



Functional
Safety
Type
Approved

www.tuv.com
ID 060000000



Betriebs- und Montageanleitung

Absolutwert Drehgeber mit PROFIBUS-DP Schnittstelle und PROFIsafe Profil

AMP 41 in Bauform B5 (Flansch) und B35 (Flansch und Fuß)
AMPH 41 in Hohlwellenausführung

zertifiziert nach EN 61508: SIL CL3 und EN ISO 13849: PL e

**Vor der Montage, Installationsbeginn und anderen
Arbeiten Betriebs- und Montageanleitung lesen!
Für künftige Verwendungen aufbewahren!**

Original Betriebs- und Montageanleitung

AMP(H)41_BETR-de_R14

ID 78878



Ausgabedatum: 2022-11-07

Hersteller / Herausgeber

Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstr. 7
35394 Giessen / Germany

Telefon: +49 641 7969 0
Fax: +49 641 73645
Internet: www.huebner-giessen.com
E-Mail: info@huebner-giessen.com

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum: 2022-11-07
Dokument-/Rev.-Nr.: AMP(H)41_BETR-de_R14
Dateiname: AMP(H)41_BETR-de_R14.pdf
Verfasser: F. Sitt, J. Klingelhöfer, Me. Engels, F. Eberz
Bestell-Nr.: ID 78878

Warenzeichen

PROFIBUS™, **PROFINET™** und **PROFIsafe™**, sowie die zugehörigen Logos, sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO).

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG und **Loctite®** ein eingetragenes Warenzeichen der Henkel AG & Co. KG, Düsseldorf.

Alle anderen Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer entsprechenden Besitzer.

Geschützte Warenzeichen [™] oder ® sind in diesem Handbuch nicht immer als solche gekennzeichnet. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sie frei verwendet werden dürfen.

Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH ist gelistet bei Underwriters Laboratories.

UL-Zertifikate können bei uns angefordert werden.

Eine Übersicht unserer UL-Geräte finden Sie unter folgendem Link:

<https://iq.ulprospector.com/info>

UL File Number: E351535

UL model No. AMYH 41 Z –XXXX

Urheberrechtsschutz

Diese Betriebs- und Montageanleitung, einschließlich der darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieser Betriebs und Montageanleitung, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Copyright © Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Änderungsvorbehalt

Diese Betriebs und Montageanleitung wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler in Form und Inhalt nicht ausgeschlossen.

Alle Rechte, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-New - Schrift zeigt Text an, der auf dem Bildschirm sichtbar ist und Software bzw. Menüauswahlen von Software.

Inhaltsverzeichnis

Änderungsblatt	8
1 Allgemeines	9
1.1 Geltungsbereich.....	9
1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung	9
1.2.1 Hauptmerkmale	10
1.2.2 Prinzip der Sicherheitsfunktion	10
1.3 Gesamtsystemübersicht.....	11
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	12
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	12
2.2 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	13
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	13
2.4 Bestimmungswidrige Verwendung.....	13
2.5 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit.....	14
2.5.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen.....	14
2.6 Gewährleistung und Haftung	15
2.7 Konformitätserklärungen	15
2.8 Organisatorische Maßnahmen	15
2.9 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten	15
2.10 Sicherheitstechnische Hinweise	17
3 Transport, Verpackung und Lagerung	18
3.1 Sicherheitshinweise für den Transport.....	18
3.2 Wareneingangskontrolle.....	18
3.3 Verpackung (Entsorgung)	18
3.4 Lagerung der Packstücke (Geräte).....	18
4 Montage	19
4.1 Sicherheitshinweise	19
4.2 Technische Hinweise	20
4.3 Erforderliches Werkzeug.....	20
4.4 Montagevorbereitung	20
4.5 Montage von AMP 41 in Bauform B5 (Flansch)	21
4.6 Montage von AMP 41, in Bauform B35 (Flansch und Fuß)	22
4.7 Montage von AMPH 41, (Hohlwellenausführung).....	23
4.8 Demontage von AMPH 41	24
5 Installation / Inbetriebnahmepvorbereitung	25
5.1 Grundsätzliche Regeln.....	25
5.2 PROFIBUS Übertragungstechnik, Kabelspezifikation	26
5.3 Anschluss	27
5.3.1 Versorgungsspannung	27
5.3.2 PROFIBUS	28
5.3.3 Inkremental Schnittstelle	28
5.3.4 Optionaler externer SSI Sicherheitskanal	28
5.4 Bus-Terminierung	28
5.5 Bus-Adressierung	29
5.6 Inkremental Schnittstelle	29
5.6.1 Signalverlauf Inkremental Schnittstelle	30
5.6.2 Option HTL-Pegel, 13...27 V DC.....	31

6 PROFIBUS / PROFIsafe – Inbetriebnahme.....	32
6.1 PROFIBUS.....	32
6.1.1 Kommunikationsprotokoll DP.....	33
6.1.2 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD).....	33
6.1.3 PNO-Identnummer.....	34
6.2 PROFIsafe.....	34
6.3 Kommunikation Mess-System ↔ PROFIBUS / PROFIsafe.....	35
6.4 Anlauf am PROFIBUS.....	36
6.5 Bus-Statusanzeige.....	37
6.6 Konfiguration.....	38
6.6.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul JHG-PROFIsafe.....	38
6.6.2 Registeraufbau der sicherheitsgerichteten Daten.....	39
6.6.2.1 Eingangsdaten.....	39
6.6.2.1.1 Nocken.....	39
6.6.2.1.2 Status.....	39
6.6.2.1.3 Geschwindigkeit.....	39
6.6.2.1.4 Multi-Turn / Single-Turn.....	40
6.6.2.1.5 Safe-Status.....	40
6.6.2.2 Ausgangsdaten.....	42
6.6.2.2.1 Control1.....	42
6.6.2.2.2 Control2.....	42
6.6.2.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn.....	42
6.6.2.2.4 Safe-Control.....	43
6.6.3 Prozessdaten, Modul JHG-PROFIBUS.....	44
6.6.4 Registeraufbau der Prozessdaten.....	44
6.6.4.1 Eingangsdaten.....	44
6.6.4.1.1 Nocken.....	44
6.6.4.1.2 Geschwindigkeit.....	44
6.6.4.1.3 Multi-Turn / Single-Turn.....	45
6.7 Parametrierung.....	45
6.7.1 F-Parameter (F_Par).....	46
6.7.1.1 F_Check_SeqNr.....	46
6.7.1.2 F_SIL.....	46
6.7.1.3 F_CRC_Length.....	46
6.7.1.4 F_Block_ID.....	47
6.7.1.5 F_Par_Version.....	47
6.7.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add.....	47
6.7.1.7 F_WD_Time.....	47
6.7.1.8 F_iPar_CRC.....	47
6.7.1.9 F_Par_CRC.....	48
6.7.2 iParameter (F_iPar).....	48
6.7.2.1 Integrationszeit Safe (Integration Time Safe).....	49
6.7.2.2 Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe).....	49
6.7.2.3 Fensterinkremente (Window Increments).....	49
6.7.2.4 Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset).....	49
6.7.2.5 Drehrichtung (Direction).....	49
7 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung.....	50
7.1 iParameter.....	50
7.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter.....	50
7.2 F-Parameter.....	52
7.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter.....	52
7.2.2 Einstellbare F-Parameter.....	52

8 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel	53
8.1 Voraussetzungen	54
8.2 Hardware-Konfiguration	55
8.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen	60
8.3 Parametrierung	65
8.3.1 Einstellen der iParameter	65
8.3.2 Einstellen der F-Parameter	66
8.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine	67
8.4.1 Programmstruktur	67
8.4.2 F-Ablaufgruppe	67
8.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)	68
8.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)	69
8.4.5 Programmieren der F-Bausteine	70
8.5 Generieren des Sicherheitsprogramms	72
8.6 Sicherheitsprogramm laden.....	73
8.7 Sicherheitsprogramm testen.....	73
9 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal	73
9.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall.....	74
9.2 F-Peripherie-DB	74
9.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht	75
9.2.1.1 PASS_ON.....	75
9.2.1.2 ACK_NEC.....	75
9.2.1.3 ACK_REI	76
9.2.1.4 IPAR_EN	76
9.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx.....	76
9.2.1.6 ACK_REQ	76
9.2.1.7 IPAR_OK	77
9.2.1.8 DIAG.....	77
9.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs	77
9.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment	78
9.4.1 Nach Anlauf des F-Systems.....	78
9.4.2 Nach Kommunikationsfehlern.....	78
10 Preset-Justage-Funktion	79
10.1 Vorgehensweise	80
11 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten	81
11.1 Optische Anzeigen	81
11.1.1 LED, grün	81
11.1.2 LED, rot	81
11.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose	83
11.2.1 Normdiagnose	83
11.2.1.1 Stationsstatus 1	84
11.2.1.2 Stationsstatus 2	84
11.2.1.3 Stationsstatus 3	84
11.2.1.4 Masteradresse	84
11.2.1.5 Herstellerkennung.....	85
11.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose.....	85
11.2.2 Erweiterte Diagnose.....	85

12 Austauschen des Mess-Systems	86
13 Checkliste	87
14 Technische Daten	88
14.1 Sicherheit	88
14.2 Elektrische Kenndaten	88
14.2.1 Allgemeine	88
14.2.2 Gerätespezifische	89
14.3 Umgebungsbedingungen	90
14.4 Mechanische Kenndaten	90
14.4.1 AMP 41	90
14.4.2 AMPH 41	91
15 Wartung	92
16 Anhang	93
16.1 Referenzen	93
16.2 Verwendete Abkürzungen und Begriffe	93
16.3 TÜV-Zertifikat	95
16.4 PROFIBUS-DP-Zertifikat	96
16.5 PROFIsafe-Zertifikat	97
16.6 UKCA-Zertifikat	98
16.7 Zubehör	99
16.8 Maßzeichnungen	100
16.8.1 AMP 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B5 (Flansch)	100
16.8.2 AMP 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B35 (Flansch und Fuß)	101
16.8.3 AMPH 41 (Hohlwellenausführung)	102
16.8.4 AMPH 41 mit Adapterwelle ADA HFA (Außenzentrierung)	103
16.8.5 AMPH 41 mit Adapterwelle ADA HG (Einschraubvariante)	104
16.9 Typenschild	105
16.10 Typenschlüssel	106

Änderungsblatt

Revision	Beschreibung der Änderung	Datum	Bearbeiter
1	IN ENTWICKLUNG Folgende Kapitel fehlen noch: 4, 14, 15, 16	2014-01-06	J. Klingelh.
2	Kapitel 14 und 15 ergänzt Kapitel 16 integriert in Kapitel 15	2014-01-13	J. Klingelh.
3	Kapitel 14 Ergänzung	2014-01-30	Me. Engels
4	Produktfoto ergänzt	2014-03-03	Me. Engels
5	Zertifikate ergänzt Maßbild HM 13 M 104957 → HM 13 M 104957 a Montagehinweise ergänzt Zubehör ergänzt	2014-10-13	J. Klingelh.
6	Kapitel 15 Wartung ergänzt	2014-11-14	J. Klingelh.
7	Inkrementale Schnittstelle optional mit HTL– Signalpegel	2015-09-23	F. Eberz
8	EG-Konformitätserklärung aktualisiert	2016-03-10	F. Eberz
9	PNO-Zertifikate eingefügt	2017-09-08	F. Eberz
10	Neues Logo eingefügt, aktuelle Version des EC Type-Examination Certificate eingefügt, Typenschild mit neuem Logo eingefügt.	2018-12-03	F. Eberz
11	Tabelle 14.2.2 aktualisiert	2019-03-28	F. Eberz
12	Aktuelle Version des PROFIBUS-DP Zertifikats und des PROFIsafe Zertifikats eingefügt	2020-04-02	F. Eberz
13	UL-Hinweise hinzugefügt, Kap. 1.3 Angewandte Richtlinien und Normen entfernt, aktuelle Version des PROFIBUS Zertifikats und des PROFIsafe Zertifikats eingefügt	2021-06-21	F. Eberz
	Aktuelle Version des EC Type-Examination Certificate eingefügt	2021-08-31	F. Eberz
14	UKCA Kennzeichnung eingefügt, Kap. 2.7 Konformitätserklärungen eingefügt. QR-Code auf Typenschild abgebildet. Seite UKCA-Zertifikat ergänzt.	2022-11-07	F. Eberz
	UK Type-Examination Certificate eingefügt. Seite 99.	2023-01-06	F. Eberz

1 Allgemeines

Die vorliegende Betriebs- und Montageanleitung beinhaltet folgende Themen:

- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Kenndaten
- Montage
- Installation / Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursache und Abhilfe

Diese Betriebs- und Montageanleitung wird durch andere Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Anschlusspläne, Prospekte, etc. ergänzt.

Der Lieferumfang umfasst den Absolutwert Drehgeber AMP(H) 41, die Betriebs- und Montageanleitung sowie die Software and Support CD.

Die Betriebs- und Montageanleitung kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Diese Betriebs- und Montageanleitung gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **PROFIBUS-DP** Schnittstelle und **PROFIsafe** Profil:

- AMP 41
- AMPH 41

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage. Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- diese Betriebs- und Montageanleitung

1.2 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das rotative Mess-System AMP(H) 41 ist ein sicheres und absolutes Multi-Turn-Wegmesssystem mit PROFIBUS-Schnittstelle und PROFIsafe-Protokoll.

Das Mess-System wurde so konzipiert, dass es vorrangig in Anlagen eingesetzt werden kann, bei denen eine sichere Positionserfassung notwendig ist.

Das Sicherheits-Mess-System besteht aus einem **redundanten, zweikanaligen System**, bei dem **optische** und **magnetische Abtasteinheiten** auf einer Antriebswelle, Ausführung als Hohlwelle oder Vollwelle, angeordnet sind.

1.2.1 Hauptmerkmale

- PROFIBUS-Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFIBUS, nicht sicherheitsgerichtet
- Zusätzliche Inkremental-Schnittstelle, nicht sicherheitsgerichtet
- Zweikanaliges Abtastsystem, zur Erzeugung der sicheren Messdaten durch internen Kanalvergleich
 - Kanal 1, Mastersystem: optische Single-Turn-Abtastung über Codescheibe mit Durchlicht und magnetische Multi-Turn-Abtastung
 - Kanal 2, Prüfsystem: magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
- Eine gemeinsame Antriebswelle

Technologiebedingt besitzt das optische System die größere Genauigkeit, es wird deshalb als Mastersystem verwendet. Die Daten des Mastersystems werden im nicht sicherheitsgerichteten Prozessdatenkanal mit normalem PROFIBUS-Protokoll ungeprüft, aber mit kleiner Zykluszeit zur Verfügung gestellt.

Das magnetische Abtastsystem dient der internen Sicherheitsüberprüfung. Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFIBUS an die Steuerung übergeben.

Die Inkremental-Schnittstelle wird vom Mastersystem abgeleitet und ist sicherheitstechnisch nicht bewertet.

1.2.2 Prinzip der Sicherheitsfunktion

Systemsicherheit wird hergestellt, indem:

- jeder der beiden Abtakkanäle durch eigene Diagnosemaßnahmen weitgehend fehlersicher ist.
- das Mess-System intern die von den beiden Kanälen erfassten Positionen zweikanalig vergleicht, ebenfalls zweikanalig die Geschwindigkeit ermittelt und die sicheren Daten im PROFIsafe-Protokoll an den PROFIBUS übergibt, **siehe „Black Channel“ in Abbildung 1: System-Schema auf Seite 11.**
- das Mess-System im Fall eines fehlgeschlagenen Kanalvergleiches oder anderen durch interne Diagnosemechanismen erkannten Fehlern, den PROFIsafe-Kanal in den Fehlerzustand schaltet.
- die Mess-System-Initialisierung und die Ausführung der Preset-Justage-Funktion entsprechend abgesichert sind.
- die Steuerung zusätzlich überprüft, ob die erhaltenen Positionsdaten im von der Steuerung erwarteten Positionsfenster liegen. Unerwartete Positionsdaten sind z.B. Positionssprünge, Schleppfehlerabweichungen und falsche Fahrtrichtung.
- die Steuerung bei erkannten Fehlern entsprechende, vom Anlagen-Hersteller zu definierende, Sicherheitsmaßnahmen einleitet.
- der Anlagen-Hersteller durch ordnungsgemäßen Anbau des Mess-Systems sicherstellt, dass das Mess-System immer von der zu messenden Achse angetrieben wird und nicht überlastet wird.
- der Anlagen-Hersteller bei der Inbetriebnahme und bei jeder Änderung eines Parameters, einen abgesicherten Test durchführt.

1.3 Gesamtsystemübersicht

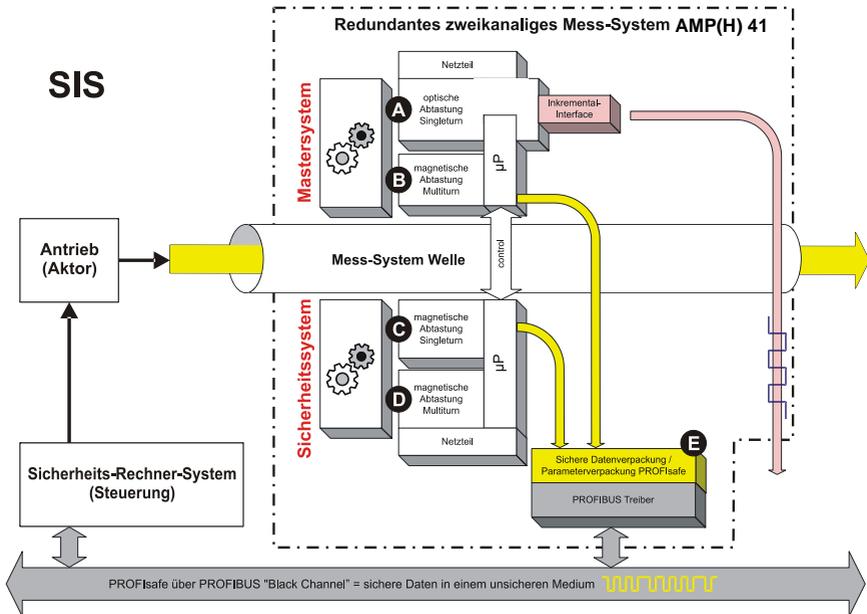


Abbildung 1: System-Schema

A Mastersystem, Single-Turn

- Optische Erfassung der Schrittzahl/Umdrehung
- max. 8192 Schritte/Umdrehung mit 13 Bit Genauigkeit
- Inkremental-Signale zur Positionsrückführung, 4096 Schritte/Umdrehung

B Mastersystem, Multi-Turn

- Magnetische Erfassung der Anzahl Umdrehungen
- max. 32768 Umdrehungen

C Prüfsystem, Single-Turn

- Magnetische Erfassung der Schrittzahl/Umdrehung
- max. 8192 Schritte/Umdrehung mit 8 Bit Genauigkeit

D Prüfsystem, Multi-Turn

- Magnetische Erfassung der Anzahl Umdrehungen
- max. 32768 Umdrehungen

E Kanalvergleich, Geschwindigkeitsgenerierung und Bushandling

- Positionsvergleich des Masters im parametrisierten Positionsfenster des Prüfkanals
- Generierung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit der parametrisierten Integrationszeit
- Generierung der PROFIBUS-DP und PROFIsafe-Telegramme

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

Warnhinweise sind in dieser Betriebs- und Montageanleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Hinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Die Hinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.



GEFAHR!

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



WARNUNG!

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



VORSICHT!

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



ACHTUNG!

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



HINWEIS!

bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.



HINWEIS!

bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.



HINWEIS!

Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeugs bei der Montage ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig!

2.2 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als **Mess-System** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt.

Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!

Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst **unter Beachtung der Betriebs- und Montageanleitung** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheits-Mess-System kann zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für ein nachgeschaltetes Sicherheits-Rechner-System (F-Host) in Anlagen verwendet werden, bei denen das Schutzziel „**Sicherung des Fahrweges**“, sicher erreicht werden soll. Die gesamte Verarbeitungskette der Sicherheitsfunktion muss dann den Anforderungen der angewandten Sicherheitsnorm genügen.

In Sicherheitsanwendungen darf das Sicherheits-Mess-System nur in Verbindung mit einer nach der angewandten Sicherheitsnorm zertifizierten Steuerung eingesetzt werden.

Vom Anlagen-Hersteller ist zu überprüfen, ob die Eigenschaften des Mess-Systems seinen anwendungsspezifischen Sicherheitsanforderungen genügen. Die Verantwortung, bzw. Entscheidung über den Einsatz des Mess-Systems, obliegt dem Anlagen-Hersteller.

Für UL und CSA: Nur für den Einsatz in NFPA 79 Anwendungen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dieser Betriebs- und Montageanleitung,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte,
- dass die fehlersichere Verarbeitungseinheit (F-Host) alle geforderten Sicherheitsaufgaben erfüllt,
- dass die Checkliste im Anhang beachtet und verwendet wird,
- der sichere (formschlüssige) Anbau des Mess-Systems an die antreibende Achse.

2.4 Bestimmungswidrige Verwendung



WARNUNG! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems!

Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:

- die Verwendung in Umgebungen mit explosiver Atmosphäre
- die Verwendung zu medizinischen Zwecken
- die Befestigung von Transport- oder Hebemitteln am Gerät, z.B. Lasthaken zum Anheben eines Motors
- die Befestigung von Verpackungsteilen am Gerät, z.B. Spanngurte, Abdeckplanen, etc.
- die Verwendung des Geräts als Stufe, z.B. zum Hinaufsteigen einer Person auf einen Motor

2.5 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit

Der **F-Host**, an welchem das Mess-System angeschlossen wird, muss nachfolgende Sicherheitsüberprüfungen vornehmen.



HINWEIS!

Damit im Fehlerfall die richtigen Maßnahmen ergriffen werden können, gilt folgende Festlegung:

Kann aufgrund eines vom Mess-System erkannten Fehlers keine sichere Position ausgegeben werden, wird der PROFIsafe Datenkanal automatisch in den fehlersicheren Zustand überführt. In diesem Zustand werden über PROFIsafe so genannte „passivierte Daten“ ausgegeben. **Siehe hierzu auch Kapitel 9.1 „Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall“ auf Seite 74.**

Passivierte Daten sind:

- PROFIsafe Datenkanal: Alle Ausgänge werden auf 0 gesetzt.
- PROFIsafe-Status: Fehlerbit 21 Device_Fault wird gesetzt.
- PROFIsafe-CRC: gültig

Beim Empfang passivierter Daten muss der F-Host die Anlage in einen sicheren Zustand überführen. Dieser Fehlerzustand kann nur durch Beseitigung des Fehlers und anschließendem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung verlassen werden!

Der über PROFIBUS ansprechbare Prozessdatenkanal ist davon nicht unbedingt betroffen. Erkennt die interne Diagnose im Masterkanal keinen Fehler, so werden die Prozessdaten weiterhin ausgegeben. Diese Daten sind jedoch nicht sicher im Sinne einer Sicherheitsnorm.

2.5.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen

Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Änderungen	Fehlerreaktion F-Host
Applikationsabhängige Parametrierung, bzw. Festlegung der notwendigen <code>iParameter</code> , siehe Kapitel 7.1 „iParameter“ auf Seite 50.	–
Bei Parameteränderungen überprüfen, ob die Maßnahme wie gewünscht ausgeführt wird.	STOPP
Überprüfung durch F-Host	Fehlerreaktion F-Host
Zyklische Konsistenzüberprüfung der aktuellen sicherheitsgerichteten Daten aus dem JHG-PROFIsafe-Modul zu den vorherigen Daten.	STOPP
Fahrkurvenberechnung und Überwachung mittels der zyklischen Daten aus dem JHG-PROFIsafe-Modul.	STOPP
Überwachung der zyklischen Daten aus dem JHG-PROFIsafe-Modul, bzw. der Prozessdaten aus dem JHG-PROFibus-Modul.	Empfang von passivierten Daten → STOPP
Timeout: Überwachung der Mess-System-Antwortzeit. Zur Überprüfung von z.B. Kabelbruch, Spannungsausfall usw.	STOPP

2.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die "Allgemeinen Geschäftsbedingungen" der Firma Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nichtbeachtung der Betriebs- und Montageanleitung
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt
- Einsatz von nicht qualifiziertem Personal
- Öffnen des Messsystems oder Umbauten daran

2.7 Konformitätserklärungen

Das Gerät ist geprüft gemäß der nachfolgenden Richtlinien:

- 2006/42/EG, 2014/30/EU und 2011/65/EU (EU)
- S.I. 2008/1597, S.I. 2016/1091 und S.I. 2012/3032 (UK).

2.8 Organisatorische Maßnahmen

- Die Betriebs- und Montageanleitung muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zur Betriebs- und Montageanleitung sind die allgemeingültigen gesetzlichen und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Betriebs- und Montageanleitung, insbesondere das **Kapitel 2 "Grundlegende Sicherheitshinweise"** auf Seite 12, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am Mess-System, außer den in dieser Betriebs- und Montageanleitung ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.9 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen. Sie sind in der Lage, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

- Zur Definition von "Qualifiziertem Personal" sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH)
- Die Verantwortlichkeit für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung muss klar festgelegt sein. Es besteht Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulehnendem Personal.

2.10 Sicherheitstechnische Hinweise



WARNUNG! ACHTUNG! HINWEIS!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems!

- Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
- Eine Unter- bzw. Überschreitung der zulässigen Betriebstemperatur-Grenzwerte ist durch eine entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahme am Einbauort zu verhindern.
- Das Mess-System ist so einzubauen, dass keine direkte Nässe auf das Mess-System einwirken kann.
- Geeignete Be-/Entlüftungen bzw. entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahmen am Einbauort müssen verhindern, dass der Taupunkt (Kondensation) unterschritten wird.
- Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss, mit Angabe der Gründe bzw. Umstände, das Mess-System im Werk der Johannes Hübner - Fabrik elektrischer Maschinen GmbH überprüft werden.
- Eventuell entstehende Gefährdungen durch Wechselwirkungen mit anderen, in der Umgebung installierten bzw. noch zu installierenden Systemen und Geräte, sind zu überprüfen. Die Verantwortung und die Ergreifung entsprechender Maßnahmen obliegen dem Anwender.
- Die Spannungsversorgung muss mit einer dem Zuleitungsquerschnitt entsprechenden Sicherung abgesichert sein.
- Verwendete Kabel müssen für den Temperaturbereich geeignet sein.
- Ein defektes Mess-System darf nicht betrieben werden.
- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
- Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf die Welle zu vermeiden.
- Die Verwendung der Geräte als Treppe, etc. ist bestimmungswidrig.
- Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.
- Sicherstellen, dass der Zugang zu den Adress-Schaltern und LEDs nach den Einstellungsarbeiten wieder mit der Verschluss-Schraube sicher verschlossen ist.
- Das Typenschild spezifiziert die technischen Eigenschaften des Mess-Systems. Sollte das Typenschild nicht mehr lesbar sein, bzw. wenn das Typenschild gänzlich fehlt, darf das Mess-System nicht mehr in Betrieb genommen werden.
- Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.



HINWEIS!

Das Mess-System enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.

Berührungen der Mess-System-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.



HINWEIS!

Entsorgung

Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.

3 Transport, Verpackung und Lagerung



HINWEIS!

- Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!
Das Gerät enthält ein optisches System.
- Nur Original Verpackung verwenden! Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.
- Lagertemperatur: -30°C bis +60°C
- Trocken lagern

3.1 Sicherheitshinweise für den Transport



ACHTUNG!

Sachschaden durch unsachgemäßen Transport!

Diese Symbole und Hinweise auf der Verpackung sind zu beachten:

- Nicht werfen, Bruchgefahr
- Vor Nässe schützen
- Vor Hitze über 40°C und direkter Sonneneinstrahlung schützen

3.2 Wareneingangskontrolle

Die Lieferung ist bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und eventuelle Transportschäden zu überprüfen.

Sollten Transportschäden vorhanden sein, ist der Transporteur direkt bei der Anlieferung zu informieren. (Fotos zum Beweis erstellen).

3.3 Verpackung (Entsorgung)

Die Verpackung wird nicht zurückgenommen und ist nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen sowie örtlichen Vorschriften zu entsorgen.

3.4 Lagerung der Packstücke (Geräte)



Vor Nässe schützen

Packstücke vor Nässe schützen, trocken und staubfrei lagern.



Vor Hitze schützen

Packstücke vor Hitze über 40° C und direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Bei längerer Lagerzeit (> 6 Monate) empfehlen wir, die Geräte in Schutzverpackung (mit Trockenmittel) einzupacken.



HINWEIS!

