

Visualisation; Diagnostics

Easy to Configure

Programming IEC 61131-3

Rapid Installation

PIT m3.2p

PILZ

THE SPIRIT OF SAFETY

► Befehls- und Meldegeräte

Dieses Dokument ist das Originaldokument.

Alle Rechte an dieser Dokumentation sind der Pilz GmbH & Co. KG vorbehalten. Kopien für den innerbetrieblichen Bedarf des Benutzers dürfen angefertigt werden. Hinweise und Anregungen zur Verbesserung dieser Dokumentation nehmen wir gerne entgegen.

Für einige Komponenten wurde Quellcode von Fremdherstellern oder Open Source-Software verwendet. Die zugehörigen Lizenzinformationen finden Sie im Internet auf der Pilz Homepage.

Pilz®, PIT®, PMI®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, Safety-EYE®, SafetyNET p®, the spirit of safety® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG.



SD bedeutet Secure Digital

Kapitel 1	Einführung	5
	1.1	Gültigkeit der Dokumentation 5
	1.1.1	Aufbewahren der Dokumentation 5
	1.2	Zeichenerklärung 5
Kapitel 2	Übersicht	7
	2.1	Merkmale Betriebsartenwahlschalter 7
	2.2	Merkmale Transponder-Schlüssel 8
	2.3	Bedienelemente 9
	2.3.1	Erläuterung Frontfolie 10
Kapitel 3	Sicherheit	12
	3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung 12
	3.2	Sicherheitsvorschriften 13
	3.2.1	Qualifikation des Personals 13
	3.2.2	Gewährleistung und Haftung 13
	3.2.3	Entsorgung 13
Kapitel 4	Funktionsbeschreibung	14
	4.1	Konfiguration der Funktionen 16
	4.2	Betriebsartenschnittstelle 20
	4.2.1	Schaltverhalten nach dem Entfernen eines Transponder-Schlüssels 20
	4.2.2	Anforderungen an ein Steuerungsprogramm 20
	4.3	Schnittstelle für Statusinformationen 20
	4.3.1	Zeitdiagramme 23
	4.3.1.1	Bedieneraktionen 23
	4.3.1.2	Gerätefehler 25
	4.3.1.3	Anwendungsfehler: "Keine Berechtigung" 25
	4.3.1.4	Anwendungsfehler: "Taster-Fehlbedienung" 27
	4.4	Key-ID-Schnittstelle 29
	4.4.1	Key-ID-Nummer des Transponder-Schlüssels 29
	4.4.2	Übertragungsverfahren zur Übertragung der Key-ID-Nummer 30
	4.4.2.1	Sendergesteuertes Übertragungsverfahren 30
	4.4.2.2	Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren 31
	4.4.2.3	Funktionserweitertes Übertragungsverfahren 32
	4.4.3	Auswertung durch eine Steuerung 33
	4.4.3.1	Auswertung der Key-ID-Nummer bei sendergesteuerter Übertragung 33
	4.4.3.2	Auswertung der Key-ID-Nummer bei Handshake-gesteuerter Übertragung 36
	4.4.3.3	Auswertung der Key-ID-Nummer bei funktionserweiterter Übertragung 40
	4.5	Betriebsartensperre und Betriebsartenvorwahl 40
	4.5.1	Betriebsartensperre 40
	4.5.2	Betriebsartenvorwahl 42
Kapitel 5	Montage	45
	5.1	Allgemeine Hinweise zur Montage 45
	5.2	Abmessungen in mm 45
	5.3	Montageausschnitt 46

Kapitel 6	Verdrahtung	47
	6.1 Klemmenbelegung	47
	6.2 Gerät anschließen	48
	6.3 Verbindung mit einer Steuerung	49
Kapitel 7	Betrieb	53
	7.1 Betriebsarten BA1 ... BA4 wählen	53
	7.2 Sonderbetriebsart (Service) wählen	54
	7.3 Überwachung der Betätigungsdauer	55
	7.4 Umschaltverzögerung t1	56
	7.5 Fehlerbehebung	56
	7.6 Diagnose	57
	7.6.1 Statusinformationen über die Schnittstelle für Statusinformationen	57
	7.6.2 Statusinformationen über die Tasterhinterleuchtung	57
	7.6.3 Statusinformationen über die Berechtigungsanzeige	58
Kapitel 8	Technische Daten	60
	8.1 Sicherheitstechnische Kennzahlen	62
Kapitel 9	Ergänzende Daten	63
	9.1 Funkzulassungen	63
	9.2 Chemische Beständigkeit	64
	9.2.1 Frontfolie	64
	9.2.2 Kunststoffrahmen	66
Kapitel 10	Bestelldaten	68
	10.1 Produkt	68
	10.2 Zubehör	68
Kapitel 11	EG-Konformitätserklärung	70

1 Einführung

1.1 Gültigkeit der Dokumentation

Die Dokumentation ist gültig für das Produkt PIT m3.2p. Sie gilt, bis eine neue Dokumentation erscheint.

