgeschaltet.	
7	Die Merker, die den Zustand der Warnungen wiedergeben, werden ebenfalls gelöscht.	

Tab. 6-17: Beschreibung des oben abgebildeten Programms

- Prüfen, ob eine Leitungsunterbrechung aufgetreten ist und Reaktion auf eine Leitungsunterbrechung

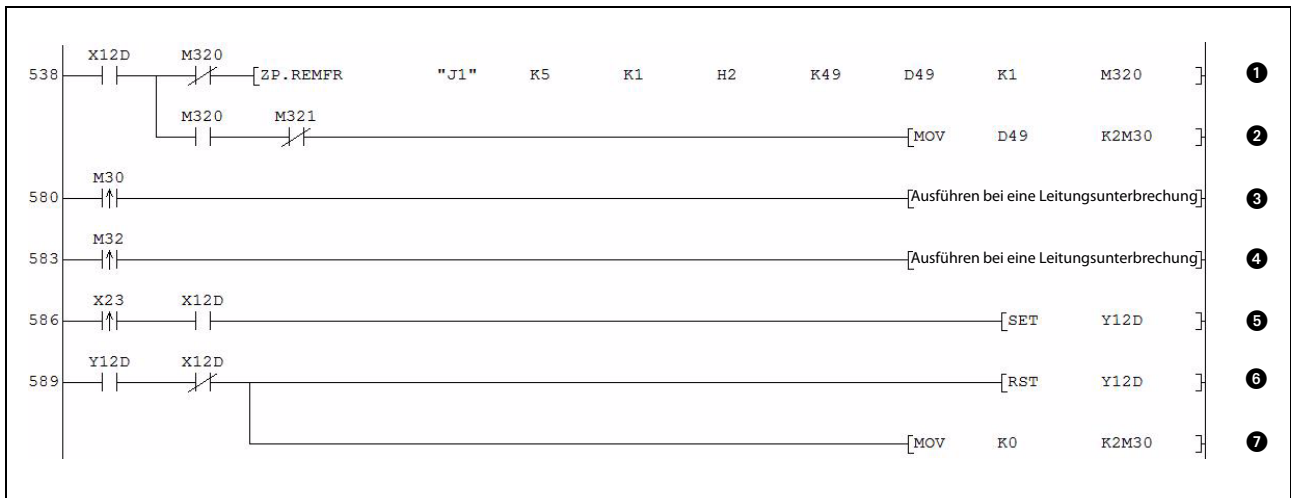


Abb. 6-22: Programmsequenz für die Erfassung von Leitungsunterbrechungen

Nummer	Beschreibung	
1	Ist der Eingang X12D (Leitungsunterbrechung erkannt) eingeschaltet, wird der Zustand der Verbindungen an den einzelnen Kanälen in das Register D49 übertragen.	
2	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Verbindungszustand aus dem Register D49 in die Merker M30 bis M35 übertragen.	
3	Diese Anweisungen werden nur bei einer Leitungsunterbrechung an dem entsprechenden Kanal ausgeführt.	Kanal 1
4		Kanal 3
5	Wird der Eingang X23 (Erkannte Leitungsunterbrechung löschen) eingeschaltet, während X12D eine Leitungsunterbrechung meldet, wird mit dem Ausgang Y12D das Löschen der Unterbrechung angefordert.	
6	Wird keine Leitungsunterbrechung mehr angezeigt, wird der Ausgang Y12D (Anforderung zum Löschen einer erkannten Leitungsunterbrechung) wieder ausgeschaltet.	
7	Die Merker, die den Zustand der Verbindungen wiedergeben, werden ebenfalls gelöscht.	