Drehen Sie die Welle des Gerätes alle 6 Monate, um einer möglichen Verfestigung des Lagerfetts vorzubeugen.

4 Montage

4.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG!

Bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am Gerät sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten!

Die Montage, Demontage und andere Arbeiten am Gerät darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden!



GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkräftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Wellenantrieb!

- Der Anlagen-Hersteller muss durch konstruktive Maßnahmen sicherstellen, dass der Antrieb des Mess-Systems durch die Welle und die Befestigung des Mess-Systems jederzeit gegeben ist (Fehlerausschluss). Hierzu sind die Vorgaben der DIN EN 61800-5-2:2008 „Elektrische Leistungsantriebe mit einstellbarer Drehzahl – Anforderungen an die Sicherheit, Tabelle D.16 – Bewegungs- und Lagesensoren“ einzuhalten.
- Generell sind für den Anbau die Auflagen und Abnahmebedingungen der Gesamtanlage zu berücksichtigen.
- Das Mess-System ist in regelmäßigen Abständen zu überprüfen (s.u.). Die Prüfungen sind nachweispflichtig zu protokollieren.

Da die Einbausituation applikationsabhängig ist, haben die folgenden Hinweise keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

- Alle Befestigungsschrauben müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden. Schraubenverbindungen sind jährlich zu überprüfen.
- Beim Einsatz mit niedrigen Betriebstemperaturen ergeben sich erhöhte Werte für das Anlaufdrehmoment. Diese Tatsache ist bei der Montage/Wellenantrieb zu berücksichtigen.
- Nach ca. 16.000 bis 20.000 Betriebsstunden und hoher Dauerbelastung: Rillenkugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen. Austausch der Kugellager nur durch den Hersteller.

AMP 41 (Vollwellenausführung):

- Es ist eine für die Applikation geeignete Kupplung mit formschlüssiger Verbindung zu verwenden.
- Kupplungen sind jährlich auf Spielfreiheit und Beschädigungen zu überprüfen.
- Die Hinweise und Einbauvorschriften des Kupplungsherstellers sind zu beachten.

Insbesondere ist zu beachten, dass

- die Kupplung für die vorgegebene Drehzahl und den möglichen Parallel-, Winkel- und Axialversatz geeignet ist,
- der Einbau auf einer fettfreien Welle erfolgt,
- die Kupplung und das Mess-System radial und axial nicht belastet werden,
- die Klemmschrauben mit dem vom Kupplungshersteller definierten Drehmoment angezogen und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden, so dass die Kupplung nicht auf der Antriebswelle oder der Mess-System-Welle verrutschen kann.



GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkräftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Wellenantrieb!

AMPH 41 (Hohlwellenausführung):

- Die Montage des Mess-Systems ist formschlüssig auf einer fettfreien Welle mit Passfeder vorzunehmen.
- Axiales Verrutschen des Mess-Systems auf der Antriebswelle ist durch die Fixierung mittels der mitgelieferten Befestigungsteile (Axialspannscheibe und Zylinderschraube der Festigkeitsklasse 8.8) zu verhindern.
- Die Drehmomentstütze ist jährlich zu überprüfen: Gelenkköpfe auf Beweglichkeit überprüfen. Die Gelenkstange muss sich von Hand drehen lassen. Bei Schwergängigkeit Gelenkköpfe leicht einölen oder mit Gleitspray behandeln.

4.2 Technische Hinweise



HINWEIS!

Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeuges bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am Gerät ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig!

Umgebungstemperatur

Die max. zulässige Umgebungstemperatur ist abhängig von der Drehzahl und der Schutzart des Gerätes sowie von der Anbausituation.

Schutzart

Die Schutzart der Geräte (siehe **Kapitel 14.3 „Umgebungsbedingungen“ auf Seite 90**) wird nur bei aufgeschraubten Gegensteckern bzw. Schutzkappen erreicht.

Rillenkugellager

Der Absolutwert Drehgeber AMP(H) 41 besitzt wartungsfreie, lebensdauer geschmierte Rillenkugellager. Lagerwechsel dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Das Öffnen des Gebers bewirkt den Verlust der Garantie.

Schraubensicherung

Alle Befestigungsschrauben müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden. Wir empfehlen dazu Loctite® 243 (Schraubensicherung mittelfest).

4.3 Erforderliches Werkzeug

- Skt.-Schlüssel: SW 10, SW 13, SW 14, SW 24, Innen-Skt.-Schlüssel: 5 mm
- Schlitz-Schraubendreher, Montagefett, Loctite® 243 (Schraubensicherung mittelfest)

4.4 Montagevorbereitung

- Zubehör auf Vollständigkeit überprüfen.



HINWEIS!

Befestigungsschrauben und Erdungskabel gehören nicht zum Lieferumfang.

- Vorbereitung der Anbaustelle: (Motor)-Welle, Zentrierung, Anschraubflächen und Befestigungsgewinde säubern und auf Beschädigungen überprüfen. Beschädigungen beseitigen!

4.5 Montage von AMP 41 in Bauform B5 (Flansch)

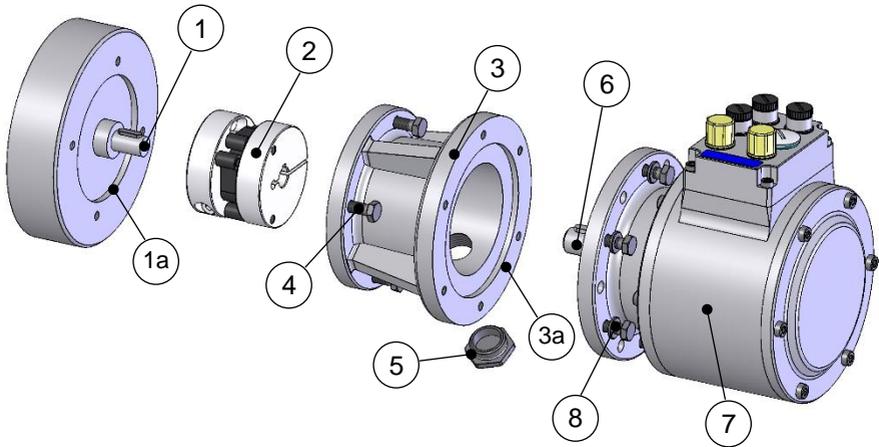


Abbildung 2: AMP 41 in Bauform B5 (Montagebeispiel)



GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkräftsetzen der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Anbau!

Der Anwender ist sowohl für die korrekte Auslegung der Schraubenverbindungen zur Befestigung des Drehgebers als auch die korrekte Durchführung des Montageprozesses verantwortlich.

Die Zentrieraufnahme ist mit $\text{Ø}85 \text{ H}7 (0 / +0,035)$ auszuführen.

1. Kupplung (2) auf (Motor)-Welle (1) montieren.
2. Kupplungsnahe mit Klemmschraube auf der (Motor)-Welle (1) fixieren.
3. (Motor-)Zentrierung (1a) leicht einfetten.
4. Zwischenflansch (3) mit Hilfe der Befestigungsschrauben (4) am Motor befestigen.
5. Zentrierung (3a) des Zwischenflanschs leicht einfetten.
6. Drehgeber (7) gleichzeitig in Zentrierung (3a) und Kupplungsnahe (2) montieren.
7. **Drehgeber (7) mit mindestens 4 gleichmäßig am Umfang verteilten Schrauben M6 (8) der Festigkeitsklasse 8.8 sowie Unterlegscheiben ISO 7090 - 6 - 200 HV am Zwischenflansch (3) befestigen!**
8. Kupplungsnahe (2) mit Klemmschraube auf der Drehgeberwelle fixieren.
9. Zugangsöffnung des Zwischenflansches (3) zur Kupplung (2) mit der Verschlusschraube (5) verschließen.

4.6 Montage von AMP 41, in Bauform B35 (Flansch und Fuß)

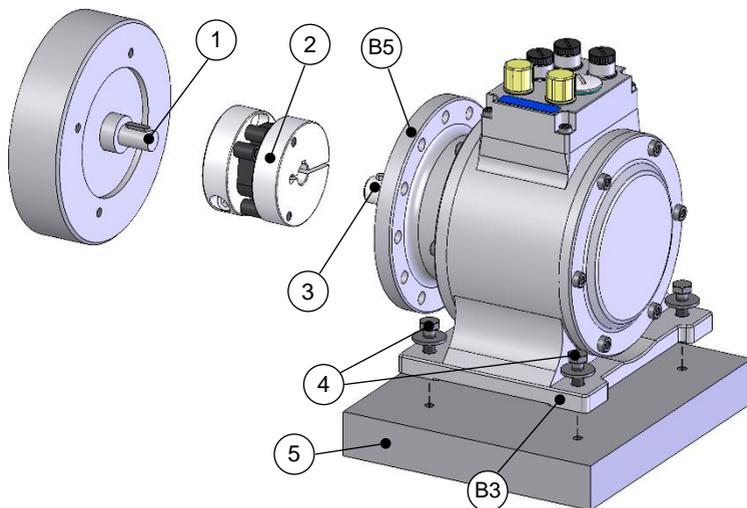


Abbildung 3: AMP 41 in Bauform B35 (Montagebeispiel)



GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Außerkräften der Sicherheitsfunktionen, verursacht durch einen unsicheren Anbau!

Der Anwender ist sowohl für die korrekte Auslegung der Schraubenverbindungen zur Befestigung des Drehgebers als auch die korrekte Durchführung des Montageprozesses verantwortlich.

Die Befestigung des Gehäusefußes muss auf einer ebenen, trockenen, d.h. nicht geschmierten Anschraubfläche erfolgen.

Falls in der Anwendung Schocks > 30 g auftreten, empfehlen wir die Verwendung von Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 sowie reibungserhöhenden Folien in der Trennfuge, **siehe Kapitel 16.7 „Zubehör“**.

1. Kupplung (2) auf (Motor-)Welle (1) montieren.
2. Kupplungsnahe mit Klemmschraube auf der (Motor-)Welle (1) fixieren.
3. Drehgeberwelle (3) auf (Motor-)Welle (1) ausrichten und in Kupplungsnahe (2) montieren. Winkelfehler und Parallelversatz zwischen (Motor-)Welle und Drehgeberwelle stellen Anbaufehler dar und sollten so klein wie möglich sein. Denn Anbaufehler verursachen Kräfte auf die Drehgeberwelle, reduzieren die Lebensdauer der Kugellager und der Kupplung und verschlechtern die Signalqualität (Oberwelligkeit).
4. **Drehgeberfuß (B3) mit 4 Skt.-Schrauben M6 (4) und den 4 mitgelieferten Unterlegscheiben Ø18/6,4 x 1,6 auf der Konsole (5) befestigen!**
5. Kupplungsnahe mit Klemmschraube auf der Drehgeberwelle fixieren.

4.7 Montage von AMPH 41, (Hohlwellenausführung)

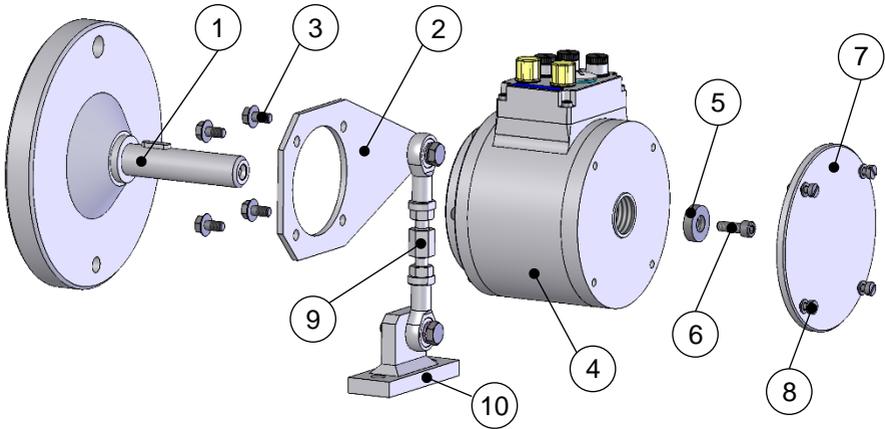


Abbildung 4: AMPH 41 (Montagebeispiel)

1. Adapterwelle (1) montieren und mit Messuhr ausrichten.



HINWEIS!

Der Radialschlag der Adapterwelle darf max. 0,05 mm betragen. Benutzen Sie zum Ausrichten der Adapterwelle bei Bedarf die Kugeldruck-Justierschrauben. Kugeldruckschrauben mit Loctite® 243 sichern. Nicht verwendete Kugeldruckschrauben entfernen oder ebenfalls mit Loctite® 243 sichern. Max. Anziehdrehmoment für M12 ca. 25 Nm für M16 ca. 35 Nm. Passfedern nach DIN 6885 verwenden.

Beachten Sie die auch die zum Lieferumfang der Adapterwelle (1) gehörende Montageanleitung!

2. Stützarm (2) mit den 4 mitgelieferten Tensilock-Schrauben (3) am Hohlwellendrehgeber (4) befestigen! Anziehdrehmoment: 16 Nm.



HINWEIS!

Der Stützarm (2) kann in vier unterschiedlichen Richtungen am Gerät befestigt werden.

3. Hohlwellendrehgeber (4) auf der Adapterwelle (1) montieren.



HINWEIS!

Das Hohlwellengerät muss leichtgängig auf die Adapterwelle zu schieben sein. Keinesfalls mit erhöhter Kraft aufschieben, da ansonsten die Lager geschädigt werden können. Gegebenenfalls Adapterwelle und Passfeder mit Schmiergelleinen oder Feile nacharbeiten. Gerät nicht hart gegen den Wellenbund anschlagen.

4. Hohlwellengerät mit Hilfe der mitgelieferten Axialspannscheibe (5) und Zylinderschraube (6) (Festigkeitsklasse 8.8) sichern. Anziehdrehmoment: 5,4 Nm.



HINWEIS!

Im Lieferumfang der Axialspannscheibe (5) sind mehrere Zylinderschrauben (6) mit unterschiedlichen Längen enthalten. Bitte wählen Sie die passende Zylinderschraube anhand der Maßzeichnung **HM 13 M 104960 auf Seite 102** aus. Diese Zylinderschrauben besitzen eine Beschichtung mit mikroverkapseltem Klebstoff zur Schraubensicherung.

5. Hohlwellengerät mit Deckel (7) und den 4 Schrauben (8) verschließen.
6. Befestigung der Drehmomentstütze:

Befestigung ohne Fußplatte:

Der freie Gelenkkopf der Drehmomentstange (9) wird direkt an einem feststehenden Punkt, z.B. am Motorgehäuse, verschraubt.

Befestigung mit Fußplatte:

Die Fußplatte (10) wird mit Schrauben an einem feststehenden Punkt, z.B. am Motorgehäuse, oder am Fundament, verschraubt.



HINWEIS!

Nach der Montage muss die Drehmomentstange um die Gelenkköpfe leicht drehbar sein! Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr von Lagerschäden! Der ideale Winkel von Stützarm (2) zur Drehmomentstange (9) beträgt 90°. Die Gelenkköpfe sind wartungsfrei, müssen jedoch frei von Verunreinigungen oder Farbe bleiben!

4.8 Demontage von AMPH 41



WARNUNG!

Bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am Gerät sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten!

Die Montage, Demontage und andere Arbeiten am Gerät darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden!



HINWEIS!

Falls sich das Gerät nach dem Entfernen der Axialspannscheibe nicht mit Handkraft von der Adapterwelle abziehen lässt, verwenden Sie die Abziehvorrichtung D-53663-1a (erhältlich als Zubehör)!



Abziehvorrichtung D-53663-1a

Mit Hilfe der Abziehvorrichtung, die in das Abziehgewinde M25 x 0,75 der Hohlwelle eingeschraubt wird, lässt sich das Gerät ohne die Gefahr von Kugellagerschäden von der Adapterwelle entfernen.

5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

5.1 Grundsätzliche Regeln



WARNUNG!

Außerkräftsetzen der Sicherheitsfunktion durch leitungsgebundene Störquellen!

- Alle am Bus eingesetzten Geräte, Standard und Sicherheit, müssen ein PROFIBUS-Zertifikat oder eine entsprechende Herstellererklärung vorweisen können.
- Alle Sicherheitsgeräte müssen darüber hinaus ein Zertifikat eines „Notified Bodies“ (z.B. TÜV, BIA, HSE, INRS, UL, etc.) vorweisen können.
- Die eingesetzten 24V Stromversorgungen dürfen auch beim Auftreten eines Fehlers in der Energieversorgung nicht abschalten (einfehler ausfallsicher) und SELV/PELV einhalten.
- Keine Sticheleitungen
- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.
- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur M12-Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.
- Bei der Antriebs-/Motorverkabelung ist ein 5-adriges Kabel mit einem vom N-Leiter getrennten PE-Leiter (sogenanntes TN-Netz) zu verwenden. Hierdurch lassen sich Potentialausgleichsströme und die Einkoppelung von Störungen weitgehend vermeiden.
- Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte und verseilte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte möglichst beidseitig und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutzterde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm einseitig im Schaltschrank erden.
- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potentialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung

Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen. Wenn immer möglich, sollte mittels geeignetem Bus-Analyse-Werkzeug die Qualität des Netzwerks festgestellt werden: keine doppelten Bus-Adressen, keine Reflexionen, keine Telegramm-Wiederholungen etc.



HINWEIS!

Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- PROFIBUS Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.011,
- PROFIBUS Montagerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.021,
- PROFIBUS Inbetriebnahmerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.031,
- PROFIsafe „Environmental Requirements“, PNO Bestell-Nr.: 2.232,
- und die darin referenzierten Normen und PNO Dokumente zu beachten!

Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

5.2 PROFIBUS Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master oder Slaves) zusammengeschaltet werden.

Am Anfang und am Ende jedes Segments wird der Bus durch einen aktiven Busabschluss abgeschlossen. Für einen störungsfreien Betrieb muss sichergestellt werden, dass die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden. Der Busabschluss muss extern über den Anschluss-Stecker vorgenommen werden.

Bei mehr als 32 Teilnehmern oder zur Vergrößerung der Netzausdehnung müssen Repeater (Signalverstärker) eingesetzt werden, um die einzelnen Bussegmente zu verbinden.

Alle verwendeten Leitungen müssen entsprechend der PROFIBUS-Spezifikation für die Kupfer-Datenadern folgende Parameter erfüllen:

Parameter	Leitungstyp A
Wellenwiderstand in Ω	135...165 bei einer Frequenz von 3...20 MHz
Betriebskapazität (pF/m)	30
Schleifenwiderstand (Ω /km)	≤ 110
Aderdurchmesser (mm)	$> 0,64$
Aderquerschnitt (mm ²)	$> 0,34$
Schirmung	in der Regel Folienschirmung mit Schirmgeflecht

Die Übertragungsgeschwindigkeit ist beim PROFIBUS im Bereich zwischen 9,6 kBit/s und 12 Mbit/s wählbar und wird vom Mess-System automatisch erkannt. Sie wird bei der Inbetriebnahme des Systems einheitlich für alle Geräte am Bus ausgewählt.

Reichweite in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für Kabeltyp A:

Baudrate (kbits/s)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1500	12000
Reichweite / Segment (m)	1200	1200	1200	1000	400	200	100

5.3 Anschluss



ACHTUNG!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Feuchtigkeit!

- Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
- Verschluss-Elemente mit O-Ring: Beim Wiederverschließen sind das Vorhandensein und der korrekte Sitz des O-Rings zu überprüfen.
- Passende Schutzkappen **siehe Kapitel 16.7** „Zubehör“.

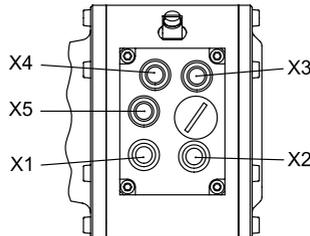


Abbildung 5: Steckerzuordnung

5.3.1 Versorgungsspannung



HINWEIS für UL und CSA!

Verwenden Sie nur Kupferkabel.



ACHTUNG!

Gefahr von unbemerkten Beschädigungen an der internen Elektronik, durch unzulässige Überspannungen!

Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss das Mess-System im Werk überprüft werden. Das Mess-System wird aus Sicherheitsgründen dauerhaft ausgeschaltet, wenn die Überspannung länger als 200 ms angelegt wurde. Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen.

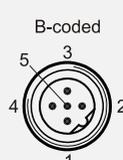
Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben.

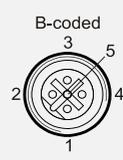
Das eingesetzte Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV genügen (IEC 60364-4-41:2005).

X1	Signal	Beschreibung	Stift, M12x1, 4 pol.
1	+ 24 V DC (13...27 V DC)	Versorgungsspannung	
2	N.C.	-	
3	0 V	GND	
4	N.C.	-	

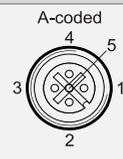
Kabelspezifikation: min. 0,5 mm² und geschirmt

5.3.2 PROFIBUS

X2	Signal	Beschreibung	Stift, M12x1, 5 pol.
1	N.C.	-	
2	PROFIBUS, Data A	PROFIBUS_IN, grün	
3	N.C.	-	
4	PROFIBUS, Data B	PROFIBUS_IN, rot	
5	N.C.	-	
Gewinde		Schirmung	

X3	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 5 pol.
1	+5V	für Terminierung	
2	PROFIBUS, Data A	PROFIBUS_OUT, grün	
3	GND	für Terminierung	
4	PROFIBUS, Data B	PROFIBUS_OUT, rot	
5	N.C.	-	
Gewinde		Schirmung	

5.3.3 Inkremental Schnittstelle

X4	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 5 pol.
¹⁾ 1	Kanal B +	5 V, differentiell / 13...27 V DC	
¹⁾ 2	Kanal B –	5 V, differentiell / 13...27 V DC	
¹⁾ 3	Kanal A +	5 V, differentiell / 13...27 V DC	
¹⁾ 4	Kanal A –	5 V, differentiell / 13...27 V DC	
5	0 V, GND	Daten-Bezugspotential	

Kabelspezifikation: min. 0,25 mm² und geschirmt

Zur Sicherstellung der Signalqualität und zur Minimierung möglicher Umwelteinflüsse wird jedoch empfohlen, zusätzlich ein paarig verseiltes Kabel zu verwenden.

¹⁾ TTL/HTL – Pegel-Variante: siehe Typenschild

5.3.4 Optionaler externer SSI Sicherheitskanal

X5	Signal	Beschreibung	Buchse, M12x1, 8 pol.
Bisher noch nicht verfügbar!			

5.4 Bus-Terminierung

Wenn das Mess-System die letzte Station im PROFIBUS-Segment ist, muss der Bus entsprechend der PROFIBUS-Norm über die Flanschdose X3 abgeschlossen werden.

Der Bus-Abschluss kann auch von Johannes Hübner Gießen bezogen werden:
Bestell-Nr. ID 68746 (M12-Stecker, B-kodiert, 220 Ω)



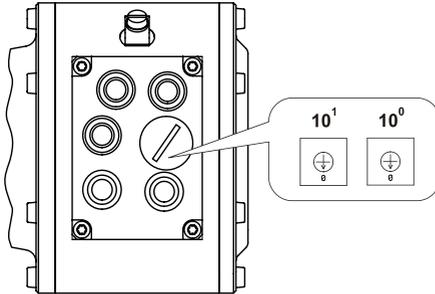
5.5 Bus-Adressierung



WARNUNG! ACHTUNG!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

Zugang zu den Adress-Schaltern nach den Einstellarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.



Gültige PROFIBUS-Adressen: 1 – 99

10⁰: Einstellung der 1er-Stelle

10¹: Einstellung der 10er-Stelle

Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse läuft das Gerät nicht an.

Die eingestellte PROFIBUS-Adresse ergibt automatisch die PROFIsafe Ziel-Adresse, siehe Kapitel 6.7.1.6 „F_Source_Add / F_Dest_Add“ auf Seite 47.

5.6 Inkremental Schnittstelle

Zusätzlich zur PROFIBUS-DP-Schnittstelle, für die Ausgabe der Absolut-Position, verfügt das Mess-System über eine Inkremental Schnittstelle.



WARNUNG!

Diese zusätzliche Schnittstelle ist sicherheitstechnisch nicht bewertet und darf nicht für sicherheitsgerichtete Zwecke eingesetzt werden!

- Die Ausgänge dieser Schnittstelle werden vom Mess-System auf Einspeisung von Fremdspannungen überprüft. Bei Auftreten von Spannungen > 5,7 V wird das Mess-System aus Sicherheitsgründen abgeschaltet. Das Mess-System verhält sich in diesem Zustand so, als wäre es nicht angeschlossen.
- Die Schnittstelle wird in der Regel bei Motorsteuerungsanwendungen als Positionsrückführung verwendet.



ACHTUNG!

Gefahr von Beschädigungen an der Folgeelektronik durch Überspannungen, verursacht durch einen fehlenden Massebezugspunkt!

Fehlt der Massebezugspunkt völlig, z.B. 0 V der Spannungsversorgung nicht angeschlossen, können an den Ausgängen dieser Schnittstelle Spannungen in Höhe der Versorgungsspannung auftreten.

- Es muss gewährleistet werden, dass zu jeder Zeit ein Massebezugspunkt vorhanden ist.
- bzw. müssen vom Anlagenbetreiber entsprechende Schutzmechanismen für die Folgeelektronik vorgesehen werden.

5.6.1 Signalverlauf Inkremental Schnittstelle

Beim Durchfahren einer Umdrehung wird eine entsprechende Anzahl von Impulsen ausgegeben. Zur Auswertung der Zählrichtung wird eine 2. Signalfolge mit 90° Grad Phasenversatz für die Steuerung ausgegeben.

Die Inkrementalaufösung des Mess-Systems beträgt 4096 Impulse / Umdrehung. Es ist kein Null-Impuls vorhanden.

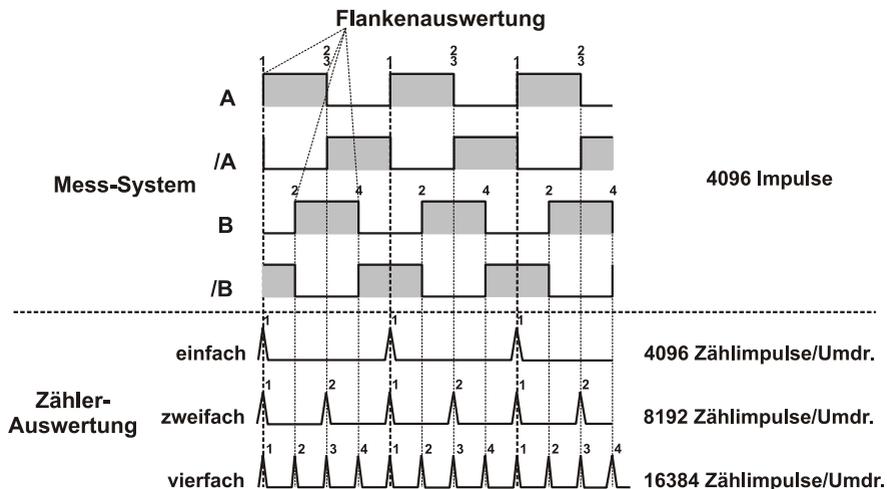


Abbildung 6: Zähler-Auswertung

5.6.2 Option HTL-Pegel, 13...27 V DC

Optional ist die Inkremental Schnittstelle auch mit HTL-Pegeln erhältlich. Technisch bedingt muss der Anwender bei dieser Variante folgende Randbedingungen betrachten: Umgebungstemperatur, Kabellänge, Kabelkapazität, Versorgungsspannung und Ausgabefrequenz. Die maximal erreichbaren Ausgabefrequenzen über die Inkremental Schnittstelle sind dabei eine Funktion der Kabelkapazität, der Versorgungsspannung und der Umgebungstemperatur. Der Einsatz dieser Schnittstelle ist deshalb nur dann sinnvoll, wenn die Schnittstellen-eigenschaften den technischen Anforderungen genügen.

Aus Sicht des Mess-Systems stellt das Übertragungskabel eine kapazitive Last dar, welche mit jedem Impuls umgeladen werden muss. Die dafür notwendige Ladungsmenge variiert in Abhängigkeit der Kabelkapazität drastisch. Genau diese Umladung der Kabelkapazitäten ist für die hohe Verlustleistung und Wärme verantwortlich, die dabei im Mess-System anfällt.

Bei einer Kabellänge (75 pF/m) von 100 m, der halben Grenzfrequenz zugehörig zur Nennspannung von 24 V DC, ergibt sich z.B. eine doppelt so hohe Stromaufnahme des Mess-Systems.

Durch die entstehende Wärme darf das Mess-System nur noch mit ca. 80 % der angegebenen Arbeitstemperatur betrieben werden.