Diese Bedienungsanleitung erläutert die Funktionsweise und den Betrieb, beschreibt die Montage und gibt Hinweise zum Anschluss des Produkts.

1.1.1 Aufbewahren der Dokumentation

Diese Dokumentation dient der Instruktion. Bewahren Sie die Dokumentation für die künftige Verwendung auf.

1.2 Zeichenerklärung

Besonders wichtige Informationen sind wie folgt gekennzeichnet:



GEFAHR!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor unmittelbar drohenden Gefahren, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



WARNUNG!

Beachten Sie diesen Hinweis unbedingt! Er warnt Sie vor gefährlichen Situationen, die schwerste Körperverletzungen und Tod verursachen können, und weist auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen hin.



ACHTUNG!

weist auf eine Gefahrenquelle hin, die leichte oder geringfügige Verletzungen sowie Sachschaden zur Folge haben kann, und informiert über entsprechende Vorsichtsmaßnahmen.



WICHTIG

beschreibt Situationen, durch die das Produkt oder Geräte in dessen Umgebung beschädigt werden können, und gibt entsprechende Vorsichtsmaßnahmen an. Der Hinweis kennzeichnet außerdem besonders wichtige Textstellen.



INFO

liefert Anwendungstipps und informiert über Besonderheiten.

2 Übersicht

Der Betriebsartenwahlschalter kann nur zusammen mit einem Transponder-Schlüssel betrieben werden. Es stehen 5 Transponder-Schlüssel mit unterschiedlichen Berechtigungen zur Verfügung.

