

Daisy Chain Diagnose (DCD) IO-Link Konfiguration

**We make
safety happen.**



Inhalt

1	Begriffsdefinition.....	4
2	Einleitung	4
2.1	Was ist eigentlich DCD?	5
2.2	Welche Vorteile bietet DCD? Und wie funktioniert es?	6
3	IO-Link Kommunikation.....	7
3.1	Struktureller Nachrichtenaufbau.....	7
3.2	Kommunikationsfluss.....	8
3.3	Zyklische Daten (Prozessdaten)	9
3.4	Azyklische Daten (Gerätedaten)	9
3.5	Events	9
4	Diagnosedaten SCR DI.....	10
4.1	Basisinformationen.....	10
4.1.1	E1 – Zustand Sicherheitseingang 1.1	10
4.1.2	E2 – Zustand Sicherheitseingang 1.2	10
4.1.3	Q1 – Zustand Sicherheitsausgang	10
4.1.4	SZOW – Stopp-Modus	11
4.1.5	EFQ – Eingangsfehlerquittierung nötig	11
4.1.6	RFK1 – Zustand interner Rückführkreis 1.....	11
4.1.7	RFK2 – Zustand interner Rückführkreis 2.....	11
4.1.8	RFKe – Zustand externer Rückführkreis (EDM)	11
4.1.9	RE – Reset erwartet	11
4.1.10	RF – Eingestellte Reset-Funktion	11
4.1.11	RFKZ – Externe Rückführkreisüberwachung.....	12
4.1.12	UB – Betriebsspannung OK.....	12
4.1.13	UW – Betriebsspannung Warnung.....	12
4.2	Erweiterte Informationen.....	12
4.2.1	Betriebsspannung.....	12
4.2.2	Temperatur	12
4.2.3	Diskrepanz- und Ausschaltzeiten	12
4.2.4	Schaltzyklen	12
4.2.5	Timer Querschluss.....	13
4.2.6	Versionsstand Sicherheitsfirmware.....	13
5	Diagnosedaten SRF und SEU	13
5.1	Basisinformationen.....	13
5.1.1	QS – Querschluss erkannt	14
5.1.2	RB	14
5.1.3	BB	14
5.1.4	FB.....	14
5.1.5	BE.....	15
5.1.6	EF – Eingangsfehlerquittierung nötig.....	15
5.1.7	MF – Stopp-Modus	15
5.1.8	Q1 – Zustand Sicherheitsausgang 1	15
5.1.9	Q2 – Zustand Sicherheitsausgang 2.....	15
5.1.10	UF – Betriebsspannung Fehler	15
5.1.11	UW – Betriebsspannung Warnung.....	15
5.1.12	LS – Lokaler Reset erwartet.....	15

5.1.13	E1- Zustand Sicherheitseingang 1	15
5.1.14	E2 - Zustand Sicherheitseingang 2	16
5.2	Erweiterte Informationen.....	16
5.2.1	Geräte ID.....	16
5.2.2	Betriebsspannung.....	16
5.2.3	Abstand.....	17
5.2.4	Temperatur.....	17
5.2.5	Zähler Betriebsspannungswarnung (Vu).....	17
5.2.6	Timer Querschluss (Q).....	17
5.2.7	Zähler Betätiger im Randbereich (BB).....	17
5.2.8	Empfangener Herstellercode	17
5.2.9	Erwarteter Herstellercode	18
5.2.10	Empfangene Betätiger-ID.....	18
5.2.11	Erwartete Betätiger-ID.....	18
5.2.12	Produktinformation.....	18
5.2.13	Anzahl verbleibender Teach-Vorgänge.....	18
6	Maschinenbeschreibung.....	19
6.1	Maschinenname	19
6.2	Maschinenposition.....	19
6.3	Name des Diagnosekreises.....	19
6.4	Zusatzinformationen zum Diagnosekreis	19
7	Teilnehmerbeschreibung.....	19
7.1	Name	19
7.2	Position	19
8	Schaltzyklen Teilnehmer.....	19
9	Länge des Diagnosekreises	20
10	Systemzeit	20
11	IO-Link-Konfiguration	21
11.1	Allgemeine Informationen	21
11.2	Basisinformationen SRF/SEU.....	21
11.3	Erweiterte Informationen SRF/SEU.....	22
11.4	Schaltzyklen SRF/SEU	24
11.5	Maschinenbeschreibung.....	24
11.6	Teilnehmerbeschreibung	25
11.7	Systemzeit.....	25
11.8	Länge des Diagnosekreises	25
11.9	Basisinformationen SCR DI	26
11.10	Erweiterte Informationen SCR DI	26
12	Eventcodes	26
12.1	Herstellerspezifisch	26
13	Diskrepanz- und Ausschaltzeiten Sicherheitseingänge.....	27

1 Begriffsdefinition

Abkürzung	Bedeutung	Funktion
SRF	Sicherer RFID-Sensor	Teilnehmer Reihenschaltung
SEU 1	Not-Halt	Teilnehmer Reihenschaltung
SEU 2	Not-Halt-Anschlussbox	Teilnehmer Reihenschaltung
SRF DI	Diagnosemodul	Umwandlung der BERNSTEIN DCD-Diagnosedaten in standardisierte Formate (z. B. IO-Link)
SCR DI	Sichere Auswertung	Sicherheitsrelais mit integriertem Diagnosemodul

Tabelle 1: Abkürzungen

2 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt die IO-Link Kommunikationsschnittstelle eines BERNSTEIN Diagnosemoduls. Es wird der Aufbau der Schnittstelle, die Kommunikationsarten von IO-Link und die Bedeutung aller Informationen erläutert.

Die IO-Link Kommunikation erfolgt ausschließlich mit den Diagnosemodulen bzw. der sicheren Auswertung von BERNSTEIN. Die DCD-Teilnehmerinformationen der angeschlossenen Diagnosekreise werden in den Diagnosemodulen gesammelt und über die IO-Link-Schnittstelle bereitgestellt.

Die Anbindung und Kommunikationsmöglichkeiten des SCR P, über Ethernet-basierende Feldbusprotokolle, sind in der BMA des SCR P erläutert und werden in diesem Dokument nicht behandelt.

2.1 Was ist eigentlich DCD?

Reihenschaltungen von Sicherheitsschaltgeräten gibt es in sicherheitsrelevanten Anwendungen, wie Verriegelungseinrichtungen oder Not-Halt Systemen, schon sehr lange.

Neben den Vorteilen, wie einfache Verdrahtung und die Notwendigkeit von nur einem redundanten Sicherheitseingang der nachgeschalteten Sicherheitsauswertung, hat die Reihenschaltung auch Nachteile.

Zum Beispiel kann anhand der sicheren Ausgänge nur erkannt werden, dass eine Tür geöffnet ist. Welche dies ist, wird daraus nicht ersichtlich. Die Suche nach der geöffneten Tür kann bei der Fehlersuche aber auch im Fertigungsprozess viel Zeit und Geld kosten. Gerade wenn die Tür fast zu ist, aber nicht ausreichend, um die Verriegelungseinrichtung zu betätigen, bleibt nur ein Ablaufen der Türen und Testen.

Beim SMART Safety System bieten die Teilnehmer (z. B. der berührungslose Sicherheitssensor SRF) die Möglichkeit, die Zustände der einzelnen Teilnehmer in die übergeordnete Steuerung einzulesen und somit trotz Reihenschaltung der Teilnehmer genau den Sensor zu identifizieren, der das Stopp-Signal ausgelöst hat. Neben dem Türstatus werden eine Vielzahl weitere Informationen übertragen, wie z. B. Eingangs- und Ausgangsstatus, Manipulationsversuch (falscher Betätiger wurde erkannt), Betätiger im Randbereich, Spannung OK wie auch der Wert der Spannung und viele weitere (siehe Kapitel 5.1 „Basisinformationen“ und Kapitel 5.2 „Erweiterte Informationen“).

Technisch wird dies so realisiert, dass der von der Steuerung am weitesten entfernte Sensor ein Datenpaket mit seinen Statusinformationen generiert und auf die Sicherheitssignale aufmoduliert. Der nächste Sensor liest das Datenpaket ein, ergänzt es um seine eigenen Statusinfos und gibt das Paket an den nächsten Sensor weiter. Am steuerungsseitigen Ende der Kette befindet sich ein Diagnosemodul, das die Diagnoseinformation aus dem Sicherheitssignal separiert und für den Anwender aufbereitet. Dieses System nennt die BERNSTEIN AG „Daisy Chain Diagnose“ (DCD). Der Begriff „Daisy Chain“ bedeutet wortwörtlich aus dem Englischen übersetzt „Gänseblümchenkette“; wird aber auch im technischen Sinne für die Reihenschaltung von Schaltern und Sensoren verwendet.

