

Betriebs- und Montageanleitung

U-ONE[®]-SAFETY-Compact USC 42

Universal-Drehgeber-System

zertifiziert nach EN 61508: SIL CL2 und EN ISO 13849: PL d



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

Warenzeichen

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.

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

Dieses Handbuch wurde mit äußerster Sorgfalt erstellt. Dennoch sind Fehler in Form und Inhalt nicht ausgeschlossen. Die Vervielfältigung dieser Publikation oder von Teilen dieser Publikation in jeglicher Form ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die Johannes Hübner Fabrik elektrischer Maschinen GmbH nicht gestattet.

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

„Universal encoder system, Series USC42, followed by -I, -F or -G, may be followed by -A, -AA, -D, -DD, -P, -R or a combination of these.“

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

Copyright © Johannes Hübner
Fabrik elektrischer Maschinen GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines	5
1.1 Informationen zur Betriebs- und Montageanleitung	5
1.2 Lieferumfang	5
1.3 Symbolerklärung	5
1.4 Gewährleistung und Haftung.....	6
1.5 Konformitätserklärungen	6
1.6 Organisatorische Maßnahmen	6
1.7 Urheberschutz.....	7
1.8 Garantiebestimmungen.....	7
1.9 Kundendienst.....	7
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	7
2.1 Verantwortung des Betreibers.....	7
2.2 Personalauswahl und – qualifikation; grundsätzliche Pflichten	7
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
2.5 Sicherheitstechnische Hinweise	9
3 Montage	10
3.1 Sicherheitshinweise	10
3.2 Technische Hinweise	11
3.3 Montage Bauform B5 (Flansch)	13
3.4 Montage Bauform B35 (Flansch und Fuß)	14
3.5 Demontage	15
3.5.1 Demontage des USC 42	15
3.5.2 Austauschen des USC 42	15
4 Installation	16
4.1 Grundsätzliche Regeln.....	16
4.2 Elektrischer Anschluss.....	17
5 Technische Daten	18
5.1 Typenschild.....	18
5.2 Typenschlüssel	18
5.3 Mechanische Daten	19
6 Aufbau und Funktion	20
6.1 Basiseinheit (SCU C)	21
6.1.1 Elektrische Daten SCU C	21
6.1.2 Betriebszustände und Anzeigen.....	22
6.1.3 Fehler- und Statusausgang	23
6.1.4 Reseteingang.....	24
6.1.5 Preseteingang.....	24
6.1.6 Inkrementalausgang (nicht sicherheitsgerichtet).....	25
6.1.7 Stromausgang 4 – 20 mA (nicht sicherheitsgerichtet).....	25
6.2 Modul Sichere Positionsschalter mit Sicherheitsrelais (SRC C-R).....	27
6.2.1 Elektrische Daten Sicherer Positionsschalter	27
6.3 Modul Sichere Drehzahlschalter mit Sicherheitsrelais (SGS C-R).....	28

6.3.1	Elektrische Daten Sicherer Drehzahl­schalter	28
6.3.2	Schaltgenauigkeit	29
6.4	Fehlerschalter	29
6.5	Modul Sicherer PROFIBUS (SPB C)	29
6.5.1	Elektrische Daten PROFIBUS	30
6.5.2	Bus- Adressierung	31
6.5.3	PROFIBUS Übertragungstechnik, Kabelspezifikation	31
6.5.4	Bus-Terminierung	32
6.6	Modul Sicheres PROFINET (SPN C)	33
6.6.1	Elektrische Daten PROFINET	33
6.6.2	PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“	34
6.6.3	PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation	34
7	Funktionale Sicherheit	35
7.1	Sicherheitskennwerte	35
7.2	Zuverlässigkeitskennzahlen für das Gesamtsystem USC 42	35
7.3	Gerätedaten	36
7.3.1	Timing	36
7.3.2	Drehzahl-Schaltgenauigkeit	36
7.3.3	Sicherer Zustand	36
7.4	Hinweise zur Funktionalen Sicherheit	37
8	Prüfungen	38
8.1	Sicherheitshinweise	38
8.2	Wartungsinformationen	38
8.3	Prüfplan	38
8.4	Störungstabelle	39
8.5	Checkliste	40
9	Transport, Verpackung und Lagerung	41
9.1	Sicherheitshinweise für den Transport	41
9.2	Wareneingangskontrolle	41
9.3	Verpackung (Entsorgung)	41
9.4	Lagerung der Packstücke (Geräte)	41
9.5	Rückgabe von Geräten (Reparatur/Kulanz/Garantie)	41
9.6	Entsorgung	42
10	Zubehör	42
10.1	Ersatzteile	42
10.2	Kupplung	43
11	Dokumente	44
11.1	Maßzeichnung	44
11.2	Anschlusspläne	45
12	Anwendungsbeispiele	47
12.1	Anwendung mit Sicherheits-SPS	47
12.2	Anwendung ohne Sicherheits-SPS	47

1 Allgemeines

1.1 Informationen zur Betriebs- und Montageanleitung

Diese Betriebs- und Montageanleitung gibt wichtige Hinweise zum Umgang mit dem U-ONE®-SAFETY-Compact. Sie ist vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchzulesen und zu beachten. In der nachfolgenden Dokumentation wird das U-ONE®-SAFETY-Compact als USC 42 bezeichnet.

Darüber hinaus sind die für den Einsatzbereich des Gerätes geltenden örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen einzuhalten.

1.2 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des U-ONE®-SAFETY-Compact gehören die Befestigungsschrauben, die Betriebs- und Montageanleitung, die Konfigurationsanleitungen für weitere Funktionsmodule, die Software & Support CD und das USB-Programmierkabel.

1.3 Symbolerklärung

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.



WARNUNG!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



VORSICHT!

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.



HINWEIS!

Hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.



HINWEIS!

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



GEFAHR!

Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Kennzeichnet lebensgefährliche Situationen durch elektrischen Strom. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder des Todes. Die auszuführenden Arbeiten dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

1.4 Gewährleistung und Haftung

Es gelten ausschließlich 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, ebenso erlischt die Betriebserlaubnis, wenn eine oder mehrere der folgenden Ursachen vorliegen:

- Nichtbeachtung der Betriebs- und Montageanleitung.
- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des USC 42.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des USC 42.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am USC 42.
- Betreiben des USC 42 bei technischen Defekten.
- Eigenmächtig vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am USC 42.
- Eigenmächtig durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.
- Einsatz von nicht qualifiziertem Personal.
- Öffnen des USC 42 (außer Klemmkästen) oder Umbauten daran.

1.5 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).

1.6 Organisatorische Maßnahmen

- Die Betriebs- und Montageanleitung muss ständig am Einsatzort des USC 42 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 USC 42 beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Betriebs- und Montageanleitung, insbesondere das Kapitel 2, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild und eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem USC 42 müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanischen oder elektrischen Veränderungen am USC 42, 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.

1.7 Urheberschutz

	<p>HINWEIS!</p> <p>Inhaltliche Angaben, Texte, Zeichnungen, Bilder und sonstige Darstellungen sind urheberrechtlich geschützt und unterliegen den gewerblichen Schutzrechten. Vervielfältigungen in jeglicher Art und Form, die nicht im Zusammenhang mit dem Einsatz des USC 42 stehen, sind ohne schriftliche Erklärung des Herstellers nicht gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.</p>
---	--

1.8 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen sind den Allgemeinen Lieferbedingungen des Herstellers zu entnehmen.

1.9 Kundendienst

Für technische Auskünfte stehen Ihnen Ansprechpartner per Telefon, Fax oder E-Mail zur Verfügung. Siehe Herstelleradresse auf Seite 2.

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

	<p>GEFAHR!</p> <p>Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte zum Schutz des Personals und für einen sicheren und störungsfreien Betrieb des USC 42. Bei Nichtbeachtung können erhebliche Gefahren entstehen.</p>
--	---

2.1 Verantwortung des Betreibers

Das USC 42 wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des USC 42 unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit sowie den für den Einsatzbereich des USC 42 gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltvorschriften.

2.2 Personalauswahl und – qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am USC 42 dürfen nur von qualifiziertem Personal 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 anzulernendem Personal.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das USC 42 kann, je nach Konfiguration,

- zur Erfassung von Winkelbewegungen (SPB/SPN)
- zum sicheren, positionsabhängigen Schalten von potentialfreien Relaiskontakten (SRC C-R)
- zum sicheren, drehzahlabhängigen Schalten von potentialfreien Relaiskontakten (SGS C-R)
- zum sicheren, fehlerabhängigen Schalten von potentialfreien Relaiskontakten (SRC C-R / SGS C-R)

eingesetzt werden.

Vom Anlagen-Hersteller ist zu überprüfen, ob die Eigenschaften des USC 42 seinen applikationsspezifischen Sicherheitsanforderungen genügen. Die Verantwortung, bzw. Entscheidung über den Einsatz des USC 42, obliegt dem Anlagen-Hersteller. Das USC 42 ist für unbeaufsichtigten Dauerbetrieb ausgelegt.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus dieser Betriebs- und Montageanleitung
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem USC 42 angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers.
- das Betreiben des USC 42 innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte
- dass die fehlersichere Verarbeitungseinheit (F-Host) alle geforderten Sicherheitsaufgaben erfüllt
- der sichere (formschlüssige) Anbau des USC 42 an die antreibende Achse
- Unterlassung einer bestimmungswidrigen Verwendung.

Für UL und CSA:

Nur für den Einsatz in NFPA 79 Anwendungen.

2.4 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

	<p>WARNUNG! Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des USC 42! Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verwendung in Umgebungen mit explosiver Atmosphäre. • die Verwendung in Umgebungen mit radioaktiver Strahlung. • die Verwendung auf Schiffen. • die Verwendung zu medizinischen Zwecken. • die Befestigung von Transport- oder Hebemitteln am USC 42, z.B. Lasthaken zum Anheben eines Motors. • die Befestigung von Verpackungsteilen am USC 42, z.B. Spanngurte, Abdeckplanen, etc. • die Verwendung des USC 42 als Stufe, z.B. zum Hinaufsteigen einer Person auf einen Motor.
---	--

2.5 Sicherheitstechnische Hinweise

  	<p>WARNUNG! ACHTUNG! HINWEIS!</p> <p>Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des USC 42!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen. • Eine Unter- bzw. Überschreitung der zulässigen Umgebungstemperaturgrenzwerte, ist durch eine entsprechende Heiz-/Kühl-Maßnahme am Einbauort zu verhindern. • Das verwendete Netzteil darf auch im Fehlerfall eine Spannung von 36 VDC nicht überschreiten. • 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 USC 42 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 nicht zulässig. • Die Verwendung des USC 42 als Treppe, etc. ist bestimmungswidrig. • Das Öffnen des USC 42 ist untersagt (außer Klemmkästen). • Sicherstellen, dass die Zugänge zu den Adress-Schaltern und Klemmkästen nach den Montage- bzw. Einstellungsarbeiten wieder sicher verschlossen sind. • Das Typenschild spezifiziert die technischen Eigenschaften des USC 42. Sollte das Typenschild nicht mehr lesbar sein, bzw. wenn das Typenschild gänzlich fehlt, darf das USC 42 nicht mehr in Betrieb genommen werden. Der Hübner-Service (siehe Seite 2) ist zu kontaktieren.
---	---

	<p>HINWEIS!</p> <p>Entsorgung:</p> <p>Muss nach der Lebensdauer des USC 42 eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.</p>
---	--

3 Montage

3.1 Sicherheitshinweise



WARNUNG!

- Bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am USC 42 sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten.
- Die Montage, Demontage und andere Arbeiten am USC 42 dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.



GEFAHR! ACHTUNG!