Tab. 6-18: Beschreibung des oben abgebildeten Programms

● Kurzschlusserkennung und Reaktion auf einen Kurzschluss

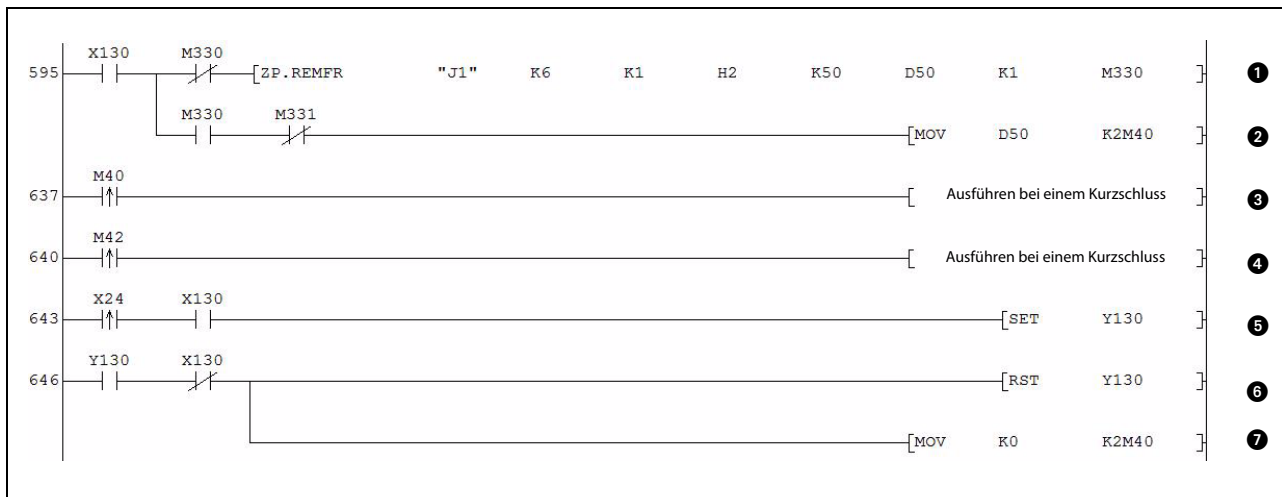


Abb. 6-23: Programmsequenz für die Reaktion auf einen erkannten Kurzschluss

Nummer	Beschreibung	
1	Wenn der Eingang X130 (Kurzschluss an einem Ausgang) eingeschaltet ist, wird der Zustand der einzelnen Kanäle (Kurzschluss/kein Kurzschluss) in das Register D50 übertragen.	
2	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Zustand der einzelnen Kanäle aus dem Register D50 in die Merker M40 bis M45 übertragen.	
3	Diese Anweisungen werden nur bei einem Kurzschluss an dem entsprechenden Kanal ausgeführt.	Kanal 1
4		Kanal 3
5	Wird der Eingang X24 (Erkannten Kurzschluss löschen) bei einem durch X130 gemeldeten Kurzschluss eingeschaltet, wird mit dem Ausgang Y130 das Löschen der Kurzschlusserkennung angefordert.	
6	Wird kein Kurzschluss mehr angezeigt, wird der Ausgang Y130 (Anforderung zum Löschen eines erkannten Kurzschlusses) wieder ausgeschaltet.	
7	Die Merker, die den Zustand der einzelnen Kanäle wiedergeben, werden ebenfalls gelöscht.	

Tab. 6-19: Beschreibung des oben abgebildeten Programms

● Fehlererkennung und -anzeige

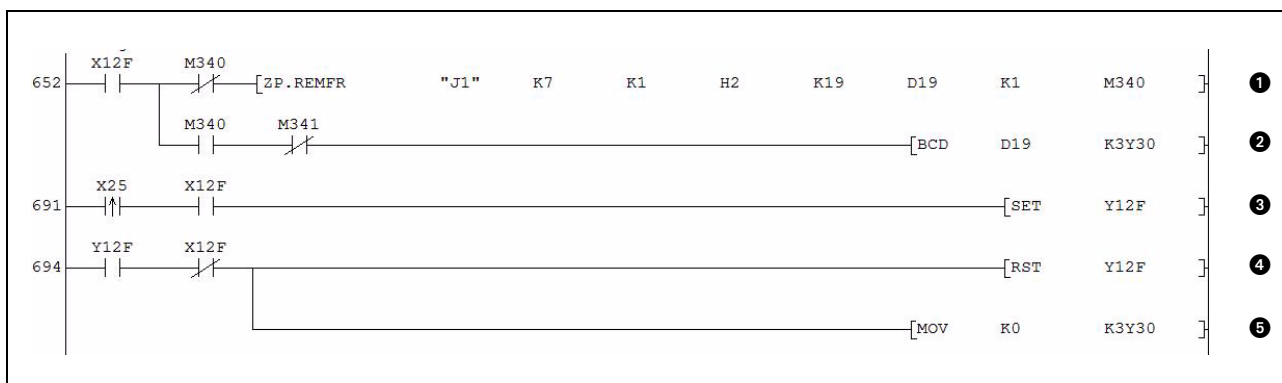


Abb. 6-24: Programmteil zur Erfassung und Anzeige von Fehlern sowie zur Reaktion auf erkannte Fehler

Nummer	Beschreibung
1	Bei einem Fehler wird der Fehlercode gelesen und im Register D19 gespeichert.
2	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Fehlercode im BCD-Format ausgegeben.
3	Wurde ein Fehler erkannt und ist der Eingang „Fehler löschen“ (X25) eingeschaltet, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y12F) gesetzt.
4	Wird kein Fehler mehr angezeigt, wird die Anforderung zum Löschen des Fehlers (Y12F) zurückgesetzt.
5	Der angezeigte Fehlercode wird ebenfalls gelöscht.