Nachfolgendes Schaubild zeigt die unterschiedlichen Abhängigkeiten in Bezug auf drei unterschiedliche Versorgungsspannungen auf.

Feststehende Größen sind

- Kapazität des Kabels: 75 pF/m
- Umgebungstemperatur: 25 °C

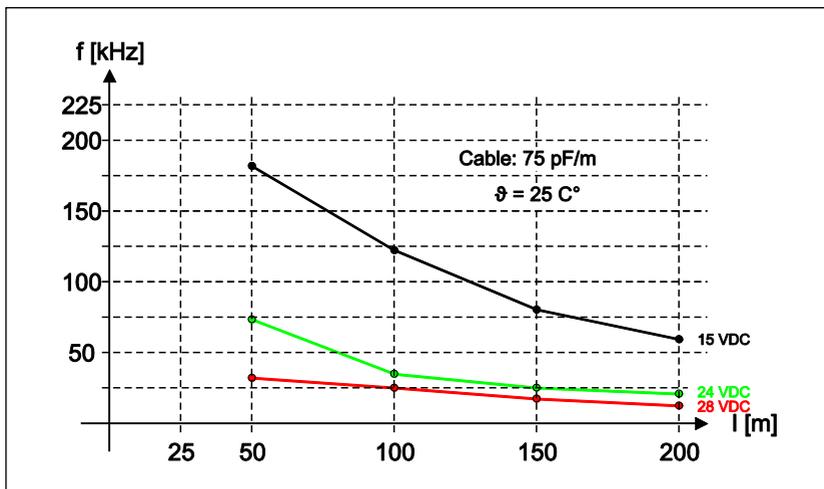


Abbildung 7: Kabellängen / Grenzfrequenzen

Andere Kabelparameter, Frequenzen und Umgebungstemperaturen, sowie Lagerwärme und Temperatureintrag über die Welle und Flansch, können in der Praxis ein deutlich schlechteres Ergebnis ergeben. Die fehlerfreie Funktion der Inkremental Schnittstelle mit den applikations-abhängigen Parametern ist daher vor dem Produktivbetrieb zu überprüfen.

6 PROFIBUS / PROFIsafe – Inbetriebnahme

6.1 PROFIBUS

PROFIBUS ist ein durchgängiges, offenes, digitales Kommunikationssystem mit breitem Anwendungsbereich vor allem in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung. PROFIBUS ist für schnelle, zeitkritische und für komplexe Kommunikationsaufgaben geeignet.

Die Kommunikation von PROFIBUS ist in den internationalen Normen IEC 61158 und IEC 61784 verankert. Die Anwendungs- und Engineeringaspekte sind in Richtlinien der PROFIBUS Nutzerorganisation festgelegt. Damit werden die Anwenderforderungen nach Herstellerunabhängigkeit und Offenheit erfüllt und die Kommunikation untereinander von Geräten verschiedener Hersteller ohne Anpassungen an den Geräten garantiert.

Wichtige Hinweise hierzu sind zu finden in den PROFIBUS-Richtlinien:

- PROFIBUS Richtlinie: PROFIsafe – Environmental Requirements
Best.-Nr.: 2.232
- PROFIBUS Montagerichtlinie,
Best.-Nr.: 8.021
- PROFIBUS Inbetriebnahmerichtlinie,
Best.-Nr.: 8.031

Diese und weitere Informationen zum PROFIBUS oder PROFIsafe sind bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Haid-und-Neu-Str. 7
D-76131 Karlsruhe
www.profibus.com
www.profisafe.net

Telefon: + 49 721 96 58 590
Fax: + 49 721 96 58 589
E-Mail: germany@profibus.com

6.1.1 Kommunikationsprotokoll DP

Die Mess-Systeme unterstützen das Kommunikationsprotokoll **DP**, welches für einen schnellen Datenaustausch in der Feldebene konzipiert ist. Die Grundfunktionalität wird durch die Leistungsstufe **VO** festgelegt. Dazu gehören der zyklische Datenaustausch sowie die stations- und modulspezifische Diagnose.

6.1.2 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD)

Um für PROFIBUS eine einfache Plug-and-Play Konfiguration zu erreichen, wurden die charakteristischen Kommunikationsmerkmale von PROFIBUS-Geräten in Form eines elektronischen Gerätedatenblatts (Gerätestammdaten-Datei, GSD-Datei) festgelegt. Durch das festgelegte Dateiformat kann das Projektierungssystem die Gerätestammdaten des PROFIBUS-Mess-Systems einfach einlesen und bei der Konfiguration des Bussystems automatisch berücksichtigen.

Die GSD-Datei ist Bestandteil des Mess-Systems und hat den Dateinamen **HUEB0E3F.GSD** (Deutsch). Zum Mess-System gehören weiterhin noch drei Bitmap Dateien mit Namen **HUEB_BDE.bmp**, **HUEB_BDI.bmp** und **HUEB_BSF.bmp**, die das Mess-System im Normalbetrieb, im Diagnosebetrieb und in besonderen Betriebszuständen zeigt.

Die Dateien befinden sich auf der Software and Support CD, Bestell-Nr. ID 21771. Sie ist im Lieferzubehör enthalten.

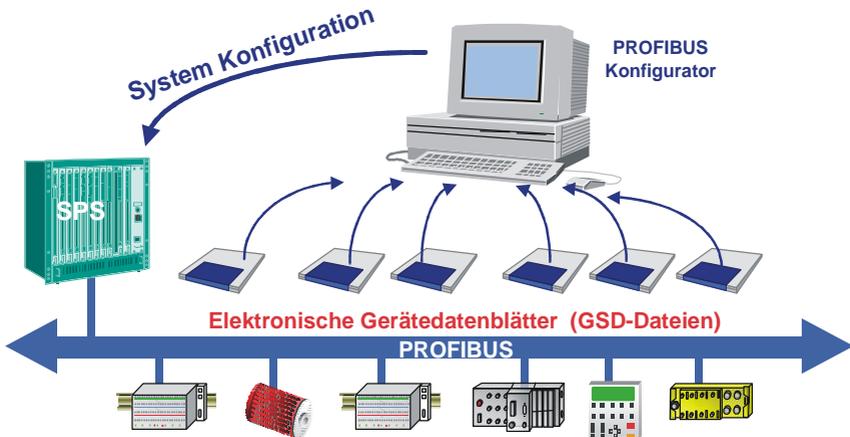


Abbildung 8: GSD für die Konfiguration

6.1.3 PNO-Identnummer

Jeder PROFIBUS Slave und jeder Master Klasse 1 muss eine Identnummer haben. Diese ist in der mitgelieferten GSD-Datei bereits eingetragen.

Sie wird benötigt, damit ein Master ohne signifikanten Protokolloverhead die Typen der angeschlossenen Geräte identifizieren kann. Der Master vergleicht die Identnummern der angeschlossenen Geräte mit den Identnummern in den vom Projektierungstool vorgegebenen Projektierungsdaten. Der Nutzdatentransfer wird nur dann begonnen, wenn die richtigen Gerätetypen mit den richtigen Stationsadressen am Bus angeschlossen wurden. Dadurch wird eine hohe Sicherheit gegenüber Projektierungsfehlern erreicht.

Das Mess-System hat die PNO-Identnummer **0x0E3F** (Hex). Diese Nummer ist reserviert und bei der PNO hinterlegt.

6.2 PROFIsafe

PROFIsafe ist das Profil zur Übertragung sicherheitsgerichteter Daten über den PROFIBUS und PROFINET und ist international in der IEC 61784-3-3 standardisiert.

PROFIsafe ist eine funktionale Erweiterung von PROFIBUS-DP und war der erste Kommunikationsstandard nach der Sicherheitsnorm IEC 61508, der standard- und fehlersichere Kommunikation auf ein und derselben Busleitung zulässt. PROFIsafe-Geräte erfordern deshalb keinerlei Veränderungen in den existierenden Hardware-Komponenten und fügen sich problemlos in bestehende Anlagen ein.

Diese Eigenschaften werden durch das „Black-Channel“ Prinzip realisiert:

- Keine Rückwirkung auf die Standard-Busprotokolle
- Unabhängig vom jeweiligen Übertragungskanal, egal ob Kupferkabel, Lichtwellenleiter, Rückwandbus oder drahtlos
- Weder die Übertragungsraten noch die jeweilige Fehlererkennung spielen eine Rolle.
- Für PROFIsafe sind die Übertragungskanäle lediglich „Black Channels“.

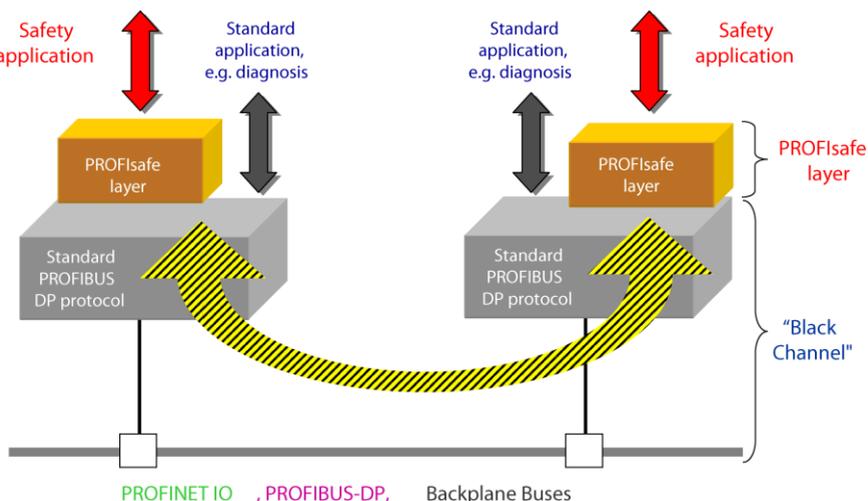


Abbildung 9: „Black-Channel“ Prinzip [Quelle: PROFIsafe Systembeschreibung]

6.3 Kommunikation Mess-System ↔ PROFIBUS / PROFI-safe

Die Istwerte für Position und Geschwindigkeit werden in zwei Slots übertragen:

- Für die gesicherte Übertragung werden die Positions-Istwerte beider Mess-Systeme verglichen. Ist die Differenz geringer als das eingestellte Überwachungsfenster, gilt der Wert als sicher. Der gesicherte Positions-Istwert und der daraus errechnete gesicherte Geschwindigkeitswert werden über das PROFI-safe-Profil übertragen. Der Teil der Steuerung, der die sicherheitsgerichteten Aufgaben übernimmt, kann diese Werte dann verarbeiten.
- Der Positions-Istwert und der errechnete Geschwindigkeitswert des ersten Mess-Systems werden direkt im nicht gesicherten Prozessdatenkanal übertragen. In der Regel wird dieser Kanal von der Steuerung häufiger bearbeitet. Normale Automatisierungsprozesse können den Positionswert so häufiger aktualisiert abrufen.

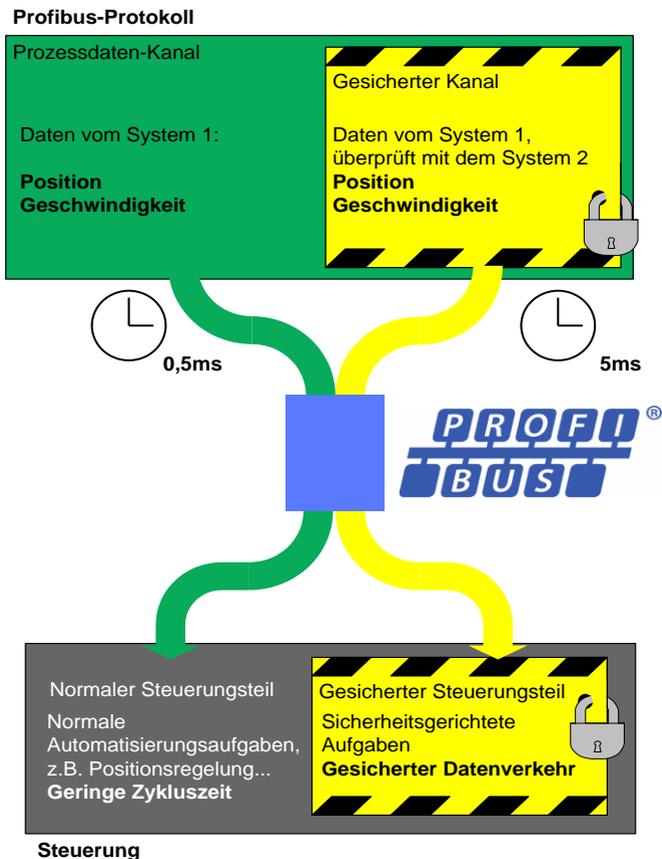


Abbildung 10: Kommunikation Mess-System – PROFI-safe

6.4 Anlauf am PROFIBUS

Bevor das Mess-System in den Nutzdatenverkehr (Data_Exchange) aufgenommen werden kann, muss der Master im Anlauf das Mess-System zuerst initialisieren. Der dabei entstehende Datenverkehr zwischen dem Master und dem Mess-System (Slave) gliedert sich in die Parametrierungs-, Konfigurierungs- und Datentransferphase.

Hierbei wird überprüft, ob die projektierte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Gerätekonfiguration übereinstimmt. Bei dieser Überprüfung müssen der Gerätetyp, die Format- und Längeninformationen sowie die Anzahl der Ein- und Ausgänge übereinstimmen. Der Benutzer erhält dadurch einen zuverlässigen Schutz gegen Datenformatfehler.

Konnte die Überprüfung fehlerfrei ausgeführt werden, wird in den so genannten DDLM_Data_Exchange – Modus umgeschaltet. In diesem Modus überträgt das Mess-System z.B. seine Istposition.

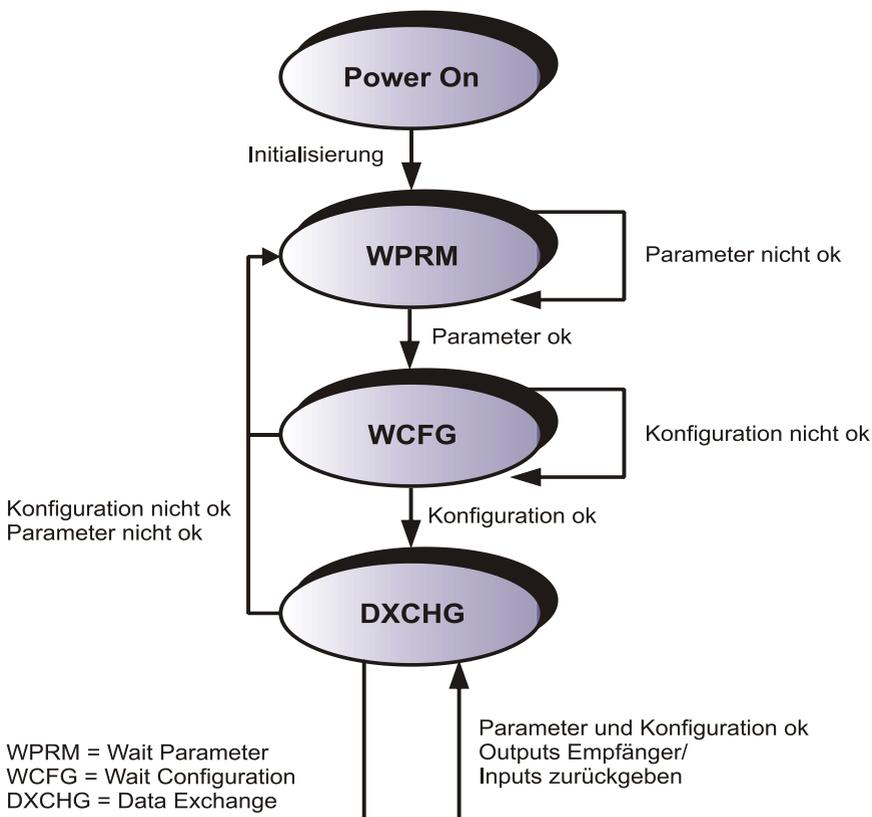


Abbildung 11: DP-Slave Initialisierung

6.5 Bus-Statusanzeige

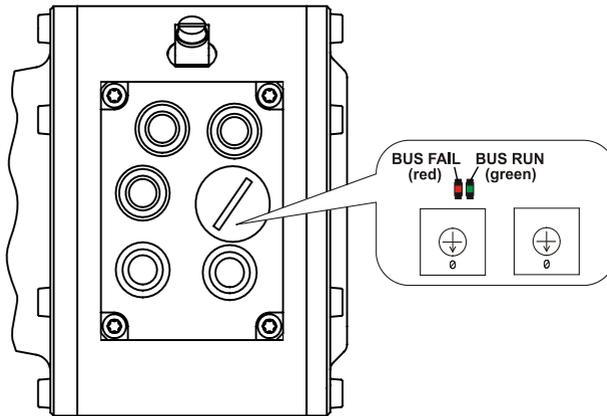


WARNUNG! ACHTUNG!

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

Zugang zu den LEDs nach den Einstellarbeiten mit der Verschlusschraube wieder sicher verschließen.

Das Mess-System verfügt über zwei LEDs in der Anschlusshaube. Eine rote LED (Bus Fail) zur Anzeige von Fehlern und eine grüne LED (Bus Run) zur Anzeige der Statusinformation. Beim Anlaufen des Mess-Systems blinken beide LEDs kurz auf. Danach hängt die Anzeige vom Betriebszustand des Mess-Systems ab.



LED, grün		Bus Run
	AN	betriebsbereit
	AUS	Versorgung fehlt, Hardwarefehler
	1 Hz	Fehlerhafte Parametrierung der F_Parameter
	3x mit 5 Hz	PROFIsafe Kommunikation läuft, Master fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment)

LED, rot		Bus Fail
	AUS	kein Fehler, Bus im Zyklus
	1 Hz	Mess-System wird vom Master nicht angesprochen, kein zyklischer Datenaustausch
	AN	interner Fehler, Bit 1 im PROFIsafe Statusbyte gesetzt.

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall **siehe Kapitel 11 „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“ auf Seite 81.**

6.6 Konfiguration

Konfiguration bedeutet, dass eine Angabe über die Länge und den Typ der Prozessdaten zu machen ist, und wie diese zu behandeln sind.

Abhängig von der Konfiguration belegt das Mess-System auf dem PROFIBUS eine bestimmte Anzahl Eingangs- und Ausgangsworte. Diese Strukturinformationen sind sowohl für die sicherheitsgerichteten als auch für die nicht sicherheitsgerichteten Daten in der GSD-Datei bereits eingetragen und im Folgenden beschrieben.

Dabei gilt folgende Festlegung:

Datenfluss der Eingangsdaten: F-Device → F-Host

Datenfluss der Ausgangsdaten: F-Host → F-Device

6.6.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul JHG-PROFIsafe

Das Modul belegt fünf Eingangsworte für die Nutzdaten und vier Eingangsbytes für den PROFIsafe Parameter-Block.

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Status	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+9	2^0-2^7		
X+10	2^0-2^7	Safe Status	Unsigned8
X+11	$2^{16}-2^{23}$	CRC2	3 Bytes
X+12	2^8-2^{15}		
X+13	2^0-2^7		

Das Modul belegt vier Ausgangsworte für die Nutzdaten und vier Ausgangsbytes für den PROFIsafe Parameter-Block. Auf das Safe-Control Register kann nur indirekt über das Sicherheitsprogramm aus einer F-Ablaufgruppe heraus zugegriffen werden.

Byte	Bit	Ausgangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Control1	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Control2	Unsigned16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Preset, Multi-Turn	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Preset, Single-Turn	Integer16
X+7	2^0-2^7		
X+8	2^0-2^7	Safe Control	Unsigned8
X+9	$2^{16}-2^{23}$	CRC2	3 Bytes
X+10	2^8-2^{15}		
X+11	2^0-2^7		

6.6.2 Registeraufbau der sicherheitsgerichteten Daten

6.6.2.1 Eingangsdaten

6.6.2.1.1 Nocken

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Geschwindigkeitsüberlauf — Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768 \dots +32767$ liegt.
$2^1 \dots 2^{15}$	reserviert

6.6.2.1.2 Status

Unsigned16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Preset_Status — Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host über die Variable <code>IPAR_EN</code> des F-Peripherie-DBs bzw. Bit <code>Preset_Request</code> im Register <code>Controll</code> eine Preset-Anfrage auslöst. Nach Beendigung der Preset-Ausführung wird das Bit automatisch zurückgesetzt.
$2^1 \dots 2^{14}$	reserviert
2^{15}	Error — Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage aufgrund einer überhöhten Geschwindigkeit nicht ausgeführt werden konnte. Die momentane Geschwindigkeit muss im Bereich der unter <code>Stillstandtoleranz Preset</code> eingestellten Geschwindigkeit liegen. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem vom F-Host die Variable <code>IPAR_EN</code> gelöscht wurde, siehe auch ab Seite 79 .

6.6.2.1.3 Geschwindigkeit

Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = **Vorlauf**

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = **Rücklauf**

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
→ negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Safe angegeben.

6.6.2.1.4 Multi-Turn / Single-Turn

Multi-Turn, Integer16

Byte	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Single-Turn, Integer16

Byte	X+8	X+9
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Da auf der Steuerungsseite bisher nur 16-Bit Register möglich sind, muss der Positionswert erst errechnet werden. Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen:

Position in Schritten = (Schritte/Umdrehung * Anzahl der Umdrehungen) + Single-Turn-Position
--

Schritte pro Umdrehung: **8191** \triangleq **13 Bit**

Anzahl Umdrehungen: **0...32767** \triangleq **15 Bit**

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

6.6.2.1.5 Safe-Status

Unsigned8

Byte	X+10
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	iPar_OK : Dem F-Device wurden neue iParameter Werte zugeordnet. Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage über den F-Host (Bit <code>iPar_EN</code>) erfolgreich abgeschlossen werden konnte, siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 79.

Bit	Beschreibung
2 ¹	<p>Device_Fault: Fehler im F-Device bzw. F-Modul</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn der unter den iParametern eingestellte Wert für die Fensterinkremente überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist. Das Mess-System wird daraufhin in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus. Dieser Zustand kann nur durch Beheben des Fehlers und Versorgungsspannung AUS/EIN verlassen werden.</p>
2 ²	<p>CE_CRC: Prüfsummenfehler in der Kommunikation</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn das F-Device einen F-Kommunikationsfehler erkennt wie z.B. eine fehlerhafte fortlaufende Nummer (erkannt über einen CRC2 Fehler im V2 Mode) oder die Datenintegrität verletzt wurde (CRC Fehler). Der F-Host wird daraufhin veranlasst, alle fehlerhaften Nachrichten innerhalb einer bestimmten Zeitdauer T zu zählen und bei Überschreitung der maximal zulässigen fehlerhaften Nachrichten einen konfigurierten sicheren Zustand einzunehmen.</p> <p>Dieser Fehler kann auch durch fehlerhafte CRC-Werte in den iParametern (F_iPar_CRC) bzw. F-Parametern (F_Par_CRC) in der Parametrierungssequenz ausgelöst werden. Das Mess-System meldet über die PROFIBUS Normdiagnose einen Parameterfehler und läuft nicht an.</p>
2 ³	<p>WD_timeout: Watchdog-Timeout in der Kommunikation</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn die eingestellte Watchdog-Zeit F_WD_Time in den F-Parametern überschritten wurde. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus. Dieser Zustand kann nur durch Beheben des Fehlers und Versorgungsspannung AUS/EIN verlassen werden.</p> <p>Siehe auch Kapitel 6.7.1.7 „F_WD_Time“ auf Seite 47.</p>
2 ⁴	<p>FV_activated: Fehlersichere Werte aktiviert</p> <p>Das Bit wird gesetzt, wenn sich das Mess-System im fehlersicheren Zustand befindet und seine passivierten Daten ausgibt.</p>
2 ⁵	<p>Toggle_d: Toggle-Bit</p> <p>Das Toggle-Bit ist Geräte-basierend und veranlasst die Inkrementierung der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Hosts. Das Toggle-Bit wird benutzt, um die Zähler im Mess-System/F-Host für die Generierung der virtuellen fortlaufenden Nummer zu synchronisieren.</p>
2 ⁶	<p>cons_nr_R: Virtuelle fortlaufende Nummer wurde zurückgesetzt.</p> <p>Der Zähler wird zurückgesetzt, wenn der F-Host einen F-Kommunikationsfehler erkennt (CE_CRC).</p>
2 ⁷	reserviert



HINWEIS!

Auf den Safe-Status kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen des F-Peripherie-DBs über das Sicherheitsprogramm aus einer F-Ablaufgruppe heraus zugegriffen werden, **siehe Kapitel 9 „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 73.**

6.6.2.2 Ausgangsdaten

6.6.2.2.1 Control1

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Preset_Request Das Bit dient zur Steuerung der Preset-Justage-Funktion. Mit Ausführung dieser Funktion wird das Mess-System auf den in den Registern Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn hinterlegten Positionswert gesetzt. Zur Ausführung der Funktion muss ein genauer Ablauf eingehalten werden, siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 79.
$2^1 \dots 2^{15}$	reserviert

6.6.2.2.2 Control2

Reserviert.

6.6.2.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn

Preset Multi-Turn, Integer16

Byte	X+4	X+5
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Preset Single-Turn, Integer16

Byte	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Da auf der Steuerungsseite bisher nur 16-Bit Register möglich sind, muss der zu schreibende Preset-Wert erst errechnet werden. Der gewünschte Preset-Wert muss sich im Bereich von 0 bis 268 435 455 (28 Bit) befinden. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild (8192), lassen sich daraus die entsprechenden Werte für Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn errechnen:

$$\text{Anzahl der Umdrehungen} = \text{gewünschter Preset-Wert} / \text{Schritte pro Umdrehung}$$

Der ganzzahlige Anteil aus dieser Division ergibt die Anzahl der Umdrehungen und ist in das Register Preset Multi-Turn einzutragen.

$$\text{Single-Turn-Position} = \text{gewünschter Preset-Wert} - (\text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anz. der Umdrehungen})$$

Das Ergebnis dieser Berechnung wird in das Register Preset Single-Turn eingetragen. Der Preset-Wert wird als neue Position gesetzt, wenn die Preset-Justage-Funktion ausgeführt wird, **siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 79.**

6.6.2.2.4 Safe-Control

Unsigned8

Byte	X+8
Bit	7 – 0
Data	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2 ⁰	iPar_EN: iParameter Zuordnung entriegelt Das Bit muss indirekt über eine Variable vom F-Host gesetzt werden, um die Preset-Justage-Funktion ausführen zu können, siehe Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 79.
2 ¹	OA_Req: Bediener-Bestätigungsanfrage gefordert Das Bit wird über den F-Host-Treiber gesetzt, wenn ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation erkannt worden ist und dieser beseitigt werden konnte. Das Bit wird auch gesetzt, wenn beim Anlauf des F-Systems das Mess-System/F-Host nicht synchron in den Busbetrieb eingebunden werden konnten. In Bezug auf das Mess-System wird eine Bediener-Bestätigungsanfrage über die grüne LED angezeigt (3x mit 5 Hz). In diesem Fall muss eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der im Sicherheitsprogramm enthaltenen Funktionsbausteine vorgenommen werden. Auf diese Weise werden die im F-Host und F-Device enthaltenen Zähler für die virtuelle fortlaufende Nummer synchronisiert. Das Mess-System wird daraufhin vom sicheren Zustand, Ausgabe der passivierten Daten, in den normalen Zustand, Ausgabe der zyklischen Daten, überführt.
2 ²	R_cons_nr: Zurücksetzung des Zählers für die virtuelle fortlaufende Nr. Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host einen F-Kommunikationsfehler erkennt, entweder über das Statusbyte oder durch sich selbst.
2 ³	reserviert
2 ⁴	activate_FV: Aktiviere fehlersichere Werte Das Bit wird geräteintern über die Firmware gesetzt, wenn das Mess-System aufgrund eines Gerätefehlers, Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder beim Anlauf des F-Systems keine fehlersicheren Daten mehr ausgeben kann. Das Mess-System gibt stattdessen seine passivierten Daten aus.
2 ⁵	Toggle_h: Toggle-Bit Das Toggle-Bit ist Host-basierend und veranlasst die Inkrementierung der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Device. Das Toggle-Bit wird benutzt, um die Zähler im Mess-System/F-Host für die Generierung der virtuellen fortlaufenden Nummer zu synchronisieren.
2 ^{6-2⁷}	reserviert



HINWEIS!