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

- Der Anlagen-Hersteller muss durch konstruktive Maßnahmen sicherstellen, dass der Antrieb des USC 42 durch die Welle und die Befestigung (siehe Kapitel 3.2) des USC 42 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.
- Wir empfehlen zum Anbau des USC 42 unsere speziell ausgelegten mechanischen Sicherheitsbauteile: spielfreie, verdrehsteife Kupplung HKS5 mit Fehlerausschluss (siehe Kap. 10.2 Kupplung) sowie Zwischenflansch mit Fehlerausschluss.

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

- Alle Befestigungsschrauben müssen gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.
- Beim Einsatz mit niedrigen Umgebungstemperaturen ergeben sich erhöhte Werte für das Anlaufdrehmoment. Diese Tatsache ist bei der Montage/Wellenantrieb zu berücksichtigen.
- Es ist eine für die Applikation geeignete Kupplung mit formschlüssiger Verbindung zu verwenden.
- Die Hinweise und Einbauvorschriften des Kupplungsherstellers sind zu beachten.

Insbesondere ist zu beachten, dass

- der für die Kupplung mögliche Axial- und Radialversatz, sowie der zulässige Drehzahlbereich eingehalten werden,
- die Kupplung spannungsfrei eingebaut wird,
- die Klemmschrauben mit dem vom Kupplungshersteller definierten Drehmoment angezogen und gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden, so dass die Kupplung nicht auf der Antriebs- oder USC 42-Welle verrutschen kann.

3.2 Technische Hinweise



HINWEIS!

Die Verwendung eines Hammers oder ähnlichen Werkzeuges bei der Montage, Demontage und anderen Arbeiten am USC 42 ist wegen der Gefahr von Kugellager- und Kupplungsschäden nicht zulässig.

Gehäuseoberflächentemperatur

Die Gehäuseoberflächentemperatur muss innerhalb des zulässigen Bereichs liegen (s. Kap. 5.3).

Schutzart

Die Schutzart des USC 42 (siehe Kapitel 5.3) wird nur bei aufgeschraubten Gegensteckern bzw. Blindstopfen und geschlossenen Klemmkästen erreicht.

Zur Erfüllung der Schutzart muss der Durchmesser des Anschlusskabels passend zur Kabelverschraubung sein.

	Anschluss- gewinde	Dichtbereich max./min. Ø mm	Dichtbereich ohne Inlet max./min. Ø mm	Dichtbereich mit Inlet max./min. Ø mm
Basis X1	M20x1,5	13,0 – 9,0	-	-
	M25x1,5	20,0 – 11,0	20,0 – 16,0	16,0 – 11,0
Erweiterung X2; X3; X4; X5	M20x1,5	14,0 – 5,0	14,0 – 9,0	9,0 – 5,0
	M25x1,5	20,0 – 11,0	20,0 – 16,0	16,0 – 11,0

Rillenkugellager

Das USC 42 besitzt wartungsfreie, lebensdauer geschmierte Rillenkugellager. Lagerwechsel dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

Schraubensicherung

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

Erforderliches Werkzeug

Sechskant-Schlüssel: SW 10, SW 13, SW 22, SW 24, SW 30

Innensechskant-Schlüssel: 5 mm, 6 mm

Schlitz-Schraubendreher

Montagefett

Loctite® 243 (Schraubensicherung mittelfest)

Befestigungsschrauben

Für die Montage des Gebers sind für einen sicheren Anbau folgende Bedingungen einzuhalten:

Bauform	B5 Flanschanbau	B3 Fußanbau	
Schrauben	ISO4017 M6	ISO4017 M8	
Unterlegscheiben	ISO7089 A6	DIN6340 A8	
Schraubenanzahl	Mind. 6 Stück	4 Stück	
Festigkeitsklasse ISO 898-1	8.8	12.9	
Schraubenlänge	20 mm	30 mm	35 mm
Zugfestigkeit Einschraubgewinde	Mind. 280 N/mm ²	Mind. 330 N/mm ²	Mind. 230 N/mm ²
Anzugsdrehmoment	6 Nm	27 Nm	
Zentrierung	85 _µ	-	

	<p>HINWEIS!</p> <p>Bei Nichteinhaltung der Mindestzugfestigkeit am Einschraubgewinde der Kundenschnittstelle sind geeignete Maßnahmen zu treffen (z.B. durch Einsatz von Ensat-Buchsen).</p>
--	---

Montagevorbereitung

1. Zubehör auf Vollständigkeit überprüfen.
2. Vorbereitung der Anbaustelle: Antriebswelle, Zentrierung, Anschraubflächen und Befestigungsgewinde säubern und auf Beschädigungen überprüfen. Beschädigungen beseitigen!

Personal

Die Montage und Inbetriebnahme darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

	<p>HINWEIS!</p> <p>Bei der Montage und Inbetriebnahme sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten.</p>
---	---

3.3 Montage Bauform B5 (Flansch)

	<p>HINWEIS!</p> <p>Anbaubeispiel (Maßzeichnung siehe Kapitel 11).</p> <ul style="list-style-type: none"> Die nachfolgend beschriebene Montage ist nur beispielhaft und kann je nach Kupplungs- und Flanschttyp variieren. Die speziellen Hinweise des Kupplungsherstellers sind unbedingt zu beachten. Die Kupplung muss leichtgängig montierbar sein! Reiben Sie die Bohrungen von gebrauchten Kupplungen nach, falls erforderlich. Montieren Sie den Zwischenflansch (4), wenn möglich so, dass die Verschlusschraube (16) nach unten zeigt. Montieren Sie das USC 42 wenn möglich so, dass die Kabelverschraubung nach unten zeigt. Vertauschen Sie dazu, falls erforderlich, die Position der Kabelverschraubung (19) und des Blindstopfens (16). Für Schritt 9 kann es erforderlich sein, die Antriebswelle (1) in die entsprechende Position zu drehen. Zwischenscheibe (10), -flansch (4) und Kupplung (3) müssen den Anforderungen eines sicheren Anbaus genügen. Siehe dazu auch Kap. 10.2.
---	---

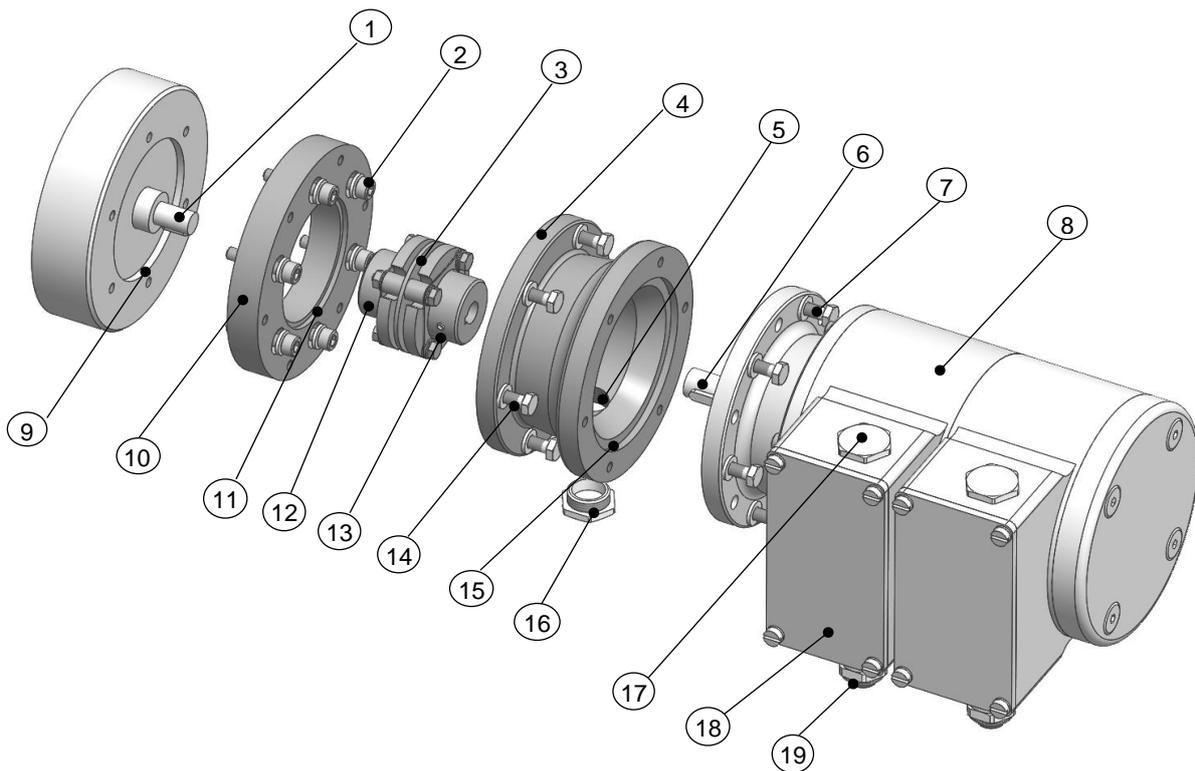


Abb. 3-1: Beispiel Bauform B5

1. Antriebswelle (1) leicht einfetten.
2. Kupplung (3) auf Antriebswelle (1) montieren.
3. Kupplungsnabe mit Gewindestift oder Schraube (12) (je nach Kupplungsausführung) auf der Antriebswelle (1) fixieren.
4. Zwischenscheibe (10) mit Hilfe der Befestigungsschrauben und Unterlegscheiben (2) antriebsseitig befestigen.

5. Zwischenflansch (4) mit Hilfe der Befestigungsschrauben (14) und Unterlegscheiben (14) an Zwischenscheibe (10) befestigen.
6. USC 42 Welle (6) leicht einfetten.
7. USC 42 (8) gleichzeitig in Zentrierung (15) und Kupplungsnahe (13) montieren.
8. USC 42 mit mindestens 6 gleichmäßig am Umfang des Flansches (4) verteilten Schrauben und Scheiben (7) befestigen.
9. Verschlusschraube (16) von der Zugangsöffnung (5) zur Kupplung entfernen.
10. Kupplungsnahe mit Gewindestift oder Schraube (13) (je nach Kupplungsausführung) auf der Welle fixieren.
11. Zugangsöffnung am Zwischenflansch (4) zur Kupplung mit der Verschlusschraube (16) verschließen.