Tab. 6-20: Beschreibung des Programmteils zur Erfassung und Handhabung von Fehlern

● Zustand der HART-Feldgeräte prüfen und Anzeige von Störungen

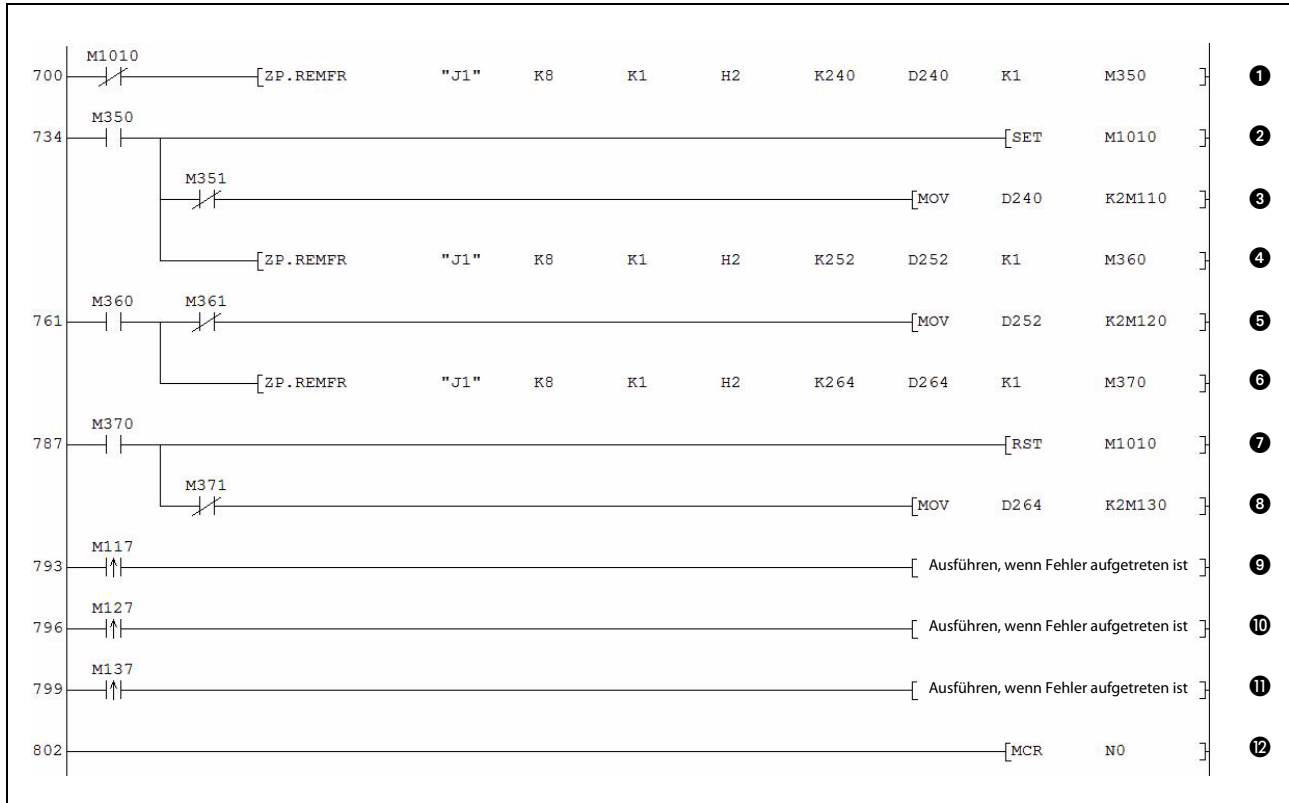


Abb. 6-25: Prüfung des Zustand der HART-Feldgeräte und Reaktion auf Fehler

Nummer	Beschreibung	
①	Der Status des an Kanal 1 angeschlossenen HART-Feldgeräts wird in das Register D240 übertragen.	
②	Nachdem die REMFR-Anweisung ausgeführt wurde, wird der Merker M1001 gesetzt, der den weiteren Ablauf der Statusabfrage steuert.	
③	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Status des an Kanal 1 angeschlossenen HART-Feldgeräts in die Merker M110 bis M117 übertragen.	
④	Ausführung der nächsten REMFR-Anweisung, durch die der Status des an Kanal 2 angeschlossenen HART-Feldgeräts erfasst wird.	
⑤	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Status des an Kanal 2 angeschlossenen HART-Feldgeräts in die Merker M120 bis M127 übertragen.	
⑥	Ausführung der nächsten REMFR-Anweisung, durch die der Status des an Kanal 3 angeschlossenen HART-Feldgeräts erfasst wird.	
⑦	Nach der Ausführung der dritten REMFR-Anweisung wird der Merker M1001, der den Ablauf der Statusabfrage steuert, zurückgesetzt. Im nächsten Programmzyklus wird die REMFR-Anweisung zum Lesen des Status des Feldgeräts an Kanal 1 erneut ausgeführt.	
⑧	Wenn die REMFR-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Status des an Kanal 3 angeschlossenen HART-Feldgeräts in die Merker M130 bis M137 übertragen.	
⑨	Diese Anweisungen werden nur ausgeführt, wenn eine Störung eines HART-Feldgeräts erkannt wurde.	HART-Gerät an Kanal 1 gestört
⑩		HART-Gerät an Kanal 2 gestört
⑪		HART-Gerät an Kanal 3 gestört
⑫	Ausführen der MCR-Anweisung (Master Control Reset) (Nur wenn die Eingangsbedingung der MC-Anweisung (Abb. 6-18) erfüllt ist, werden die Anweisungen zwischen der MC- und der MCR-Anweisung ausgeführt.)	