Essenziell wichtig für das DCD-System ist die Unabhängigkeit von Sicherheitssignal und DCD-Daten auf der Leitung. Ebenso dürfen sich die Sicherheitssteuerung und das Diagnosemodul, die ja parallel an die Sicherheitsausgänge angeschlossen sind, nicht gegenseitig beeinflussen.

Die BERNSTEIN AG bietet unterschiedliche Diagnosemodule zur Verarbeitung der DCD-Daten an. Und genau hier endet technisch das DCD-System, denn das Diagnosemodul stellt die empfangenen DCD-Daten dem Anwender mittels einer industrieüblichen Schnittstelle zur Verfügung.

Das Diagnosemodul SRF DI ist dabei ausgangsseitig ein IO-Link Device und ermöglicht es damit jeder Steuerung mit IO-Link Master, die Statusinformationen jedes einzelnen Sensors auszulesen. Beim SCR P stehen Profinet, Ethernet/IP oder Modbus/TCP zur Verfügung. Das Wartungspersonal hat zusätzlich die Möglichkeit, den Status der Sicherheitskette via NFC-Schnittstelle mit einer Smartphone-App oder über USB mit einem Laptop auszulesen. Die grundsätzliche Information, welche Tür geöffnet ist, wird auch als diskretes Signal zur Verfügung gestellt.

2.2 Welche Vorteile bietet DCD? Und wie funktioniert es?

Das Daisy Chain Diagnosesystem (DCD) stellt eine Vielzahl an Informationen zur Verfügung, die dazu dienen, Maschinen und Anlagen effizienter zu machen, indem Stillstandszeiten vermieden werden. Das DCD System wird von den Sensoren (SRF-5), dem Not-Halt (SEU) und dem Sicherheitsrelais (SCR DI) unterstützt. Die Daten jedes Teilnehmers werden im SCR DI (oder stand-alone-Diagnosegerät) gesammelt und können über unterschiedliche Schnittstellen ausgegeben werden – via ...

- IO-Link an eine Steuerung
- USB an ein Laptop
- NFC an ein Smartphone

Je nach Gerät stehen unterschiedliche Daten zur Verfügung. Eine detaillierte Übersicht der einzelnen Daten ist in den Kapiteln 4 „Diagnosedaten SCR DI“ und 5 „Diagnosedaten SRF und SEU“ zu finden. Dank des innovativen DCD-Diagnosesystems gehören aufwändige Fehlersuchen der Vergangenheit an. So kann zu jeder Zeit der Status eines jeden Teilnehmers detailliert zur Verfügung gestellt werden. Bei einer Reihenschaltung von Sicherheitsschaltern war es in der Vergangenheit nur sehr aufwendig möglich den geöffnet/ geschlossen Status eines jeden Teilnehmers zur Verfügung zu stellen. Mit dem DCD-System von BERNSTEIN werden diese Informationen auf die Sicherheitsausgänge in Form von Datenpaketen aufmoduliert und jeder Teilnehmer ergänzt seine Datenpakete. So ist es zu jeder Zeit möglich, zu erkennen welche Tür geöffnet wurde, oder welcher Not-Halt aktiviert wurde. Mit Hilfe der BERNSTEIN Diagnosegeräte oder dem Sicherheitsrelais SCR DI, können diese Informationen nun der Steuerung zur Verfügung gestellt werden – und das ganze ohne Einbußen im Sicherheitslevel.

Die Datenpakete auf den Sicherheitsausgängen werden von den Diagnosegeräten ausgelesen und via IO-Link Schnittstelle einer Steuerung mit IO-Link Master zur Verfügung gestellt.

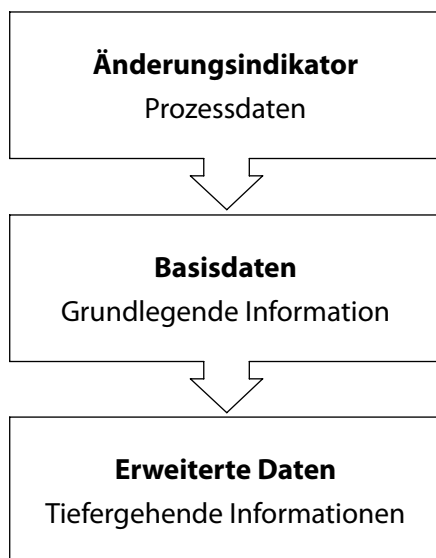
3 IO-Link Kommunikation

In diesem Kapitel werden der grundsätzliche Nachrichtenaufbau und Datenfluss einer IO-Link Kommunikation zu einem BERNSTEIN IO-Link Gerät beschrieben.

3.1 Struktureller Nachrichtenaufbau

Jeder Teilnehmer einer Reihenschaltung mit DCD-Technologie sendet Diagnoseinformationen über den eigenen Zustand. Wie in Kapitel 2.2 „Welche Vorteile bietet DCD? Und wie funktioniert es?“ beschrieben, werden diese Informationen von einem Diagnosemodul (SRF DI oder SCR DI) empfangen und via IO-Link Kommunikation bereitgestellt. Zusätzlich stellt das Sicherheitsrelais SCR DI eigene Diagnoseinformationen über IO-Link bereit. Die Kommunikation erfolgt dabei immer über das angeschlossene Diagnosemodul und nicht direkt mit einem Teilnehmer der Reihenschaltung.

Die Informationen, die über die IO-Link Schnittstelle übertragen werden, lassen sich grundsätzlich in 3 Bereiche aufteilen: Änderungsindikatoren, Basisdaten und erweiterte Daten.



Die Änderungsindikatoren werden über die Prozessdaten übertragen. Die Prozessdaten beinhalten ausschließlich die Information, ob sich die Basisdaten eines Teilnehmers (oder des SCR DI) verändert haben.

Die Basisdaten liefern grundlegende Informationen über den Status eines Teilnehmers (oder des SCR DI). Die Informationen verschaffen einen Überblick über die wichtigsten Zustände und Meldungen des Teilnehmers (z. B.: Betätiger erkannt, NOT-Halt gedrückt, Sicherheitsrelais angezogen).

Die erweiterten Daten dienen zur tiefergehenden Diagnose eines Teilnehmers (oder SCR DI). So werden hier z. B. konkrete Werte zur Temperatur, Spannung und dem Betätiger-Abstand übertragen.

Der Nachrichtenaufbau ist demnach so gedacht, dass die Prozessdaten fortlaufend auf eine Änderung überprüft werden. Steht eine Änderung an, so können die entsprechenden Basisinformationen des Teilnehmers (oder des SCR DI) abgerufen werden. Wird aufgrund der Basisinformationen eine detailliertere Diagnose benötigt, so können zusätzlich auch die erweiterten Daten abgerufen werden.

Dieser Nachrichtenaufbau ist als Empfehlung zu sehen. Die Basis- und erweiterten Daten können auch völlig unabhängig voneinander, vollständig oder nur zum Teil abgerufen werden. Der Aufbau der Kommunikation wird in den folgenden Kapiteln genauer erläutert.

3.2 Kommunikationsfluss

IO-Link bietet 3 grundlegende Datenübertragungswege: Prozessdaten, welche zyklisch bzw. synchron übertragen werden, die Gerätedaten, welche azyklisch bzw. asynchron übertragen werden und die Events, welche durch eine Meldungen ausgelöst werden können.