3.4 Montage Bauform B35 (Flansch und Fuß)

	<p>HINWEIS!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein USC 42 in Bauform B35 kann mit Hilfe des Flansches (B5) (siehe Kapitel 3.3) oder des Fußes (B 35) angebaut werden. • Anbaubeispiel (Maßzeichnung siehe Kapitel 11). • Die nachfolgend beschriebene Montage ist nur beispielhaft und kann je nach Kupplungstyp variieren. Die speziellen Hinweise des Kupplungsherstellers sind unbedingt zu beachten. • Die Kupplung (3) muss leichtgängig montierbar sein! Reiben Sie die Bohrungen von gebrauchten Kupplungen nach, falls erforderlich. • Winkelfehler und Parallelversatz zwischen Antriebswelle (1) und Welle des USC 42 (4) stellen Anbaufehler dar und sollten so klein wie möglich sein. <p>Anbaufehler:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verursachen Radialkräfte auf die USC 42 Welle. - reduzieren die Lebensdauer der Kugellager und der Kupplung. - verschlechtern die Signalqualität (Oberwelligkeit).
---	--

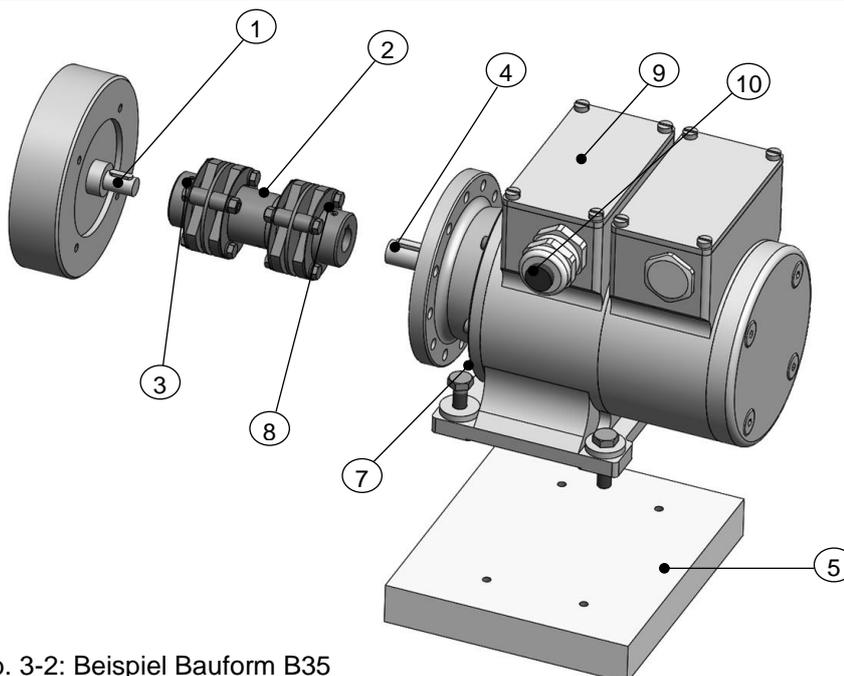


Abb. 3-2: Beispiel Bauform B35

1. Antriebswelle (1) leicht einfetten.
2. Kupplungsnahe mit Gewindestift oder Schraube (3) (je nach Kupplungsausführung) auf der Antriebswelle (1) fixieren.
3. USC 42 Welle (4) leicht einfetten.
4. Welle des USC 42 (4) auf Antriebswelle (1) ausrichten und in Kupplungsnahe montieren.
5. Fuß des USC 42 mit 4 Schrauben-M8 und passenden Scheiben (7) befestigen.
6. Kupplungsnahe mit Gewindestift oder Schraube (8) (je nach Kupplungsausführung) auf der Welle fixieren.

3.5 Demontage

Personal

Die Demontage darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.



WARNUNG!

Bei der Demontage und anderen Arbeiten am USC 42 sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten.



HINWEIS!

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

3.5.1 Demontage des USC 42

Entfernen Sie vor der Demontage alle elektrischen Anschlusskabel des USC 42. Führen Sie die Demontage des USC 42 in der umgekehrten Reihenfolge von Kapitel 3.3 bzw. 3.4 durch.

3.5.2 Austauschen des USC 42

Beim Austausch des USC 42 sind folgende Punkte zu beachten:

- Das neue USC 42 muss die gleiche Artikel-Nr. (ID) aufweisen wie das Altgerät.
- Die Montage des neuen USC 42 ist nach den Vorgaben und Anforderungen gemäß Kapitel 4.2 auszuführen.
- Der elektrische Anschluss des neuen USC 42 ist nach den Vorgaben gemäß Kapitel 4.2 vorzunehmen.
- Die Konfiguration des auszutauschenden USC 42 kann auf das neue USC 42 übertragen werden (siehe Konfigurationsanleitung).
- Bei der Wiederinbetriebnahme des ausgetauschten USC 42 muss die richtige Funktion zuerst durch einen abgesicherten Testlauf überprüft und sichergestellt werden.

zusätzlich bei USC 42 mit PROFIBUS bzw. PROFINET

- Beim neu eingesetzten USC 42 ist sicherzustellen, dass die über Hardwareschalter eingestellte PROFIBUS-Adresse und Bus-Terminierung dem, des zu ersetzenden USC 42 entspricht (nur PROFIBUS).
- Da die F-Parameter und iParameter des USC 42 im Sicherheitsprogramm der Steuerung hinterlegt sind, wird das neu eingesetzte Mess-System in der Anlaufphase mit den projektierten Einstellungen parametrieren (PROFIBUS und PROFINET).

- Unterstützt die Projektierung keine Nachbarschaftserkennung, muss beim Austausch darauf geachtet werden, dass der zuvor vergebene Gerätenamen auch an das neue USC 42 vergeben wird. Im Systemhochlauf wird der Gerätenamen wieder erkannt und die neue MAC-Adresse und IP-Adresse automatisch dem Gerätenamen zugeordnet (nur PROFINET).

4 Installation

4.1 Grundsätzliche Regeln

	<p>WARNUNG!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die eingesetzte Stromversorgung darf auch beim Auftreten eines Fehlers in der Energieversorgung nicht abschalten (Einfehler ausfallsicher). Es sind die Anforderungen für SELV bzw. PELV einzuhalten (IEC 60364-4-41). • 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. • Der Leitungsquerschnitt der Spannungsversorgungsleitung muss so ausgelegt sein, dass der max. Spannungsabfall < 3 V beträgt. <p>PROFIBUS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle am Bus eingesetzten Geräte 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. • Für den Anschluss sind nur M12-Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden. <p>PROFINET</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle am Bus eingesetzten PROFIsafe Geräte müssen ein PROFINET – und ein PROFIsafe – Zertifikat besitzen.
---	--

4.2 Elektrischer Anschluss



HINWEIS für UL und CSA!
Verwenden Sie nur Kupferkabel.

1. Klemmkastendeckel (9) öffnen (Abb. 3-2).



ACHTUNG!
Bei geöffnetem Klemmkasten darf keine Feuchtigkeit in den Klemmkasten gelangen.

2. Verschlussbolzen der Kabelverschraubung (10) entfernen (Abb. 3-2).
3. Kabel durch die Kabelverschraubung in den Klemmkasten hineinführen.



HINWEIS! (nur SCU C)
Der Schirm der Signalleitung wird direkt über die EMV-Kabelverschraubung mit dem Gehäuse verbunden. In der Kabelverschraubung ist eine Spiralfeder integriert, die den abisolierten, blanken Kabelschirm ringförmig kontaktiert und so für eine gute Schirmauflage sorgt. Diese Art der Schirmauflage ist zu bevorzugen. Um eine wirksame Schirmung zu erreichen, muss der Kabelschirm im Schaltschrank ebenfalls aufgelegt werden! Es muss sichergestellt werden, dass über den Schirm keine Potentialausgleichsströme fließen.

4. Kabelverschraubung und Blindstopfen mit Sechskant-Schlüssel fest anziehen.



HINWEIS!
Kabelverschraubungen und Blindstopfen werden vor der Auslieferung nur handfest angezogen. Ziehen Sie vor der Inbetriebnahme alle Kabelverschraubungen und Blindstopfen nach, so dass der Klemmkasten sicher abgedichtet wird.

5. Kabelverschraubung festziehen, bis das Kabel sicher geklemmt und abgedichtet wird.



HINWEIS!
Vermeiden Sie seitliche Zugkräfte an Kabeln und Steckern, um die Schutzart der Kabelverschraubung nicht zu beeinträchtigen.

6. Kabel abisolieren, Aderendhülsen aufquetschen.
Versorgungsspannung und Signalkabel anschließen (s. Anschlusspläne, Kap. 11.2).



ACHTUNG!
Das Anlegen der Versorgungsspannung an die Signalausgänge führt zur Zerstörung des USC 42.

7. Klemmkastendeckel schließen.



HINWEIS!
Überprüfen Sie vor dem Schließen des Klemmkastendeckels die Dichtfläche auf Sauberkeit und die Dichtung auf Unversehrtheit und reinigen Sie bei Bedarf bzw. ersetzen sie beschädigte Dichtungen.



ACHTUNG!
Achten Sie beim Schließen des Klemmkastendeckels darauf, dass keine Kabel eingeklemmt werden.

5 Technische Daten

5.1 Typenschild

Nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Typenschild.

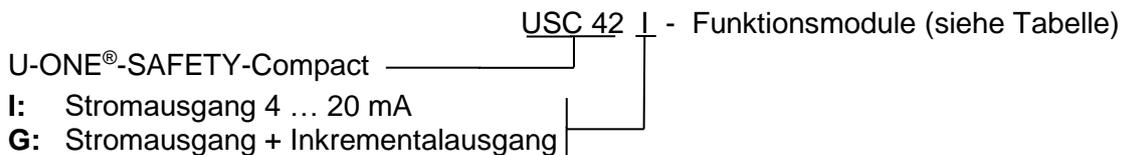
Das Typenschild und der UKCA Aufkleber befinden sich außen am Gehäuse und enthalten folgende Angaben:



- Hersteller, Anschrift, CE-Kennzeichnung
- Typ (Type)
- Modul (Module)
- Auflösung (Resolution)
S= Singleturn, M= Multiturn
- Seriennummer (S/N)
- Artikel-Nr. (ID)
- Herstellungsdatum (Y)
- Schutzart (Degree of protection)
- Versorgungsspannung (Supply)
- Stromausgang (Current output)
- Zertifizierungshinweise (Certification)
- QR-code

Abb. 5-1: Typenschild (Beispiel)

5.2 Typenschlüssel



Gehäusemodule:

Die einzelnen Gehäusemodule können 1 bzw. 2 Funktionsmodule enthalten, werden durch „-“ getrennt (z.B. USC 42I-DD-A-R) und in Folge ihrer Montageanordnung nach dem Grundgerät aufgeführt.

Kennung	Beschreibung
USC 42I	Safety Control Unit (SCU C) mit 2 digitalen Eingängen (Reset, Preset) und 2 digitalen Ausgängen (Status, Fehler) sowie Stromausgang 4 ... 20 mA (Kennung: I)
A	3 sichere Drehzahlschalter (SGS C-R) (1 Funktionsmodul - Schaltspannung max. 230V AC / DC)
AA	6 sichere Drehzahlschalter (SGS C-R) (2 Funktionsmodule - Schaltspannung max. 230V AC / DC)
D	3 sichere Positionsschalter (SRC C-R) (1 Funktionsmodul - Schaltspannung max. 230V AC / DC)
DD	6 sichere Positionsschalter (SRC C-R) (2 Funktionsmodule - Schaltspannung max. 230V AC / DC)
P	PROFIsafe über PROFIBUS
R	PROFIsafe über PROFINET

5.3 Mechanische Daten

Angabe	Wert	
Wellenbelastung am Wellenende	≤ 100 N axial, ≤ 120 N radial	
Wellenende	Ø 14j6 x 30 mm	
Mech. zulässige Drehzahl	max. 2800 1/min	Für UL und CSA max. 1800 1/min
Arbeitstemperatur	-25°C...+ 70°C	Für UL und CSA max. 62°C
Derating	$T_a = 69 - (0,003286 \cdot n)$ in °C	
Schwingungsfestigkeit	5 g (DIN EN 60068-2-6 (8,7 ... 500 Hz))	
Schockfestigkeit	25 g (DIN EN 60068-2-27 (6 ms))	
Lagerlebensdauer L ₁₀	≥ 1,1 * 10 ¹¹ Umdrehungen bei	
- Drehzahl	2800 1/min	
- Betriebstemperatur	70°C	
Lagerfettlebensdauer L ₁₀	20 Jahre bei	
- Drehzahl	2800 1/min	
- Betriebstemperatur	65°C	
Rotorträgheitsmoment	ca. 330 gcm ²	
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²	
Losbrechmoment	ca. 3,5 Ncm	
Schutzart nach DIN EN 60529	IP66 mit Axialwellendicht-ring	Für UL und CSA Type 1
max. Einsatzhöhe über NN	3000 m	
Gewicht	Bauform B35 (Basiseinheit + 1 Modul)	ca.5 kg
	Bauform B5 (Basiseinheit)	ca.3,6 kg
	Je weiteres Modul	+ ca. 0,8 kg

Die Berechnung der Lagerlebensdauer wurde nach Angaben des Lagerherstellers durchgeführt. Die angegebenen Lebensdauern basieren auf der nominellen Lebensdauer L₁₀ nach ISO 281. D.h. die Erlebenswahrscheinlichkeit der Lager beträgt 90% bezogen auf die angegebenen Lebensdauern.