Tab. 6-21: Beschreibung des Programmteils zur Erfassung und Handhabung von Fehlern

7 Fehlerdiagnose und -behebung

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die Fehler, die beim Betrieb des HART Analog-Ausgangsmoduls ME1DA6HAI-Q auftreten können. Zudem erhalten Sie Hinweise zur Behebung dieser Fehler.

7.1 Fehlercodes

Tritt während des Datenaustausches mit der SPS-CPU ein Fehler im Analog-Ausgangsmodul auf, wird ein Fehler-Code in der Pufferspeicheradresse 19 (Un\G19) gespeichert.

Fehlercode (dezimal)	Mögliche Ursache	Fehlerbehebung
10□	Bei der Einstellung des Ausgangsbereichs mit den „Schaltern“ für Sondermodule in den SPS-Parametern wurde ein nicht zugelassener Wert verwendet. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Stellen Sie mithilfe der Programmier-Software den korrekten Wert für den Eingangsbereich ein (siehe Abschnitt 4.5).
111	Hardware-Fehler des Moduls	Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und anschließend wieder ein. Tritt der Fehler erneut auf, ist wahrscheinlich das Modul defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
13□*1	HART-Kommunikationsfehler; Die Antwort vom Feldgerät ist fehlerhaft oder kommt nicht innerhalb der Überwachungszeit. □ gibt die Nummer des Kanals an.	<ul style="list-style-type: none"> Vergewissern Sie sich, dass die Polling-Adresse des HART-Geräts auf „0“ eingestellt ist. Prüfen Sie, ob das HART-Gerät korrekt angeschlossen ist. Vergrößern Sie die „Anzahl der Wiederholungsversuche“ im Pufferspeicher (Abschnitt 3.5.24).
60□*1	Der angegebene digitale Wert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Geben Sie einen digitalen Wert an, der innerhalb des zulässigen Bereichs liegt.
61□*1	Der obere/untere Grenzwert für eine Warnung liegt außerhalb des Bereichs von –32768 bis 32767. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie den oberen/unteren Grenzwert für eine Warnung (Un\G86 bis Un\G97) so, dass er im Bereich von –32768 bis 32767 liegt.
62□*1	Bei den Einstellungen für eine Warnung ist der untere Grenzwert größer oder gleich dem oberen Grenzwert. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Grenzwerte so, dass der untere Grenzwert kleiner als der obere Grenzwert ist.
80□*1	Bei der Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit eines analogen Ausgangswerts liegt der Grenzwert für einen digitalen Eingangswert außerhalb des Bereichs von 0 bis 32000. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Inhalte der Pufferspeicheradressen Un\G70 bis Un\G81 so, dass sie im Bereich von 0 bis 32000 liegen.
90□*1	Der obere/untere Grenzwert für die Skalierung liegt außerhalb des Bereichs von –32768 bis 32767. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie den oberen/unteren Grenzwert für die Skalierung (Un\G54 bis Un\G65) so, dass er im Bereich von –32768 bis 32767 liegt.
91□*1	Bei den Einstellungen für die Skalierung (Un\G54 bis Un\G65) ist der untere Grenzwert größer oder gleich dem oberen Grenzwert. □ gibt die Nummer des Kanals mit dem fehlerhaften Wert an.	Korrigieren Sie die Grenzwerte so, dass der untere Grenzwert kleiner als der obere Grenzwert ist.

Tab. 7-1: Fehlercodes des ME1DA6HAI-Q

HINWEISE

Treten mehrere Fehler gleichzeitig auf, wird nur der Code des zuletzt aufgetretenen Fehlers gespeichert.

Ein Fehler-Code, der mit *1 gekennzeichnet ist, kann gelöscht werden, indem der Ausgang YF (siehe Abschnitt 3.4.1) eingeschaltet wird.

7.2 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls

7.2.1 Die RUN-LED blinkt oder leuchtet nicht

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist in den SPS-Parametern bei den Schaltereinstellungen für Sondermodule der Schalter 4 auf einen anderen Wert als 0 eingestellt?	Stellen Sie mithilfe der Programmier-Software den Schalter 4 auf den Wert „0“ ein (siehe Abschnitt 4.5.).

Tab. 7-2: Auswertung der RUN-LED (LED blinkt)

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist die Spannungsversorgung eingeschaltet?	Vergewissern Sie sich, dass sich die Eingangsspannung des Netzteils im zulässigen Bereich befindet.
Ist die Kapazität des Netzteils ausreichend?	Berechnen Sie die Stromaufnahme der auf dem Baugruppenträger montierten Module und prüfen Sie, ob die Kapazität des Netzteils ausreichend ist.
Ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler aufgetreten?	Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus und prüfen Sie den Status der RUN-LED. Wenn die RUN-LED weiterhin nicht leuchtet, handelt es sich wahrscheinlich um einen Hardware-Fehler. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.
Ist das Modul korrekt auf dem Baugruppenträger installiert?	Überprüfen Sie, ob das Modul korrekt installiert ist.