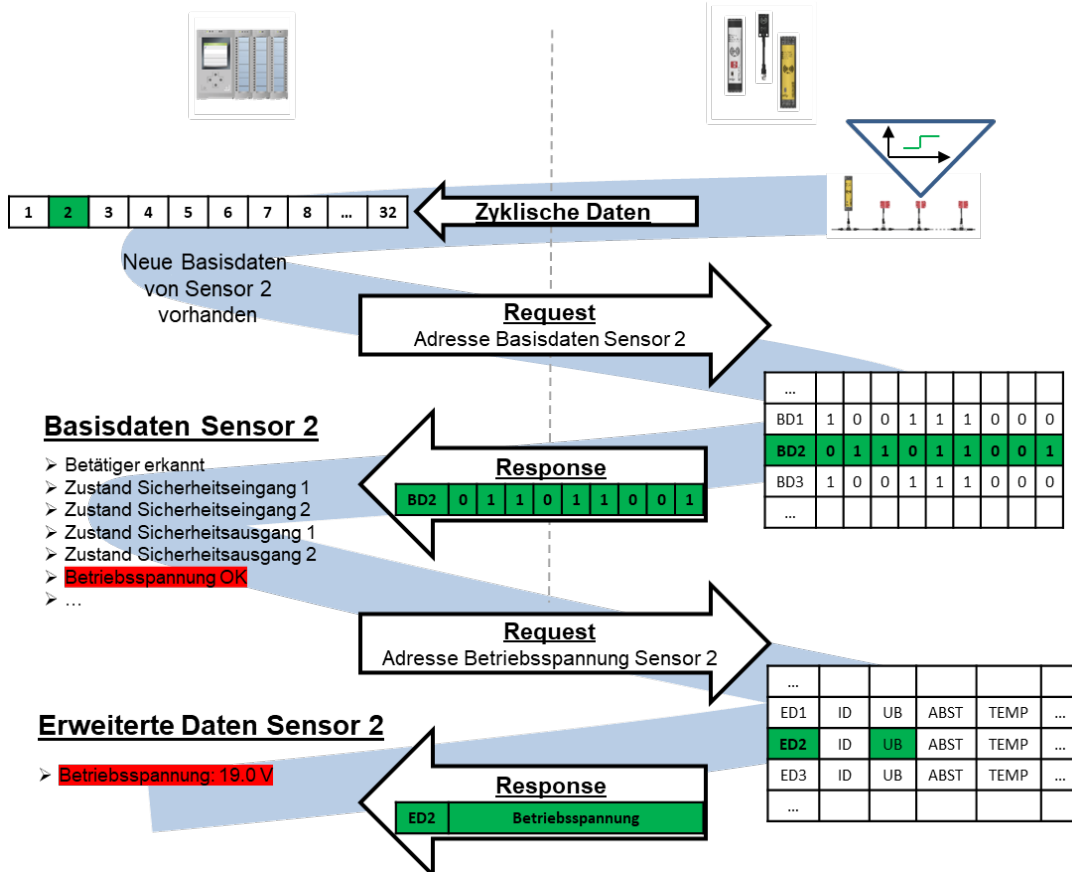


Abbildung 1: Beispiel Kommunikationsablauf

Der Kommunikationsablauf oder -fluss ist analog zum Nachrichtenaufbau zu sehen. Die Prozessdaten werden zyklisch und automatisch zwischen einem IO-Link Device (Diagnosemodul oder sichere Auswertung) und einem angeschlossenen IO-Link Master (z.B. an einer SPS) ausgetauscht. Diese Daten beinhalten einen Änderungsindikator für jeden einzelnen Teilnehmer einer angeschlossenen Reihenschaltung (siehe Kapitel 3.3 „Zyklische Daten (Prozessdaten)“). Wird eine Änderung an einem Teilnehmer erkannt, so kann vom IO-Link Master eine Anforderung (Request) für die Basisdaten des entsprechenden Teilnehmers an das IO-Link Device gesendet werden. Im gezeigten Beispiel ist dies der 2. Sensor der Reihenschaltung. Das IO-Link Device übermittelt anschließend die Basisdaten des entsprechenden Teilnehmers (Response). Die Übertragung der Basisdaten erfolgt somit azyklisch, auf Anfrage (siehe Kapitel 3.4 „Azyklische Daten (Gerätedaten)“).

Sobald dies geschehen ist, wird der Änderungsindikator in den Prozessdaten automatisch zurückgesetzt.

Werden auf Grund der übermittelten Basisdaten noch weitere, tiefergehende Informationen benötigt, so können einzelne, erweiterbare Daten eines Sensors ebenfalls über die azyklische Kommunikation übermittelt werden. Dafür sendet der IO-Link Master ebenfalls eine Anfrage an das IO-Link Device (Request; mit der Adresse der geforderten Daten) und erhält als Antwort (Response) die geforderten Informationen.

Entsteht am IO-Link Device ein Zustand, welcher nicht dem normalen Betrieb entspricht, so kann vom IO-Link Device eine (Fehler-)Meldung ausgelöst werden (z.B. Anzahl der Teilnehmer in Diagnosekreis 1 nicht korrekt). Solche Meldungen werden als Events, unabhängig von der zyklischen und azyklischen Kommunikation, übertragen (siehe Kapitel 3.5: „Events“). Die Meldungen werden vom angeschlossenen Master empfangen und signalisiert.

Dieser Kommunikationsablauf ist als Empfehlung zu sehen. Die Basis- und erweiterten Daten können auch völlig unabhängig voneinander, vollständig oder nur zum Teil abgerufen werden. Der Aufbau der Kommunikation wird in den folgenden Kapiteln genauer erläutert.

3.3 Zyklische Daten (Prozessdaten)

Die zyklischen Daten oder Prozessdaten werden vom IO-Link Device fortlaufend aktualisiert. Die Daten werden verwendet, um eine Veränderung der Basisinformationen an einem der angeschlossenen Teilnehmer zu signalisieren. 32 Bit Prozessdaten repräsentieren die möglichen 32 Teilnehmer eines Diagnosekreises. Bei einer Änderung der Basisinformationen wird das korrespondierende Bit auf ‚1‘ gesetzt. Anschließend können die Basisinformationen über die azyklische Kommunikation abgerufen werden. Nachdem die Basisinformationen erfolgreich abgerufen wurden, wird das entsprechende Bit in den Prozessdaten automatisch zurückgesetzt.

Dieser Mechanismus wird auch für die Basisinformationen der Sicherheitsauswertung SCR DI verwendet. Das erste Bit im Byte 4 (Bit 32) repräsentiert eine Veränderung der Daten. Sobald sich die Basisinformationen verändern, wird das Bit auf ‚1‘ gesetzt. Wurden die Basisinformationen über die azyklische IO-Link Kommunikation abgerufen, so wird das Bit automatisch auf ‚0‘ zurückgesetzt.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4 (Nur SCR DI)
Bit [7..0]	Bit [15..8]	Bit [23..16]	Bit [31..24]	Bit [39..32]

Tabelle 1: Reihenfolge und Position der Information in den synchronen Daten

Das 6-fach Diagnosemodul „SRF DI6“ verwendet 6 x 4 Byte Prozessdaten, um eine Änderung der angeschlossenen Teilnehmer zu signalisieren (Byte 0 bis 3: Diagnosekreis 1; Byte 4 bis 7: Diagnosekreis 2; Byte 8 bis 11: Diagnosekreis 3; ff.).

3.4 Azyklische Daten (Gerätedaten)

Neben den Änderungsindikatoren in den Prozessdaten liegen alle eigentlichen Informationen als azyklische Daten bzw. Gerätedaten vor. Azyklische Daten bedeutet, dass diese Information nur auf Anfrage abgerufen und nicht automatisch übertragen werden. Dies geschieht über eine vom IO-Link Master bereitgestellte Konfigurationssoftware oder über Systembausteine einer eingesetzten programmierbaren Steuerung. Mit Hilfe von Index und Subindex kann auf den entsprechenden Datenbereich zugegriffen werden. Die Indexe aller verfügbaren Daten werden im Kapitel 11 „IO-Link-Konfiguration“ aufgelistet.

3.5 Events

Mit Hilfe der Events werden (Fehler-)Meldungen eines IO-Link Device übertragen. Die Eventcodes werden im Kapitel 12 „Eventcodes“ aufgelistet.

4 Diagnosedaten SCR DI

Die sichere Auswertung (SCR DI) hält eigene Daten vor, die über die IO-Link Schnittstelle abgerufen werden können. Diese Daten werden von einem Diagnosemodul des Typs SRF DI nicht bereitgestellt. Diese Daten der sicheren Auswertung sind in Basis- und erweiterte Informationen unterteilt.

4.1 Basisinformationen

Die Basisinformationen werden als 16-Bit-Wert übertragen. Der Inhalt der übertragenen Basisinformationen ist in Tabelle 2 aufgelistet.

Byte 0								Byte 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
E1	E2	Q1	SZOW	EFQ	,0'	,0'	,0'	RFK1	RFK2	RFKe	RE	RF	RFKZ	UB	UW

Tabelle 2: Bitpositionen in Basisdaten

Die in den Statusbits der Basisinformationen hinterlegten Informationen sind in Tabelle 3 aufgelistet. Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.9 „Basisinformationen SCR DI“.