Auf das Register Safe-Control kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen des F-Peripherie-DBs über das Sicherheitsprogramm aus einer F-Ablaufgruppe heraus zugegriffen werden, **siehe Kapitel 9 „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 73.**

6.6.3 Prozessdaten, Modul JHG-PROFIBUS

Das Modul belegt vier Eingangsworte für reine Nutzdaten, welche nicht sicherheitsgerichtet sind.

Byte	Bit	Eingangsdaten	
X+0	2^8-2^{15}	Nocken	Unsigned16
X+1	2^0-2^7		
X+2	2^8-2^{15}	Geschwindigkeit	Integer16
X+3	2^0-2^7		
X+4	2^8-2^{15}	Istwert, Multi-Turn, 15 Bit	Integer16
X+5	2^0-2^7		
X+6	2^8-2^{15}	Istwert, Single-Turn, 13 Bit	Integer16
X+7	2^0-2^7		

6.6.4 Registeraufbau der Prozessdaten

6.6.4.1 Eingangsdaten

6.6.4.1.1 Nocken

Unsigned16

Byte	X+0	X+1
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Bit	Beschreibung
2^0	Geschwindigkeitsüberlauf Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768...+32767$ liegt.
$2^1...2^{15}$	reserviert

6.6.4.1.2 Geschwindigkeit

Integer16

Byte	X+2	X+3
Bit	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = **Vorlauf**

Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:

→ positive Geschwindigkeitsausgabe.

Einstellung der Drehrichtung = **Rücklauf**

Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:

→ negative Geschwindigkeitsausgabe.

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Unsafe angegeben.

6.6.4.1.3 Multi-Turn / Single-Turn

	Multi-Turn, Integer16		Single-Turn, Integer16	
Byte	X+4	X+5	X+6	X+7
Bit	15 – 8	7 – 0	15 – 8	7 – 0
Data	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$	$2^{15} - 2^8$	$2^7 - 2^0$

Da auf der Steuerungsseite bisher nur 16-Bit Register möglich sind, muss der Positionswert erst errechnet werden. Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen:

Position in Schritten = (Schritte pro Umdrehung * Anz. der Umdrehungen) + Single-Turn-Position

Schritte pro Umdrehung: **8191** \triangleq **13 Bit**

Anzahl Umdrehungen: **0...32767** \triangleq **15 Bit**

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

6.7 Parametrierung

Parametrierung bedeutet, einem PROFIBUS-DP Slave vor dem Eintritt in den zyklischen Austausch von Prozessdaten bestimmte Informationen mitzuteilen, die er für den Betrieb benötigt. Das Mess-System benötigt z.B. Daten für die Integrationszeit, Zählrichtung usw.

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den PROFIBUS-DP Master eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätestammdatei hinterlegt. Anzahl und Art der vom Anwender einzugebenden Parameter hängen von der Konfiguration ab.



GEFAHR! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Fehlfunktion, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!

Der Anlagen-Hersteller muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung, die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.

6.7.1 F-Parameter (F_Par)

Die F-Parameter enthalten Informationen, um den PROFIsafe-Layer an bestimmte Applikationen anzupassen und die Parametrierung auf eine unabhängige separate Art zu überprüfen. Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten F-Parameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+0	F_Check_SeqNr	Bit	Bit 0 = 0: keine Überprüfung	46
	-	Bit	Bit 1 = 0: nicht benutzt	-
	F_SIL	Bit-Bereich	Bit 3-2 00: SIL1 01: SIL2 10: SIL3 [default] 11: kein SIL	46
	F_CRC_Length	Bit-Bereich	Bit 5-4 00: 3-Byte-CRC	46
X+1	F_Block_ID	Bit-Bereich	Bit 5-3 001: 1	47
	F_Par_Version	Bit-Bereich	Bit 7-6 01: V2-Mode	47
X+2	F_Source_Add	Unsigned16	Quelladresse, Default = 1 Bereich: 1-65534	47
X+4	F_Dest_Add	Unsigned16	Zieldresse, Default = 503 Bereich: 1-65534	47
X+6	F_WD_Time	Unsigned16	Watchdog-Zeit, Default = 125 Bereich: 125-10000	47
X+8	F_iPar_CRC	Unsigned32	CRC der i-Parameter, Default = 1132081116 Bereich: 0-4294967295	47
X+12	F_Par_CRC	Unsigned16	CRC der F-Parameter, Default = 46906 Bereich: 0-65535	48

6.7.1.1 F_Check_SeqNr

Der Parameter legt fest, ob die Sequenznummer in die Konsistenzprüfung (CRC2-Berechnung) des F-Nutzdatentelegramms einbezogen werden soll. Der Parameter ist unveränderbar auf "NoCheck" eingestellt. Dies bedeutet, es werden nur fehlersichere DP-Normslaves unterstützt, die sich entsprechend verhalten.

6.7.1.2 F_SIL

F_SIL gibt den SIL an, den der Anwender vom jeweiligen F-Device erwartet. Er wird mit der lokal gespeicherten Angabe des Herstellers verglichen. Das Mess-System unterstützt die Sicherheitsklassen kein SIL und SIL1 bis SIL3, SIL3 = Standardwert.

6.7.1.3 F_CRC_Length

Abhängig von der Länge der F Ein-/Ausgabedaten (12 oder 123 Bytes) und der SIL-Stufe, wird ein CRC von 2, 3 oder 4 Bytes benötigt. Zur Überprüfung der Daten überträgt dieser Parameter während des Anlaufs die erwartete Länge der CRC2-Signatur im Sicherheitsprotokoll zur F-Komponente. Das Mess-System unterstützt die CRC-Länge von 3 Bytes. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

6.7.1.4 F_Block_ID

Über diesen Parameter wird eingestellt, ob auch über die gerätespezifischen Sicherheitsparameter „F_iPar“ ein CRC gebildet werden soll. Da das Mess-System gerätespezifische Sicherheitsparameter wie z.B. „Integrationszeit Safe“ unterstützt, ist dieser Parameter mit dem Wert „1 = F_iPar_CRC bilden“ voreingestellt und nicht veränderbar.

6.7.1.5 F_Par_Version

Der Parameter identifiziert die im Mess-System implementierte PROFIsafe-Version „V2-Mode“. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

6.7.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add

Der Parameter F_Source_Add definiert eine eindeutige Quell-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der Parameter F_Dest_Add definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel.

Der gerätespezifische-Teil der F-Devices vergleicht den Wert mit dem Adressschalter vor Ort bzw. einer zugewiesenen F-Adresse, um die Authentizität der Verbindung zu überprüfen.

Die PROFIsafe Ziel-Adresse muss der über die im Mess-System implementierten Adress-Schalter eingestellten PROFIBUS-Adresse + 500 entsprechen, **siehe Kapitel 5.5 „Bus-Adressierung“ auf Seite 29.**

Standardwert F_Source_Add = 1, Standardwert F_Dest_Add = 503,

F_Source_Add ≠ F_Dest_Add.

6.7.1.7 F_WD_Time

Der Parameter bestimmt die Überwachungszeit [ms] im Mess-System. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den sicheren Zustand versetzt.

Der voreingestellte Wert beträgt 125 ms.

Die Watchdog-Zeit ist generell so hoch zu wählen, dass Telegrammlaufzeiten durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall die Fehlerreaktionsfunktion schnell genug ausgeführt werden kann.

6.7.1.8 F_iPar_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC3), welcher aus allen iParametern des gerätespezifischen Teils des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der iParameter sicher. Die Berechnung erfolgt in einem von Johannes Hübner Gießen zur Verfügung gestellten Programm „JHG_iParameter“. Der dort ermittelte Prüfsummenwert muss dann manuell in das Engineering tool des F-Hosts eingetragen werden, **siehe auch Kapitel 7 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 50.**

Das Mess-System generiert aus den vom F-Host übergebenen iParametern selbst auch eine Prüfsumme. Diese Prüfsumme wird im Mess-System mit der vom F-Host übergebenen Prüfsumme verglichen. Sind beide F_iPar_CRC identisch, wird das Mess-System beim Anlauf in den Datenaustausch überführt, andernfalls läuft das Mess-System nicht an.

Zur Berechnung der F_iPar_CRC wird im Mess-System, als auch im Programm JHG_iParameter, das 32-Bit CRC-Polynom 0x04C11DB7 verwendet.

Standardwert = 1132081116, gültig für alle iParameter mit Standardeinstellung.

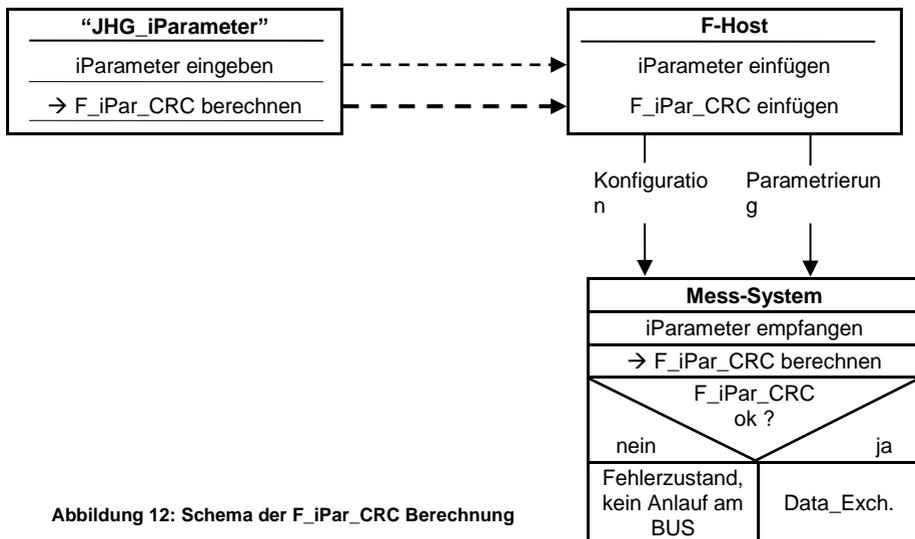


Abbildung 12: Schema der F_iPar_CRC Berechnung

6.7.1.9 F_Par_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC1), welcher aus allen F-Parametern des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der F-Parameter sicher. Die Berechnung erfolgt extern im Engineering Tool des F-Hosts und muss dann hier unter diesem Parameter eingetragen werden, bzw. wird automatisch generiert.

Der CRC1-Prüfsummenwert ist gleichzeitig der Startwert für die zyklische CRC2-Berechnung. Zur Berechnung der F_Par_CRC wird das 16-Bit CRC-Polynom 0x4EAB verwendet. Standardwert = 46906, gültig für alle F-Parameter mit Standardeinstellung.

6.7.2 iParameter (F_iPar)

Mit den iParametern werden applikationsabhängige Geräteeigenschaften festgelegt. Zur sicheren Übertragung der iParameter ist eine CRC-Berechnung notwendig, **siehe Kapitel 7.1 „iParameter“ auf Seite 50.**

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten iParameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

Byte	Parameter	Typ	Beschreibung	Seite
X+0	Integrationszeit Safe (Integration Time Safe)	Unsigned16	Default = 2 Bereich: 1-10	49
X+2	Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)	Unsigned16	Default = 20 Bereich: 1-100	49
X+4	Fensterinkremente (Window Increments)	Unsigned16	Default = 1000 Bereich: 50-4000	49
X+6	Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)	Unsigned8	Default = 1 Bereich: 1-5	49
X+7	Drehrichtung (Direction)	Bit	0: Zählrichtung fallend 1: Zählrichtung steigend [default]	49

6.7.2.1 Integrationszeit Safe (Integration Time Safe)

Der Parameter dient zur Berechnung der sicheren Geschwindigkeit, welche über die zyklischen Daten des PROFIsafe-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 50 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...10 können somit 50...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

6.7.2.2 Integrationszeit Unsafe (Integration Time Unsafe)

Der Parameter dient zur Berechnung der nicht sicheren Geschwindigkeit, welche über die Prozessdaten des PROFIBUS-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 5 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...100 können somit 5...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

6.7.2.3 Fensterinkremente (Window Increments)

Der Parameter definiert die maximal zulässige Positionsabweichung in Inkrementen der im Mess-System integrierten Master / Slave - Abtastsysteme. Das zulässige Toleranzfenster ist im Wesentlichen von der maximalen im System vorkommenden Drehzahl abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Höhere Drehzahlen erfordern ein größeres Toleranzfenster. Der Wertebereich erstreckt sich von 50...4000 Inkrementen. Standardwert = 1000 Inkremente.

6.7.2.4 Stillstandtoleranz Preset (Idleness Tolerance Preset)

Der Parameter definiert die maximal zulässige Geschwindigkeit in Inkrementen pro `Integrationszeit Safe` zur Durchführung der Preset-Funktion. Die zulässige Geschwindigkeit ist vom Bus-Verhalten und der System-Geschwindigkeit abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Der Wertebereich erstreckt sich von 1 Inkrement pro `Integrationszeit Safe` bis 5 Inkremente pro `Integrationszeit Safe`. Standardwert = 1 Inkrement pro Standardwert `Integrationszeit Safe`.

6.7.2.5 Drehrichtung (Direction)

Der Parameter definiert die gegenwärtige Zählrichtung des Positionswertes mit Blick auf die Anflanschung bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn.

Vorlauf = Zählrichtung steigend

Rücklauf = Zählrichtung fallend

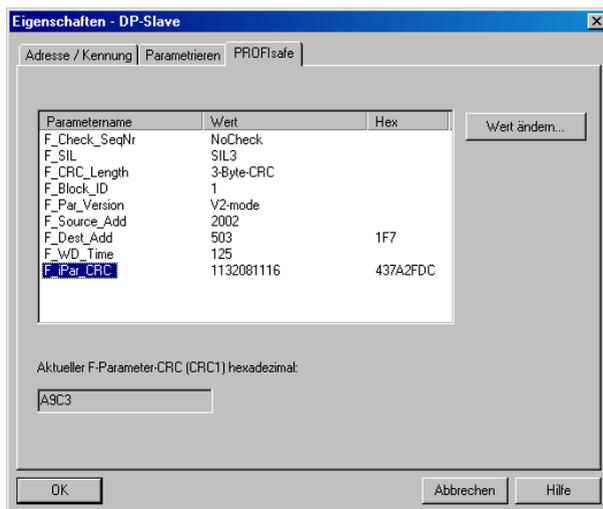
Standardwert = **Vorlauf**

7 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können. Nachfolgend wird die Vorgehensweise in Verbindung mit der SIEMENS Projektierungssoftware SIMATIC Manager und dem Optionspaket *S7 Distributed Safety* beschrieben. Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software *JHG_iParameter* ist Bestandteil der Software and Support CD, Bestell-Nr. ID 21771, aufgeführt im Kapitel 16.7 „Zubehör“ auf Seite 99.

7.1 iParameter

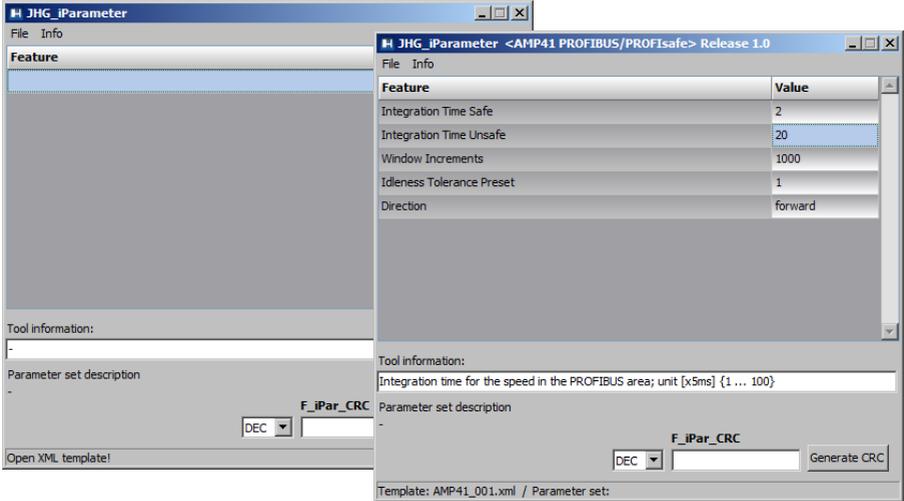
Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das JHG-Programm „JHG_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme entspricht dem F-Parameter *F_iPar_CRC*. Dieser muss bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster *Eigenschaften - DP-Slave* in das gleichnamige Feld eingetragen werden, siehe auch Kapitel 8.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 65.



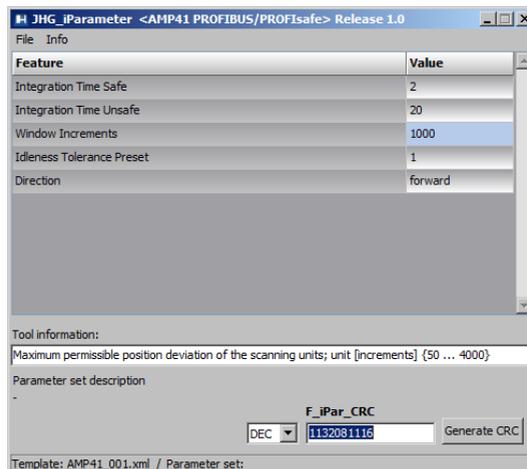
7.1.1 CRC-Berechnung über die iParameter

Für das nachfolgende Beispiel einer CRC-Berechnung werden die voreingestellten Standardwerte verwendet. Diese können über eine XML-Vorlagendatei in das Programm *JHG_iParameter* geladen werden. Sind davon abweichende Werte erforderlich, können diese mit Doppelklick auf den entsprechenden Eintrag überschrieben werden. Die so geänderten Parameter können als kompletter Parametersatz gespeichert, bzw. wieder als Vorlage geöffnet werden.

- JHG_iParameter über die Installationsdatei „JHG_iParameter_Setup.exe“ installieren.
- JHG_iParameter über die Startdatei „JHG_iParameter.exe“ starten, danach über Menü File -> Open XML template die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei (hier als Beispiel: AMP41_001.xml) öffnen.



Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur F_iPar_CRC-Berechnung den Schalter Generate CRC klicken.

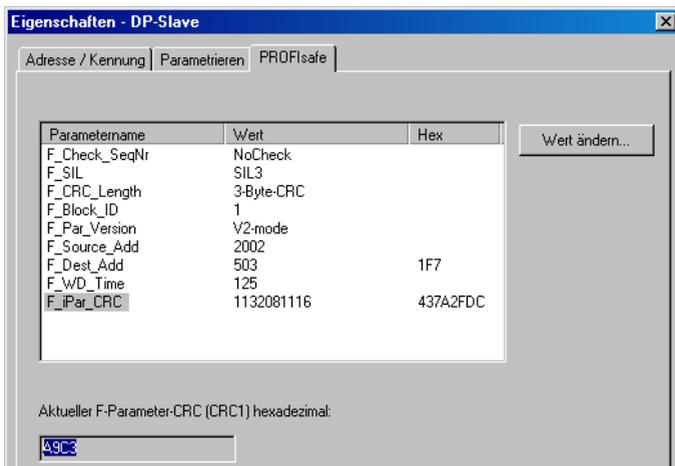


Jede Parameteränderung erfordert eine erneute F_iPar_CRC-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

Weitere Informationen zur Bedienung von JHG_iParameter finden Sie in der Hilfedatei über Menü Info → Help.

7.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche vom SIMATIC Manager automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`, welcher bei der Projektierung des Mess-Systems mit dem Hardware-Konfigurator im Fenster `Eigenschaften - DP-Slave` unter der Überschrift `Aktueller F-Parameter-CRC (CRC1)` als hexadezimaler Wert angezeigt wird: Der im Beispiel unten eingetragene Wert `A9C3` ist für die hier dargestellte Standardeinstellung gültig, siehe auch Kapitel 8.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 66.



7.2.1 Nicht einstellbare F-Parameter

Die nachfolgend aufgeführten F-Parameter werden entweder vom Mess-System bzw. vom F-Host verwaltet und können deshalb nicht manuell verändert werden:

- `F_Check_SeqNr`: NoCheck
- `F_CRC_Length`: 3-Byte-CRC
- `F_Block_ID`: 1
- `F_Par_Version`: V2-mode
- `F_Source_Add`: 2002 (Beispielwert, wird vom F-Host vorgegeben)

7.2.2 Einstellbare F-Parameter

Bei den folgenden Parametern wird davon ausgegangen, dass diese mit ihren Standardwerten belegt sind:

- `F_SIL`: SIL3
- `F_Dest_Add`: 503 (entspricht der eingestellten PROFIBUS-Adresse +500)
- `F_WD_Time`: 125
- `F_iPar_CRC`: 1132081116 (Berechnung mittels JHG-Tool „JHG_iParameter“)

Jede Parameteränderung ergibt ein neuer `F_Par_CRC`-Wert, welcher wie oben dargestellt, angezeigt wird. Ist bereits ein Sicherheitsprogramm vorhanden, muss dieses neu generiert werden.

8 Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel

Dieses Kapitel beschreibt die Vorgehensweise bei der Erstellung des Sicherheitsprogramms mit Verwendung der SIEMENS Projektierungssoftware *SIMATIC Manager* und dem Optionspaket *S7 Distributed Safety*.

Das Sicherheitsprogramm wird mit dem *FUP/KOP-Editor* in *STEP 7* erstellt. Die Programmierung der fehlersicheren FBs und FCs erfolgt in der Programmiersprache *F-FUP* oder *F-KOP*, die Erstellung der fehlersicheren DBs in der Erstsprache *F-DB*. In der von SIEMENS mitgelieferten *F-Bibliothek Distributed Safety* stehen dem Anwender fehlersichere Applikationsbausteine zur Verfügung, welche im Sicherheitsprogramm verwendet werden können.

Bei der Generierung des Sicherheitsprogramms werden automatisch Sicherheitsprüfungen durchgeführt und zusätzliche fehlersichere Bausteine zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion eingebaut. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt werden und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden, die das F-System im sicheren Zustand halten oder es in einen sicheren Zustand überführen.

In der F-CPU kann außer dem Sicherheitsprogramm ein Standard-Anwenderprogramm ablaufen. Die Koexistenz von Standard- und Sicherheitsprogramm in einer F-CPU ist möglich, da die sicherheitsgerichteten Daten des Sicherheitsprogramms vor ungewollter Beeinflussung durch Daten des Standard-Anwenderprogramms geschützt werden.

Ein Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm in der F-CPU ist über Merker und durch Zugriff auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge möglich.

Zugriffschutz

Der Zugang zum F-System *S7 Distributed Safety* ist durch zwei Passwortabfragen gesichert, das Passwort für die F-CPU und das Passwort für das Sicherheitsprogramm. Beim Passwort für das Sicherheitsprogramm wird zwischen einem Offline- und einem Online-Passwort für das Sicherheitsprogramm unterschieden:

- Das Offline-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms im Offline-Projekt auf dem Programmiergerät.
- Das Online-Passwort ist Teil des Sicherheitsprogramms in der F-CPU.

8.1 Voraussetzungen



WARNUNG!

Gefahr der Außerkraftsetzung der fehlersicheren Funktion durch unsachgemäße Projektierung des Sicherheitsprogramms!

Die Erstellung des Sicherheitsprogramms darf nur in Verbindung mit der von SIEMENS zur Software bzw. Hardware mitgelieferten Systemdokumentation erfolgen.

Eine umfassende Dokumentation zum Thema „Projektieren und Programmieren“ einer sicheren Steuerung liefert die Fa. SIEMENS in ihrem Handbuch **S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren**, Dokumentbestellnummer: **A5E00109536-04**. Diese Dokumentation ist Bestandteil des Optionspaket *S7 Distributed Safety*.

Nachfolgende Beschreibungen beziehen sich auf den reinen Ablauf, ohne dabei die Hinweise aus dem SIEMENS Handbuch mit zu berücksichtigen. Die im SIEMENS Handbuch gegebenen Informationen, Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnungen, sind daher zwingend zu beachten und einzuhalten.

Die aufgezeigte Projektierung ist als Beispiel aufzufassen. Der Anwender ist daher verpflichtet, die Verwendbarkeit der Projektierung für seine Applikation zu überprüfen und anzupassen. Dazu gehören auch die Auswahl der geeigneten sicherheitsgerichteten Hardwarekomponenten, sowie die notwendigen Softwarevoraussetzungen.

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Software-Komponenten:

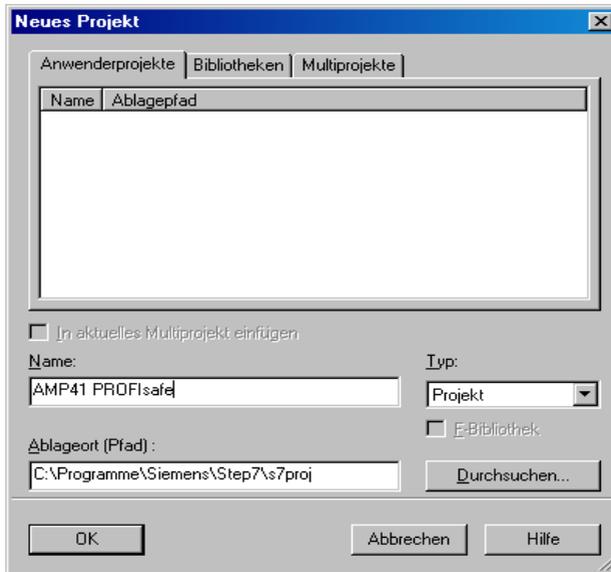
- STEP 7 V5.5 + SP2
- S7 Distributed Safety Programming V5.4 + SP5
- S7 F ConfigurationPack V5.5 + SP9

Für das S7 Distributed Safety Konfigurationsbeispiel benutzte Hardware-Komponenten der SIMATIC 300er Serie:

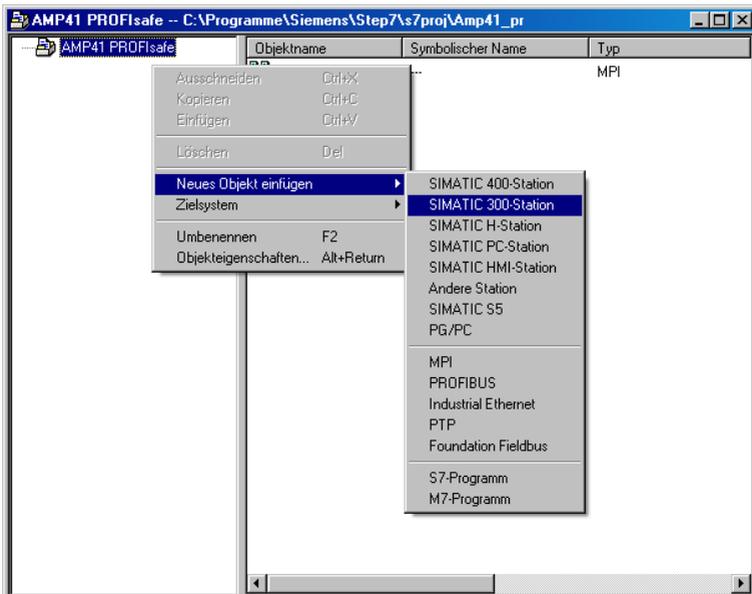
- Hardwareschiene
- Spannungsversorgung „PS307 2A“ (307-1BA00-0AA0)
- F-CPU-Einheit „CPU317F-2 PN/DP“ (317-2FK13-0AB0)
- Digitalausgabebaugruppe „SM 326F DO 10xDC24V/2A“ (326-2BF01-0AB0), wird im nachfolgendem Sicherheitsprogramm nicht aktiv verwendet und ist für kundenspezifische Ausgaben vorgesehen, z.B. um die Variablenzustände des F-Peripherie-Bausteins anzuzeigen: PASS_OUT, QBAD, ACK_REQ, IPAR_OK etc.
- Digitaleingabebaugruppe „SM 326F DI 24xDC24V“ (326-1BK01-0AB0), wird verwendet um die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) vorzunehmen.

8.2 Hardware-Konfiguration

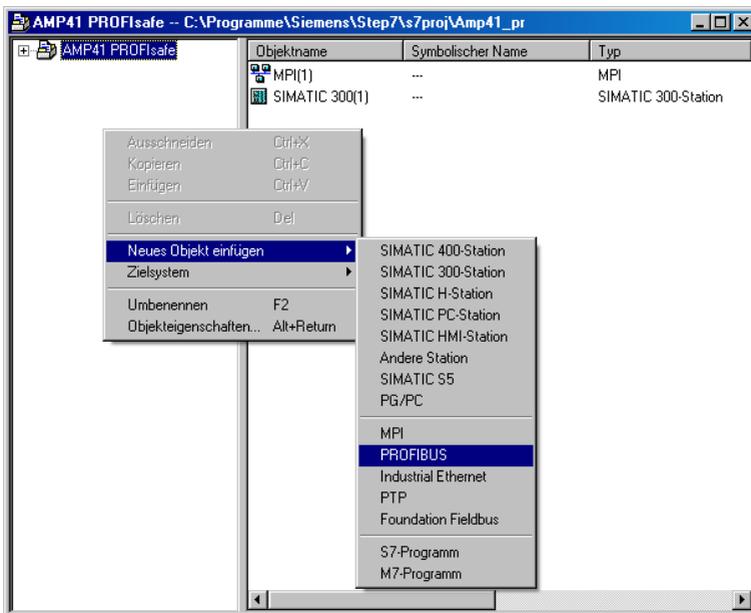
→ SIMATIC Manager starten und ein neues Projekt anlegen.