Tab. 7-3: Auswertung der RUN-LED (LED leuchtet nicht)

7.2.2 Die ERR.-LED leuchtet

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wird ein Fehler gemeldet?	Prüfen Sie den Fehlercode und führen Sie die im Abschnitt 7.1 beschriebenen Maßnahmen zur Fehlerbehebung aus.

Tab. 7-4: Auswertung der ERR.-LED (LED leuchtet)

7.2.3 Die ALM-LED leuchtet oder blinkt

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist an einem analogen Ausgang ein Kurzschluss aufgetreten?	Prüfen Sie, ob in der Pufferspeicheradresse Un\G50 ein Kurzschluss angezeigt wird.

Tab. 7-5: Auswertung der ALM-LED (LED leuchtet)

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist die Verbindung zwischen einem analogen Ausgang und einem Feldgerät unterbrochen?	Prüfen Sie, ob in der Pufferspeicheradresse Un\G49 eine Leitungsunterbrechung angezeigt wird.

Tab. 7-6: Auswertung der ALM-LED (LED blinkt)

7.3 Ein analoger Wert wird nicht ausgegeben

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Wird das Modul von extern mit einer Spannung von 24 V DC versorgt?	Prüfen Sie, ob am Spannungsversorgungsanschluss des Moduls (Klemmen 15 (+24 V DC) und 16 (0 V)) eine Spannung von 24 V DC anliegt.
Ist eine Leitung mit dem analogen Ausgangssignals unterbrochen oder gestört?	Überprüfen Sie die Leitung durch Sichtprüfung und elektrisch auf Unterbrechungen.
Ist die SPS-CPU in der Betriebsart STOP?	Bringen Sie die SPS-CPU in die Betriebsart RUN.
Ist der Ausgangsbereich korrekt eingestellt?	Prüfen Sie mithilfe der Programmier-Software den Inhalt der Pufferspeicheradressen Un\G20 und Un\G21. Wenn ein Ausgangsbereich nicht korrekt eingestellt ist, korrigieren Sie bitte die Einstellung in den SPS-Parametern (Schalter für Sondermodule, siehe Abschnitt 4.5).
Wird der digitale Wert an den korrekten Kanal des Analog-Ausgangsmoduls übertragen?	Prüfen Sie mithilfe der Programmier-Software den Inhalt der Pufferspeicheradressen 1 bis 6 (Un\G1 bis Un\G6).
Wurde die Einstellung der Betriebsbedingungen nach dem Einschalten des Ausgangs Y9 ausgeführt?	Schalten Sie mithilfe der Programmier-Software den Ausgang Y9 aus und prüfen Sie, ob die analogen Werte korrekt ausgegeben werden. Falls dies der Fall ist, prüfen Sie die Initialisierung des Moduls im Ablaufprogramm. (siehe Abschnitt 3.4.)

Tab. 7-7: Fehlerdiagnose, wenn keine analogen Werte ausgegeben werden können

HINWEIS

Sollten die analogen Ausgangswerte auch nach der Überprüfung der oben aufgeführten Fehlerursachen nicht ausgegeben werden können, ist wahrscheinlich das Modul defekt. Wenden Sie sich bitte an Ihren Mitsubishi-Partner.

7.4 Ein analoger Wert wird nicht gehalten

Prüfpunkt	Fehlerbehebung
Ist die Halten/Löschen-Einstellung korrekt?	Prüfen Sie mithilfe der Programmier-Software in den SPS-Parametern die Einstellung von Schalter 3 (Schalter für Sondermodule, siehe Abschnitt 4.5.).
Ist das Analog-Ausgangsmodul in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H installiert?	Bitte beachten Sie den Hinweis in Abschnitt 3.3.1 und korrigieren Sie die Einstellungen.

Tab. 7-8: Fehlerdiagnose, wenn ein analoger Wert in der Betriebsart STOP der SPS-CPU oder bei einem Fehler, der die SPS-CPU stoppt, nicht gehalten wird.

7.5 Zustand des Analog-Ausgangsmoduls prüfen

Innerhalb des System-Monitors der Programmier-Software können Fehlercodes, Modulinformationen und die Einstellung der Schalter für Sondermodule geprüft werden.

- Beim GX Developer klicken Sie dazu in der Werkzeugleiste auf **Diagnose** und dann auf **Systemüberwachung**.
- Beim GX IEC Developer klicken Sie in der Werkzeugleiste auf **Debug** und anschließend auf **System Monitor**.