Bit	Bedeutung
E1	Zustand Sicherheitseingang 1.1
E2	Zustand Sicherheitseingang 1.2
Q1	Zustand Sicherheitsausgang
SZOW	Stopp-Modus
EFQ	Eingangsfehlerquittierung nötig
RFK1	Zustand interner Rückführkreis 1
RFK2	Zustand interner Rückführkreis 2
RFKe	Zustand externer Rückführkreis (EDM)
RE	Reset erwartet (ja: 1, nein: 0)
RF	Reset-Funktion (auto: 1, manuell: 0)
RFKZ	Externe Rückführkreisüberwachung vorhanden
UB	Betriebsspannung OK
UW	Betriebsspannung Warnung

Tabelle 3: Bedeutung der Bits in den Basisinformationen

4.1.1 E1 – Zustand Sicherheitseingang 1.1

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitseingang 1.1 wieder. Liegt an dem Sicherheitseingang ein High- oder Low-Signal an, wird das Bit in den Diagnosedaten entsprechend auf,1' oder,0' gesetzt.

4.1.2 E2 – Zustand Sicherheitseingang 1.2

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitseingang 1.2 wieder. Liegt an dem Sicherheitseingang ein High- oder Low-Signal an, wird das Bit in den Diagnosedaten entsprechend auf,1' oder,0' gesetzt.

4.1.3 Q1 – Zustand Sicherheitsausgang

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitsausgangs (alle Freigabepfade) wieder. Bei eingeschaltetem Sicherheitsrelais wird das Bit auf,1' gesetzt, bei ausgeschaltetem Sicherheitsrelais wird das Bit auf,0' gesetzt.

4.1.4 SZOW – Stopp-Modus

Zeigt an, ob die sichere Auswertung wegen eines Fehlers (siehe Betriebsanleitung des SCR DI: Kapitel „LED-Signale“) in den Stopp-Modus versetzt wurde. Nachdem der Fehler beseitigt wurde (wenn möglich), muss ein Spannungsreset ausgeführt werden, um das Gerät wieder zu starten.

4.1.5 EFQ – Eingangsfehlerquittierung nötig

Dieses Bit wird gesetzt, wenn die sichere Auswertung einen Eingangsfehler erkannt hat. Dieser Fehler entsteht, wenn ein Kanal wieder eingeschaltet wird, bevor der zweite Kanal ausgeschaltet war (Plausibilitätsprüfung). Der Fehler kann auch durch eine Verletzung der SCR Zeiten T_a , T_o oder T_u (siehe Kapitel 13 „Diskrepanz- und Ausschaltzeiten Sicherheitseingänge“) entstehen. Zum Quittieren des Fehlers müssen beide Eingänge des Sicherheitskreises gleichzeitig auf ‚0‘ gesetzt sein (öffnen des Sicherheitskreises).

4.1.6 RFK1 – Zustand interner Rückführkreis 1

Der interne Rückführkreis 1 dient der Überwachung des internen Schaltrelais 1. Das Bit gibt den Zustand des Rückführkreis 1 wieder. Bei geschlossenem (internen) Relaiskontakt ist das Bit auf ‚1‘, bei geöffnetem Kontakt ist das Bit auf ‚0‘ gesetzt.

Hinweis: Dieser Status kann dem Ausgangsstatus (Q1) widersprechen, was auf einen internen Fehler hinweist.

4.1.7 RFK2 – Zustand interner Rückführkreis 2

Der interne Rückführkreis 2 dient der Überwachung des internen Schaltrelais 2. Das Bit gibt den Zustand des Rückführkreis 2 wieder. Bei geschlossenem (internen) Relaiskontakt ist das Bit auf ‚1‘, bei geöffnetem Kontakt ist das Bit auf ‚0‘ gesetzt.

Hinweis: Dieser Status kann dem Ausgangsstatus (Q1) widersprechen, was auf einen internen Fehler hinweist.

4.1.8 RFKe – Zustand externer Rückführkreis (EDM)

Ist ein externer Rückführkreis vorhanden, so wird der Zustand des externen Rückführkreises ausgegeben. Dies wird z.B. bei der Überwachung eines Schützes benötigt. Die Zustandsüberwachung des externen Rückführkreises wird auch als „EDM“ (External Device Monitoring) bezeichnet.

Hinweis: Ist das Gerät mit einer externen Rückführkreisüberwachung ausgestattet, so muss auch ein externer Rückführkreis angeschlossen werden.

4.1.9 RE – Reset erwartet

Es wird angezeigt, ob die sichere Auswertung auf die Eingabe eines Reset-Tasters wartet. Dies ist der Fall, wenn der Sicherheitskreis geschlossen und ein manueller Reset konfiguriert ist. (ja: 1, nein: 0)

4.1.10 RF – Eingestellte Reset-Funktion

Es wird angezeigt, ob die sichere Auswertung für einen manuellen oder automatischen Reset konfiguriert ist. Ist ein manueller Reset konfiguriert, muss ein Reset-Taster verwendet werden. (automatisch: 1, manuell: 0)

Hinweis: Die Konfiguration des Wiederanlaufs erfolgt über die entsprechende Eingangsklemme.

4.1.11 RFKZ – Externe Rückführkreisüberwachung vorhanden

Dieses Bit gibt an, ob die sichere Auswertung über eine externe Rückführkreisüberwachung verfügt. (vorhanden: 1, nicht vorhanden: 0)

4.1.12 UB – Betriebsspannung OK

Die Betriebsspannung wird zyklisch überwacht. Ist die Spannung größer 30V oder kleiner 19,2V wird ein Fehler festgestellt und das Bit zurückgesetzt. (OK: 1, nicht OK: 0)

4.1.13 UW – Betriebsspannung Warnung

Weicht die Betriebsspannung um $\pm 15\%$ von 24V ab, so wird eine Warnung ausgegeben. (Warnung: 1, keine Warnung: 0)

4.2 Erweiterte Informationen

Zusätzlich zu den Basisinformationen können die erweiterten Informationen der sicheren Auswertung über die IO-Link Schnittstelle abgerufen werden. In Tabelle 4 ist aufgeführt, welche Informationen bereitgestellt werden.

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.10 „Erweiterte Informationen SCR DI“

Wert
Betriebsspannung
Temperatur
Diskrepanz- und Ausschaltzeiten
Schaltzyklen
Timer Querschuss
Versionsstand Sicherheitsfirmware

Tabelle 4: Erweiterte Informationen der sicheren Auswertung

Hinweis: Für Temperatur und Betriebsspannung werden per IO-Link die realen Werte übertragen. Bei Geräten mit Ethernet-Kommunikation muss eine Umrechnung gemäß der in der Anleitung des jeweiligen Gerätes angegebenen Formeln und/oder Tabellen erfolgen.

4.2.1 Betriebsspannung

Die sichere Auswertung nimmt Daten über die Betriebsspannung auf. Die aktuelle Betriebsspannung kann über die Schnittstelle abgerufen werden.

4.2.2 Temperatur

Die sichere Auswertung nimmt Daten über die Temperatur auf. Die aktuelle Gerätetemperatur kann über die Schnittstelle abgerufen werden.

4.2.3 Diskrepanz- und Ausschaltzeiten

Siehe Kapitel 13 „Diskrepanz- und Ausschaltzeiten Sicherheitseingänge“.

4.2.4 Schaltzyklen

Die sichere Auswertung zählt die Schaltzyklen des sicheren Ausgangs und die des angeschlossenen Aktors, sofern dieser über einen externen Rückführkreis zurückgelesen wird.

Die Anzahl der Schaltzyklen für den angeschlossenen Aktor kann über die IO-Link Schnittstelle zurückgesetzt werden. Hierzu muss eine 1 an die sichere Auswertung gesendet werden (siehe Kapitel 11.10 „Erweiterte Informationen SCR DI“).

4.2.5 Timer Querschluss

Nach dem Erkennen eines internen Ausgangsfehlers (z.B. Querschluss) wird ein Timer von 20 Minuten gestartet. Der Zähler gibt die Zeit bis zum Abschalten der Ausgänge des Relais in Minuten an. Wird kein Ausgangsfehler erkannt, so hat der Timer stets den Wert von 31.

4.2.6 Versionsstand Sicherheitsfirmware

Gibt den Versionsstand der Sicherheitsfirmware des Gerätes an.

5 Diagnosedaten SRF und SEU

Die von den angeschlossenen Teilnehmern eines Diagnosekreises (Sensoren, Not-Halt, usw.) erfassten Informationen sind in Basis- und erweiterte Informationen unterteilt. Die Informationen können über die Schnittstelle des Diagnosemoduls abgerufen werden.

5.1 Basisinformationen

Die Basisinformationen werden als 16-Bit-Wert übertragen. Der Aufbau der übertragenen Basisinformationen ist in Tabelle 5 aufgelistet.