Folgende Faktoren beeinflussen die Lebensdauer der Lager

- Betriebstemperatur
- Mechanische Belastung durch Schwingungen und Schock
- Dynamik des Antriebs
- Einflüsse durch Transport und Lagerung (Alterung des Lagerfetts)
- Anbaufehler

6 Aufbau und Funktion

Das USC 42 besteht aus der Basiseinheit sowie maximal 4 Gehäusemodulen, in welche maximal 6 Funktionsmodule integriert werden können.

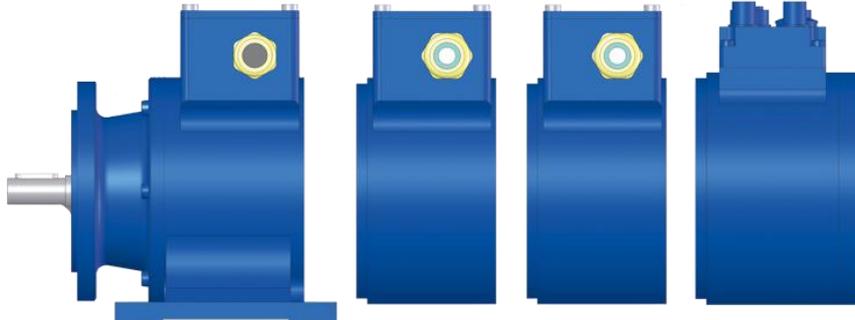


Abb. 6-1: Basiseinheit mit 3 Gehäusemodulen

In Abb. 6-2 ist die Basiseinheit mit einem Positionsschaltmodul (SRC C-R) dargestellt. Es können max. 6 Funktionsmodule eingesetzt werden, die über den Systembus verbunden sind. Die Basiseinheit besteht aus:

- Zweikanaligem Abtastsystem zur Erzeugung der sicheren Messdaten durch internen Kanalvergleich,
- System 1 (Mastersystem): optische Single-Turn-Abtastung über Codescheibe mit Durchlicht und magnetische Multi-Turn-Abtastung,
- System 2 (Prüfsystem): magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung,
- Eine gemeinsame Antriebswelle (Encoder shaft).

Technologiebedingt besitzt das optische System die größere Genauigkeit, es wird deshalb als Mastersystem verwendet. Die Daten des Mastersystems werden im nicht sicherheitsgerichteten Prozessdatenkanal mit kleiner Zykluszeit zur Verfügung gestellt. Das magnetische Abtastsystem dient der internen Sicherheitsüberprüfung. Durch einen zweikanaligen Datenvergleich werden die Daten „sicher“.

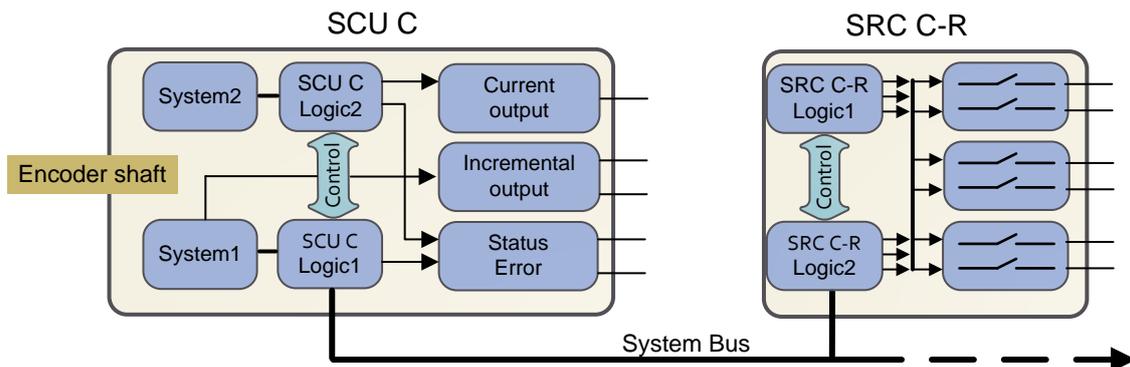


Abb. 6-2: Blockschaltbild USC 42

Konfigurierbar ist das USC 42 mit einem Laptop/PC mit Windows® Betriebssystem (Version XP SP3, Vista, 7, 8, 8.1, 10) und der mitgelieferten Programmiersoftware US42Pro. Die physikalische Schnittstelle ist USB 2.0 im Klemmkasten der Basiseinheit SCU C.

6.1 Basiseinheit (SCU C)

Das SCU C-Modul ist das zentrale Steuermodul des USC 42. Es sind folgende Optionen verfügbar:

1. SCU C-I Stromausgang (ist bereits in der Standardausführung enthalten)
2. SCU C-G zusätzlicher Inkrementalausgang zum Stromausgang

Eine ausführliche Beschreibung der Parametrierung ist in der separaten Konfigurationsanleitung zu finden.

6.1.1 Elektrische Daten SCU C

Angabe	Wert
Versorgungsspannung	15 V...27 VDC nach IEC 60364-4-41, SELV/PELV Für UL und CSA Class 2 versorgt
Leistungsaufnahme	max. 5 W + Leistungsaufnahme der Module
Anschlusstechnik	Schraubklemmen 0,25 mm ² - 1,5 mm ²
Anschlussplan	PN164-401c (s. Kap.11.2)
Programmierschnittstelle	USB 2.0
Auflösung Singleturn	13 Bit
Auflösung Multiturn	15 Bit
Preseteingang (siehe auch Kap. 6.1.5)	Presetspannung Low: 0 V < U < 5 VDC Presetspannung High 8 VDC < U < 27 VDC (Ri: ca. 39 kΩ)
Reseteingang (siehe auch Kap. 6.1.4)	Resetspannung Low: 0 V < U < 5 VDC Resetspannung High 8 VDC < U < 27 VDC (Ri: ca. 39 kΩ)
Fehlerausgang, Statusausgang (siehe auch Kap.6.1.3)	2-kanalig ausgeführt mit strombegrenzten, kurzschlussfesten Push-Pull-Leitungstreiber Ausgangsspannung: HTL Belastung: max. 50 mA bei 24 V

!	<p>ACHTUNG!</p> <p>Die Versorgungsspannung darf auch im Fehlerfall eine Spannung von 36 VDC nicht überschreiten. Dies kann z.B. durch ein Netzteil mit Ausgangsspannungsüberwachung (z.B. Sitop PM1507) oder durch entsprechende spannungsbegrenzende Maßnahmen, z.B. den Einsatz eines Überspannungsschutzgerätes realisiert werden.</p>
----------	--

6.1.2 Betriebszustände und Anzeigen

Betriebszu- stand	Klemmkasten SCU C		Ausgang Status (HTL)	Ausgang Fehler (HTL)	Fehler- Schalter (optional)	Positions/ Drehzahl- Schalter (optional)	Busmodul (optional)
	Status LED (grün)	Failure LED (rot)					
Start	blinken 2 Hz	ein	Low	Low	auf	auf	nicht betriebs- bereit
Normal	ein	aus	High	High	zu	gemäß Programm	betriebs- bereit
Parametrieren	blinken 1 Hz	aus	wechseln 1 Hz	High	zu	gemäß Programm	betriebs- bereit
Test	blinken 1 Hz	aus	wechseln 1 Hz	High	gemäß Test	gemäß Test	betriebs- bereit
Bootloader	blinken 1 Hz	ein	High	Low	auf	auf	nicht betriebs- bereit
Reset	→ START						
Preset	1s aus	aus	1s Low	High	zu	gemäß Programm	betriebs- bereit
Warnung	blinken 1 Hz	blinken 1 Hz	High	High	zu	gemäß Programm	betriebs- bereit
Fehler	aus	ein	Low	Low	auf	gemäß Programm	Fehler

Warnung

Eine Warnung wird erzeugt:

1. 80% der Relaislebensdauer (16.000.000 Schaltspiele) ist erreicht.
2. Gebrauchsdauerende (20 Jahre) des USC 42 ist erreicht.

!	<p>ACHTUNG! Parametrieren, Kalibrieren und Einschalten ist nur während des Stillstands möglich!</p> <p>Bei einer Drehbewegung, wird das USC 42 in den Sicherem Zustand versetzt. Einschalten ist bis zu einer Drehzahl von ca. 15 1/min möglich.</p>
----------	--

6.1.3 Fehler- und Statusausgang

Die Basiseinheit des USC 42 hat einen Fehler- und einen Statusausgang. Beide Ausgänge sind 2-kanalig ausgeführt (Kat. 3).

Fehlerausgang

Ein Fehler wird mit einem Low-Pegel am Fehlerausgang angezeigt (siehe Konfigurationsanleitung: Fehlerbehandlung).

Der Fehlerausgang ist dynamisch und sendet im eingeschalteten Zustand Testimpulse (Werkseinstellung). Die korrekte Funktion des Ausganges wird vom USC 42 überwacht. Der Empfänger muss die Testimpulse ausblenden, um unbeabsichtigte Schaltvorgänge zu vermeiden. Die Zeiten t_i und T können in der Parametriersoftware eingestellt werden (siehe Konfigurationsanleitung).

$$t_c = 2 \times t_i$$

Die Testimpulse können für nicht sicherheitsgerichtete Anwendungen deaktiviert werden.

Statusausgang

Der Statusausgang zeigt in Verbindung mit dem Fehlerausgang den Betriebszustand an (s. Kapitel 6.1.2).

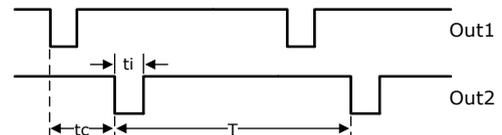


Abb. 6-3: Fehlerausgang

6.1.4 Reseteingang

Ein Reset leitet eine Neuinitialisierung des gesamten USC 42 ein.

Der Reseteingang ist 2-kanalig ausgeführt (Kat. 3). Im Ruhezustand müssen beide Eingänge auf High-Pegel liegen. Ein Low-Pegel an beiden Eingängen führt einen Reset aus. Die Dauer des Low-Pegels T1 ist parametrierbar (Werkseinstellung: 200 ms ... 2000 ms).

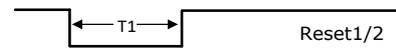


Abb. 6-4: Reseteingang

6.1.5 Preseteingang

Ein Preset setzt die aktuelle Position auf die im USC 42 parametrierte Presetposition. Ein Low-Pegel des Statusausgangs (ca. 1s) meldet einen gültigen Presetvorgang.

Der Preseteingang ist 2-kanalig ausgeführt (Kat. 3). Im Ruhezustand müssen die Eingänge auf High-Pegel liegen. Ein High-Low-Übergang an beiden Eingängen leitet den Presetvorgang ein. Gültige Low-High-Übergänge lösen den Preset aus. Die Dauer der Low-Pegel T1 ist parametrierbar (Werkseinstellung: 200 ms ... 2000 ms).

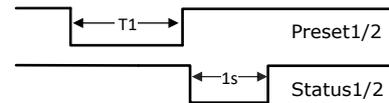
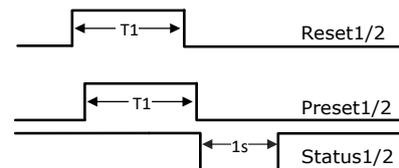


Abb. 6-5: Preseteingang

In der Parametriersoftware kann das Verhalten der Reset- und Preseteingänge von Low-aktiv auf High-aktiv geändert werden.