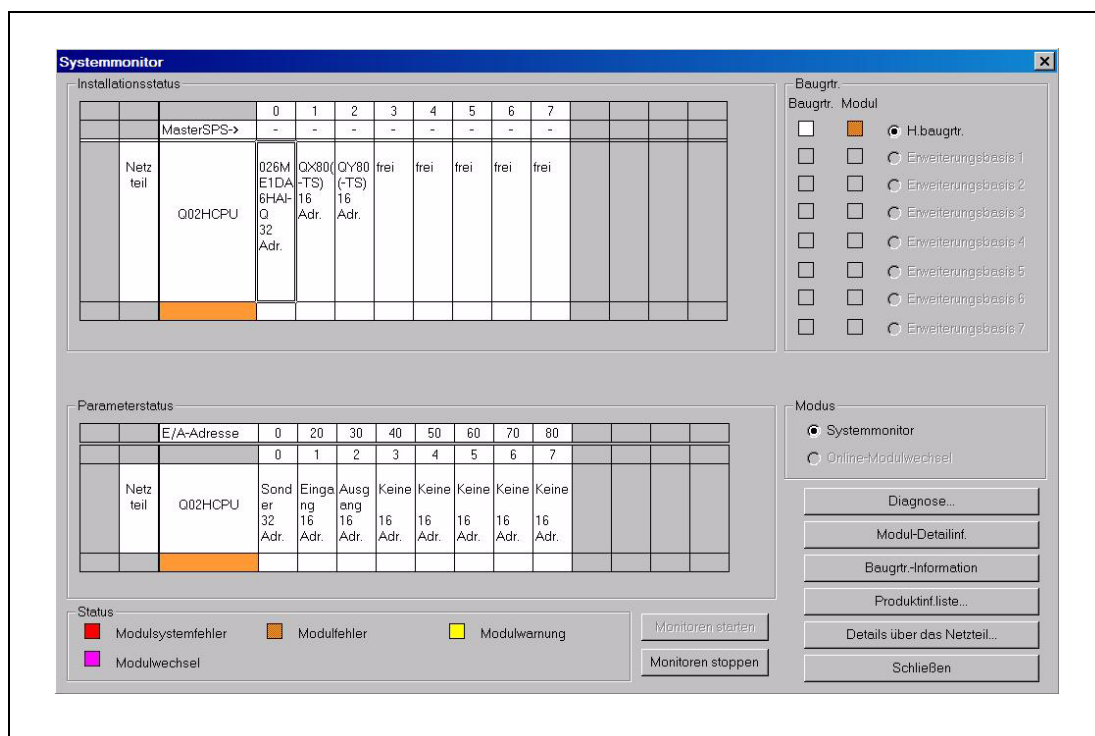


Abb. 7-1: Der System Monitor bietet umfassende Informationen zur angeschlossenen SPS.

Für weitere Informationen zu einem bestimmten Modul wählen Sie das gewünschte Modul durch einen Mausklick aus und klicken dann auf das Schaltfeld **Detaillierte Modulinformation** (siehe folgende Seite).