Byte 0								Byte 1							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
QS	RB	BB	FB	CE	BE	SV	EF	MF	Q1	Q2	UF	LS	UW	E1	E2

Tabelle 5: Aufbau der Basisinformationen

Je nach angeschlossenem Teilnehmer haben die Bits in den Basisinformationen unterschiedliche Funktionen. Die Funktionen der Teilnehmer sind in Tabelle 6 aufgelistet. Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.2 „Basisinformationen SRF/SEU“

Abkürzung	SRF	SEU
QS	Querschluss erkannt	Querschluss erkannt
RB	Betätiger erkannt	Ohne Bedeutung
BB	Betätiger im Randbereich	Zustand Sicherheitskontakt 1
FB	Falscher Betätiger	Zustand Sicherheitskontakt 2
CE	Ohne Bedeutung	Ohne Bedeutung
BE	Betätiger nicht eingelernt	Ohne Bedeutung
SV	Ohne Bedeutung	Ohne Bedeutung
EF	Eingangsfehlerquittierung nötig	Eingangsfehlerquittierung nötig
MF	Stopp-Modus	Stopp-Modus
Q1	Zustand Sicherheitsausgang 1	Zustand Sicherheitsausgang 1
Q2	Zustand Sicherheitsausgang 2	Zustand Sicherheitsausgang 2
UF	Betriebsspannung Fehler	Betriebsspannung Fehler
UW	Betriebsspannung Warnung	Betriebsspannung Warnung
LS	Lokaler Reset erwartet	Lokaler Reset erwartet
E1	Zustand Sicherheitseingang 1	Zustand Sicherheitseingang 1
E2	Zustand Sicherheitseingang 2	Zustand Sicherheitseingang 2

Tabelle 6: Bedeutung der Bits in den Basisinformationen



5.1.1 QS – Querschluss erkannt

Jeder angeschlossene Teilnehmer testet zyklisch seine Sicherheitsausgänge. Wird ein Querschluss zwischen den Ausgängen Q1 und Q2 oder ein (Kurz-)Schluss von einem der Ausgänge zur Betriebsspannung erkannt, wird das entsprechende Bit auf ‚1‘ gesetzt. Gleichzeitig wird der Timer Q gestartet, siehe hierzu Kapitel 5.2.6: „Timer Querschluss (Q)“.

5.1.2 RB

5.1.2.1 SRF - Betätiger erkannt

Befindet sich ein Betätiger im Erfassungsbereich des SRF, so wird diese Bit auf ‚1‘ gesetzt. Diese Information ist unabhängig davon, ob ein korrekter Betätiger-Code empfangen wurde.

5.1.2.2 SEU

Dieses Bit ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.1.3 BB

5.1.3.1 SRF - Betätiger im Randbereich

Befindet sich ein Betätiger am Rande des Erfassungsbereiches, so wird das entsprechende Bit auf ‚1‘ gesetzt.

5.1.3.2 SEU - Zustand Sicherheitskontakt 1

Beim Not-Halt zeigt dieses Bit den Zustand des ersten internen mechanischen Sicherheitskontaktes an.

Bei der Anschlussbox und dem T-Adapter zeigt dieses Bit den Zustand des ersten externen mechanischen Sicherheitskontaktes an.

5.1.4 FB

5.1.4.1 SRF - Falscher Betätiger

Die Sicherheitsausgänge eines hoch- oder unicodierter SRF können nur mit dem eingelernten (zugeordneten) Betätiger eingeschaltet werden. Wird ein nicht eingelernter Betätiger mit falschem Code in den Erfassungsbereich eines SRF eingebracht, so wird dies erkannt und das entsprechende Bit auf ‚1‘ gesetzt.

5.1.4.2 SEU - Zustand Sicherheitskontakt 2

Beim Not-Halt zeigt dieses Bit den Zustand des zweiten internen mechanischen Sicherheitskontaktes an.

Bei der Anschlussbox und dem T-Adapter zeigt dieses Bit den Zustand des zweiten externen mechanischen Sicherheitskontaktes an.

5.1.5 BE

5.1.5.1 SRF - Betätiger nicht eingelernt

Bei einem hoch- oder unicodierter SRF muss bei der Inbetriebnahme ein Betätiger eingelernt werden. Ist noch kein Betätiger eingelernt, so wird das entsprechende Bit auf ,1' gesetzt.

5.1.5.2 SEU

Dieses Bit ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.1.6 EF – Eingangsfehlerquittierung nötig

Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Teilnehmer einen Eingangsfehler erkannt hat. Dieser Fehler entsteht, wenn ein Kanal wieder eingeschaltet wird, bevor der zweite Kanal ausgeschaltet war (Plausibilitätsprüfung). Der Fehler kann auch durch eine Verletzung der SCR Zeiten T_a , T_o oder T_u (siehe Kapitel 13 „Diskrepanz- und Ausschaltzeiten Sicherheitseingänge“) entstehen. Zum Quittieren des Fehlers müssen beide Eingänge des Sicherheitskreises gleichzeitig auf ,0' gesetzt sein (öffnen des Sicherheitskreises).

5.1.7 MF – Stopp-Modus

Zeigt an, ob der Teilnehmer wegen eines Fehlers (siehe Betriebsanleitung des SRF bzw. SEU: Kapitel „LED-Signale“) in den Stopp-Modus versetzt wurde. Nachdem der Fehler beseitigt wurde (wenn möglich), muss ein Spannungsreset ausgeführt werden, um das Gerät wieder zu starten.

5.1.8 Q1 – Zustand Sicherheitsausgang 1

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitsausgangs 1 an. Bei eingeschaltetem Sicherheitsausgang 1 wird das Bit auf ,1' gesetzt, bei ausgeschaltetem Sicherheitsausgang 1 wird das Bit auf ,0' gesetzt.

5.1.9 Q2 – Zustand Sicherheitsausgang 2

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitsausgangs 2 an. Bei eingeschaltetem Sicherheitsausgang 2 wird das Bit auf ,1' gesetzt, bei ausgeschaltetem Sicherheitsausgang 2 wird das Bit auf ,0' gesetzt.

5.1.10 UF – Betriebsspannung Fehler

Überschreitet die Betriebsspannung den Wert von 30 V oder unterschreitet den Wert von 19,2 V ($24\text{ V} + 25\%$; $24\text{ V} - 20\%$), so wird ein Fehler festgestellt und das entsprechende Bit auf ,1' gesetzt.

5.1.11 UW – Betriebsspannung Warnung

Überschreitet die Betriebsspannung den Wert von 27,6 V oder unterschreitet den Wert von 20,4 V ($24\text{ V} \pm 15\%$), so wird eine Warnung festgestellt und das entsprechende Bit auf ,1' gesetzt.

5.1.12 LS – Lokaler Reset erwartet

Verfügt der Teilnehmer über die Funktion des lokalen Reset, und wird der lokale Reset zum Einschalten der Sicherheitsausgänge erwartet, so wird das entsprechende Bit auf ,1' gesetzt.

5.1.13 E1- Zustand Sicherheitseingang 1

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitseingangs 1 an. Wird am Sicherheitseingang 1 ein ,high'-Pegel erkannt, so wird das entsprechende Bit auf ,1' gesetzt.

5.1.14 E2 - Zustand Sicherheitseingang 2

Das Bit gibt den Zustand des Sicherheitseingangs 2 an. Wird am Sicherheitseingang 2 ein ‚high‘-Pegel erkannt, so wird das entsprechende Bit auf ‚1‘ gesetzt.

5.2 Erweiterte Informationen

Zusätzlich zu den Basisinformationen können die erweiterten Informationen der Teilnehmer über die IO-Link Schnittstelle des Diagnosemoduls abgerufen werden. Allerdings verfügt nicht jeder Teilnehmer über dieselben erweiterten Informationen. In der Tabelle 7 ist aufgeführt, welcher Teilnehmer-Typ welche Information bereitstellt.

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.3 „Erweiterte Informationen SRF/SEU“

Wert	SRF	SEU
Geräte ID	X	X
Betriebsspannung	X	X
Abstand Betätiger	X	
Temperatur	X	X
Zähler Betriebsspannungswarnung (Vu)	X	X
Timer Querschluss (Q)	X	X
Zähler Betätiger im Randbereich (BB)	X	Ohne Bedeutung
Empfangener Herstellercode	X	Ohne Bedeutung
Erwarteter Herstellercode	X	X
Empfangene Betätiger-ID	X	Ohne Bedeutung
Erwartete Betätiger-ID	X	Ohne Bedeutung
Produktinformation	X	X
Anzahl verbleibende Teach-Vorgänge	X	Ohne Bedeutung

Tabelle 7: Erweiterte Informationen je Teilnehmer

Hinweis: Für den Abstand des Betätiger, der Temperatur und der Betriebsspannung werden per IO-Link die realen Werte übertragen. Bei Geräten mit Ethernet-Kommunikation muss eine Umrechnung gemäß der in der Anleitung angegebenen Formeln und/oder Tabellen erfolgen.