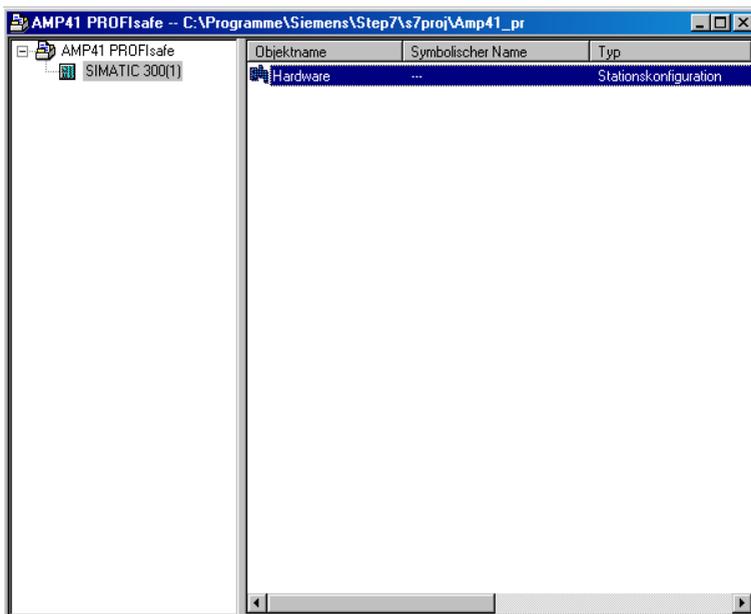
→ Mit der rechten Maustaste im Projektfenster die SIMATIC 300-Station als neues Objekt einfügen.



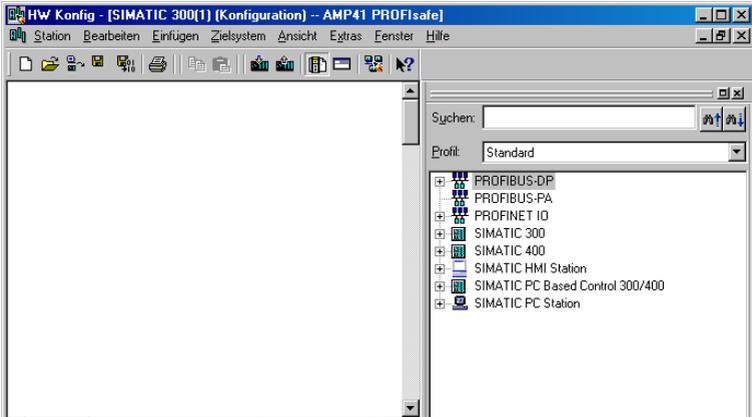
→ Auf die gleiche Weise einen PROFIBUS als neues Objekt einfügen. Gegebenenfalls ist an dieser Stelle zusätzlich noch ein Industrial Ethernet als neues Objekt hinzuzufügen.



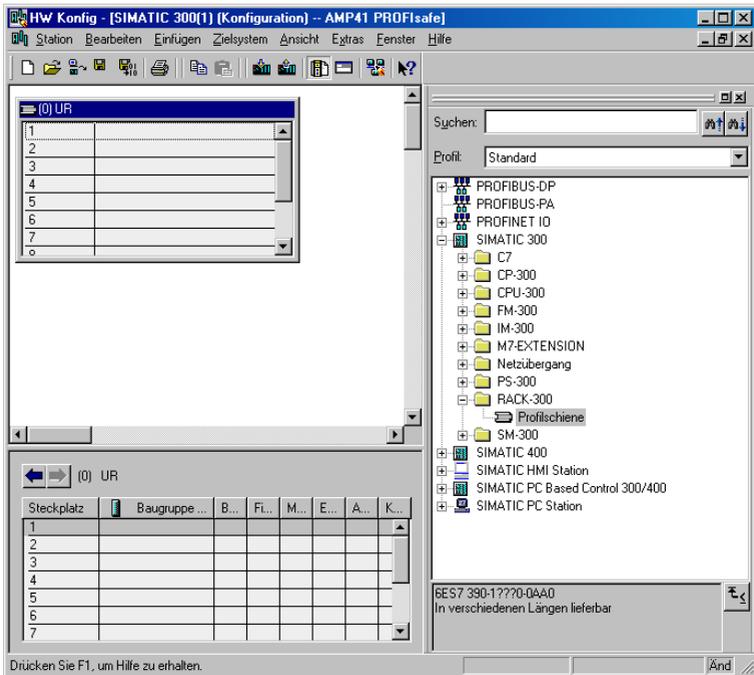
→ Mit Doppelklick auf den Eintrag Hardware den Hardware-Konfigurator HW Konfig starten.



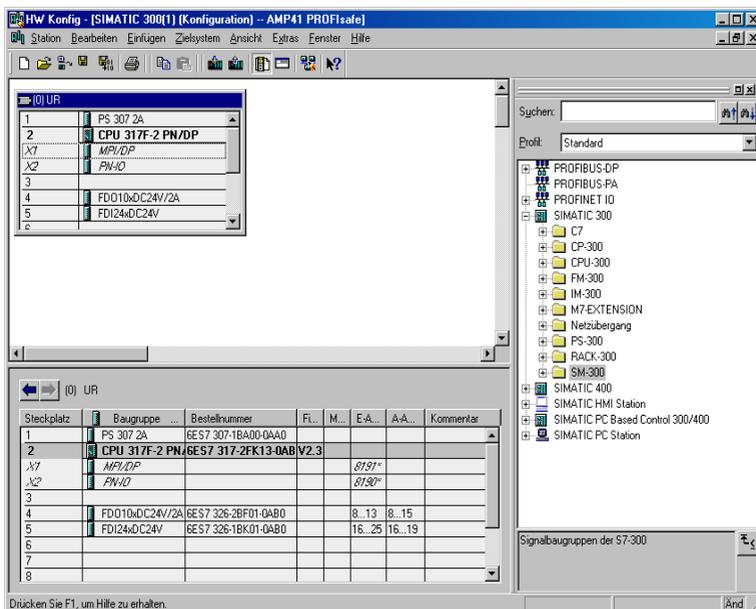
- Wird rechts der Hardware-Katalog nicht angezeigt, kann dieser über das Menü **Ansicht**
 - **Katalog** eingeblendet werden.



- Zur Aufnahme der Hardware-Komponenten eine Profilschiene in das Projektfenster ziehen.



- Spannungsversorgung PS 307 2A im Katalog über SIMATIC 300 → PS-300 → PS 307 2A auf die Position 1 des Baugruppenträgers ziehen.
- CPU 317F-2 PN/DP im Katalog über SIMATIC 300 → CPU-300 → CPU 317F-2 PN/DP → 6ES7 317-2FK13-0AB0 → V2.3 auf die Position 2 des Baugruppenträgers ziehen. Gegebenenfalls sind hier noch die Eigenschaften der Ethernet Schnittstelle anzugeben.
- Digitalausgabebaugruppe SM 326F DO 10xDC24V/2A im Katalog über SIMATIC 300 → SM-300 → DO-300 → SM 326F DO 10xDC24V/2A (6ES7 326-2BF01-0AB0) auf die Position 4 des Baugruppenträgers ziehen.
- Digitaleingabebaugruppe SM 326F DI 24xDC24V im Katalog über SIMATIC 300 → SM-300 → DI-300 → SM 326F DI 24xDC24V (6ES7 326-1BK01-0AB0) auf die Position 5 des Baugruppenträgers ziehen.



Die Hardware-Komponenten zur Aufnahme in den Baugruppenträger sind nun vollständig.

Im nächsten Schritt muss die zum Mess-System zugehörige GSD-Datei HUEB0E3F.GSD installiert werden. Diese wird in das Installationsverzeichnis des SIMATIC Managers kopiert: ...\\S7DATA\\GSD. Die zum Mess-System zugehörige Bitmap-Datei HUEB_BDE.bmp wird in folgenden Ordner kopiert: ...\\S7DATA\\NSBMP. Es ist zu beachten, dass die Verzeichnisstruktur variieren kann.

→ GSD-Datei HUEB0E3F.GSD im abgelegten Verzeichnis über Menü Extras → GSD-Dateien installieren... installieren.

Das Mess-System erscheint nun im Katalog als neuer Eintrag:

PROFIBUS-DP → Weitere Feldgeräte → Encoder → HUEBNER → AMP (H) 41

The screenshot shows the 'HW Konfig' window for a SIMATIC 300(1) configuration. The hardware rack is as follows:

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	Fl...	N...	E-A...	A-A...	Kommentar
1	PS 307 2A	6ES7 307-1BA00-0AA0					
2	CPU 317F-2 PN/DP	6ES7 317-2FK13-0AB V2.3					
X1	MPI/DP				8191°		
X2	PN-IO				8190°		
3							
4	FD010xDC24V/2A	6ES7 326-2BF01-0A80			8...13	8...15	
5	FDI24xDC24V	6ES7 326-1BK01-0A80			16...25	16...19	
6							
7							
8							

The tree view on the right shows the navigation path: Schaltgeräte → Sensoren → SENTRON → SIMADYN → SIMATIC → SIMODRIVE → SIMODREG → SIMOVERT → SINAMICS → SIPOS → Weitere FELDGERÄTE → Schaltgeräte → I/O → Encoder → HUEBNER → AMP(H)41.

Unter diesem Eintrag reihen sich die einzelnen Konfigurationsmöglichkeiten an:

JHG-PROFIsafe

siehe Seite 38

JHG-PROFibus

siehe Seite 44



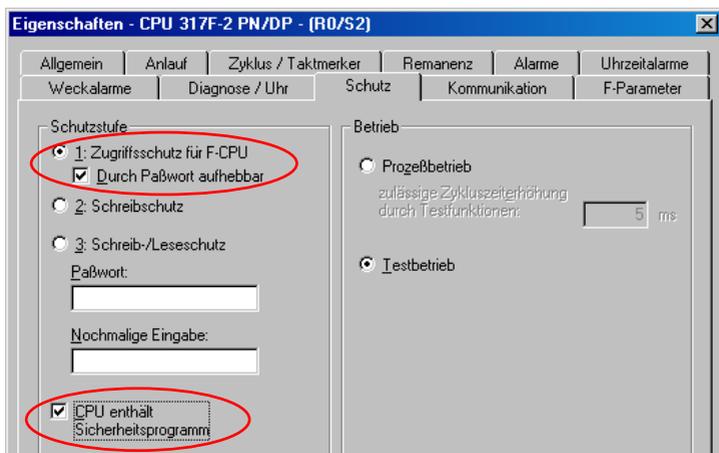
HINWEIS!

Der Eintrag **Universalmodul** wird irrtümlicherweise automatisch von manchen Systemen bereitgestellt, darf jedoch nicht verwendet werden!

8.2.1 Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen

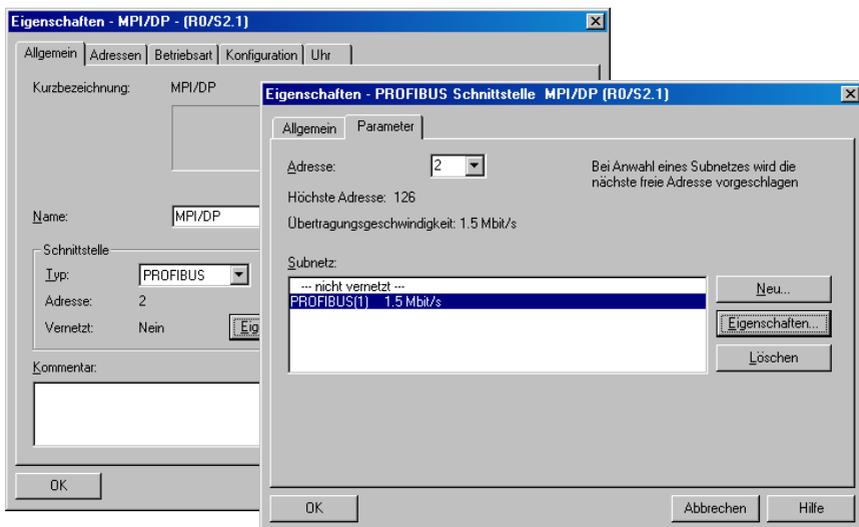
Die Objekteigenschaften der einzelnen Hardware-Komponenten werden mit Klick über die rechte Maustaste auf die entsprechende Position im Baugruppenträger oder Steckplatz festgelegt:

- Für die CPU muss im Register `Schutz` die `Schutzstufe 1` und ein `Paßwort` projiziert werden. Das Feld `Betrieb` ist für den Sicherheitsbetrieb nicht relevant.

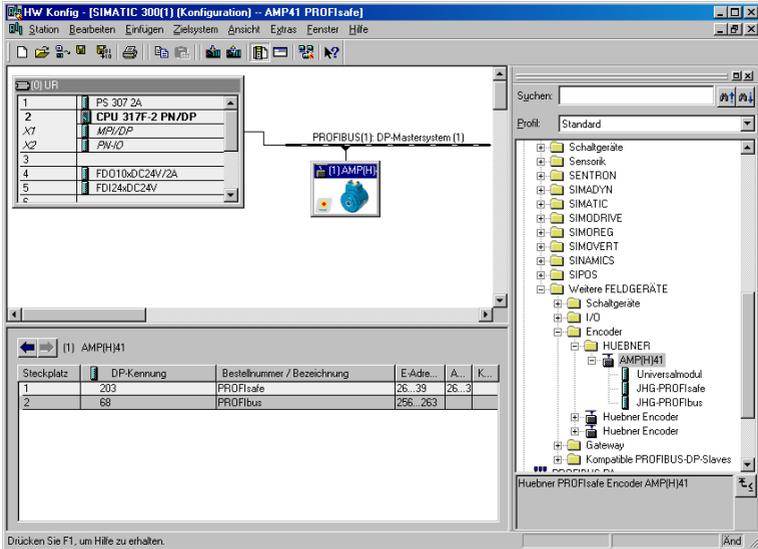


- Für die CPU im Untereintrag `MPI/DP`, Register `Allgemein` → im Feld `Schnittstelle` den Typ `PROFIBUS` auswählen.

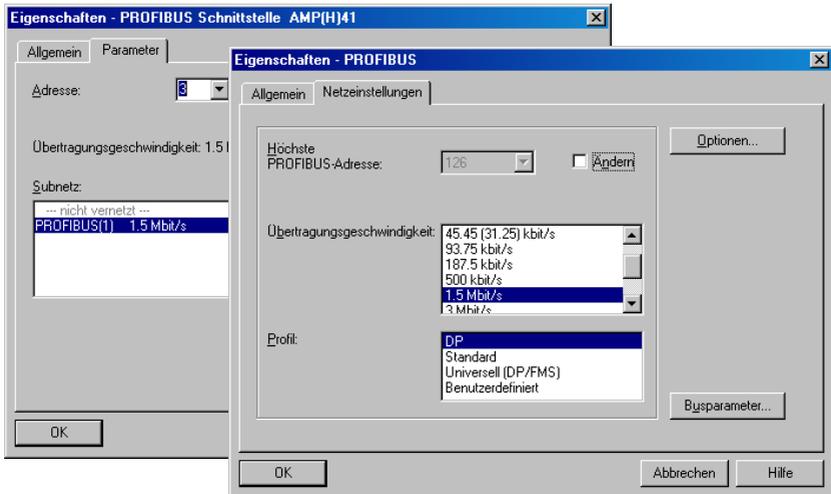
- Im Eigenschaftsfenster der `PROFIBUS` Schnittstelle `MPI/DP` die Übertragungsgeschwindigkeit `1.5 Mbit/s` projektieren.



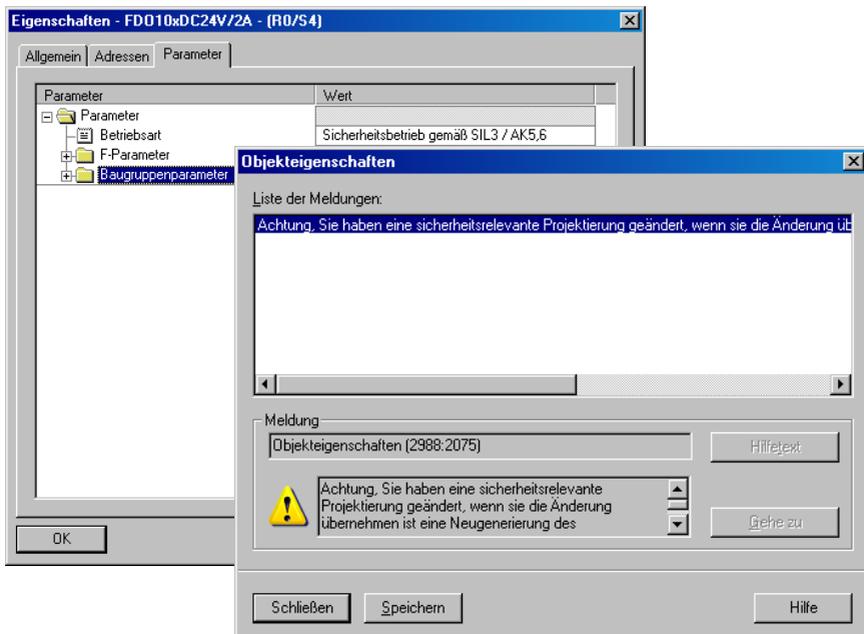
- An die jetzt vorhandene Buslinie das Mess-System AMP (H) 41 aus dem Katalog über Drag&Drop an das DP-Mastersystem anbinden.



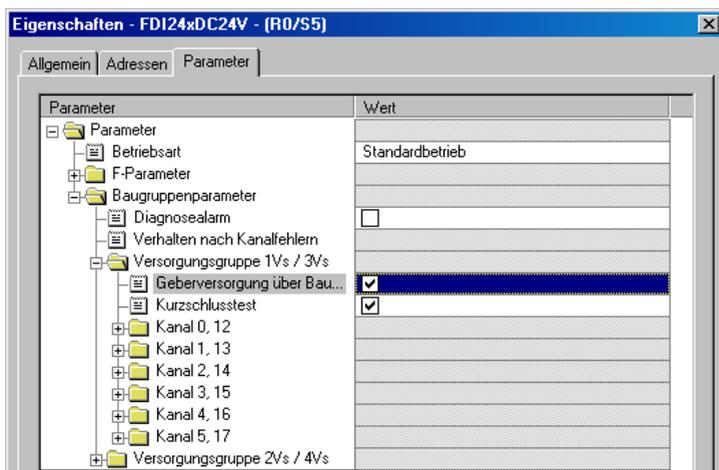
- Mit Anbindung des Mess-Systems an das Mastersystem kann nun im Eigenschaftsfenster der PROFIBUS Schnittstelle AMP (H) 41 im Register Parameter die gewünschte Adresse projiziert werden.
- Über den Schalter Eigenschaften... → Register Netzeinstellungen die gewünschte Übertragungsrater (1.5 Mbit/s) auswählen, für das Profil den Eintrag DP vornehmen.



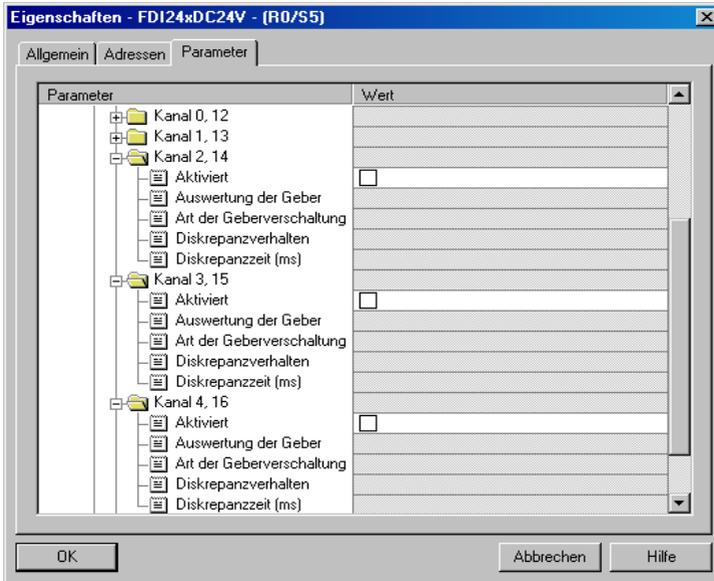
- Für die Digitalausgabebaugruppe muss im Register Parameter die Betriebsart → Sicherheitsbetrieb gemäß SIL3/AK5, 6 projiziert werden. Das nachfolgende Fenster ist mit Schließen zu bestätigen.



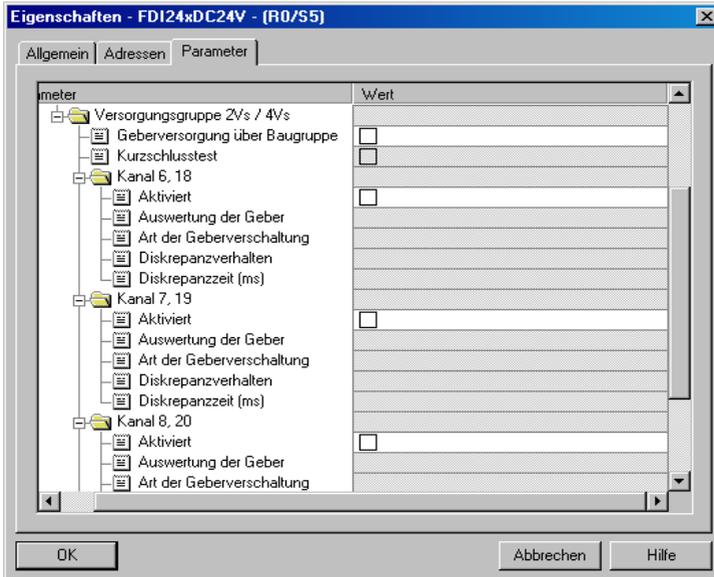
- Für die Digitaleingabebaugruppe muss im Register Parameter in der Ordnerstruktur Parameter → Baugruppenparameter → Versorgungsgruppe 1Vs/3Vs in den Einträgen Geberversorgung über Baugruppe und Kurzschlussstest ein Häkchen gesetzt werden.



- Die Einstellungen für die Kanäle 0, 12 und 1, 13 bleiben unberührt. Für die Kanäle 2, 14 / 3, 15 / 4, 16 und 5, 17 muss jeweils das Häkchen unter dem Eintrag **Aktiviert** entfernt werden.



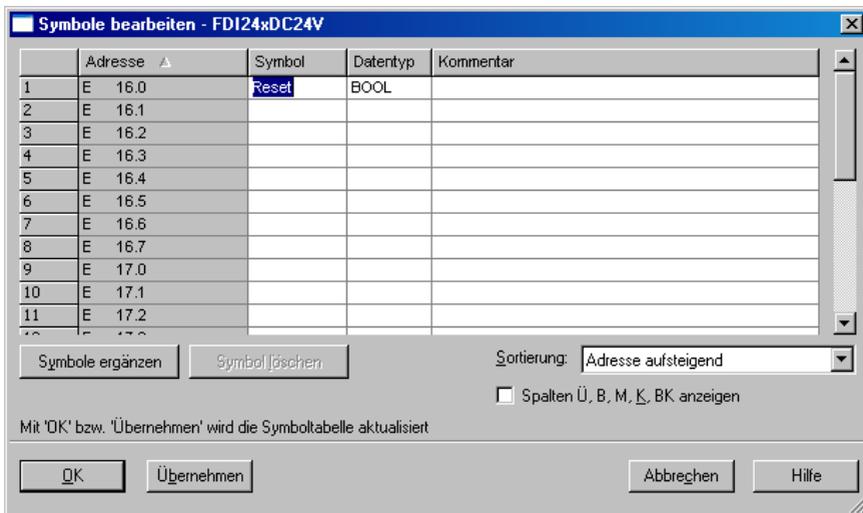
- Im Unterordner **Versorgungsgruppe 2Vs/4Vs** muss ebenfalls für alle Kanäle 6, 18 / 7, 19 / 8, 20 / 9, 21 / 10, 22 und 11, 23 jeweils das Häkchen unter dem Eintrag **Aktiviert** entfernt werden.



Für die F-Peripherie - Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) wird ein RESET-Symbol für den Digital-Eingang E 16.0 benötigt.

→ Hierzu mit der rechten Maustaste auf den Eintrag FDI24xDC24V im Baugruppenträger oder Steckplatz klicken und *Symbole bearbeiten...* auswählen. Unter der Spalte *Symbol* wird der Symbolname *Reset* eingetragen, der Datentyp *BOOL* wird daraufhin automatisch übernommen.

→ Die Aktualisierung erfolgt mit **OK**.



8.3 Parametrierung

8.3.1 Einstellen der iParameter

→ Die iParameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag JHG-PROFIBus → Auswahl des Registers Parametrieren.

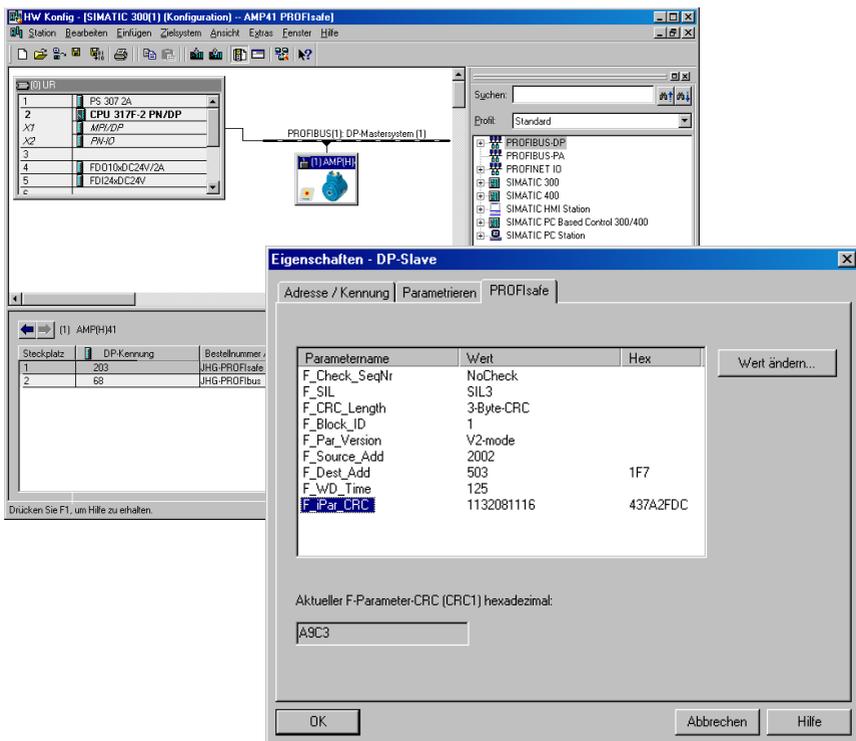
The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for configuring an AMP(H) 41 absolute encoder. The main window displays a rack configuration with slots 1-5 containing various modules. A PROFIBUS DP-Master system is connected to the rack. A dialog box titled "Eigenschaften - DP-Slave" is open, showing a list of parameters for the slave device. The parameters are organized into a tree structure under "Stationsparameter".

Parameter	Wert
Gerätespezifische Parameter	
Integrationszeit Safe	2
Integrationszeit Unsafe	20
Fensterinkremente	1000
Stillstandtoleranz Preset	1
Drehrichtung	Vorlauf
Hex-Parametrierung	
User_Prm_Data (0 bis 7)	0D,04,01,00,03,00,02,00
User_Prm_Data (8 bis 12)	14,03,E8,01,01

Werden wie oben dargestellt davon abweichende Parameterwerte benötigt, muss für diesen neuen Parameterdatensatz eine F_{iPar} CRC-Berechnung erfolgen, **siehe Kapitel 7 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 50**. Der dort errechnete Wert ist dann im Parameterdatensatz der F-Parameter unter F_{iPar_CRC} einzutragen, **siehe Kapitel 8.3.2 „Einstellen der F-Parameter“ auf Seite 66**.