HINWEIS!

Werden Testimpulse an den Eingängen verwendet, dürfen diese max. ¼ der min. Dauer von T1 sein (5 ms bzw. 50 ms).



WARNUNG!

Preset setzen „on the fly“ ist nur dann zulässig, wenn eine Risikoanalyse ergeben hat, dass die Anwendung dafür geeignet ist.



WARNUNG!

Ein Preset beeinflusst nicht den Positionswert des Busmoduls (SPB, SPN). Dieser Positionswert kann nur über die Busschnittstelle verändert werden.

6.1.6 Inkrementalausgang (nicht sicherheitsgerichtet)

Der optionale Inkrementalausgang liefert 1024 bzw. 4096 Impulse / Umdrehung. Die nebenstehenden Ausgangssignale stehen zur Verfügung (Werkseinstellung: 1024).

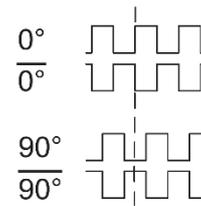


Abb. 6-6: Inkrementalsignale

6.1.6.1 Elektrische Daten Inkrementalausgang

	Wert
Impulszahl	4096 / 1024 (parametrierbar)
Ausgänge	strombegrenzte und kurzschlussfeste Push-Pull-Leitungstreiber mit integrierter Wellenwiderstandsanpassung für 30 ... 140 Ω – Leitungen.
Signalamplitude (HTL)	etwa gleich Versorgungsspannung, Ausgangssättigungsspannung < 0,4 V bei I_L 30 mA
Ausgangsstrom	max. 50 mA bei 24 V
Tastverhältnis	1 : 1 ± 5 %
Phasenversatz 0°, 90°	90° ± 5 %
Max. Frequenz	190 kHz
Anschlussplan	PN164-402c (s. Kap.11.2)

6.1.7 Stromausgang 4 – 20 mA (nicht sicherheitsgerichtet)

Der Stromausgang ist über die Software US42Pro parametrierbar. Der Stromwert kann entweder aus dem Drehzahlwert oder aus der Differenz zweier Positionswerte gebildet werden.

Der Bürdenwiderstand (Innenwiderstand der Messeinrichtung) darf maximal 400 Ω bei Versorgungsspannungen < 16V und 600 Ω bei Versorgungsspannungen ≥ 16V betragen. Die Amplitude des unbelasteten Ausgangs kann maximal auf die Amplitude der Versorgungsspannung ansteigen.

6.1.7.1 Stromwert aus dem Drehzahlwert

Der max. Stromwert ($I = 20$ mA) kann einem beliebigen ganzzahligen Drehzahlwert (Drehzahl_{20mA}) zugeordnet werden, wobei der Drehzahl_{20mA}-Wert die max. zulässige Drehzahl des USC 42 nicht überschreiten darf. Der Bereich wird linear in 4096 (12Bit) Schritte aufgeteilt.

Ist die Drehzahl größer als der Drehzahl_{20mA}-Wert, stellt sich folgender Ausgangsstrom ein:

Variante 1: $I = 0$ mA (hochohmig)

Variante 2: $I = 20$ mA

Das Verhalten ist konfigurierbar. Werkseinstellung: $I = 0$ mA

Elektrische Daten Stromausgang Drehzahl

Angabe	Wert
max. Drehzahl	2800 1/min
Genauigkeit	0,5% FSR
Aktualisierungszeit	ca. 2 ms
max. Bürdenwiderstand	400 Ω bei Versorgungsspannung < 16V 600 Ω bei Versorgungsspannung ≥ 16V
Anschlussplan	PN164-401c (s. Kap.11.2)

6.1.7.2 Stromwert aus der Differenz zweier Positionswerte

Es können 2 beliebige Positionswerte innerhalb der Systemgrenzen gewählt werden. Der kleinere Positionswert wird dem Strom $I_{\min} = 4 \text{ mA}$ und der größere Positionswert $I_{\max} = 20 \text{ mA}$ zugeordnet. Die gewählten Positionswerte müssen innerhalb des Auflösungsbereiches des USC 42 liegen.

Ist die aktuelle Position außerhalb des festgelegten Positionsbereiches, stellt sich folgender Ausgangsstrom ein:

Variante 1: $I = 0 \text{ mA}$ (hochohmig)

Variante 2: Positionsbereich unterschritten: $I = 4 \text{ mA}$
Positionsbereich überschritten: $I = 20 \text{ mA}$

Das Verhalten ist konfigurierbar. Werkseinstellung: $I = 0 \text{ mA}$

Elektrische Daten Stromausgang Position

Angabe	Wert
max. Positionsdifferenz	32768 Umdrehungen
max. Einstellgenauigkeit	1 / 8192 Umdrehung
Genauigkeit des Stromausgangs	0,5 % FSR
Aktualisierungszeit	ca. 1 ms
max. Bürdenwiderstand	400 Ω bei Versorgungsspannung < 16V 600 Ω bei Versorgungsspannung ≥ 16V
Anschlussplan	PN164-401c (s. Kap.11.2)

6.2 Modul Sichere Positionsschalter mit Sicherheitsrelais (SRC C-R)

Die Positionsschalter öffnen bzw. schließen in Abhängigkeit des Positionswertes. Der Anwender kann mit einem Schalter eine Nocke, d.h. eine Ein- und Ausschaltposition und die zugehörigen Hystereseschaltpunkte (gepunktete Linie) parametrieren.

Durch Auswählen der invertierten Positionsauswertung kann ein invertiertes Schaltverhalten eingestellt werden.

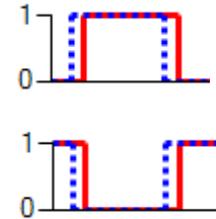


Abb. 6-7: Schalterzustände SRC C-R

Ein Gehäusemodul vom Typ SRC C-R enthält 3 bzw. 6 sichere Positionsschalter. Jeder Positionsschalter ist, wie nebenstehende Grafik zeigt, 2-kanalig (Kat. 3) aufgebaut. Die Schalterzustände sind im spannungslosen Zustand dargestellt.

Eine ausführliche Beschreibung der Parametrierung ist in der separaten Konfigurationsanleitung zu finden.

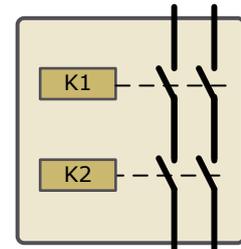


Abb. 6-8: Schalteranordnung SRC C-R

6.2.1 Elektrische Daten Sicherer Positionsschalter

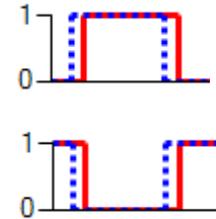
Angabe	Wert
Versorgungsspannung	wird von der SCU C versorgt
zusätzliche Modulleistungsaufnahme SCR C-R	3 Schalter: max. 2,5 W / 6 Schalter max.: 5 W
SRC C-R (zwangsgeführte Relaiskontakte)	5 VAC ... 230 VAC 5 mA ... 500 mA 5 VDC ... 30 VDC 5 mA ... 500 mA 5 VDC ... 230 VDC 5 mA ... 180 mA
Mechanische Relaislebensdauer	>20.000.000 Schaltspiele
Zeit zwischen 2 Schaltanforderungen an ein Relais	≥ 135 ms
max. Positionsdifferenz	32768 Umdrehungen
Anschluss technik	Schraubklemmen 0,25 mm ² - 1,5 mm ²
Anschlussplan	PN164-420e / PN164-421e (s. Kap.11.2)

Die Relaiskontakte sind durch eine Vorsicherung (max. 2A) gegen Überstrom zu schützen.

	<p>WARNUNG!</p> <ul style="list-style-type: none"> Überspannungskategorie III: Bei einer gemischten Belegung zwischen benachbarten Relaisausgängen mit SELV / PELV und Netzspannung kann eine doppelte / verstärkte Isolierung bei einer maximalen Höhe von 2000 m bis 150 V AC oder 212 V DC angegeben werden. Eine geeignete Fixierung der Drähte ist notwendig, um Querfehler zwischen den verschiedenen Spannungsbereichen zu vermeiden. Für höhere Spannungen muss sichergestellt werden, dass ein ausreichender Abstand eingehalten wird, z. B. indem ein Relaisausgang dazwischen unbeschaltet bleibt. Höhe von 2000 m – 3000 m: max. Schaltspannung 150 VAC bzw. 212 VDC
--	---

6.3 Modul Sichere Drehzahlschalter mit Sicherheitsrelais (SGS C-R)

Die Drehzahlschalter öffnen bzw. schließen in Abhängigkeit des Drehzahlwertes. Der Anwender kann mit einem Drehzahlschalter eine Überdrehzahl- und / oder eine Unterdrehzahlabschaltung und die zugehörigen Hystereseschaltpunkte (gepunktete Linie) parametrieren.



Durch Auswählen der invertierten Drehzahlauswertung kann ein invertiertes Schaltverhalten eingestellt werden.

Abb. 6-9: Schalterzustände SGS C-R

Ein Gehäusemodul vom Typ SGS C-R enthält 3 bzw. 6 sichere Drehzahlschalter. Jeder Drehzahlschalter ist, wie nebenstehende Grafik zeigt, 2-kanalig (Kat. 3) aufgebaut. Die Schalterzustände sind im spannungslosen Zustand dargestellt.

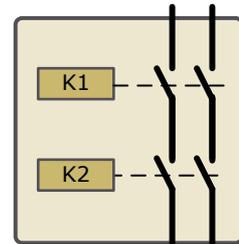


Abb. 6-10: Schalteranordnung SGS C-R

Eine ausführliche Beschreibung der Parametrierung ist in der separaten Konfigurationsanleitung zu finden.

6.3.1 Elektrische Daten Sicherer Drehzahlschalter

Angabe	Wert
Versorgungsspannung	wird von der SCU C versorgt
zusätzliche Modulleistungsaufnahme SGS C-R	3 Schalter: max. 2,5 W / 6 Schalter max.: 5 W
SGS C-R (zwangsgeführte Relaiskontakte)	5 VAC ... 250 VAC 5 mA ... 500 mA 5 VDC ... 30 VDC 5 mA ... 500 mA 5 VDC ... 230 VDC 5 mA ... 180 mA
Mechanische Relaislebensdauer	>20.000.000 Schaltspiele
Zeit zwischen 2 Schaltanforderungen an ein Relais	≥ 135 ms
Schaltgenauigkeit	Siehe Kapitel 6.3.2
Anschlusstechnik	Schraubklemmen 0,25 mm ² - 1,5 mm ²
Anschlussplan	PN164-420e / PN164-421e (s. Kap.11.2)

Die Relaiskontakte sind durch eine Vorsicherung (max. 2A) gegen Überstrom zu schützen.