5.2.1 Geräte ID

Es können unterschiedliche Teilnehmer mit DCD-Technologie in einem Diagnosekreis angeschlossen sein. Aus diesem Grund sendet jeder Teilnehmer eine Geräte ID, durch die der Teilnehmer eindeutig in seiner Funktion zugeordnet werden kann.

Die verwendeten Geräte IDs sind in der Tabelle 8 aufgeführt.

ID	Gerät
1	SRF
7	SEU – NOT-Halt
9	SEU - Anschlussbox

Tabelle 8: Geräte IDs

5.2.2 Betriebsspannung

Beinhaltet die Information über den gemessenen Wert der Betriebsspannung des jeweiligen Teilnehmers in Volt.

5.2.3 Abstand

5.2.3.1 SRF

Beinhaltet die Information über den gemessenen Wert des Abstands vom Betätiger zum Sensor in Prozent.

5.2.3.2 SEU

Dieser Wert ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.2.4 Temperatur

Beinhaltet die Information über den gemessenen Wert der internen Temperatur des jeweiligen Teilnehmers in Grad Celsius.

5.2.5 Zähler Betriebsspannungswarnung (Vu)

Die Betriebsspannung wird periodisch gemessen und mit den Grenzen für die Betriebsspannungswarnung (siehe Kapitel 5.1.11 „UW – Betriebsspannung Warnung“) verglichen. Kommt es zu einem Überschreiten der Grenzen, so wird der Zähler erhöht. Befindet sich die Betriebsspannung innerhalb der Warngrenzen, so wird der Zählerstand verringert (min. 0). Ein Zählerstand >10 deutet auf ein häufigeres Überschreiten der Betriebsspannungswarngrenzen hin.

5.2.6 Timer Querschuss (Q)

Nach dem Erkennen eines Ausgangsfehlers (z.B. Querschuss) wird ein Timer von 20 Minuten gestartet (siehe Kapitel 5.1.1 „QS – Querschuss erkannt“). Der Zähler gibt die Zeit bis zum Abschalten der Ausgänge des Teilnehmers in Minuten an. Wird kein Ausgangsfehler erkannt, so hat der Timer stets den Wert von 31.

5.2.7 Zähler Betätiger im Randbereich (BB)

5.2.7.1 SRF

Der Wert gibt die Dauer in Stunden an, in der sich ein Betätiger im Randbereich des Sensors befunden hat.

5.2.7.2 SEU

Dieser Wert ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.2.8 Empfangener Herstellercode

5.2.8.1 SRF

Im Betätiger ist die Herstellerinformation in Form eines 4-stelligen Codes hinterlegt. Dieser Code wird vom Sensor empfangen und bereitgestellt.

5.2.8.2 SEU

Dieser Wert ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.2.9 Erwarteter Herstellercode

Im Sensor ist die erwartete Herstellerinformation in Form eines 4-stelligen Codes hinterlegt.

5.2.10 Empfangene Betätiger-ID

5.2.10.1 SRF

Der Betätiger ist mit einer ID codiert. Diese ID wird vom Sensor empfangen und bereitgestellt.

5.2.10.2 SEU

Dieser Wert ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.2.11 Erwartete Betätiger-ID

5.2.11.1 SRF

Bei hoch und unique codierten Sensoren wird die eingelernte (erwartete) Betätiger-ID übertragen.
Bei gering codierten Sensoren ist dieser Wert ohne Bedeutung.

5.2.11.2 SEU

Dieser Wert ist für den SEU nicht von Bedeutung.

5.2.12 Produktinformation

Die Teilnehmer können mit unterschiedlichen Eigenschaften ausgestattet sein.

Die möglichen Eigenschaften sind in Tabelle 9 und Tabelle 10 aufgeführt.

Bit	Bedeutung	SRF	SEU
HC	Hohe Codierung	X	
RS	Reihenschaltbar	X	X
MS	Mit Lokalem Reset	X	X
MQ	Mit fehlertolerantem Ausgang	X	X

Tabelle 9: Produktinformationsbits

Byte 0							
7	6	5	4	3	2	1	0
,0'	,0'	,0'	,0'	HC	RS	MS	MQ

Tabelle 10: Bitposition der Produktbeschreibung

5.2.13 Anzahl verbleibender Teach-Vorgänge

5.2.13.1 SRF

Bei hoch und unique codierten Sensoren ist die Anzahl der Teach-Vorgänge begrenzt. Der übertragene Wert gibt die Anzahl der verbleibenden Teach-Vorgänge an.

Bei gering codierten Sensoren ist dieser Wert ohne Bedeutung.

5.2.13.2 SEU

Dieser Wert ist für den SEU nicht von Bedeutung.

6 Maschinenbeschreibung

Für jeden Diagnosekreis lassen sich zusätzliche Informationen als Klartext ablegen. Die Daten werden im ASCII-Format gespeichert.

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.5 „Maschinenbeschreibung“.

6.1 Maschinename

Für jede Maschine lässt sich ein Name vergeben, z.B.: MS-12HB 2000. Die Länge beträgt max. 128 Zeichen.

6.2 Maschinenposition

Für jede Maschine lässt sich eine Beschreibung der Maschinenposition speichern, z.B.: Halle 12, neben dem Förderband 4. Die Länge beträgt max. 128 Zeichen.

6.3 Name des Diagnosekreises

Für jeden Diagnosekreis lässt sich ein eigener Name vergeben. Die Länge beträgt max. 128 Zeichen.

6.4 Zusatzinformationen zum Diagnosekreis

Zu jedem Diagnosekreis kann eine Zusatzinformation bzw. eine zusätzliche Beschreibung abgespeichert werden. Die Länge beträgt max. 128 Zeichen.

7 Teilnehmerbeschreibung

Zu jedem Teilnehmer lässt sich ein Name und eine Position im Klartext vergeben. Die Informationen werden im ASCII-Format gespeichert.

Hinweis: Bei einer Veränderung der Teilnehmeranzahl innerhalb eines Diagnosekreises muss die Teilnehmerbeschreibung manuell angepasst werden.

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.6 „Teilnehmerbeschreibung“.

7.1 Name

Jedem Teilnehmer lässt sich ein individueller Name zuteilen. Die Namen werden im Diagnosemodul bzw. der sicheren Auswertung gespeichert. Die Länge der Namen beträgt max. 64 Zeichen.

7.2 Position

Für jeden Teilnehmer lässt sich zusätzlich eine Beschreibung, an welcher der Position sich dieser befindet, hinterlegen. Diese Information wird im Diagnosemodul bzw. der sicheren Auswertung gespeichert. Die Länge der Daten beträgt max. 64 Zeichen.

8 Schaltzyklen Teilnehmer

Das Diagnosemodul und die sichere Auswertung nehmen die Anzahl der Schaltzyklen von jedem Teilnehmer eines Diagnosekreises auf. Die Daten können über die IO-Link Schnittstelle abgerufen werden.

Die Anzahl der Schaltzyklen kann (z.B. nach Austausch eines Teilnehmers) über die IO-Link Schnittstelle zurückgesetzt werden. Hierzu muss die Position (1-32) des Teilnehmers, welcher zurückgesetzt werden soll, an das Diagnosemodul bzw. die sichere Auswertung gesendet werden.

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.4 „Schaltzyklen SRF/SEU“.

9 Länge des Diagnosekreises

Über die IO-Link Schnittstelle des Diagnosemodul bzw. der sicheren Auswertung kann die erwartete Anzahl an Teilnehmern eines Diagnosekreises vorgegeben werden. Die tatsächlich erkannte Anzahl der Teilnehmer im Diagnosekreis kann ebenfalls abgerufen werden.

Die erwartete und die tatsächliche Anzahl der Teilnehmer wird im Diagnosemodul verglichen und geprüft. Ist die Anzahl nicht identisch, so wird ein Fehler ausgelöst (IO-Link Event; siehe Kapitel 12 „Eventcodes“).

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.8 „Länge des Diagnosekreises“.

10 Systemzeit

Die Systemzeit kann über die Schnittstelle des Diagnosemodul bzw. der sicheren Auswertung ausgelesen und eingestellt werden. Der Aufbau der Systemzeit ist in Tabelle 11 dargestellt.

Informationen zur Datenstruktur und -länge entnehmen Sie Kapitel 11.7 „Systemzeit“.