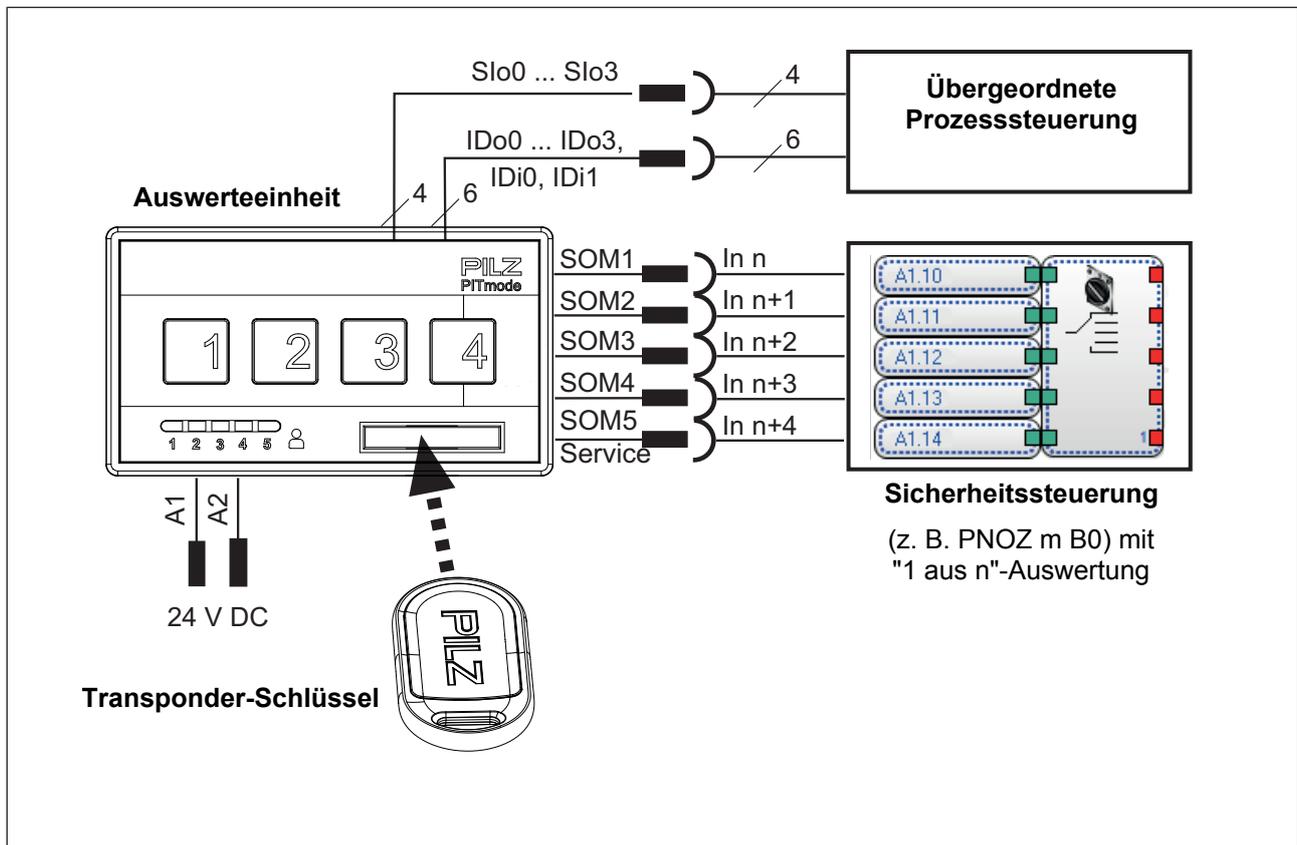


Abb.: Betriebsartenwahlschalter in einer Anwendung (Prinzip)

2.1 Merkmale Betriebsartenwahlschalter

Das Produkt hat folgende Merkmale:

- ▶ Versorgungsspannung 24 V DC
- ▶ 4 Taster zum Umschalten der Betriebsart
- ▶ Anzeige der gewählten Betriebsart durch Tasterhinterleuchtung
- ▶ 4 Betriebsarten BA1 ... BA4
- ▶ 1 Sonderbetriebsart BA5 (Service)
- ▶ 5 überwachte Halbleiterausgänge (24 V) gemäß EN 61496-1;
1 Halbleiterausgang pro Betriebsart
- ▶ Schnittstelle für Statusinformationen bestehend aus 4 Meldeausgängen (24 V)
- ▶ Unterteilung der Statusinformationen in Informationsklassen:
 - Bedieneraktionen
 - Transponder-Schlüssel stecken
 - Transponder-Schlüssel entfernen
 - Betriebsart wählen

- Meldungen (z. B. Anwendungsfehler, Störung)
- ▶ Schnittstelle (Key-ID-Schnittstelle) zur Übertragung der Key-ID-Nummer des verwendeten Transponder-Schlüssels bestehend aus
 - 3 Halbleiterausgängen (24 V)
 - 2 Eingängen
 - 1 konfigurierbarer Ein-/Ausgang konfigurierbar als
 - Eingang (siehe [sendergesteuertes !\[\]\(9063468a59e93f469b71000ac5796bc3_img.jpg\) 30](#) und [Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren !\[\]\(1db6320223680ab4bd04b0d269ab6c8a_img.jpg\) 31](#))
 - Ausgang (siehe [funktionserweitertes Übertragungsverfahren !\[\]\(cd69309a3e813d8c682e56d54a0f4a01_img.jpg\) 32](#))
- ▶ Übertragungsverfahren zur Übertragung der Key-ID-Nummer konfigurierbar
 - Sendergesteuertes Übertragungsverfahren
 - Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren
 - Funktionserweitertes Übertragungsverfahren
- ▶ Anzeige der Berechtigungen eines Transponder-Schlüssels über LEDs

2.2 Merkmale Transponder-Schlüssel

Ein Transponder-Schlüssel enthält eine Key-ID-Nummer und die Berechtigungen, auf die mit dem Transponder-Schlüssel umgeschaltet werden darf.

Merkmale:

- ▶ ersetzt mechanischen Schlüssel
- ▶ unterschiedliche Berechtigungen
- ▶ Identifikation der Berechtigungen über aufgedruckten "Key Mode"
- ▶ Eindeutige Identifikation eines bestimmten Transponder-Schlüssels über Key-ID-Nummer