	<p>WARNUNG!</p> <ul style="list-style-type: none"> Überspannungskategorie III: Bei einer gemischten Belegung zwischen benachbarten Relaisausgängen mit SELV / PELV und Netzspannung kann eine doppelte / verstärkte Isolierung bei einer maximalen Höhe von 2000 m bis 150 V AC oder 212 V DC angegeben werden. Eine geeignete Fixierung der Drähte ist notwendig, um Querfehler zwischen den verschiedenen Spannungsbereichen zu vermeiden. Für höhere Spannungen muss sichergestellt werden, dass ein ausreichender Abstand eingehalten wird, z. B. indem ein Relaisausgang dazwischen unbeschaltet bleibt. Höhe von 2000 m – 3000 m: max. Schaltspannung 150 VAC bzw. 212 VDC
--	---

6.3.2 Schaltgenauigkeit

Die Schaltgenauigkeit (max. Schaltfehler) Δn setzt sich zusammen aus:

- Schaltzeit $T_{Sw} \leq 10 \text{ ms}$
- Messgenauigkeit ΔF (Fehler bei der Bestimmung der Drehzahl): $\leq 2 \%$
- Messwinkel φ : ca. $0,25^\circ$

und berechnet sich gemäß folgender Formel:

$$\Delta n = \sqrt{n_0^2 + \frac{\alpha \times \varphi}{3}} + \alpha \times \frac{T_{Sw}}{1000} + \Delta F \times n_0 - n_0$$

Δn :	max. Schaltfehler [1/min]
n_0 :	Schaltpunkt [1/min]
α :	Beschleunigung [1/min / s]
φ :	Messwinkel [°]
T_{Sw} :	Schaltzeit [ms]

6.4 Fehlerschalter

Die Funktion Fehlerschalter kann einem oder mehreren beliebigen Drehzahl- bzw. Positionsschaltern über die Parametriersoftware (s. Konfigurationsanleitung) zugeordnet werden. Bei fehlerfreiem Betrieb ist der Schalter geschlossen.

Jeder Fehlerschalter ist, wie nebenstehende Grafik zeigt, 2-kanalig (Kat. 3) aufgebaut. Die Schalterzustände sind im spannungslosen Zustand dargestellt.

Eine ausführliche Beschreibung der Parametrierung ist in der separaten Konfigurationsanleitung zu finden.

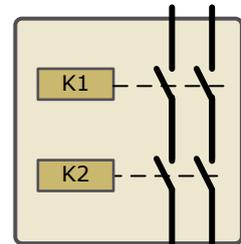


Abb. 6-11: Schalteranordnung Fehlerschalter



VORSICHT!

Der Fehlerschalter muss so eingesetzt werden, dass die Anwendung im Fehlerfall (Relaiskontakt öffnet) den „Sicheren Zustand“ einnimmt. Beim fehlerfreien Einschalten des USC 42 schließt der Fehlerschalter ca. 100 ms bevor der Fehler- und Statusausgang High-Pegel erreicht.

6.5 Modul Sicherer PROFIBUS (SPB C)

Das Profibus-Modul beinhaltet:

- PROFIBUS-Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFIBUS, nicht sicherheitsgerichtet

Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFIBUS an die Steuerung übergeben.

Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten, eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen.

Wenn möglich, sollte mittels geeignetem Bus-Analyse-Werkzeug die Qualität des Netzwerks festgestellt werden: Keine doppelten Bus-Adressen, keine Reflexionen, keine Telegramm-Wiederholungen etc.

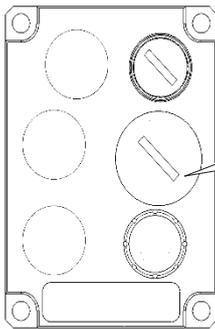
Eine ausführliche Beschreibung der Parametrierung ist in der separaten Konfigurationsanleitung zu finden.

6.5.1 Elektrische Daten PROFIBUS

Angabe	Wert
Versorgungsspannung	wird von der SCU C versorgt
zusätzliche Modulleistungsaufnahme SPB-C	max. 1,5 W
Gesamtauflösung	≤ 28 Bit
Singleturn funktional	≤ 13 Bit (8192 Schritte/Umdrehung)
Singleturn sicherheitsgerichtet	8 Bit (256 Schritte/Umdrehung)
Multiturn	≤ 15 Bit (32768 Umdrehungen)
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 PROFIBUS-DP
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
Zykluszeit	
Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIBUS Modul
Sicherheitsgerichtet	5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIsafe Modul
Preset-Schreibzyklen	≥ 4 000 000
Anschlusstechnik	M12 Stecker
Anschlussplan	PN164-410a (s. Kap.11.2)

6.5.2 Bus- Adressierung

 	<p>WARNUNG! ACHTUNG!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des USC 42 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 USC 42 nicht an.

Die eingestellte PROFIBUS-Adresse ergibt automatisch die PROFIsafe Ziel-Adresse, siehe Kapitel F_Source_Add/F_Dest_Add in

der separaten Konfigurationsanleitung.

6.5.3 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 USC 42-PROFIBUS-Modul automatisch erkannt. Sie wird bei der Inbetriebnahme des Systems einheitlich für alle Geräte am Bus ausgewählt.

Reichweite in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für Leitungstyp 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

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

	<p>HINWEIS!</p> <p>Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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! <p>Insbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!</p>
---	---

6.5.4 Bus-Terminierung

Wenn das USC 42-PROFIBUS-Modul die letzte Station im PROFIBUS-Segment ist, muss der Bus entsprechend der PROFIBUS-Norm über die Flanschdose Xn.3 abgeschlossen werden.



Der Bus-Abschluss kann auch von Johannes Hübner Gießen bezogen werden (siehe Kapitel 10)

6.6 Modul Sicheres PROFINET (SPN C)

Das PROFINET-Modul beinhaltet:

- PROFINET-Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFINET IO, nicht sicherheitsgerichtet

Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFINET IO an die Steuerung übergeben.

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.

Eine ausführliche Beschreibung der Parametrierung ist in der separaten Konfigurationsanleitung zu finden.

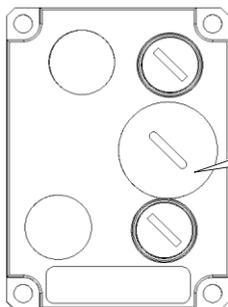
6.6.1 Elektrische Daten PROFINET

Angabe	Wert
Versorgungsspannung	wird von der SCU C versorgt
zusätzliche Modulleistungsaufnahme SPN	max. 1,5 W
Gesamtauflösung	≤ 28 Bit
Singleturn funktional	≤ 13 Bit (8192 Schritte/Umdrehung)
Singleturn sicherheitsgerichtet	8 Bit (256 Schritte/Umdrehung)
Multiturn	≤ 15 Bit (32768 Umdrehungen)
PROFINET IO 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
PROFINET-Spezifikation	V2.2
Softwarestack	V3.2.0.1
Conformance Class	Conformance Class B, C
Physical Layer	PROFINET 100Base-TX, Fast Ethernet, ISO/IEC 8802-3
Ausgabecode	Binär
Zykluszeit	≥ 1 ms (IRT / RT)

Angabe	Wert
Übertragungsrate	100 Mbit/s
Übertragung	CAT-5 Kabel, geschirmt (STP), ISO/IEC 11801
Adressierung (parametrierbar über PROFINET IO)	Per Name (Namensvergabe über Projektierungssoftware). Zuordnung Name→MAC erfolgt beim Hochlauf
Zykluszeit	
Nicht sicherheitsgerichtet	0,5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIBUS Modul
Sicherheitsgerichtet	5 ms, Ausgabe über JHG-PROFIsafe Modul
Preset-Schreibzyklen	≥ 4 000 000
Anschlusstechnik	M12 Stecker
Anschlussplan	PN164-412a (s. Kap.11.2)

6.6.2 PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“

	<p>WARNUNG! ACHTUNG!</p> <p>Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des USC 42 durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!</p> <p>Zugang zu den Adress-Schaltern nach den Einstellarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.</p>
--	---



Die PROFIsafe-Zieladresse entspricht dem F-Parameter `F_Dest_Add` und definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Gültige Adressen: 1...99, siehe auch Kapitel „F_Source_Add / F_Dest_Add“ in der separaten Konfigurationsanleitung

6.6.3 PROFINET IO Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Die sicherheitsgerichtete PROFIsafe-Kommunikation, wie auch die PROFINET-Kommunikation, wird über das gemeinsam genutzte Netzwerk übertragen.

PROFINET unterstützt Linien-, Baum- oder Sternstrukturen. Die in Feldbussen eingesetzte Bus- oder Linienstruktur wird damit auch für Ethernet verfügbar. Dies ist besonders praktisch bei der Anlagenverdrahtung, da eine Kombination aus Linie und Stichleitungen möglich ist. Da das USC 42-PROFINET-Modul bereits über einen integrierten Switch verfügt, lässt sich die Linien-Topologie auf einfache Weise realisieren.

Es sind ausschließlich Kabel und Steckverbinder zu verwenden, für die der Hersteller eine PROFINET Herstellererklärung abgegeben hat. Der Leitungstyp A/B/C, die mechanischen und chemischen Eigenschaften, sowie die Ausführungsform des PROFINET-Kabels, sind entsprechend der Automatisierungsaufgabe festzulegen. Die Kabel sind ausgelegt für

Bitraten von bis zu 100 Mbit/s. Die Übertragungsgeschwindigkeit wird vom USC 42-PROFINET-Modul automatisch erkannt und muss nicht durch Schalter eingestellt werden.

Eine Bus-Adressierung über Schalter wie beim PROFIBUS-DP ist ebenfalls nicht notwendig, diese wird automatisch durch die Adressierungsmöglichkeiten des PROFINET-Controllers vorgenommen, jedoch muss die PROFIsafe-Zieladresse „F_Dest_Add“ eingestellt werden, siehe Kapitel 6.6.2.

Die Kabellänge einschließlich Patchkabel bei Kupferverkabelung zwischen zwei Teilnehmern darf max. 100 m betragen. Diese Übertragungsstrecke ist als *PROFINET-End-to-end-link* definiert. Innerhalb eines End-to-end-links ist die Anzahl der lösbaren Verbindungen auf sechs Steckverbinderpaare (Stecker/Buchse) begrenzt. Werden mehr als sechs Steckverbinderpaare benötigt, müssen für die gesamte Übertragungsstrecke die maximal zulässigen Dämpfungswerte (Channel Class-D Werte) eingehalten werden.



HINWEIS!

Bei IRT-Kommunikation wird die Topologie in einer Verschaltungstabelle projektiert. Dadurch muss auf richtigen Anschluss der Ports 1 und 2 geachtet werden. Bei RT-Kommunikation ist dies nicht der Fall, es kann frei verkabelt werden.

7 Funktionale Sicherheit

7.1 Sicherheitskennwerte

Ermittelte Kennwerte gemäß DIN EN ISO 13849-1 für das USC 42.

Architektur	Kategorie	PL	SIL CL	Gebrauchsdauer
1oo2 (2-kanalig)	3	d	2 (high demand)	20 Jahre

7.2 Zuverlässigkeitskennzahlen für das Gesamtsystem USC 42

Die nachstehende Tabelle zeigt die Sicherheitskennwerte für verschiedene Gerätevarianten bei einer Gebrauchsdauer TM von 20 Jahren.

Für die $MTTF_D$ -Berechnung wird angenommen, dass 1 Schaltausgang bzw. 3 Schaltgänge eines Schaltmoduls für eine Sicherheitsfunktion mit jeweils 500.000 Schaltspiele/Jahr verwendet werden, bei einer Strombelastung von 100 mA.

Gerätetyp	PFD_{AV}	PFH [FIT]	DC_{avg} [%]	1 Schalter $MTTF_D$ [a]	3 Schalter $MTTF_D$ [a]
USC 42I-D, USC 42I-DD, USC 42I-DD-A	6,02E-05	0,34	97,2	116,8	83,3
USC 42I-DD-P, USC 42I-DD-A-P	9,52E-05	0,54	96,8	86,4	67,5
USC 42I-DD-R, USC 42I-DD-A-R	1,11E-04	0,64	96,8	85,8	67,1

Zuverlässigkeitskennzahlen für andere Gerätekonfigurationen und Schaltspiele können mit dem Berechnungstool „FitCalc“ in der Parametriersoftware berechnet werden.

7.3 Gerätedaten

7.3.1 Timing

Power-on-Zeit T_{PW}

Nach Einschalten der Versorgungsspannung werden erst die internen Diagnosemaßnahmen durchgeführt, bevor das USC 42 betriebsbereit ist. Die Power-on-Zeit beträgt ca. 6 s.