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5
Jahr	Monat	Tag	Stunde	Minute	Sekunde

Tabelle 11: Systemzeit

11 IO-Link-Konfiguration

11.1 Allgemeine Informationen

Gerätekenndaten		Prozessdaten	
SIO-Modus	Nein	Breite	32/40/192 Bit
Min. Zykluszeit	10 ms	Ausrichtung	Rechts
Baudrate	38.4 kbps (COM2)	Zugriff	RO
Prozessdaten	32 Bit (SRF DI)	Datentyp	UINT32
	40 Bit (SCR DI)		
	192 Bit (SRF DI6)		

IO-Link Device Profil		
Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff
0x0010	Herstellername	RO
0x0011	Herstellertext	RO
0x0012	Produktname	RO
0x0013	Artikelnummer	RO
0x0014	Produktbeschreibung	RO
0x0015	Seriennummer	RO
0x0016	Hardware-Revision	RO
0x0017	Software-Revision	RO
0x0018	App.-spezifischer String	RO

11.2 Basisinformationen SRF/SEU

Basisinformationen vom Diagnosekreis					
Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x40	Basisinformationen Kreis 1	RO	0x00	64 Byte	UINT16
		RO	0x01 – 0x20	2 Byte	UNIT16
0x41	Basisinformationen Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x42	Basisinformationen Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x43	Basisinformationen Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x44	Basisinformationen Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x45	Basisinformationen Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16

11.3 Erweiterte Informationen SRF/SEU

Erweiterte Informationen vom Diagnosekreis					
Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x100	Geräte IDs Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x101	Geräte IDs Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x101	Geräte IDs Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x101	Geräte IDs Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x101	Geräte IDs Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x101	Geräte IDs Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x110	Betriebsspannung Kreis 1	RO	0x00	128 Byte	FLOAT32
		RO	0x01 – 0x20	4 Byte	FLOAT32
0x111	Betriebsspannung Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x112	Betriebsspannung Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x113	Betriebsspannung Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x114	Betriebsspannung Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x115	Betriebsspannung Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x120	Abstände Kreis 1	RO	0x00	128 Byte	FLOAT32
		RO	0x01 – 0x20	4 Byte	FLOAT32
0x121	Abstände Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x122	Abstände Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x123	Abstände Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x124	Abstände Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x125	Abstände Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x130	Temperatur Kreis 1	RO	0x00	128 Byte	FLOAT32
		RO	0x01 – 0x20	4 Byte	FLOAT32
0x131	Temperatur Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x132	Temperatur Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x133	Temperatur Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x134	Temperatur Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x135	Temperatur Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	128/4 Byte	FLOAT32
0x140	Zähler Vu Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x141	Zähler Vu Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x142	Zähler Vu Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x143	Zähler Vu Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x144	Zähler Vu Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x145	Zähler Vu Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x150	Zähler Q Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x151	Zähler Q Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x152	Zähler Q Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x153	Zähler Q Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x154	Zähler Q Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x155	Zähler Q Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x160	Zähler BB Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8

0x161	Zähler BB Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x162	Zähler BB Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x163	Zähler BB Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x164	Zähler BB Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x165	Zähler BB Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x170	Empf. Herstellercode Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x171	Empf. Herstellercode Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x172	Empf. Herstellercode Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x173	Empf. Herstellercode Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x174	Empf. Herstellercode Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x175	Empf. Herstellercode Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x180	Erw. Herstellercode Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x181	Erw. Herstellercode Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x181	Erw. Herstellercode Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x181	Erw. Herstellercode Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x181	Erw. Herstellercode Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x181	Erw. Herstellercode Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x190	Erw. Betätiger-ID Kreis 1	RO	0x00	64 Byte	UINT16
		RO	0x01 – 0x20	2 Byte	UINT16
0x191	Erw. Betätiger-ID Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x192	Erw. Betätiger-ID Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x193	Erw. Betätiger-ID Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x194	Erw. Betätiger-ID Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x195	Erw. Betätiger-ID Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x1A0	Empf. Betätiger-ID Kreis 1	RO	0x00	64 Byte	UINT16
		RO	0x01 – 0x20	2 Byte	UINT16
0x1A1	Empf. Betätiger-ID Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x1A2	Empf. Betätiger-ID Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x1A3	Empf. Betätiger-ID Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x1A4	Empf. Betätiger-ID Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x1A5	Empf. Betätiger-ID Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	64/2 Byte	UINT16
0x1B0	Produktbeschreibung Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x1B1	Produktbeschreibung Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1B2	Produktbeschreibung Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1B3	Produktbeschreibung Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1B4	Produktbeschreibung Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1B5	Produktbeschreibung Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1C0	Verbl. Teach-Vorgänge Kreis 1	RO	0x00	32 Byte	UINT8
		RO	0x01 – 0x20	1 Byte	UINT8
0x1C1	Verbl. Teach-Vorgänge Kreis 2	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1C2	Verbl. Teach-Vorgänge Kreis 3	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1C3	Verbl. Teach-Vorgänge Kreis 4	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1C4	Verbl. Teach-Vorgänge Kreis 5	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8
0x1C5	Verbl. Teach-Vorgänge Kreis 6	RO	0x00 – 0x20	32/1 Byte	UINT8

11.4 Schaltzyklen SRF/SEU

Schaltzyklen lesen

Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x2000	Schaltzyklen Kreis 1	RO	0x00	128 Byte	UINT32
			0x01 – 0x20	4 Byte	UINT32
0x2001	Schaltzyklen Kreis 2	RO	0x00 - 0x20	128/4 Byte	UINT32
0x2002	Schaltzyklen Kreis 3	RO	0x00 - 0x20	128/4 Byte	UINT32
0x2003	Schaltzyklen Kreis 4	RO	0x00 - 0x20	128/4 Byte	UINT32
0x2004	Schaltzyklen Kreis 5	RO	0x00 - 0x20	128/4 Byte	UINT32
0x2005	Schaltzyklen Kreis 6	RO	0x00 - 0x20	128/4 Byte	UINT32

Schaltzyklen löschen je Teilnehmer

Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Wert	Länge	Format
0x2010	Schaltzyklen Kreis 1	WO	1 – 32	1 Byte	UINT8
0x2011	Schaltzyklen Kreis 2	WO	1 – 32	1 Byte	UINT8
0x2012	Schaltzyklen Kreis 3	WO	1 – 32	1 Byte	UINT8
0x2013	Schaltzyklen Kreis 4	WO	1 – 32	1 Byte	UINT8
0x2014	Schaltzyklen Kreis 5	WO	1 – 32	1 Byte	UINT8
0x2015	Schaltzyklen Kreis 6	WO	1 – 32	1 Byte	UINT8

11.5 Maschinenbeschreibung

Maschinen- und Diagnosekreisdefinitionen

Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x3A00	Name der Maschine/Anlage Kreis 1	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3A02	Position der Maschine/Anlage Kreis 1	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3A04	Name des Diagnosekreises Kreis 1	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3A05	Zusatzinformationen Kreis 1	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3B00	Name der Maschine/Anlage Kreis 2	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3B02	Position der Maschine/Anlage Kreis 2	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3B04	Name des Diagnosekreises Kreis 2	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3B05	Zusatzinformationen Kreis 2	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3C00	Name der Maschine/Anlage Kreis 3	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3C02	Position der Maschine/Anlage Kreis 3	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3C04	Name des Diagnosekreises Kreis 3	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3C05	Zusatzinformationen Kreis 3	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3D00	Name der Maschine/Anlage Kreis 4	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3D02	Position der Maschine/Anlage Kreis 4	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3D04	Name des Diagnosekreises Kreis 4	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3D05	Zusatzinformationen Kreis 4	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3E00	Name der Maschine/Anlage Kreis 5	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3E02	Position der Maschine/Anlage Kreis 5	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3E04	Name des Diagnosekreises Kreis 5	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3E05	Zusatzinformationen Kreis 5	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3F00	Name der Maschine/Anlage Kreis 6	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3F02	Position der Maschine/Anlage Kreis 6	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3F04	Name des Diagnosekreises Kreis 6	RW	0x00	128 Byte	ASCII
0x3F05	Zusatzinformationen Kreis 6	RW	0x00	128 Byte	ASCII

11.6 Teilnehmerbeschreibung

Namen und Positionen					
Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x1000	Name und Position von Sensor 1.01	RW	0x00	128 Byte	ASCII
	Name von Sensor 1.01	RW	0x01	64 Byte	ASCII
	Position von Sensor 1.01	RW	0x02	64 Byte	ASCII
0x1001	Name und Position von Sensor 1.02	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x1002	Name und Position von Sensor 1.03	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
...
0x101E	Name und Position von Sensor 1.31	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x101F	Name und Position von Sensor 1.32	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x1100	Name/Position Sensor 2.01	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
...
0x111F	Name/Position Sensor 2.32	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x1200	Name/Position Sensor 3.01	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
...
0x121F	Name/Position Sensor 3.32	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x1300	Name/Position Sensor 4.01	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
...
0x131F	Name/Position Sensor 4.32	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x1400	Name/Position Sensor 5.01	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
...
0x141F	Name/Position Sensor 5.32	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
0x1500	Name/Position Sensor 6.01	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII
...
0x151F	Name/Position Sensor 6.32	RW	0x00 – 0x02	128/64 Byte	ASCII