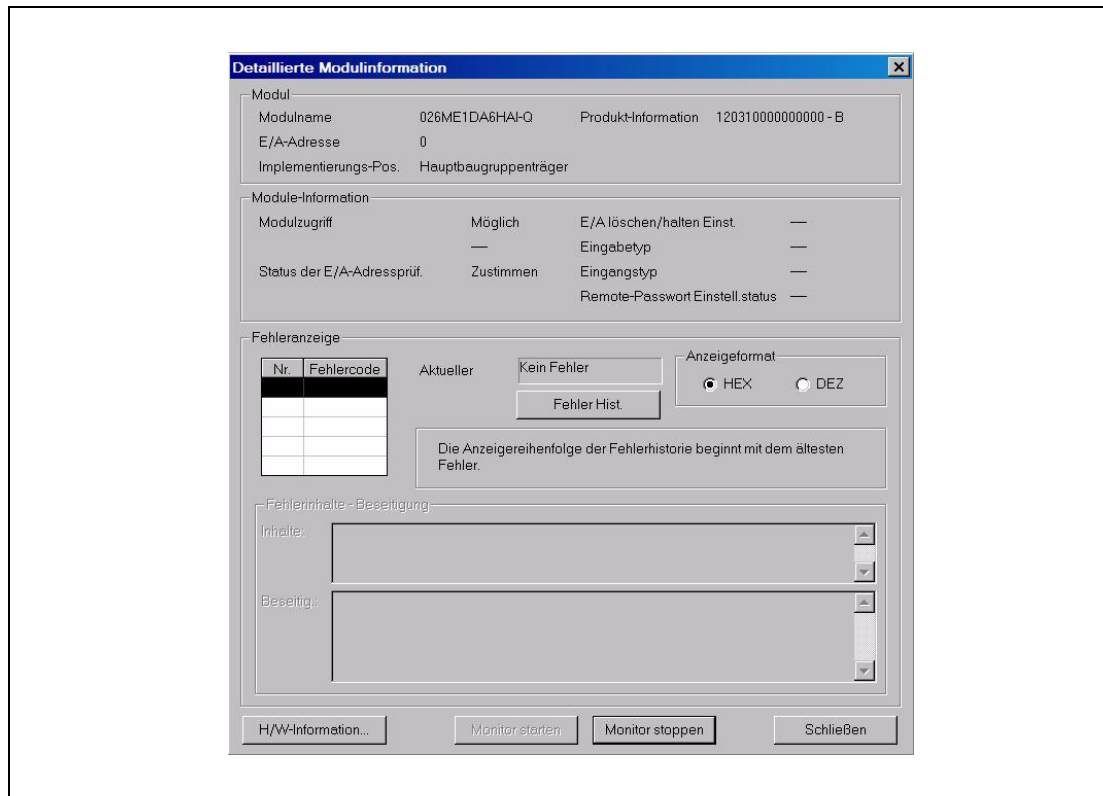


Abb. 7-2: Detaillierte Informationen zum ausgewählten Modul ermöglichen eine schnelle Fehlersuche

Beschreibung der Anzeigen im Fenster „Modul-Detailinformationen“

- Modul
 - Modulname: Bezeichnung des Moduls (z. B. ME1DA6HAI-Q)
 - E/A-Adresse: Anfangsadresse der Ein- und Ausgänge des Moduls
 - Implementierungsposition: Angabe, auf welchen Baugruppenträger (Haupt- oder Erweiterungsbaugruppenträger) und welchen Steckplatz das Modul installiert ist
 - Produktinformation: Seriennummer des Moduls (Der Buchstabe gibt die Version an.)
- Modulinformation
 - Modulzugriff: Angabe, ob das Modul betriebsbereit ist.
 - Status der E/A-Adressprüfung: Anzeige, ob das parametrisierte Modul und das installierte Modul identisch sind.
 - Einstellungen E/A, Eingangstyp etc.: Nicht relevant für das ME1DA6HAI-Q
- Fehleranzeige
 - Prüfen des Fehlercodes

Der in der Pufferspeicheradresse 19 (Un\G19) des ME1DA6HAI-Q gespeicherte Fehlercode wird im Feld „Akt. Fehler“ angezeigt.

Wird das Schaltfeld **Fehlerhistorie** betätigt, wird der Inhalt des Feldes „Akt. Fehler“ in der Fehlerliste als Fehler Nr. 1 angezeigt.

Index

A		E	
ALM-LED	7-2	Eingangssignale	
Analogen Ausgang Halten/Löschen		Einstellung der Betriebsbedingungen	
Einstellung mit Schalter für Sondermodule	4-7	beendet	3-18
Fehlerdiagnose	7-3	Fehler erkannt	3-19
Übersicht	3-6	Kurschluss an einem Ausgang	3-19
Analoger Ausgangsbereich		Leitungsunterbrechung erkannt	3-18
Einstellung mit Schalter für Sondermodule	4-7	Modul betriebsbereit	3-18
Wandlungscharakteristik	3-4	Warnung	3-19
Anforderung zur Einstellung der		ERR.-LED	7-2
Betriebsbedingungen (Ausgangssignal)	3-20	Externe Spannungsversorgung	
Ausgabe an Kanal n freigeben/sperrern		Anschluss	4-5
(Ausgangssignal)	3-20	Technische Daten	3-3
Ausgabe eines analogen Werts			
bei gestoppter SPS-CPU	3-6		
freigeben/sperrern	3-20		
Test bei gestoppter SPS	3-8		
Ausgangsbereich siehe Analoger Ausgangsbereich			
Ausgangssignale			
Anforderung zum Löschen eines Fehlers	3-20		
Anforderung zur Einstellung der			
Betriebsbedingungen	3-20		
Ausgabe an Kanal n freigeben/sperrern	3-20		
Kurzschluss löschen	3-20		
Leitungsunterbrechung löschen	3-20		
Warnung löschen	3-20		
Automatische Aktualisierung	5-7		
B		F	
Begrenzung der Änderungsgeschwindigkeit		Fehler erkannt (Eingangssignal)	3-19
freigeben/sperrern	3-35	Fehler löschen (Ausgangssignal)	3-20
Grenzwerte	3-38	Fehlercodes	7-1
Übersicht	3-9	Fehlerdiagnose	
Betriebsbedingungen		Fehlercodes	7-1
Einstellung anfordern	3-20	mit den LEDs des Moduls	7-2
Signal "Einstellung beendet"	3-18	Freigeben/sperrern	
		Ausgabe des analogen Werts	3-20
		Begrenzung der Änderungs-	
		geschwindigkeit der Ausgänge	3-35
		Erkennung einer Leitungsunterbrechung	3-36
		HART-Kommunikation	3-39
		Kurzschlusserkennung	3-35
		Skalierung	3-38
		Warnungen	3-36
D		G	
D/A-Wandlung		Genauigkeit	3-5
Ausgangsbereiche	3-34	Grenzwerte	
Geschwindigkeit	3-3	Änderungsgeschwindigkeit der Ausgänge	3-38
Geschwindigkeit erhöhen	4-8	für Skalierung	3-38
		für Warnungen	3-39
		GX Works2	
		Automatische Aktualisierung	5-7
		Neues Sondermodul einfügen	5-1
		Schalter für Sondermodule einstellen	5-3
		Sondermodulparameter einstellen	5-5