8.3.2 Einstellen der F-Parameter

→ Die F-Parameter können eingestellt werden über Markieren des Symbols für das Mess-System → Doppelklick auf den Steckplatz-Eintrag JHG-PROFIsafe → Auswahl des Registers PROFIsafe



Der Parameterwert für den Parameter F_{iPar_CRC} ergibt sich aus dem eingestellten Parameterdatensatz der iParameter und dem daraus berechneten CRC-Wert, siehe Kapitel 8.3.1 „Einstellen der iParameter“ auf Seite 65.

Die Hardware-Projektierung ist damit vollständig abgeschlossen. Damit das Sicherheitsprogramm automatisch erzeugt werden kann, muss jetzt über das Menü Station → Speichern und übersetzen die Übersetzung der Hardware-Konfiguration vorgenommen werden.

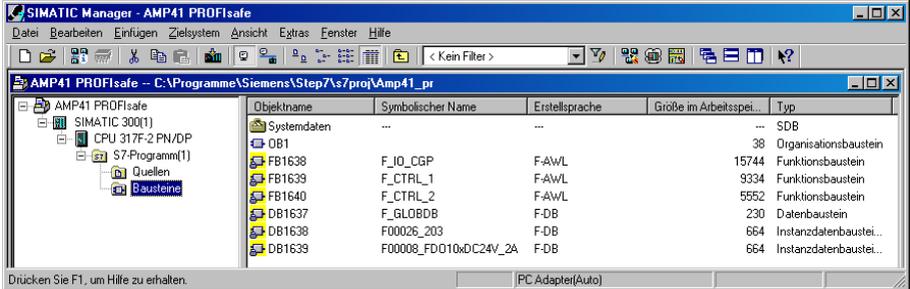
Der HW Konfig kann jetzt geschlossen werden.

8.4 Erstellen der fehlenden (F-)Bausteine

Die bisher automatisch angelegten Bausteine können im Projektordner des SIMATIC Managers eingesehen werden, unter:

AMP41 PROFIsafe → SIMATIC 300(1) → CPU 317F-2 PN/DP → S7-Programm(1)
→ Bausteine.

Alle fehlersicheren Bausteine werden zur Unterscheidung von Bausteinen des Standard-Anwenderprogramms gelb hinterlegt dargestellt.



8.4.1 Programmstruktur

Der Einstieg in das Sicherheitsprogramm erfolgt mit dem Aufruf des F-CALLs aus dem Standard-Anwenderprogramm heraus. Der F-CALL wird direkt z.B. im Weckalarm-OB OB 35 aufgerufen.

Weckalarm-OBs haben den Vorteil, dass sie die zyklische Programmbearbeitung im OB 1 des Standard-Anwenderprogramms in festen zeitlichen Abständen unterbrechen, d. h. in einem Weckalarm-OB wird das Sicherheitsprogramm in festen zeitlichen Abständen aufgerufen und durchlaufen.

Nach der Abarbeitung des Sicherheitsprogramms wird das Standard-Anwenderprogramm weiterbearbeitet.

8.4.2 F-Ablaufgruppe

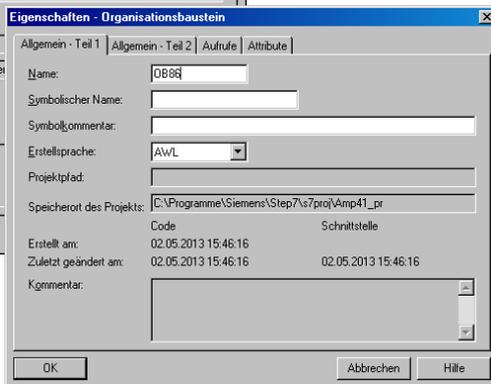
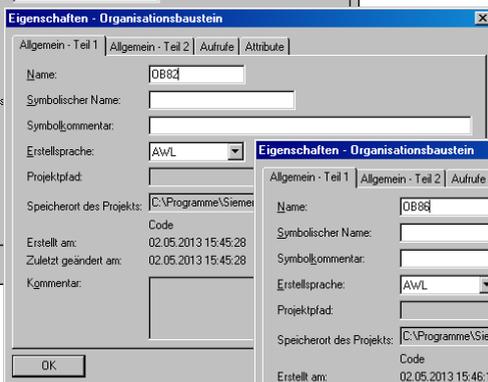
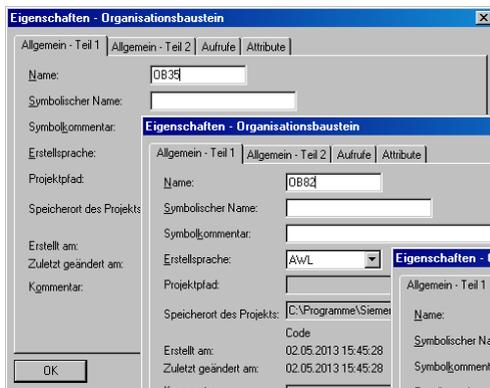
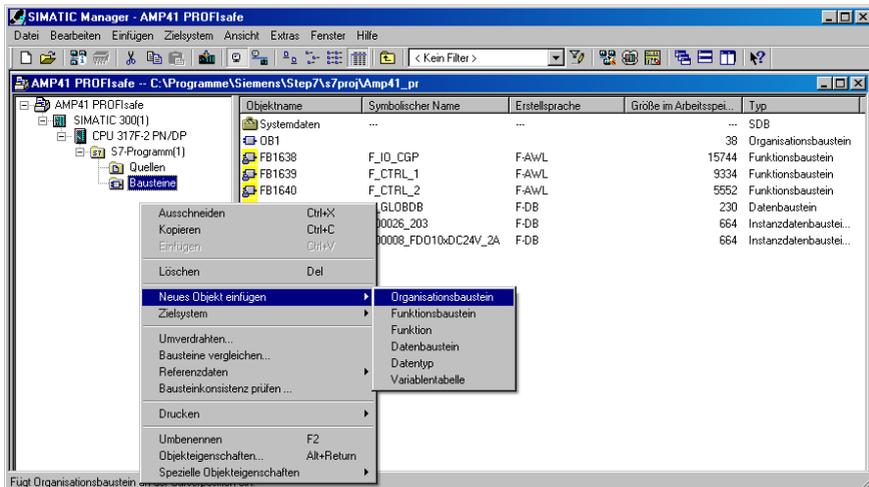
Zur besseren Handhabung besteht das Sicherheitsprogramm aus einer „F-Ablaufgruppe“. Die F-Ablaufgruppe ist ein logisches Konstrukt aus mehreren zusammengehörigen F-Bausteinen, welches intern vom F-System gebildet wird.

Die F-Ablaufgruppe besteht aus:

- einem F-Aufrufbaustein F-CALL, „FC1“
- einem F-Programmbaustein, welchem der F-CALL zugewiesen wird, „FC2“
- weiteren F-FBs
- mehreren F-DBs
- F-Peripherie-DBs
- F-Systembausteinen F-SBs
- automatisch generierten F-Bausteinen

8.4.3 Generieren der Objektbausteine (OBs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Organisationsbausteine OB35 und OB82 bis OB86 erstellt.
 → Die Organisationsbausteine werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster
 Neues Objekt einfügen → Organisationsbaustein.
 Die Erstsprache ist für alle Organisationsbausteine AWL.

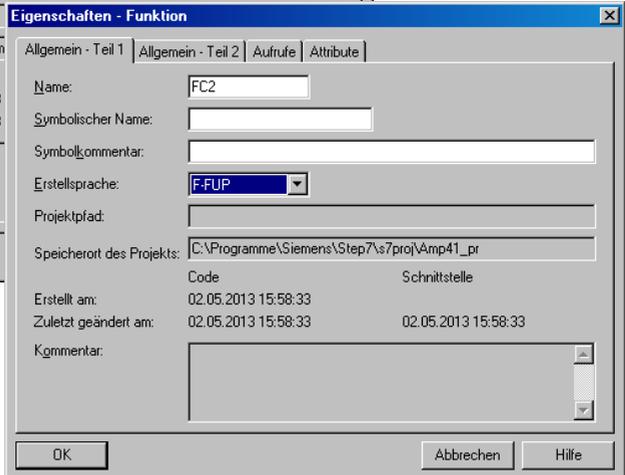
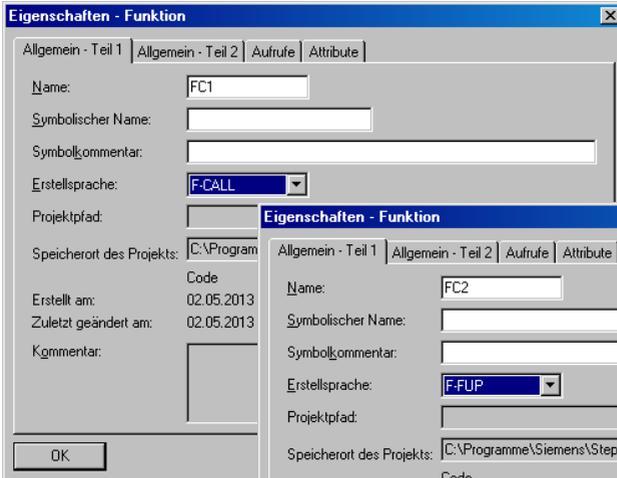
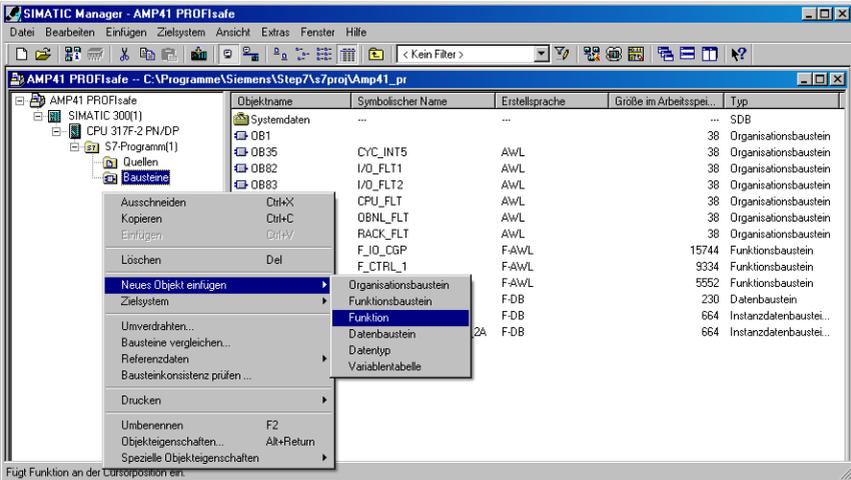


...

8.4.4 Generieren der Funktionen (F-FCs)

Nachfolgend werden die erforderlichen Funktionen FC1 und FC2 erstellt.

- Die Funktionen werden eingefügt über die rechte Maustaste im Projektfenster
Neues Objekt einfügen → Funktion.
- Die Erstsprache für FC1 ist F-CALL, für FC2 F-FUP.



8.4.5 Programmieren der F-Bausteine

Nachfolgend werden die Programmierungen bzw. Anpassungen für die Bausteine OB35, FC1 und FC2 vorgenommen.

→ Der Aufruf des Sicherheitsprogramms wird im OB35 implementiert über Doppelklick auf den Objektnamen-Eintrag OB35 im Projektfenster. Im geöffneten KOP/AWL/FUP-Programmfenster muss die Anweisung CALL FC1 eingetragen werden. Abschließend den Eintrag speichern und Fenster wieder schließen.

OB35 : "Cyclic Interrupt"

Kommentar:

Netzwerk 1: Titel:

Kommentar:

CALL FC 1

Für die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) der F-Peripherie nach Behebung von Fehlern, muss die Variable ACK_REI des F-Peripherie-DBs mit dem Digital-Eingang E 16.0 RESET der Digitaleingabebaugruppe verschaltet werden. Hierzu muss die Funktion FC2 entsprechend programmiert werden.

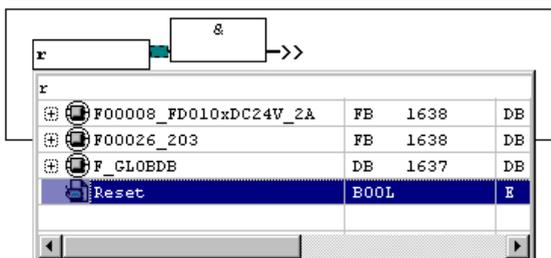
→ Aus der Symbolleiste wird eine Und-Box eingefügt, ein Eingang gelöscht und dem zweiten Eingang das Symbol Reset zugeordnet.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:



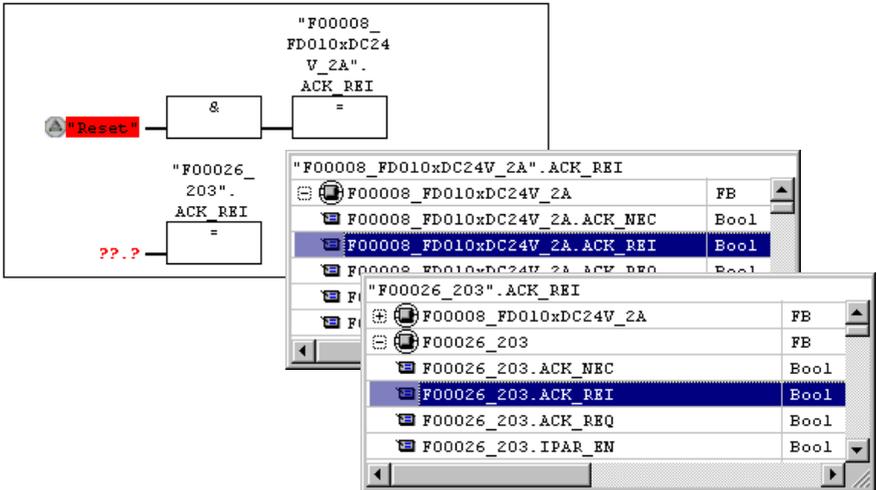
- Aus der Symbolleiste werden zwei Zuweisungen eingefügt, einer Zuweisung wird die Variable "F00008...".ACK_REI zugeordnet, der anderen die Variable "F00026...".ACK_REI.

FC2 : Titel:

Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:



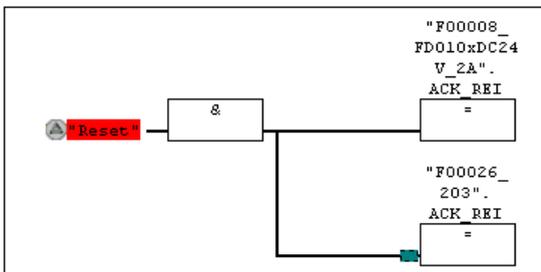
- Zum Abschluss wird die noch nicht verschaltete Zuweisung mit dem Ausgang der Und-Box über einen Abzweig verschaltet. Die Programmierung speichern und Fenster schließen.

FC2 : Titel:

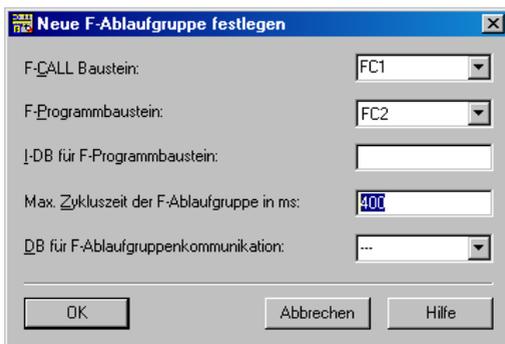
Kommentar:

Netzwerk 1: 1 = Acknowledgement for re-integration

Kommentar:



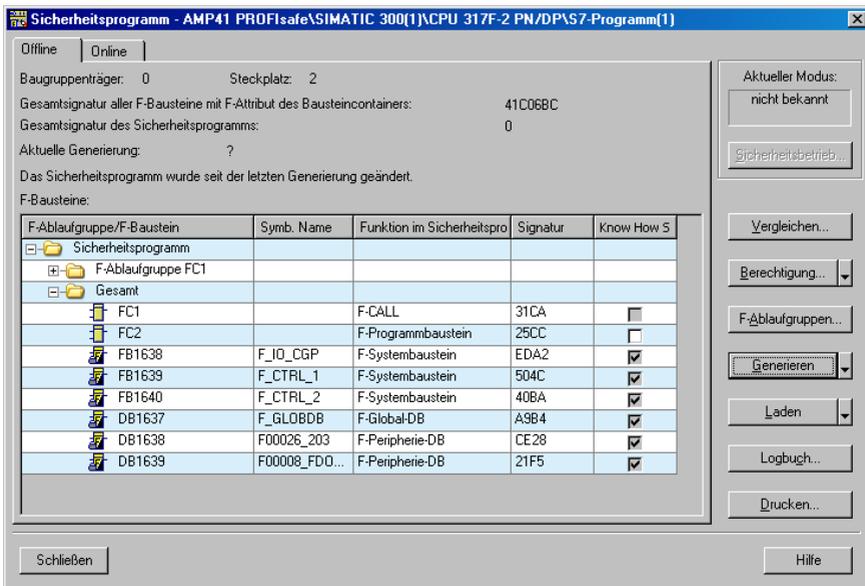
- Die Festlegung der Ablaufgruppe wird über die Funktion FC1 vorgenommen. Im Feld Max Zykluszeit der F-Ablaufgruppe in ms: wird der Wert 400 eingetragen und mit OK bestätigt. Das darauf folgende Fenster F-Ablaufgruppen bearbeiten ebenfalls mit OK bestätigen.



Die Programmierungen bzw. Anpassungen sind damit vollständig abgeschlossen.

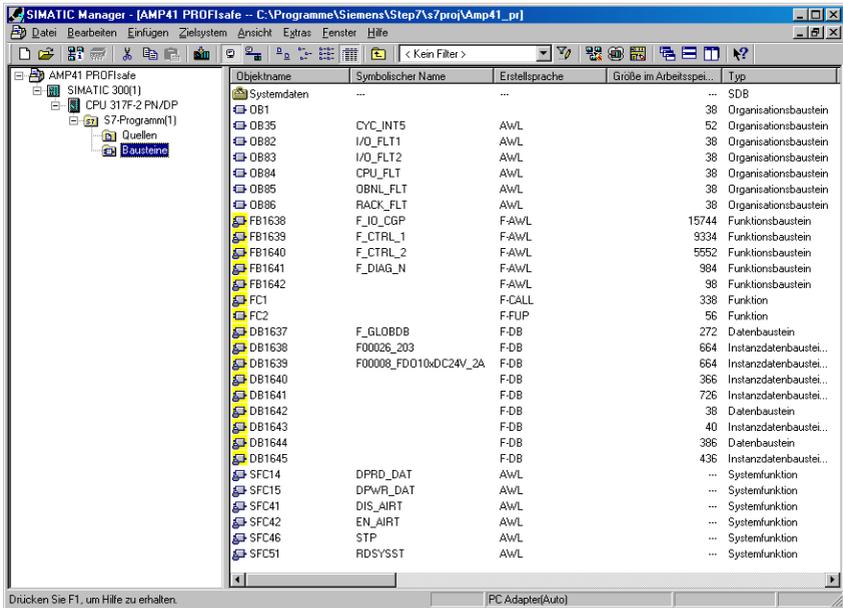
8.5 Generieren des Sicherheitsprogramms

- Zur Erstellung des Sicherheitsprogramms wird im SIMATIC Manager über Menü Extras → Sicherheitsprogramm bearbeiten der Dialog Sicherheitsprogramm geöffnet. Über den Schalter Generieren wird das Sicherheitsprogramm übersetzt und generiert.



Bei erfolgreicher Übersetzung werden 0 Warnungen angezeigt, die Fenster können daraufhin geschlossen werden.

Im Projektfenster werden nun alle benötigten Bausteine angezeigt:



8.6 Sicherheitsprogramm laden

Nachdem das Sicherheitsprogramm generiert worden ist, kann es in die F-CPU geladen werden. Es wird empfohlen, im Betriebszustand STOP, das komplette Sicherheitsprogramm an die F-CPU zu übertragen. Somit ist gewährleistet, dass ein konsistentes Sicherheitsprogramm geladen wird. Das Laden wird vorgenommen über:

Menü Extras → Sicherheitsprogramm bearbeiten → Schalter Laden.

8.7 Sicherheitsprogramm testen

Nach Erstellung des Sicherheitsprogramms muss ein vollständiger Funktionstest entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchgeführt werden.

Nach Änderungen in einem bereits vollständig funktionsgetesteten Sicherheitsprogramm genügt es, die Änderungen zu testen.

9 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul JHG-PROFIsafe wird, wie bei einer Standard-Peripherie, über das Prozessabbild zugegriffen. Ein direkter Zugriff ist jedoch nicht zulässig. Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal des Mess-Systems darf nur aus der erstellten F-Ablaufgruppe zugegriffen werden.

Die eigentliche Kommunikation zwischen F-CPU (Prozessabbild) und Mess-System zur Aktualisierung des Prozessabbildes, erfolgt verdeckt im Hintergrund über das PROFIsafe-Protokoll.

Das Mess-System belegt im JHG-PROFIsafe-Modul aufgrund des PROFIsafe-Protokolls einen größeren Bereich im Prozessabbild, als es für die Funktion des Mess-Systems erforderlich wäre. Der dort im Prozessabbild enthaltene F-Parameter-Block wird nicht zu den Nutzdaten gerechnet. Im Sicherheitsprogramm ist beim Zugriff auf das Prozessabbild nur ein Zugriff auf die reinen Nutzdaten zulässig!

9.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul JHG-PROFIsafe in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden.

Dieser Zustand wird über den F-Peripherie-DB mit `PASS_OUT = 1` gemeldet, siehe unten.

- beim Anlauf des F-Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll
- wenn der unter den `iParametern` eingestellte Wert für die `Fensterinkremente` überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist
- wenn der, unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene, zulässige Betriebstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt wird
- wenn das Mess-System im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt wird

9.2 F-Peripherie-DB

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in `HW Konfig` automatisch ein F-Peripherie-DB erzeugt.

In Bezug auf das erzeugte Sicherheitsprogramm, **siehe Kapitel 8 „Sicherheitsprogramm erstellen - Konfigurationsbeispiel“ auf Seite 53**, sind das die Bausteine `DB1638` für das Mess-System und `DB1639` für die Digitalausgabebaugruppe.

Der F-Peripherie-DB enthält Variablen, die im Sicherheitsprogramm ausgewertet werden können bzw. beschrieben werden können oder müssen. Ausnahme ist die Variable `DIAG`, die nur im Standard-Anwenderprogramm ausgewertet werden darf.

Eine Änderung der Anfangs-/Aktualwerte der Variablen direkt im F-Peripherie-DB ist nicht möglich, da der F-Peripherie-DB `Know-How`-geschützt ist.

In folgenden Fällen muss auf die Variablen des Mess-System F-Peripherie-DBs zugegriffen werden:

- Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase
- bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des JHG-PROFIsafe-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen, z.B. Gruppenpassivierung

9.2.1 Mess-System F-Peripherie-DB „DB1638“ - Variablenübersicht

Variable	Datentyp	Funktion	Zugriff
PASS_ON	BOOL	1 = Passivierung der zyklischen Daten des JHG-PROFIsafe-Moduls über das Sicherheitsprogramm	lesen/schreiben Defaultwert: 0
ACK_NEC	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment, erforderlich bei F-Peripheriefehlern	lesen/schreiben Defaultwert: 1
ACK_REI	BOOL	1 = Quittierung für Operator Acknowledgment nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase	lesen/schreiben Defaultwert: 0
IPAR_EN	BOOL	Variable für Ausführung der Preset-Justage-Funktion	lesen/schreiben Defaultwert: 0
PASS_OUT	BOOL	Passivierungsausgang	lesen
QBAD	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben	lesen
ACK_REQ	BOOL	1 = Quittierungsanforderung für Operator Acknowledgment	lesen
IPAR_OK	BOOL	1 = Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfolgreich abgeschlossen	lesen
DIAG	BYTE	Serviceinformation, nur im Standardprogramm möglich	lesen
QBAD_I_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Eingangskanal	lesen
QBAD_O_xx	BOOL	1 = Ersatzwerte werden ausgegeben auf Ausgangskanal	lesen

9.2.1.1 PASS_ON

Mit der Variable `PASS_ON = 1` kann eine Passivierung der sicherheitsgerichteten Daten des JHG-PROFIsafe-Moduls, z. B. abhängig von bestimmten Zuständen im Sicherheitsprogramm, aktiviert werden. Die Passivierung wird nicht direkt im Mess-System vorgenommen, stattdessen wird der Zustand dieser Variablen vom F-Host registriert und aktiviert die Passivierung erst über die Daten des Sicherheitsprogramms. Vom Mess-System werden weiterhin zyklische Daten ausgegeben!

Wird eine Passivierung über `PASS_ON = 1` vorgenommen, wird die Preset-Justage-Funktion ausgeschaltet.

9.2.1.2 ACK_NEC

Die offizielle Anwendung dieser Variable wäre eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) für das Mess-System nach F-Peripheriefehlern. Für das Mess-System ist jedoch kein Prozess definiert, für den dieser Vorgang zulässig ist. Aus Sicherheitsgründen müssen diese Fehler erst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden, **siehe auch Kapitel 11 „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“ auf Seite 81.**

9.2.1.3 ACK_REI

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Für eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Behebung der Fehler ist eine positive Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaugruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“

Eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) ist erforderlich:

- nach Kommunikationsfehlern
- nach der Anlaufphase

Eine Quittierung ist erst möglich, wenn die Variable `ACK_REQ = 1` ist.

Im Sicherheitsprogramm muss für jede F-Peripherie eine Anwenderquittierung über die Variable `ACK_REI` vorgesehen werden. Für das Mess-System bzw. Digitalausgabebaugruppe ist diese Vorgabe bereits berücksichtigt worden.

9.2.1.4 IPAR_EN

Die Variable `IPAR_EN` wird benutzt, um die Preset-Justage-Funktion auszuführen.

Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in **Kapitel 10**

„**Preset-Justage-Funktion**“ auf **Seite 79** beschrieben.

Eine genaue Beschreibung, wann die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices gesetzt/rückgesetzt werden muss, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.



HINWEIS!

Durch `IPAR_EN = 1` wird keine Passivierung des Mess-Systems ausgelöst! In Bezug auf die Preset-Ausführung ist der im **Kapitel 10** „**Preset-Justage-Funktion**“ auf **Seite 79** hinterlegte Warnhinweis zu beachten!

9.2.1.5 PASS_OUT/QBAD/QBAD_I_xx/QBAD_O_xx

Die Variablen `PASS_OUT = 1` und `QBAD = 1` zeigen an, dass eine Passivierung des Mess-Systems vorliegt.

Das F-System setzt `PASS_OUT`, `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx = 1`, solange das Mess-System Ersatzwerte (0) statt der zyklischen Werte ausgibt.

Wenn eine Passivierung über die Variable `PASS_ON = 1` vorgenommen wird, werden jedoch nur `QBAD`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx = 1` gesetzt. `PASS_OUT` ändert seinen Wert bei einer Passivierung über `PASS_ON = 1` nicht. `PASS_OUT` kann deshalb zur Gruppenpassivierung weiterer F-Peripherien verwendet werden.

9.2.1.6 ACK_REQ

Wenn vom F-System für das Mess-System ein Kommunikationsfehler erkannt wird, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems. Durch `ACK_REQ = 1` wird signalisiert, dass eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems erforderlich ist.

Das F-System setzt die Variable `ACK_REQ = 1`, sobald der Fehler behoben ist und eine Anwenderquittierung möglich ist. Nach erfolgter Quittierung wird die Variable `ACK_REQ` vom F-System auf 0 zurückgesetzt.

9.2.1.7 IPAR_OK

Die Variable `IPAR_OK` wird benutzt, um die erfolgreiche Ausführung der Preset-Justage-Funktion anzuzeigen. Die Ablaufsequenz zur Ausführung dieser Funktion ist in **Kapitel 10 „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 79** beschrieben. Eine genaue Beschreibung, wie die Variable bei einer Umparametrierung von fehlersicheren DP-Normslaves/IO-Normdevices ausgewertet werden kann, ist der *PROFIsafe Specification* ab V1.20 bzw. der Dokumentation zum fehlersicheren *DP-Normslave/IO-Normdevice* zu entnehmen.

9.2.1.8 DIAG

Über die Variable `DIAG` wird eine nicht fehlersichere 1-Byte-Information über aufgetretene Fehler für Servicezwecke zur Verfügung gestellt. Ein Zugriff im Sicherheitsprogramm auf diese Variable ist nicht zulässig! Die Aufschlüsselung und Verwendung dieser Variable ist aus dem SIEMENS Handbuch ***S7 Distributed Safety - Projektieren und Programmieren***, Dokumentbestellnummer: ***A5E00109536-04*** zu entnehmen.