Schaltzeit T_{SW}

Die Schaltzeit T_{SW} der Relais setzt sich aus Berechnungszeit und Schaltzeit der Schalter zusammen und beträgt max. 10 ms.

Fehlerreaktionszeit: ≤ 50 ms

7.3.2 Drehzahl-Schaltgenauigkeit

Siehe Kapitel 6.3.2.

7.3.3 Sicherer Zustand

- Bei einem erkannten Fehler werden der Fehlerausgänge des Hauptmoduls (SCU C) auf „Low“ geschaltet.
- Wird die Funktion Fehlerschalter verwendet, öffnen dessen Relaiskontakte im Fehlerfall.
- **Ausnahme:**
Fehler in der PROFIBUS bzw. PROFINET – Bushaube:
 - PROFIsafe Datenkanal: alle Ausgänge werden auf 0 gesetzt
 - PROFIsafe-Status: Fehlerbit 2 (Device_Fault) wird gesetzt
 - PROFIsafe-CRC: gültig

7.4 Hinweise zur Funktionalen Sicherheit



VORSICHT!

- Das verwendete Netzteil darf auch im Fehlerfall eine Spannung von 36 VDC nicht überschreiten oder es müssen entsprechende spannungsbegrenzende Maßnahmen, z.B. den Einsatz eines Überspannungsschutzgerätes eingesetzt werden.
- Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass auch im ausgeschalteten Zustand die Systemgrenzen nicht überschritten werden.
- Die Relaiskontakte sind durch eine Vorsicherung (2A) gegen Überstrom zu schützen.
- Relais, die applikationsbedingt, länger als 1 Jahr nicht den Schaltzustand ändern, müssen im Rahmen einer Wartungstätigkeit einmal im Jahr geprüft werden.
- Ein Fehlerschalter muss so eingesetzt werden, dass die Anwendung im Fehlerfall den „Sicheren Zustand“ einnimmt.
- Nach Möglichkeit sollten alle Einrichtungen/Schaltungen bei Öffnen des Schalters in einen sicheren Zustand oder zu sicheren Bedingungen übergehen (siehe EN ISO 13849-2:2013 Tabelle D.2).
- Die Steuerung muss die Schaltzustände beider Kanäle eines Schaltausgangs auf Gleichheit prüfen. Ungleiche Zustände sind ein Fehler.
- In Anwendungen ohne Sicherheits-SPS muss ein Fehlerschalter des USC 42 so verschaltet werden, dass bei Öffnen des Schalters die Anwendung den „sicheren Zustand“ einnimmt (Grundlegendes Sicherheitsprinzip s. Kap. 12.2).
- In Anwendungen mit einer Sicherheits-SPS müssen beide Kanäle des Fehlerausgangs (Error1, Error2) ausgewertet werden (s. Kap. 12.1). Die Testimpulse müssen in der Anwendung unterdrückt werden, um unbeabsichtigte Schaltvorgänge zu vermeiden. Im Fehlerfall (mindestens 1 Fehlerausgang auf Low) sind von der SPS entsprechende Maßnahmen einzuleiten, sodass die Anwendung den „sicheren Zustand“ einnimmt.
- Die USB-Schnittstelle ist nur zum Parametrieren und zur Inbetriebnahme zu verwenden und ist nicht für den Dauerbetrieb in „rauer“ Umgebung ausgelegt.
- Die Option „Fehlerrücksetzen über den Reseteingang bzw. Unterbrechung der Spannungsversorgung“ darf nur genutzt werden, wenn eine Risikoanalyse ergeben hat, dass die Anwendung dafür geeignet ist.
- Preset setzen „on the fly“ ist nur dann zulässig, wenn eine Risikoanalyse ergeben hat, dass die Anwendung dafür geeignet ist.

8 Prüfungen

8.1 Sicherheitshinweise

	<p>HINWEIS / PERSONAL!</p> <p>Die Überprüfung des USC 42 und des Anbaus darf nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Bei der Prüfung und anderen Arbeiten am USC 42 sind die Sicherheitshinweise des Kapitels 2 zu beachten.</p>
---	---

8.2 Wartungsinformationen

Das USC 42 ist wartungsfrei. Es werden jedoch nachstehende Prüfungen empfohlen, um einen optimalen und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Die hier beschriebenen Prüfarbeiten dürfen nur von Fachpersonal ausgeführt werden. Wir verweisen besonders auf betriebs- und betreiberrelevante UV-Vorschriften, Maschinen- und Anlagenschutzgesetze sowie anwendungs- und länderbezogene Vorschriften, Gesetze und Normen.

8.3 Prüfplan

	<p>HINWEIS!</p> <p>Über die nachfolgend im Prüfplan beschriebenen, zyklischen Prüfungen hinaus sind keine Eingriffe am USC 42 erforderlich. Jeglicher Eingriff am USC 42 zieht den Verlust des Garantieanspruchs nach sich!</p>
--	--

Intervall	Prüfungen
Jährlich	Kupplung auf Spielfreiheit und Beschädigungen überprüfen
	Befestigungsschrauben auf festen Sitz überprüfen
	Kabelanschlüsse und Anschlussklemmen auf festen Sitz überprüfen
	Dichtheit von Blindstopfen überprüfen
	Lesbarkeit von Kennzeichnungen und Typenschildern überprüfen bzw. herstellen
	Schaltertest durchführen (Kapitel Schaltertest in der separaten Konfigurationsanleitung).
Nach ca. 16.000 bis 20.000 Betriebsstunden und hoher Dauerbelastung	Rillenkugellager auf Leichtgängigkeit und Geräusche überprüfen. Austausch der Kugellager nur durch den Hersteller.

8.4 Störungstabelle

Störung	Mögliche Ursache	Störungsbeseitigung
Fehlerausgang Low	Keine Spannungsversorgung <u>Kontrolle:</u> LEDs im Klemmkasten leuchten nicht	Anschlusskabel und Spannungsversorgung prüfen
	Es wurde ein Fehler erkannt	US42Pro Software starten und anschließend mit dem Gerät verbinden. Der Fehler wird entsprechend Fehlertabelle (siehe Dokument Konfigurationsanleitung) angezeigt. Entsprechende Abstellmaßnahmen sind einzuleiten. <u>Interne Fehler</u> werden z.B. durch Abweichungen des geräteinternen Programmablaufes ausgelöst. Weitere Informationen siehe Dokument Konfigurationsanleitung „Fehlerbehandlung“.
Feuchtigkeit im Klemmkasten	Klemmkastendeckel-Dichtung oder Dichtfläche verschmutzt	Klemmkastendeckel-Dichtung und Dichtfläche reinigen
	Klemmkastendeckel-Dichtung beschädigt	O-Ring-Dichtung austauschen
	Kabelverschraubung/ Blindstopfen nicht angezogen	Kabelverschraubung/Blindstopfen anziehen
	Kabel nicht passend zur Kabelverschraubung	Kabel und Kabelverschraubung anpassen
Falls keine der Maßnahmen zur Störungsbeseitigung führt, kontaktieren Sie bitte den Hübner-Service (siehe Seite 2).		

8.5 Checkliste

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

Dokumentationsgrund		Datum	bearbeitet	geprüft
Unterpunkt	zu beachten	zu finden unter		ja
Vorliegendes Benutzerhandbuch wurde gelesen und verstanden.				<input type="checkbox"/>
Überprüfung, ob das USC 42 anhand der spezifizierten Sicherheitsanforderungen für die vorliegende Automatisierungsaufgabe eingesetzt werden kann	Bestimmungsgemäße Verwendung	Kapitel 2.3		<input type="checkbox"/>
	Einhaltung aller technischen Daten	Kapitel 5.3		
Einhaltung der im Benutzerhandbuch definierten Montageanforderungen	Sichere mechanische Befestigung des USC 42 und sichere formschlüssige Verbindung der antreibenden Welle mit dem USC 42	Kapitel 3		<input type="checkbox"/>
Anforderung an die Spannungsversorgung	Das verwendete Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005) genügen.	Kapitel 6.1.1		<input type="checkbox"/>
Ordnungsgemäße PROFIBUS /PROFINET-Installation	Einhaltung der für PROFIBUS / PROFINET / PROFIsafe gültigen internationalen Normen bzw. von der PROFIBUS-Nutzerorganisation spezifizierten Richtlinien	Kapitel 6.5.3 / Kapitel 6.6.3		<input type="checkbox"/>
Systemtest nach Inbetriebnahme und Parameteränderung	Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung müssen alle betroffenen Sicherheitsfunktionen überprüft werden.	Kapitel Parametrierung in der separaten Konfigurationsanleitung		<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 Preset-Justage-Funktion in der separaten Konfigurationsanleitung		<input type="checkbox"/>
Geräteaustausch	Es muss sichergestellt werden, dass das neue USC 42 dem ausgetauschten USC 42 entspricht. Alle betroffenen Sicherheitsfunktionen müssen überprüft werden.	Kapitel 3.5.2		<input type="checkbox"/>

9 Transport, Verpackung und Lagerung

9.1 Sicherheitshinweise für den Transport

!	<p>VORSICHT! Sachschaden durch unsachgemäßen Transport!</p> <p>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</p>
----------	--

9.2 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).

9.3 Verpackung (Entsorgung)

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

9.4 Lagerung der Packstücke (Geräte)

	<p>Vor Nässe schützen!</p> <p>Packstücke vor Nässe schützen, trocken und staubfrei lagern.</p>
---	---

	<p>Vor Hitze schützen</p> <p>Packstücke vor Hitze über 40° C und direkter Sonneneinstrahlung schützen.</p>
---	---

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

	<p>HINWEIS!</p> <p>Drehen Sie die Welle des USC 42 alle 6 Monate, um einer möglichen Verfestigung des Lagerfetts vorzubeugen.</p>
---	--

9.5 Rückgabe von Geräten (Reparatur/Kulanz/Garantie)

Geräte, die mit radioaktiver Strahlung oder radioaktiven Stoffen in Berührung gekommen sind, werden nicht zurückgenommen.

Geräte die mit möglicherweise gesundheitsschädlichen chemischen oder biologischen Substanzen in Berührung gekommen sind, müssen vor der Rücksendung dekontaminiert werden.

Eine Unbedenklichkeitsbescheinigung ist beizufügen.

9.6 Entsorgung

Der Hersteller ist nicht zur Rücknahme verpflichtet.

Das USC 42 ist als Elektronik-Sonderabfall zu behandeln und entsprechend der länderspezifischen Gesetze zu entsorgen.

Die örtlichen Kommunalbehörden oder spezielle Entsorgungs-Fachbetriebe geben Auskunft zur umweltgerechten Entsorgung.

10 Zubehör

Im Lieferumfang des USC 42 sind enthalten:

Betriebs- und Montageanleitung, die Konfigurationsanleitungen, die Software & Support CD und das USB-Programmierkabel, die auch separat angefordert werden können.

10.1 Ersatzteile

Bezeichnung	Bestellnummer
Software & Support CD	ID 69768
Betriebs- und Montageanleitung	ID 71110
SCU-Konfigurationsanleitung	ID 71111
PROFIBUS-Konfigurationsanleitung	ID 71112
PROFINET-Konfigurationsanleitung	ID 71113
USB-Programmierkabel	ID 69629
PROFIBUS-Abschluss (M12-Stecker, B-kodiert, 220 Ω)	ID 68746 (Der PROFIBUS-Abschluss ist nicht im Lieferumfang enthalten)
	
O-Ring 84x2 für Klemmkastenabdichtung	ID 69260
Druckausgleichselement	ID 65653

10.2 Kupplung

Wir empfehlen unsere spielfreien, verdrehsteifen Kupplungen mit Fehlerausschluss HKS(l) 5 (Einfachgelenkkupplungen) bzw. HKDS(l) 5 (Doppelgelenkkupplungen) zum Anbau des USC 42.