H

Halten/Löschen	
Einstellung mit Schaltern für Sondermodule . . .	4-7
HART	
Angaben zur Gerätefunktion	3-51
Beschreibung	3-49
Code der Einheiten	3-53
Dämpfungswert PV	3-53
Datum	3-52
Distributor-Code	3-51
Endmontagenummer	3-52
Erweiterte Messstellenbezeichnung	3-51
Geräte-Identifikation	3-50
Geräteprofil	3-51
Gerätetyp	3-50
Herstellername	3-49
Kommando (Anforderung)	3-46
Messstellenbezeichnung (Tag)	3-49
Nachricht	3-49
obere/untere Bereichsgrenze PV	3-53
PV Einheits-Code	3-52
Revisionen	3-50
Schreibschutz	3-52
Transfer-Funktion	3-53
HART-Antwort	
Code	3-48
Daten	3-48
Datenlänge	3-48
Kanal	3-48
HART-Funktion	
Antwort auf Kommando	3-48
Erweiterter Status der Feldgeräte	3-43
Fehlercode	3-34
Informationen über das HART-Feldgerät	3-49
Kommunikation freigeben/sperrern	3-39
Prozessvariablen	3-45
SCAN-Liste	3-39
Status der Feldgeräte	3-42
Status der HART-Variablen	3-43
Verwendbare Leitungen	4-5
HART-Kommando	
"Signal Kommando akzeptiert/ausgeführt" . . .	3-48
Code	3-47
Daten	3-47
Datenlänge	3-47
Kanal	3-47
Signal "Ausführen"	3-46
HART-Master-Funktion	3-15

K

Kurzschluss an einem Ausgang (Eingangssignal) . .	3-19
Kurzschlusserkennung	
freigeben/sperrern	3-35

Löschen anfordern (Ausgangssignal)	3-20
Programmbeispiel (1)	6-11
Programmbeispiel (2)	6-25
Signale im Pufferspeicher	3-37
Übersicht	3-14

L

LEDs	
ALM	7-2
ERR.	7-2
RUN	7-2
Übersicht	3-1
Leitungsunterbrechung erkannt (Eingangssignal)	3-18
Leitungsunterbrechung erkennen	
freigeben/sperrern	3-36
Programmbeispiel (1)	6-10
Programmbeispiel (2)	6-24
Signale im Pufferspeicher	3-37
Übersicht	3-13
Leitungsunterbrechung löschen (Ausgangssignal)	3-20

M

ME1DA6HAI-Q	
Abmessungen	3-5
E/A-Zuweisung	4-6
Einstellung der Schalter für Sondermodule . . .	4-7
Genauigkeit	3-5
Installation	4-3
LEDs	3-1
Parametrierung	4-6
Technische Daten	3-3
Wandlungscharakteristik	3-4
MELSEC System Q	
CPU-Module	2-1
Master-Module für MELSECNET/H	2-2
Modul betriebsbereit (Eingangssignal)	3-18
Modultausch während des Betriebs	2-2
Multi-CPU-System	2-2
MX CommDTM-HART	4-9

P

Pufferspeicher	
Struktur	3-21
Übersicht	3-22

R

RUN-LED	7-2
-------------------	-----

S		W	
Schalter für Sondermodule		Wandlungscharakteristik	3-4
Einstellung in GX Works2	5-3	Wandlungszeit	3-3
Schaltereinstellung für Sondermodule	4-7	Warnung (Eingangssignal)	3-19
Skalierung		Warnung löschen (Ausgangssignal)	3-20
freigeben/sperrern	3-38	Warnungen	
oberer/unterer Grenzwert	3-38	freigeben/sperrern	3-36
Übersicht	3-11	Löschen anfordern (Ausgangssignal)	3-20
SPS-Parameter		Obere/untere Grenzwerte.	3-39
Schalter für Sondermodule	4-7	Programmbeispiel (1)	6-10
Systemmonitor	7-4	Programmbeispiel (2)	6-23
		Signale im Pufferspeicher	3-36
		Übersicht	3-11
V			
Verdrahtung			
Anschluss der externen Geräte	4-5		
Anschluss der externen Versorgungsspannung .	4-5		
Version des Moduls	2-4		

DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
www.mitsubishi-automation.de

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 4-0
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

ÖSTERREICH

GEVA
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

SCHWEIZ

Omni Ray AG
Im Schörl 5
CH-8600 Dübendorf
Telefon: (0 44) 802 28 80
Telefax: (0 44) 802 28 28