9.3 Zugriff auf Variablen des F-Peripherie-DBs

Zu jeder F-Peripherie, Mess-System und Digitalausgabebaugruppe, wird beim Übersetzen in `HW Konfig` automatisch ein `F-Peripherie-DB` erzeugt und dafür gleichzeitig ein symbolischer Name in die Symboltabelle eingetragen.

Der symbolische Name wird aus dem festen Präfix „F“, der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in `HW Konfig` in den `Objekteigenschaften` zur F-Peripherie eingetragenen Namen, max. 17 Zeichen, gebildet.

Auf Variablen des F-Peripherie-DBs einer F-Peripherie darf nur aus einer F-Ablaufgruppe und nur aus der F-Ablaufgruppe zugegriffen werden, aus der auch der Zugriff auf die Kanäle dieser F-Peripherie erfolgt, wenn Zugriff vorhanden.

Auf die Variablen des F-Peripherie-DBs kann durch Angabe des symbolischen Namens des F-Peripherie-DBs und durch Angabe des Namens der Variablen zugegriffen werden: „vollqualifizierter DB-Zugriff“

Zu beachten ist im `SIMATIC Manager`, dass im `FUP/KOP-Editor` im Menü `Extras` → `Einstellungen...` im Register `Allgemein` die Option „Querzugriffe als Fehler melden“ nicht aktiviert ist. Andernfalls ist der Zugriff auf Variablen der F-Peripherie-DBs nicht möglich.

9.4 Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment

9.4.1 Nach Anlauf des F-Systems

Nach einem Anlauf des F-Systems muss die Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erst aufgebaut werden. In dieser Zeit erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1.

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt aus Sicht des F-Hosts unabhängig von der Einstellung an der Variable `ACK_NEC` automatisch frühestens ab dem 2. Zyklus der F-Ablaufgruppe nach dem Anlauf des F-Systems. Abhängig von der Zykluszeit der F-Ablaufgruppe und des PROFIBUS-DPs kann die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) erst nach einigen Zyklen der F-Ablaufgruppe erfolgen.

Dauert der Aufbau der Kommunikation zwischen F-CPU und Mess-System länger als die in `HW Konfig` im Objekteigenschaftsdialog für die F-Peripherie eingestellte Überwachungszeit, so erfolgt keine automatische Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment). In diesem Fall ist eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erforderlich, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaupruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“.

9.4.2 Nach Kommunikationsfehlern

Wird vom F-System ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen der F-CPU und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll erkannt, erfolgt eine Passivierung des Mess-Systems.

Während der Verwendung der Ersatzwerte (0) sind die Variablen `QBAD`, `PASS_OUT`, `QBAD_I_xx` und `QBAD_O_xx` = 1.

Die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems, d.h. die Ausgabe von zyklischen Daten zu den fehlersicheren Ausgängen erfolgt erst dann, wenn:

- kein Kommunikationsfehler mehr vorhanden ist und das F-System die Variable `ACK_REQ` = 1 gesetzt hat.
- eine Anwenderquittierung mit positiver Flanke an der Variable `ACK_REI` des F-Peripherie-DBs erfolgt ist, welche mit dem Eingang der Digitaleingabebaupruppe verknüpft ist → E 16.0, Symbol-Name: „RESET“.

10 Preset-Justage-Funktion



WARNUNG! ACHTUNG!

Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch unkontrolliertes Anlaufen des Antriebssystems, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

Die zugehörigen Antriebssysteme sind gegen automatisches Anlaufen zu verriegeln

Es wird empfohlen, die Preset-Auslösung über den F-Host durch weitere Schutzmaßnahmen wie z.B. Schlüsselschalter, Passwortabfrage etc. zu sichern
Nach Ausführung der Preset-Funktion ist die neue Position zu überprüfen

Die Preset-Justage-Funktion wird verwendet, um den aktuell ausgegebenen Positionswert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Messbereichs zu setzen. Damit kann rein elektronisch die angezeigte Position auf eine Maschinenreferenz-Position gesetzt werden.

Die Ausführung der Preset-Justage-Funktion ist ein kritischer Vorgang, da der entstehende Istwert-Sprung, z.B. bei Verwendung eines Reglers, zu unkontrollierten Bewegungen der Maschine führen könnte. Daher darf die Preset-Justage-Funktion nur im sicheren Stillstand des betreffenden Anlagenteils durchgeführt werden. Nach Abschluss des Preset-Vorgangs ist zu überprüfen, ob die vom Mess-System ausgegebene Position mit der an das Mess-System übergebenen Position übereinstimmt.

Die Preset-Justage-Funktion ist bereits im Mess-System verriegelt und kann nur über die Variable `IPAR_EN` im F-Peripherie-DB `DB1638` aktiviert werden. Selbst wenn alle Vorbedingungen aus Sicht des F-Hosts erfüllt sind, wird die Preset-Justage-Funktion nur dann ausgeführt, wenn die Welle des Mess-Systems still steht. Ein gewisser Flanken-Jitter, z.B. bedingt durch Maschinenvibrationen, ist jedoch innerhalb eines gewissen Toleranzfensters erlaubt. Dieses Toleranzfenster lässt sich über den iParameter `Stillstandtoleranz Preset` einstellen, **siehe Kapitel 6.7.2.4 „Stillstandtoleranz Preset“ auf Seite 49.**

10.1 Vorgehensweise

- Voraussetzung: Das Mess-System befindet sich im zyklischen Datenaustausch.
- Register `Preset Multi-Turn` und `Preset Single-Turn` in den Ausgangsdaten des JHG-PROFIsafe-Moduls mit dem gewünschten Preset-Wert beschreiben.
- Der F-Host muss die Variable `IPAR_EN` im F-Peripherie-DB auf 1 setzen. Mit der steigenden Flanke wird das Mess-System daraufhin empfangsbereit geschaltet.
- Mit einer steigenden Flanke des Bits 2^0 `Preset_Request` im Register `Control1` wird der Preset-Wert angenommen. Der Empfang des Preset-Wertes wird im Register `Status` mit Setzen des Bits 2^0 `Preset_Status` quittiert.
- Nach Empfang des Preset-Wertes überprüft das Mess-System, ob alle Voraussetzung zur Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfüllt sind. Ist dies der Fall, wird der Vorgabewert als neuer Positionswert geschrieben. Im Fehlerfall wird die Ausführung verweigert und über das Register `Status` mit Setzen des Bits 2^{15} `Error` eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Nach erfolgreicher Ausführung der Preset-Justage-Funktion setzt das Mess-System im F-Peripherie-DB die Variable `iPar_OK` = 1 und kennzeichnet damit für den F-Host, dass die Preset-Ausführung abgeschlossen ist.
- Der F-Host muss jetzt die Variable `IPAR_EN` im F-Peripherie-DB wieder auf 0 zurücksetzen. Mit der fallenden Flanke werden dadurch auch die Variable `iPar_OK` und das Bit 2^0 `Preset_Status` im Register `Status` wieder zurückgesetzt. Das Bit 2^0 `Preset_Request` im Register `Control1` muss manuell wieder zurückgesetzt werden.
- Zum Schluss muss vom F-Host überprüft werden, ob die neue Position der neuen Soll-Position entspricht.

11 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

11.1 Optische Anzeigen

Zuordnung und Lage der Status-LEDs siehe Kapitel 6.5 „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 37.

11.1.1 LED, grün

grüne LED	Ursache	Abhilfe
aus	Spannungsversorgung fehlt	Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen
	Hardwarefehler, Mess-System defekt	Mess-System tauschen
3x 5 Hz wiederholend	<ul style="list-style-type: none"> – Mess-System konnte sich in der Anlaufphase nicht mit dem F-Host synchronisieren und fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment). – Es wurde ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder ein Parametrierfehler erkannt, welche beseitigt worden sind. 	Zur Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems ist eine positive Flanke an der Variable <code>ACK_REI</code> des F-Peripherie-DBs erforderlich, siehe Kap. 9.4 „Mess-System - Passivierung und Operator Acknowledgment“ auf Seite 78.
1 Hz	F-Parametrierung fehlerhaft, z.B. falsch eingestellte PROFIsafe Zieladresse <code>F_Dest_Add</code>	<ul style="list-style-type: none"> – Über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse überprüfen. Die dort eingestellte Adresse ergibt die erforderliche PROFIsafe Zieladresse + 500, siehe Kap. 5.5 „Bus-Adressierung“ auf Seite 29. – Erforderliche Sicherheitsklasse <code>F_SIL</code> der Anlage und Mess-System abgleichen, siehe Kap. 6.7.1.2 „F_SIL“ auf Seite 46.
an	Mess-System betriebsbereit, Verbindung mit dem PROFIBUS-Master hergestellt.	–

11.1.2 LED, rot

rote LED	Ursache	Abhilfe
aus	Kein Fehler	–
1 Hz	<ul style="list-style-type: none"> – Keine Verbindung zum PROFIBUS-Master – PROFIBUS-Adresse falsch eingestellt – Fehlerhaft projektierter <code>F_iPar_CRC</code>-Wert 	<ul style="list-style-type: none"> – Die über Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse muss mit der projektierten PROFIBUS-Adresse übereinstimmen. – Die für den festgelegten iParametersatz berechnete Prüfsumme ist falsch, bzw. wurde nicht in die Projektierung einbezogen, Kap.7 „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 50.

rote LED	Ursache	Abhilfe
an	Es wurde ein sicherheitsrelevanter Fehler festgestellt. Das Mess-System wurde in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus:	Um das Mess-System nach einer Passivierung wieder in Betrieb nehmen zu können, muss der Fehler generell zuerst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden.
	Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> – Mit Hilfe der Variable <code>DIAG</code> versuchen, den Fehler einzugrenzen, siehe Kap. 9.2.1.8 „DIAG“ auf Seite 77. – Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>F_WD_Time</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, siehe Kap. 6.7.1.7 „F_WD_Time“ auf Seite 47. – Überprüfen, ob die PROFIBUS-Verbindung zwischen F-CPU und Mess-System gestört ist.
	Der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> wurde überschritten.	Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter <code>Fensterinkremente</code> für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, Kap. 6.7.2.3 „Fensterinkremente“ auf Seite 49 .
	Der zulässige Betriebstemperaturbereich wurde unterschritten bzw. überschritten.	Durch geeignete Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass der zulässige Betriebstemperaturbereich zu jeder Zeit eingehalten werden kann.
	Das Mess-System wurde länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt.	Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen und muss im Werk überprüft werden. Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben.
	Das Mess-System wurde im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt.	Die Konfiguration ist nur im Zustand STOPP in der Anlaufphase an das Mess-System zu übertragen.
	Das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm ist fehlerhaft.	Versorgungsspannung AUS/EIN. Wenn der Fehler nach dieser Maßnahme weiterhin bestehen bleibt, muss das Mess-System ausgetauscht werden.
	Die über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse wurde auf „0“ gesetzt.	Gültige PROFIBUS-Adressen: 1 – 99

11.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose

In einem PROFIBUS-System stellen die PROFIBUS-Master die Prozessdaten einem sog. Hostsystem, z.B. einer SPS-CPU zur Verfügung. Ist ein Slave am Bus nicht, oder nicht mehr erreichbar, oder meldet der Slave von sich aus eine Störung, muss der Master dem Hostsystem die Störung in irgendeiner Form mitteilen. Hierzu stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, über deren Auswertung allein die Anwendung im Hostsystem entscheidet.

In aller Regel kann ein Hostsystem bei Ausfall von nur einer Komponente am Bus nicht gestoppt werden, sondern muss auf den Ausfall in geeigneter Weise nach Maßgabe von Sicherheitsvorschriften reagieren. Normalerweise stellt der Master dem Hostsystem zunächst eine Übersichtsdiagnose zur Verfügung, die das Hostsystem zyklisch vom Master liest, und über die die Anwendung über den Zustand der einzelnen Teilnehmer am Bus informiert wird. Wird ein Teilnehmer in der Übersichtsdiagnose als gestört gemeldet, kann der Host weitere Daten vom Master anfordern (Slavediagnose), die dann eine detailliertere Auswertung über die Gründe der Störung zulassen. Die so gewonnenen Anzeigen können dann einerseits vom Master generiert worden sein, wenn der betreffende Slave auf die Anfragen des Masters nicht, oder nicht mehr antwortet, oder direkt vom Slave kommen, wenn dieser von sich aus eine Störung meldet. Das Erzeugen oder Lesen der Diagnosemeldung zwischen Master und Slave läuft dabei automatisch ab, und muss vom Anwender nicht programmiert werden. Das Mess-System liefert außer der Normdiagnoseinformation eine erweiterte Diagnosemeldung mit einer Modul-Statusinformation.

11.2.1 Normdiagnose

Die Diagnose nach DP-Norm ist wie folgt aufgebaut. Die Betrachtungsweise ist immer die Sicht vom Master auf den Slave.

	Byte-Nr.	Bedeutung	
Normdiagnose	Byte 1	Stationsstatus 1	allgemeiner Teil
	Byte 2	Stationsstatus 2	
	Byte 3	Stationsstatus 3	
	Byte 4	Masteradresse	
	Byte 5	Herstellerkennung HI-Byte	
	Byte 6	Herstellerkennung LO-Byte	
Erweiterte Diagnose	Byte 7	Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose, einschließlich diesem Byte	gerätespezifische Erweiterungen
	Byte 8 bis Byte 241 (max.)	weitere gerätespezifische Diagnose	

11.2.1.1 Stationsstatus 1

Normdiagnose Byte 1

Bit 7	Master_Lock	Slave wurde von anderem Master parametrier (Bit wird vom Master gesetzt).
Bit 6	Parameter_Fault	Das zuletzt gesendete Parametriertelegramm wurde vom Slave abgelehnt.
Bit 5	Invalid_Slave_Response	Wird vom Master gesetzt, wenn der Slave nicht ansprechbar ist.
Bit 4	Not_Supported	Slave unterstützt die angeforderten Funktionen nicht.
Bit 3	Ext_Diag	Bit = 1 bedeutet, es steht eine erweiterte Diagnosemeldung vom Slave an.
Bit 2	Slave_Cfg_Chk_Fault	Die vom Master gesendete(n) Konfigurationskennung(en) wurde(n) vom Slave abgelehnt.
Bit 1	Station_Not_Ready	Slave ist nicht zum Austausch zyklischer Daten bereit.
Bit 0	Station_Non_Existent	Der Slave wurde projektiert, ist aber am Bus nicht vorhanden.

11.2.1.2 Stationsstatus 2

Normdiagnose Byte 2

Bit 7	Deactivated	Slave wurde vom Master aus der Poll-Liste entfernt.
Bit 6	Reserviert	
Bit 5	Sync_Mode	Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos SYNC gesetzt.
Bit 4	Freeze_Mode	Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos FREEZE gesetzt.
Bit 3	WD_On	Die Ansprechüberwachung des Slaves ist aktiviert.
Bit 2	Slave_Status	bei Slaves immer gesetzt
Bit 1	Stat_Diag	Statische Diagnose
Bit 0	Prm_Req	Der Slave setzt dieses Bit, wenn er neu parametrier und neu konfiguriert werden muss.

11.2.1.3 Stationsstatus 3

Normdiagnose Byte 3

Bit 7	Ext_Diag_Overflow	Überlauf bei erweiterter Diagnose.
Bit 6-0	Reserviert	

11.2.1.4 Masteradresse

Normdiagnose Byte 4

In dieses Byte trägt der Slave die Stationsadresse des Masters ein, der zuerst ein gültiges Parametriertelegramm gesendet hat. Zur korrekten Funktion am PROFIBUS ist es zwingend erforderlich, dass bei gleichzeitigem Zugriff mehrerer Master deren Konfigurations- und Parametrierinformation exakt übereinstimmt.

11.2.1.5 Herstellerkennung

Normdiagnose Byte 5 + 6

In diese Bytes trägt der Slave die herstellerspezifische Ident-Nummer ein. Diese ist für jeden Gerätetyp eindeutig, und bei der PNO reserviert und hinterlegt.

Die Ident-Nummer des Mess-Systems heißt **0x0E3F**.

11.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose

Normdiagnose Byte 7

Stehen zusätzliche Diagnoseinformationen zur Verfügung, so trägt der Slave an dieser Stelle die Anzahl der Bytes ein (einschließlich diesem), die außer der Normdiagnose noch folgen.

11.2.2 Erweiterte Diagnose

Das Mess-System liefert zusätzlich zur Diagnosemeldung nach DP-Norm eine erweiterte Diagnosemeldung welche den Modul-Status beinhaltet:

Status-Block

Byte 7	Byte 8	Byte 9	Byte 10	Byte 11
Header	Statusyp	Slot-Nr.	Status-ID	Modul-Status
0x09	0x82	0x__	0x00	0x00 oder 0x03

- **Header:**

Anzahl der Bytes zusätzlich zur Normdiagnose, einschließlich des Bytes 7

- **Statusyp:**

Status-Block mit Modul-Status

- **Slot-Nr.:**

Angabe der Slot-Nr., welche fehlerhaft ist

- **Status-ID:**

keine weitere Differenzierung

- **Modul-Status:**

- 0x00 = gültige Daten von diesem Modul
- 0x03 = ungültige Daten, fehlendes Modul – Wird vom Mess-System gemeldet, wenn ein CRC-Fehler der F-Parameter bzw. iParameter vorliegt.



HINWEIS!

Die Bytes 12 bis 15 sind für Servicezwecke vorgesehen.

12 Austauschen des Mess-Systems

Beim Austausch des Mess-Systems sind folgende Punkte zu beachten:

- Das neu eingesetzte Mess-System muss die gleiche Artikel-Nr. (ID) aufweisen wie das zu ersetzende Mess-System, bzw. sind Abweichungen ausdrücklich mit der Firma Johannes Hübner Gießen abzuklären.
- Beim neu eingesetzten Mess-System ist sicherzustellen, dass die über Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse der bisherigen PROFIBUS-Adresse entspricht.
- Wenn bei dem zu tauschenden Mess-System bisher eine Bus-Terminierung vorgesehen war, ist diese auch beim neu eingesetzten Mess-System vorzunehmen.
- Die Montage des neu eingesetzten Mess-Systems ist nach den Vorgaben und Anforderungen gemäß **Kapitel 4 „Montage“ auf Seite 19** auszuführen.
- Der Anschluss des neu eingesetzten Mess-Systems ist nach den Vorgaben gemäß **Kapitel 5.3 „Anschluss“ auf Seite 27** vorzunehmen.
- Da die F-Parameter und iParameter des Mess-Systems im Sicherheitsprogramm der Steuerung hinterlegt sind, wird das neu eingesetzte Mess-System in der Anlaufphase mit den projektierten Einstellungen parametrierd.
- Bei der Wiederinbetriebnahme des ausgetauschten Mess-Systems muss die richtige Funktion zuerst durch einen abgesicherten Testlauf sichergestellt werden.

13 Checkliste

Es wird empfohlen, die Checkliste bei der Inbetriebnahme, beim Tausch des Mess-Systems und bei Änderung der Parametrierung eines bereits abgenommenen Systems auszudrucken, abzuarbeiten, zu unterschreiben und im Rahmen der System-Gesamtdokumentation abzulegen.

Dokumentationsgrund		Datum	bearbeitet	geprüft
Unterpunkt	zu beachten	zu finden unter		ja
Vorliegendes Benutzerhandbuch wurde gelesen und verstanden.		Dokumenten-Nr.: AMP(H)41_BETR-de_R14		<input type="checkbox"/>
Überprüfung, ob das Mess-System anhand der spezifizierten Sicherheitsanforderungen für die vorliegende Automatisierungsaufgabe eingesetzt werden kann	<ul style="list-style-type: none"> Bestimmungsgemäße Verwendung Einhaltung aller technischen Daten 	Kapitel 2.3 <i>Bestimmungsgemäße Verwendung</i> Seite 13 Kapitel 14 <i>Technische Daten</i> Seite 88		<input type="checkbox"/>
Einhaltung der im Benutzerhandbuch definierten Montageanforderungen	Sichere mechanische Befestigung des Mess-Systems und sichere formschlüssige Verbindung der antreibenden Welle mit dem Mess-System	Kapitel 4 <i>Montage</i> Seite 19		<input type="checkbox"/>
Anforderung an die Spannungsversorgung	Das verwendete Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005) genügen.	Kapitel 5.3.1 <i>Versorgungsspannung</i> Seite 27		<input type="checkbox"/>
Ordnungsgemäße PROFIBUS-Installation	Einhaltung der für PROFIBUS / PROFI-safe gültigen internationalen Normen bzw. von der PROFIBUS-Nutzerorganisation spezifizierten Richtlinien	Kapitel 5 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung Seite 25 Kapitel 6 <i>PROFIBUS / PROFI-safe – Inbetriebnahme</i> Seite 32		<input type="checkbox"/>
Systemtest nach Inbetriebnahme und Parameteränderung	Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung müssen alle betroffenen Sicherheitsfunktionen überprüft werden.	Kapitel 6.7 <i>Parametrierung</i> Seite 45		<input type="checkbox"/>
Preset-Justage-Funktion	Die Preset-Justage-Funktion darf nur im Stillstand der betroffenen Achse ausgeführt werden. Es muss sichergestellt werden, dass die Preset-Justage-Funktion nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann. Nach Ausführung der Preset-Justage-Funktion muss vor Wiederanlauf die neue Position überprüft werden.	Kapitel 10 <i>Preset-Justage-Funktion</i> Seite 79		<input type="checkbox"/>
Geräte austausch	Es muss sichergestellt werden, dass das neue Gerät dem ausgetauschten Gerät entspricht. Alle betroffenen Sicherheitsfunktionen müssen überprüft werden.	Kapitel 6.7 Parametrierung Seite 45 Kapitel 12 <i>Austauschen des Mess-Systems</i> Seite 86		<input type="checkbox"/>

14 Technische Daten

14.1 Sicherheit

Funktionale Sicherheit	
EN 61508 Teil 1-7:2010	Safety Integrity Level (SIL): CL3
EN ISO 13849-1:2008/AC:2009	Performance Level (PL): e
Startup-Zeit	Zeit, zwischen POWER-UP und sicheren Positionsausgabe
Gesamtsystem	≤ 5 s
PFH, Betriebsart „High demand“	$7,88 * 10^{-10}$ 1/h
PFD_{av} (T₁ = 20 a)	$6,71 * 10^{-5}$
MTTF_d hoch	98 a
* DC_{avg} hoch	98 %
Interne Prozess-Sicherheitszeit	Zeit, zwischen Auftreten eines F-Fehlers und Signalisierung
Gesamtsystem	≤ 10 ms
Prozess-Sicherheitswinkel	Winkel, zwischen Fehleraufkommen und Signalisierung
Über kanalinterne Eigendiagnose	± 100 °, bezogen auf die Mess-Systemwelle
Über Kanalvergleich	parametrierbar über iParameter Fensterinkremente
T₁ Wiederholungsprüfung (proof test)	20 Jahre

* Die Bewertung erfolgte in Übereinstimmung mit Anmerkung 2 zur Tabelle 6 der EN ISO 13849-1.

14.2 Elektrische Kenndaten

14.2.1 Allgemeine

Versorgungsspannung	13...27 V DC nach IEC 60364-4-41, SELV/PELV Für UL und CSA Class 2 versorgt
Einspeisung	gemeinsam, intern jedoch über zwei Netzteile elektrisch getrennt voneinander
Verpolungsschutz	ja
Kurzschlusschutz	ja, über interne 2 A Schmelzsicherung
Überspannungsschutz	ja, bis ≤ 36 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 150 mA bei 24 V DC
Option HTL-Pegel, 13...27 V DC	Erhöhte Stromaufnahme, siehe Seite 31

14.2.2 Gerätespezifische

Gesamtauflösung	≤ 28 Bit
Singelturm funktional	≤ 13 Bit (8192 Schritte/Umdrehung)
Singelturm sicherheitsgerichtet	8 Bit (256 Schritte/Umdrehung)
Multiturn	≤ 15 Bit (32768 Umdrehungen)
Sicherheitsprinzip	2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich
PROFIBUS-DP V0 Schnittstelle	nach IEC 61158 und IEC 61784
PROFIsafe Profil	3.192b nach IEC 61784-3-3
Zusätzliche Funktionen	Preset
Parameter (parametrierbar über PROFINET IO)	
– Integrationszeit Safe	50 ms...500 ms
– Integrationszeit Unsafe	5 ms...500 ms
– Überwachungsfenstergröße	50...4000 Inkremente
– Stillstandtoleranz Preset	1...5 Inkremente/Integrationszeit Safe
– Zählrichtung	Vorlauf, Rücklauf
Übertragung	RS485, verdrehtes und geschirmtes Kupferkabel mit einem Leiterpaar (Kabeltyp A)
Ausgabecode	Binär
Adressierung	1 – 99, einstellbar über Drehschalter
Baudrate	9,6 kbit/s...12 Mbit/s
JHG-spezifische Funktionen (parametrierbar über den PROFIBUS-DP)	Geschwindigkeitsausgabe in Inkremente/Integrationszeit Safe
Inkremental Schnittstelle	Signale jeweils paarweise verdreht und geschirmt
Inkrementalausgang ohne Nullimpuls	4096 Impulse/Umdrehung
A, /A, B, /B, TTL	RS422 (2-Draht) nach dem EIA-Standard
A, /A, B, /B, HTL	Optional 13...27 V DC, siehe Seite 31
Ausgabefrequenz, TTL	≤ 500 KHz
Ausgabefrequenz, HTL	Siehe Seite 31
Zykluszeit	
Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIBUS Modul
Sicherheitsgerichtet	5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIsafe Modul
Preset-Schreibzyklen	≥ 4 000 000

14.3 Umgebungsbedingungen

Vibration	
EN 60068-2-6:2008	≤ 100 m/s ² , Sinus 55...500 Hz
Schock	
EN 60068-2-27:2009	≤ 1000 m/s ² , Halbsinus 11 ms
EMV	
Störfestigkeit	EN 61000-6-2:2005
Störaussendung	EN 61000-6-3:2007
Betriebstemperatur (Gehäuse-Außentemperatur)	-25 °C...+70 °C
Lagertemperatur	-30 °C...+60 °C, trocken
Relative Luftfeuchte, EN 60068-3-4:2002	98 %, keine Betauung
Schutzart, EN 60529:2000 (gültig mit aufgeschraubten Gegensteckern bzw. Blindstopfen)	IP54 mit Labyrinthdichtung IP66 mit Axialwellendichtring (UL/CSA Type 1)

14.4 Mechanische Kenndaten

14.4.1 AMP 41

Mechanisch zulässige Drehzahl	
– Schutzart IP54	≤ 6000 min ⁻¹
– Schutzart IP66	≤ 4000 min ⁻¹
Wellenbelastung, am Wellenende	≤ 100 N axial, ≤ 120 N radial
Lagerlebensdauer L₁₀, ISO 281:2007	≥ 1,1 * 10 ¹¹ Umdrehungen bei
– Drehzahl	6000 min ⁻¹
– Betriebstemperatur	70 °C
Lagerfettlebensdauer	10 Jahre bei
– Drehzahl	6000 min ⁻¹
– Betriebstemperatur	70 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Rotorträgheitsmoment	
– Schutzart IP54	ca. 400 gcm ²
– Schutzart IP66	ca. 330 gcm ²
Losbrechmoment	
– Schutzart IP54	ca. 2,0 Ncm
– Schutzart IP66	ca. 3,5 Ncm
Masse	
– Ausführung B5	ca. 3,0 kg
– Ausführung B35	ca. 3,5 kg

14.4.2 AMPH 41

Mechanisch zulässige Drehzahl	
– Schutzart IP54	≤ 4000 min ⁻¹
– Schutzart IP66	≤ 2000 min ⁻¹
Wellenbelastung	Eigenmasse
Lagerlebensdauer L₁₀, ISO 281:2007	≥ 3,9 * 10 ¹¹ Umdrehungen bei
– Drehzahl	4000 min ⁻¹
– Betriebstemperatur	70 °C
Lagerfettlebensdauer	12 Jahre bei
– Drehzahl	4000 min ⁻¹
– Betriebstemperatur	70 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Rotorträgheitsmoment	
– Schutzart IP54	ca. 1085 gcm ²
– Schutzart IP66	ca. 785 gcm ²
Losbrechmoment	
– Schutzart IP54	ca. 2,0 Ncm
– Schutzart IP66	ca. 7,0 Ncm
Masse	ca. 3,1 kg

15 Wartung



WARNUNG!