Die Kupplungen erfüllen die folgenden Anforderungen:

Angabe		Wert	
Schockfestigkeit	(DIN EN 60068-2-27 (6 ms))	100 g	
Vibrationsfestigkeit	(DIN EN 60068-2-6 (8,7 ... 2000 Hz))	20 g	
Drehmoment		3 Nm	
Temperaturbereich		-25° ... +85° C	
Max. Drehzahl		6000 1/min	
Anbaugenaugigkeit	HKS 5 / HKSI 5:	axialer Versatz:	± 1 mm
		Winkel:	0,5°
	HKDS 5 / HKDSI 5:	axialer Versatz:	± 1,5 mm
		radialer Versatz:	± 0,5mm

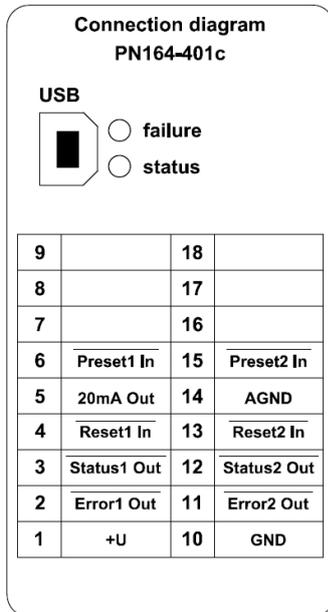
Für weitergehende Informationen steht Ihnen unser Vertrieb gerne zur Verfügung.

11.2 Anschlusspläne

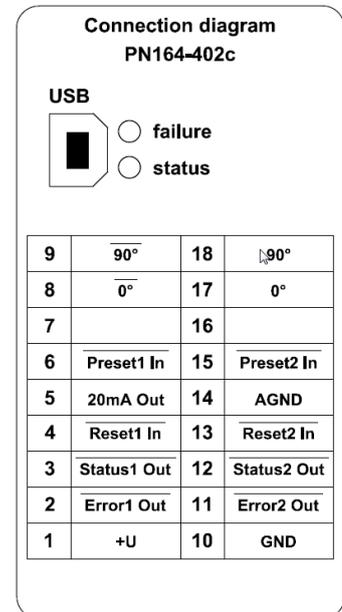


HINWEIS!

Die Anschlusspläne sind im jeweiligen Klemmkastendeckel abgebildet!

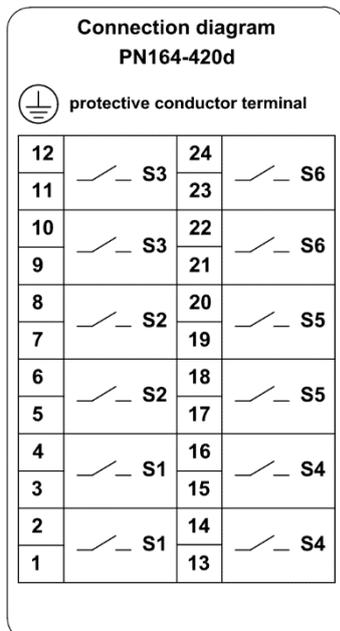


Der Schirm der Signalleitung wird über die EMV-Kabelverschraubung direkt mit dem Gehäuse verbunden.

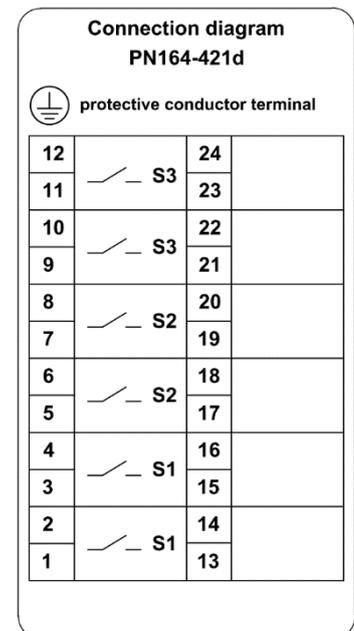


Anschlussplan SCU C-I
incl. Stromausgang (Standard) PN164-401c

Anschlussplan SCU C-G
Option G (Inkrementalausgang) PN164-402c



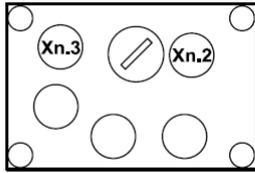
Keine geschirmten Anschlusskabel notwendig.



Anschlussplan
Schaltmodul zweifach PN164-420e

Anschlussplan
Schaltmodul einfach PN164-421e

Steckerzuordnung connector assignment



n : Klemmkastennummer
n : Number of the terminal box

Kabelspezifikation / Cable specification

Datenleitung / Data cable

Kabelspezifikation: min. 0,25mm², paarig versellt und geschirmt

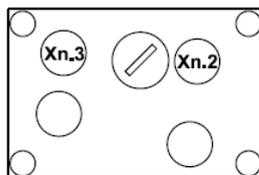
Cable specification: min. 0.25mm², stranded in pairs and shielded

M12-Stecker M12 plugs		Anschlussplan Connection diagram		PN164-410a PN164-410a	
PROFIBUS / PROFIBUS					
Xn.2	Stift, M12x1, 5 polig Pin, M12x1, 5 pole B-coded		1	N.C.	-
			2	PROFIBUS, Data A	PROFIBUS_IN, grün PROFIBUS_IN, green
			3	N.C.	-
			4	PROFIBUS, Data B	PROFIBUS_IN, rot PROFIBUS_IN, red
			5	N.C.	-
			Gewinde Thread		Schirmung Shielding
Xn.3	Buchse, M12x1, 5 polig Socket, M12x1, 5 pole B-coded		1	+5V	für Terminierung for termination
			2	PROFIBUS, Data A	PROFIBUS_OUT, grün PROFIBUS_OUT, green
			3	GND	für Terminierung for termination
			4	PROFIBUS, Data B	PROFIBUS_OUT, rot PROFIBUS_OUT, red
			5	N.C.	-
			Gewinde Thread		Schirmung Shielding

Anschlussplan PROFIBUS

PN164-410a

Steckerzuordnung connector assignment



n : Klemmkastennummer
n : Number of the terminal box

Kabelspezifikation / Cable specification

Datenleitung / Data cable

Kabelspezifikation: min. 0,25mm², paarig versellt und geschirmt

Cable specification: min. 0.25mm², stranded in pairs and shielded

M12-Stecker M12 plugs		Anschlussplan Connection diagram		PN164-412a PN164-412a	
PROFINET / PROFINET					
Xn.2	Buchse, M12x1, 4 polig Socket, M12x1, 4 pole D-coded		PORT 2		
			1	TxD+	Senddaten + Transmission Data +
			2	RxD+	Empfangsdaten + Receive Data +
			3	TxD-	Senddaten - Transmission Data -
			4	RxD-	Empfangsdaten - Receive Data -
			Gewinde Thread		Schirmung Shielding
Xn.3	Buchse, M12x1, 4 polig Socket, M12x1, 4 pole D-coded		PORT 1		
			1	TxD+	Senddaten + Transmission Data +
			2	RxD+	Empfangsdaten + Receive Data +
			3	TxD-	Senddaten - Transmission Data -
			4	RxD-	Empfangsdaten - Receive Data -
			Gewinde Thread		Schirmung Shielding

Anschlussplan PROFINET

PN164-412a

12 Anwendungsbeispiele

Das USC 42 stellt sichere Positions- / Drehzahlschalter und Positionswerte über ein Busmodul zur Verfügung. Die Schalter sind im spannungslosen Zustand dargestellt. Nicht sicherheitsgerichtete Datenleitungen und Schalter sind schwarz dargestellt.

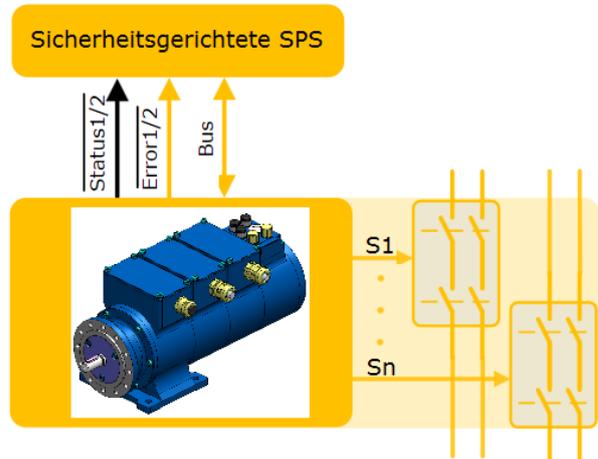
12.1 Anwendung mit Sicherheits-SPS

Die nebenstehenden Darstellung zeigt das USC 42 als sicheres Subsystem zur sicherheitsgerichteten SPS.

Beschreibung:

Der Bus liefert sichere Positionswerte an die SPS. Hier werden positions- / drehzahl- abhängige Entscheidungen getroffen. Die Testimpulse der Fehlerausgänge werden vom USC 42 überwacht.

Ist die SPS gestört, werden im Notbetrieb Drehzahl- bzw. Positionsschaltpunkte durch die Sicherheitsschalter der USC 42 (S1 ... Sn) überwacht.



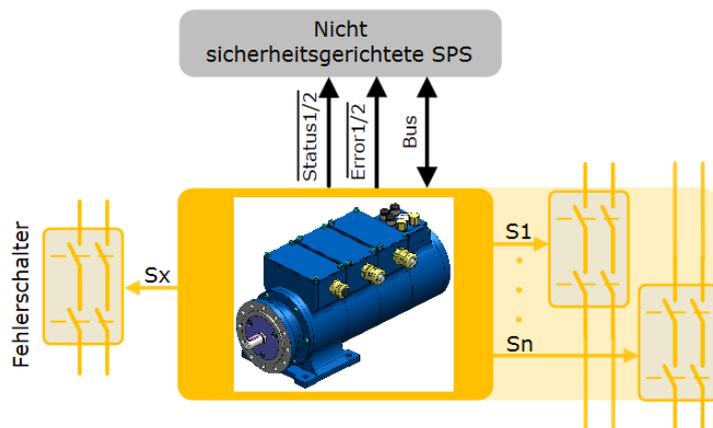
	<p>Sichere Fehlererkennung:</p> <p>Beide Fehlerausgänge des USC 42 (Fehler1, Fehler2) incl. Testimpulse müssen von der SPS überwacht werden. Fehler = dauerhaft „Low-Pegel“. Im Fehlerfall sind von der SPS sind entsprechende Maßnahmen einzuleiten, sodass die Anwendung den „sicheren Zustand“ einnimmt.</p>
--	--

12.2 Anwendung ohne Sicherheits-SPS

Die nebenstehenden Darstellung zeigt das USC 42 als sicheres Subsystem zur nicht sicherheitsgerichteten SPS.

Beschreibung:

Drehzahl- bzw. Positionsschaltpunkte werden durch die Sicherheitsschalter der USC 42 (S1 ... Sn) überwacht. Bus, Status- und Fehlerausgang können von der SPS ausgewertet werden (nicht sicherheitsgerichtet).



	<p>Sichere Fehlererkennung:</p> <p>Ein beliebiger, freier Positions- bzw. Drehzahlschalter (S1 ... Sn) wird mit der Parametriersoftware als Fehlerschalter (Sx) parametrier. Wird ein Fehler erkannt, öffnet der Schalter. Der Schalter muss so eingesetzt werden, dass die Anwendung im Fehlerfall den „sicheren Zustand“ einnimmt.</p>
--	---