11.7 Systemzeit

Systemzeit					
Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x2100	Systemzeit der Maschine/Anlage	RW	0x00	6 Byte	BCD

11.8 Länge des Diagnosekreises

Teilnehmer					
Index (Hex)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x2020	Anzahl Teilnehmer Kreis 1 erwartet	RW	0x00	1 Byte	UINT8
0x2021	Anzahl Teilnehmer Kreis 2 erwartet	RW	0x00	1 Byte	UINT8
0x2022	Anzahl Teilnehmer Kreis 3 erwartet	RW	0x00	1 Byte	UINT8
0x2023	Anzahl Teilnehmer Kreis 4 erwartet	RW	0x00	1 Byte	UINT8
0x2024	Anzahl Teilnehmer Kreis 5 erwartet	RW	0x00	1 Byte	UINT8
0x2025	Anzahl Teilnehmer Kreis 6 erwartet	RW	0x00	1 Byte	UINT8
0x2026	Anzahl Teilnehmer Kreis 1 empfangen	RO	0x00	1 Byte	UINT8
0x2027	Anzahl Teilnehmer Kreis 2 empfangen	RO	0x00	1 Byte	UINT8
0x2028	Anzahl Teilnehmer Kreis 3 empfangen	RO	0x00	1 Byte	UINT8
0x2029	Anzahl Teilnehmer Kreis 4 empfangen	RO	0x00	1 Byte	UINT8
0x202A	Anzahl Teilnehmer Kreis 5 empfangen	RO	0x00	1 Byte	UINT8
0x202B	Anzahl Teilnehmer Kreis 6 empfangen	RO	0x00	1 Byte	UINT8

11.9 Basisinformationen SCR DI

Index (HEX)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x2110	Statusbits	RO	0x00	2 Byte	UINT16

11.10 Erweiterte Informationen SCR DI

Index (HEX)	Bedeutung	Zugriff	Subindizes	Länge	Format
0x2111	Spannung/Temperatur	RO	0x00	8 Byte	FLOAT32
	Wert Versorgungsspannung	RO	0x01	4 Byte	FLOAT32
	Wert Temperatur	RO	0x02	4 Byte	FLOAT32
0x2112	SCR Zeiten	RO	0x00	6 Byte	UINT16
	Zeit T_a	RO	0x01	2 Byte	UINT16
	Zeit T_o	RO	0x02	2 Byte	UINT16
	Zeit T_u	RO	0x03	2 Byte	UINT16
0x2113	Schaltzyklen	RO	0x00	8 Byte	UINT32
	Sichere Relaisausgänge	RO	0x01	4 Byte	UINT32
	Externer Rückführkreis	RO	0x02	4 Byte	UINT32
0x2114	Timer Querschluss	RO	0x00	1 Byte	UINT8
0x2115	Versionsstand Sicherheitsfirmware	RO	0x00	14 Byte	ASCII

Zählerstand externer Rückführkreis zurücksetzen

Index (HEX)	Bedeutung	Zugriff	Wert	Länge	Format
0x2120	Reset externer Rückführkreis	WO	1	1 Byte	UINT8

12 Eventcodes

Alle Standard-Eventcodes sind in der IO-Link Spezifikation festgelegt. Die Spezifikation steht unter IO-Link.com zum Download bereit.

12.1 Herstellerspezifisch

Neben den in der IO-Link Spezifikation festgelegten Eventcodes gibt es folgende herstellerspezifische Eventcodes.

Eventcode	Bedeutung
0x8CA0	Anzahl Teilnehmer in Diagnosekreis 1 nicht korrekt
0x8CA1	Anzahl Teilnehmer in Diagnosekreis 2 nicht korrekt
0x8CA2	Anzahl Teilnehmer in Diagnosekreis 3 nicht korrekt
0x8CA3	Anzahl Teilnehmer in Diagnosekreis 4 nicht korrekt
0x8CA4	Anzahl Teilnehmer in Diagnosekreis 5 nicht korrekt
0x8CA5	Anzahl Teilnehmer in Diagnosekreis 6 nicht korrekt

13 Diskrepanz- und Ausschaltzeiten Sicherheitseingänge

An den Sicherheitseingängen wird das zeitliche Verhalten der Sicherheitsausgänge des Vorgängers überwacht. Für das Schaltverhalten dieser Sicherheitsausgänge wurden Vorgaben für die Diskrepanz- und Ausschaltzeiten gemacht. So müssen die Ausgänge in einem zeitlichen Rahmen gleichzeitig Ein- bzw. Ausgeschaltet werden. Sind die Ausgänge abgeschaltet, gibt es eine Wartezeit bis zum erneuten Einschalten der Ausgänge. Diese Zeiten sind in der Auswertung konfiguriert und wie folgt definiert:

- T_a : Maximaler Versatz beim Abschalten der Sicherheitsausgänge.
- $T_{\ddot{u}}$: Maximaler Versatz beim Einschalten der Sicherheitsausgänge.
- T_0 : Mindestzeit, die die Sicherheitsausgänge abgeschaltet sein müssen.

Die Zeiten sind in 10ms-Schritten angegeben.

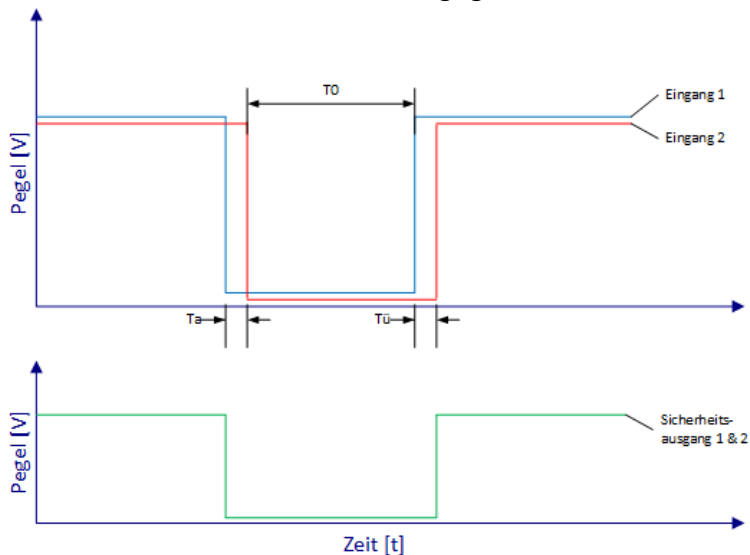


Abbildung 2: Diskrepanz- und Ausschaltzeiten

Zeiten	SCR DI	SRF	SEU	SEU mech. Kontakte
T_a	3 s	3 s	3 s	0 s
$T_{\ddot{u}}$	0 s	0 s	0 s	0 s
T_0	0 s	0 s	0 s	0 s

Tabelle 15: Voreingestellte Diskrepanz- und Ausschaltzeiten

0 s entspricht der Einstellung unendlich.



**We make
safety happen.**



**We keep safe
your visions.**

Kontakt

**International Headquarters
BERNSTEIN AG**
Hans-Bernstein-Str. 1
32457 Porta Westfalica
Tel. +49 571 793-0
info@bernstein.eu
www.bernstein.eu

**China
BERNSTEIN Safe Solutions
(Taicang) Co., Ltd.**
Tel. +86 512 81608180
info@bernstein-safesolutions.cn
www.bernstein-safesolutions.cn

**Dänemark
BERNSTEIN A/S**
Tel. +45 7020 0522
info.denmark@bernstein.eu
www.bernstein.dk

**Italien
BERNSTEIN S.r.l.**
Tel. +39 035 4549037
sales@bernstein.it
www.bernstein.it

**Frankreich
BERNSTEIN S.A.R.L.**
Tel. +33 1 64 66 32 50
info.france@bernstein.eu
www.bernstein.fr

**Österreich
BERNSTEIN GmbH**
Tel. +43 2256 62070-0
office@bernstein.at
www.bernstein.at

**Großbritannien
BERNSTEIN Ltd**
Tel. +44 1922 744999
sales@bernstein-ltd.co.uk
www.bernstein-ltd.co.uk

**Schweiz
BERNSTEIN (Schweiz) AG**
Tel. +41 44 775 71-71
info.schweiz@bernstein.eu
www.bernstein-schweiz.ch

www.bernstein.eu