Bei der Prüfung des Geräts und des Anbaus sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten!

Die Prüfung des Geräts und des Anbaus darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden!

Das Gerät ist wartungsfrei. Zur Gewährleistung eines sicheren und störungsfreien Betriebs sind jedoch die nachfolgenden Prüfungen des Geräts und des Anbaus in regelmäßigen Intervallen durchzuführen. Die Prüfungen sind nachweispflichtig zu protokollieren.

Intervall	Prüfungen
Jährlich	Kupplung auf Spielfreiheit, Beschädigungen und festen Sitz überprüfen
	Befestigungsschrauben auf festen Sitz überprüfen
	Drehmomentstütze überprüfen (nur Hohlwellengeräte): Gelenkköpfe auf Beweglichkeit überprüfen. Die Gelenkstange muss sich von Hand drehen lassen. Bei Schwergängigkeit Gelenkköpfe leicht einölen oder mit Gleitspray behandeln.
Nach ca. 16.000 bis 20.000 Betriebsstunden und hoher Dauerbelastung	Rillenkugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen. Austausch der Kugellager nur durch den Hersteller.

16 Anhang

16.1 Referenzen

1.	IEC 61158	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems
2.	IEC 61784	Digital data communications for measurement and control - Fieldbus for use in industrial control systems - Profile sets for continuous and discrete manufacturing relative to fieldbus use in industrial control systems
3.	PROFIBUS Guideline	Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.011
4.	PROFIBUS Guideline	Montagerichtlinie PNO Bestell-Nr.: 8.021
5.	PROFIBUS Guideline	Inbetriebnahmerichtlinie PNO Bestell-Nr.: 8.031
6.	PROFIsafe Guideline	PROFIsafe – Environmental Requirements Bestell-Nr.: 2.232

16.2 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

0x	Hexadezimale Darstellung
AMP 41	Absolutwert Drehgeber mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Vollwelle
AMPH 41	Absolutwert Drehgeber mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Hohlwelle
AMP(H) 41	Absolutwert Drehgeber mit redundanter Doppelabtastung, alle Ausführungen
B35	Bauform mit Fuß und Flansch
B5	Bauform mit Flansch
CRC	C yclic R edundancy C heck (Redundanzprüfung)
DC _{avg}	D iagnostic C overage Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad
EG	E uropäische G emeinschaft
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
Engineering tool	Projektierungs-, Inbetriebnahmewerkzeug
ESD	Elektrostatische Entladung (E lectro S tatic D ischarge)
F	steht generell für den Begriff Sicherheit oder fehlersicher
F-Device	Sicherheitsgerät für Sicherheitsanwendungen
Fehler-ausschluss	Kompromiss zwischen den technischen Sicherheitsanforderungen und der theoretischen Möglichkeit des Auftretens eines Fehlers
F-Host	Sicherheits-Steuerung für Sicherheitsanwendungen
FMEA	F ailure M ode and E ffects A nalysis, Methoden der Zuverlässigkeitstechnik, um potenzielle Schwachstellen zu finden

Funktionale Sicherheit	Teil der Gesamtanlagensicherheit, der von der korrekten Funktion sicherheitsbezogener Systeme zur Risikoreduzierung abhängt. Funktionale Sicherheit ist gegeben, wenn jede Sicherheitsfunktion wie spezifiziert ausgeführt wird.
GSD	Geräte-Stammdaten-Datei
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
IEEE	I nstitute of E lectrical and E lectronics E ngineers
ISO	I nternational S tandard O rganisation
JHG	Johannes Hübner Gießen
MTTF _d	M ean T ime T o F ailure (dangerous) Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall
Operator Acknowledgment	Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte
Passivierung	Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm im Prozessabbild bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (z.B. 0) zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen.
PFD _{av}	A verage P robability of F ailure on D emand Mittlere Versagenswahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion bei niedriger Anforderung.
PFH	P robability of F ailure per H our Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung. Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls pro Stunde.
PNO	P ROFIBUS N utzer O rganisation e.V.
PROFIBUS	herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard
SIL	S afety I ntegrity L evel: Vier diskrete Stufen (SIL1 bis SIL4). Je höher der SIL eines sicherheitsbezogenen Systems, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das System die geforderten Sicherheitsfunktionen nicht ausführen kann.
SIS	S afety I nstrumented S ystem: wird eingesetzt, um einen gefährlichen Prozess abzusichern und das Risiko eines Unfalls zu reduzieren. Prozessinstrumente sind Bestandteil eines Safety Instrumented System. Dieses besteht aus den wesentlichen Komponenten einer gesamten sicherheitsrelevanten Prozesseinheit: Sensor, fehlersichere Verarbeitungseinheit (Steuerung) und Aktor
SRS	S icherheits- R echner- S ystem mit Steuerungsfunktion, in Bezug auf PROFIsafe auch als F-Host bezeichnet
VDE	V erein D eutscher E lektrotechniker
Wiederholungsprüfung (proof test)	Wiederkehrende Prüfung zur Aufdeckung von versteckten gefahrbringenden Ausfällen in einem sicherheitsbezogenen System

16.3 TÜV-Zertifikat

EC Type-Examination Certificate



Product Safety
Functional
Safety

www.tuv.com
ID 060000000

Reg.-Nr./No.: 01/205/5422.02/21

Prüfgegenstand Product tested	Sicheres absolutes Multiturn-Winkelmesssystem mit PROFIsafe-Schnittstelle Safe absolute Multiturn Rotary Encoder with PROFIsafe Interface	Zertifikats-Inhaber Certificate holder	Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH Siemensstr. 7 35394 Gießen Germany
---	--	--	---

Typbezeichnung Type designation	AMP 41 K-1315, AMPH 41 K-1315 (PROFIBUS-DP), AMPN 41 K-1315, AMPNH 41 K-1315 (PROFINET IO)
---	---

Prüfgrundlagen Codes and standards	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-2:2017 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	EN ISO 13849-1:2015 EN 61508 Parts 1-7:2010
--	---	--

Bestimmungsgemäße Verwendung Intended application	Erfassung der Absolutposition an rotierenden Maschinen. Die Geräte erfüllen die Anforderungen der Prüfgrundlagen (SIL3 / SILCL 3 nach EN 61800-5-2 / EN 61508 / EN 62061, Kat. 4 / PL e nach EN ISO 13849-1) und können in Anwendungen bis PL e nach EN ISO 13849-1 und SIL 3 nach EN 62061 / EN 61508 und im Anwendungsbereich der EN 62024-1:2018 eingesetzt werden. Acquisition of the absolute position at rotating machines. The devices comply with the requirements of the relevant standards (Cat. 4 / PL e acc. to EN ISO 13849-1, SILCL 3 / SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508, EN 61800-5-2) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508 and in the application area of EN 62024-1:2018.
---	---

Besondere Bedingungen Specific requirements	Die Hinweise in der zugehörigen Installations- und Betriebsanleitung sind zu beachten. The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.
---	---

Es wird bestätigt, dass der Prüfgegenstand mit den Anforderungen nach Anhang I der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen übereinstimmt.
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.

Gültig bis / Valid until 2026-08-25

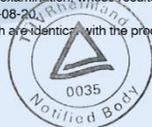
Der Ausstellung dieses Zertifikates liegt eine Prüfung zugrunde, deren Ergebnisse im Bericht Nr. 968/FSP 1061.03/21 vom 20.08.2021 dokumentiert sind.

Dieses Zertifikat ist nur gültig für Erzeugnisse, die mit dem Prüfgegenstand übereinstimmen.

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in

Report No. 968/FSP 1061.03/21 dated 2021-08-20.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.



Köln, 2021-08-25

Notified Body for Machinery, NB 0035

Jelena Stenzel
Dipl.-Ing. Jelena Stenzel

www.fs-products.com
www.tuv.com

 **TÜVRheinland**[®]
Precisely Right.

1022212.12 E-A4 © TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Am Courant Stein, 51105 Köln / Germany
Tel: +49 221 890-5434, Fax: +49 221 890-5154, E-Mail: info@tuev.com

16.4 PROFIBUS-DP-Zertifikat



Certificate

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. grants to

Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstrasse 7, 35394 Giessen, Germany

the Certificate No: **Z01850** for the PROFIBUS device:

Model Name: AMP(H)41
Revision: 1.0; SW/FW: V2.1.0; HW: 1.0
GSD: HUEB0E3F.GSD, File Version: 10.02.2014

This certificate confirms that the product has successfully passed the certification tests with the following scope:

<input type="checkbox"/> DP-V0	MS0, Sync, Freeze , Fail_Safe
<input type="checkbox"/> Physical Layer	RS485

Test Report Number: 597-01
Authorized Test Laboratory: SIEMENSAG, Fürth, Germany

The tests were executed in accordance with the following documents:
"Test Specifications for PROFIBUS DP Slaves, Version 3.09, September 2008".

This certificate is granted according to the document:
"Framework for testing and certification of PROFIBUS and PROFINET products".

For all products that are placed in circulation by **February 25, 2023** the certificate is valid for life.

Karlsruhe, March 20, 2020

Board of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

(Official in Charge)

(Karsten Schneider)



(Dr. Jörg Hähnliche)

16.5 PROFIsafe-Zertifikat



Certificate

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. grants to

Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH
Siemensstrasse 7, 35394 Giessen, Germany

the Certificate No: **Z20116** for the PROFIsafe Module:

Model Name: AMP(H)41
Order-Number: AMP(H)41
Revision: 1.0; SW: V2.1.0; HW: 1.0
Application CRC: Channel A: 0x78F5748A
Channel B: 0xF4822F7B

This certificate confirms that the product has successfully passed the certification tests with the following PROFIsafe scope:

PROFIsafe_V2 functionality on PROFIBUS DP

Test Report Number: PS075-1
Authorized Test Laboratory: SIEMENSAG, Fürth, Germany

The tests were executed in accordance with the following documents:
"PROFIsafe - Test Specification for F-Slaves, F-Devices, and F-Hosts, Version 2.1, March 2007".

This certificate is granted according to the document:
"Framework for testing and certification of PROFIBUS and PROFINET products".

For all products that are placed in circulation by **March 28, 2023** the certificate is valid for life.

Karlsruhe, March 20, 2020

Board of PROFIBUS Nutzerorganisation e. V.

(Official in Charge)

(Karsten Schneider)



(Dr. Jörg Hähnliche)

16.6 UKCA-Zertifikat

UK Type-Examination Certificate



For UK Regulations SI 2008 No. 1597
The Supply of Machinery Regulations 2008

Reg.-No.: 01/205U/5422.00/22

Product tested	Safe absolute Multiturn Rotary Encoder with PROFIsafe Interface	Certificate holder	Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH Siemensstr. 7 35394 Gießen Germany
-----------------------	---	---------------------------	---

Type designation	AMP 41 K-1315, AMPH 41 K-1315 (PROFIBUS-DP), AMPN 41 K-1315, AMPNH 41 K-1315 (PROFINET IO)
-------------------------	---

Codes and standards	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-2:2017 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	EN ISO 13849-1:2015 EN 61508 Parts 1-7:2010
----------------------------	---	--

Intended application	Acquisition of the absolute position at rotating machines. The devices comply with the requirements of the relevant standards (Cat. 4 / PL e acc. to EN ISO 13849-1, SILCL 3 / SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508, EN 61800-5-2) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / EN 61508 and in the application area of EN 60204-1:2018.
-----------------------------	---

Specific requirements	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.
------------------------------	---

This product is in conformity with all requirements of SCHEDULE 2, PART 1 (Annex I) of SI 2008 No. 1597.
This Type-Examination certificate refers to an evaluation of the above mentioned product as stipulated in SCHEDULE 2, PART 9 (Annex IX) of SI 2008 No. 1597.

Valid until 2026-08-25

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in Report No. 968/FSP 1061.04/22 dated 2022-12-21.
This certificate is valid only for products which are identical with the product tested.

Köln, 2022-12-22

TÜV Rheinland UK Ltd.

Approved Body for Machinery, No. 2571

Dipl.-Ing. Gebhard Bouwer

www.fs-products.com
www.tuv.com

TÜVRheinland[®]
Precisely Right.

TÜV Rheinland UK Ltd., Fries Gate (Third Floor), 1011 Stratford Road, Shirley, Solihull B90 4BN / United Kingdom
Tel.: +44 (0)121 796 8400, E-Mail: UKCA@uk.tuv.com, Web: https://www.tuv.com/united-kingdom/en/

4.08 E A4 © TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

16.7 Zubehör

Im Lieferumfang enthalten ist eine Daten-CD, die auch separat angefordert werden kann:

AMP(H) 41 / AMPN(H) 41 Software and Support CD, Bestell-Nr.: **ID 21771**

Inhalt:

- Anschlusspläne (Connection diagrams)
- CRC-Programm (CRC tool)
- Datenblätter (Data sheets)
- Maßzeichnungen (Dimension drawings)
- GSD- und XML-Dateien (GSD and XML files)
- Betriebsanleitung (User manuals)

PROFIBUS-Abschlusswiderstand (M12-Stecker, B-kodiert, 220 Ω), Bestell-Nr.: **ID 22100**



(nicht im Lieferumfang enthalten)

Montagesatz Reibungserhöhende Scheiben, Bestell-Nr.: **ID 22364**

zur Erhöhung des Reibwerts in Schraubenverbindungen

4 Stück Scheiben Ø18/7,5 x 0,18 mm
mit reibungserhöhender Nickel-Diamant Beschichtung EKagrip® 35

(nicht im Lieferumfang enthalten)

Abziehvorrichtung, Bestell-Nr.: **ID 11193**



für Hohlwellen-Drehgeber AMPH 41

(nicht im Lieferumfang enthalten)

Schutzkappen-Set, Bestell-Nr.: **ID 22403**

Inhalt:

- 2 x Schutzkappe, Ms vernickelt, M12x1 Innengewinde mit O-Ring, IP67
- 3 x Schutzkappe, Al, M12x1 Außengewinde ohne O-Ring, IP67
- 3 x O-Ring DIN 3771 7x1 NBR 70 SHORE, passend zu Schutzkappe mit Außengewinde



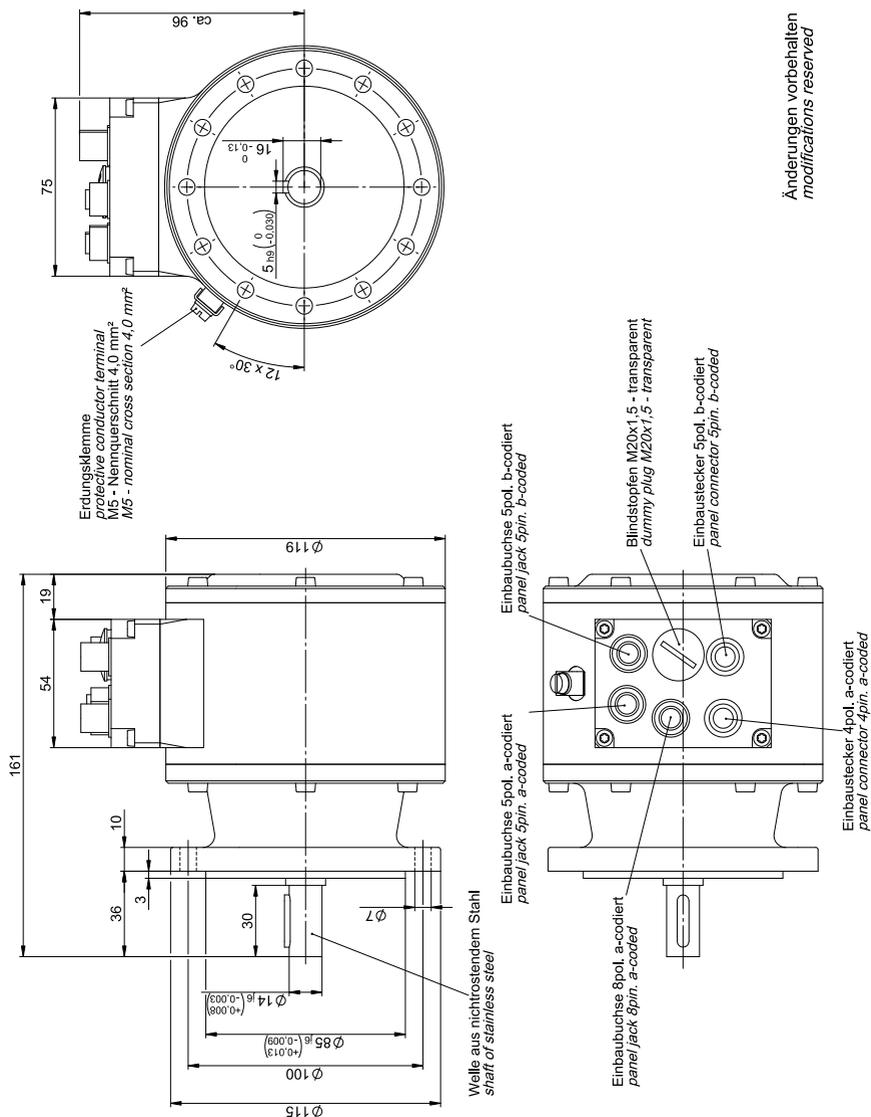
zum Schutz von nicht benutzten Anschlüssen vor Feuchtigkeit

(nicht im Lieferumfang enthalten)

16.8 Maßzeichnungen

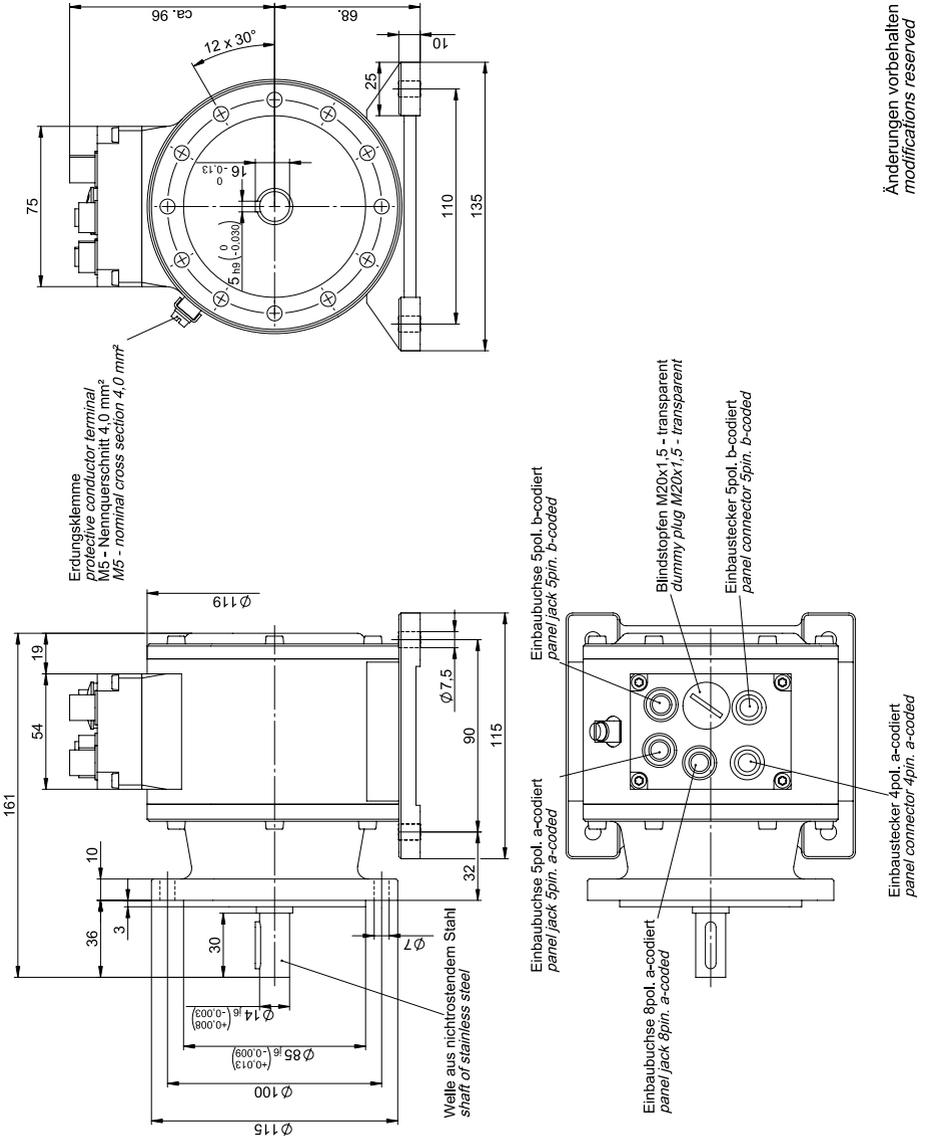
Weitere Maßbilder auf unserer Website oder auf Anfrage.

16.8.1 AMP 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B5 (Flansch)

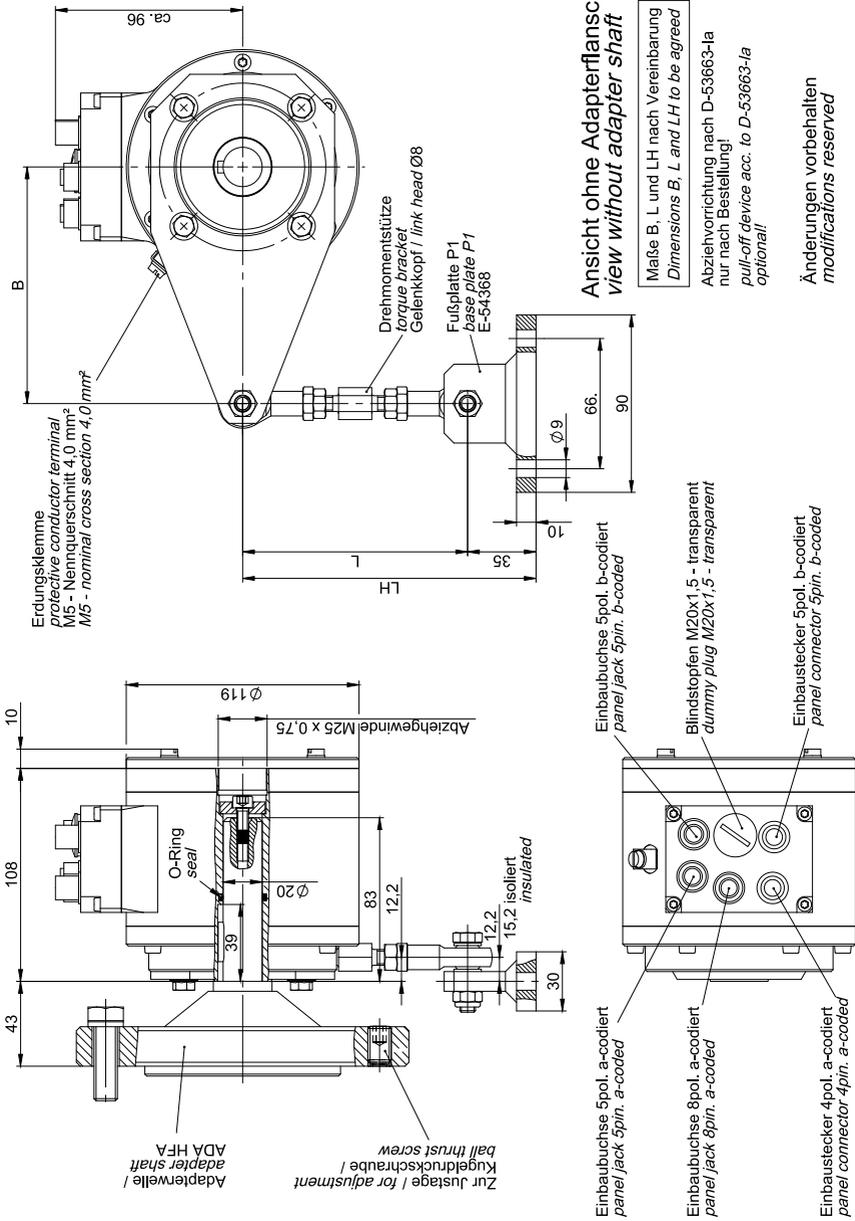


Änderungen vorbehalten
modifications reserved

16.8.2 AMP 41 (Vollwellenausführung) in Bauform B35 (Flansch und Fuß)



16.8.4 AMPH 41 mit Adapterwelle ADA HFA (Außenzentrierung)

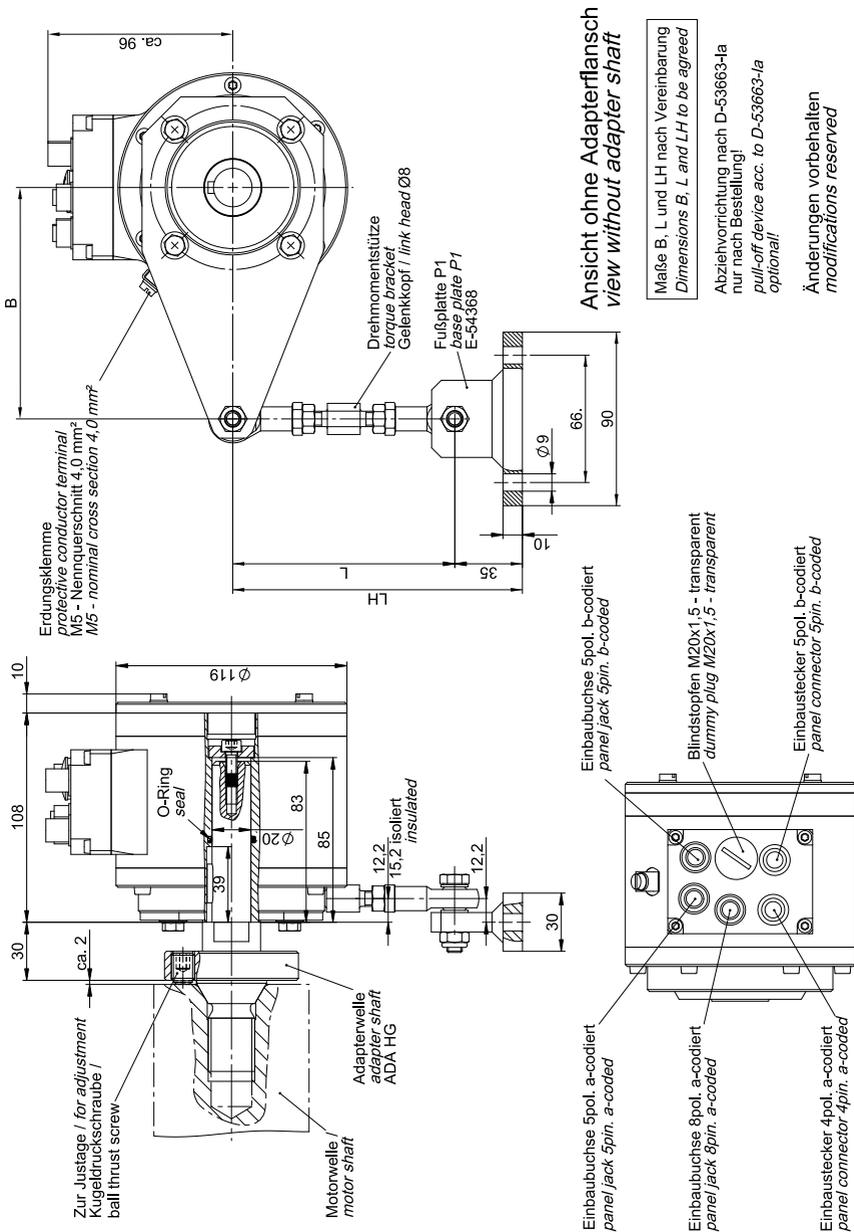


AMPH 41

PROFIsafe über PROFIBUS

HM 13 M 104961

16.8.5 AMPH 41 mit Adapterwelle ADA HG (Einschraubvariante)



16.9 Typenschild



AMP 41

Das Typenschild und die UKCA-Kennzeichnung befinden sich seitlich am Gehäuse.
 Typenschild-Angaben:

Allgemeine Angaben

- Hersteller, Anschrift, CE-Kennzeichnung
- Typ
- Seriennummer (S/N)
- Herstelldatum (Y)
- Artikel-Nr. (ID)
- Versorgungsspannung (Supply)
- Schutzart (Protection)
- Zertifizierung UL
- QR-Code

Absolutwert Drehgeber (Absolute)

- Singleturn-Auflösung (Resolution S:)
- Schnittstelle (Interface)
- Multiturn-Auflösung (Resolution M:)
- Zertifizierung Funktionale Sicherheit

Inkrementaler Drehgeber (Incremental)

- Impulszahl (PPR)
- Signalpegel (Output)

16.10 Typenschlüssel