2.3 Bedienelemente

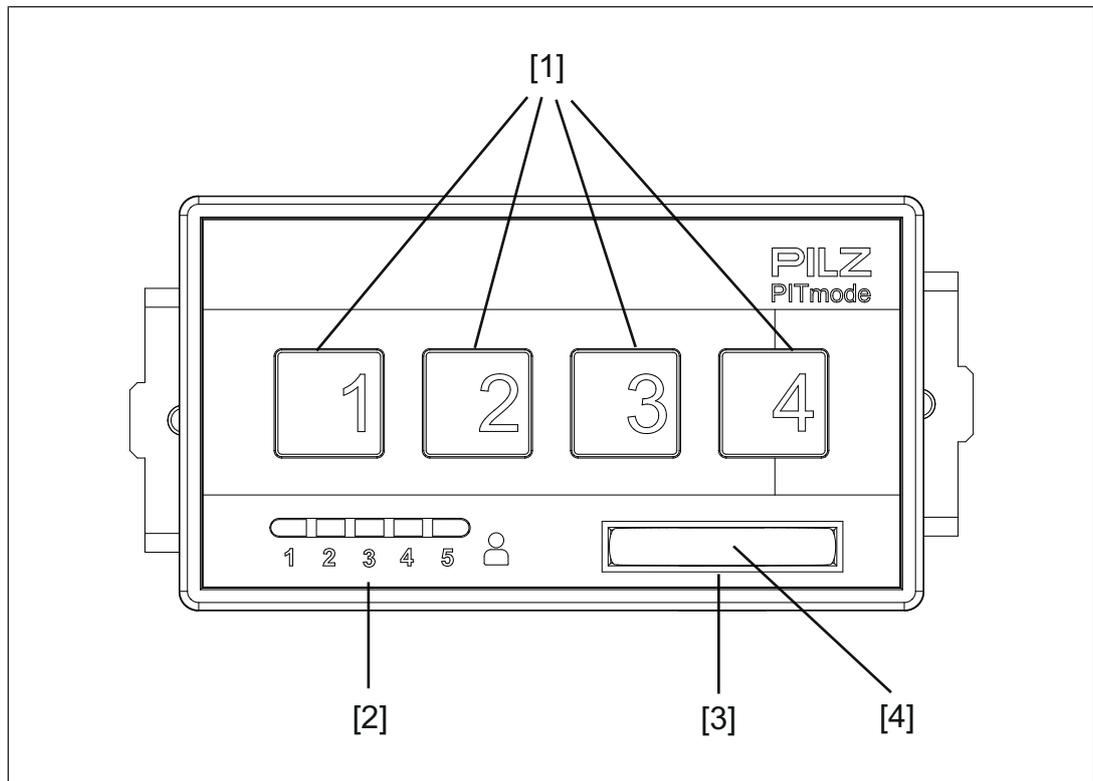


Abb.: Frontansicht

Legende

- [1] Taster zur Wahl einer Betriebsart
 - 1 Taster für BA1 / BA5
 - 2 Taster für BA2
 - 3 Taster für BA3
 - 4 Taster für BA4
- [2] Berechtigungsanzeige – LEDs zur Anzeige der Berechtigungen des verwendeten Transponder-Schlüssels
 - 1 Berechtigung für BA1
 - 2 Berechtigung für BA2
 - 3 Berechtigung für BA3
 - 4 Berechtigung für BA4
 - 5 Berechtigung für BA5
- [3] Schacht zum Einstecken des Transponder-Schlüssels
- [4] Transponder-Schlüssel

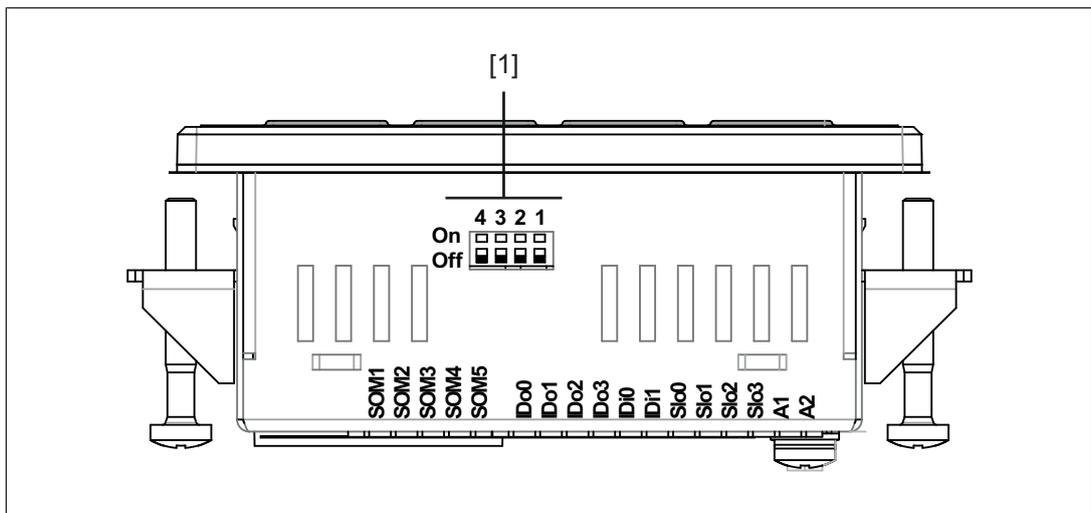


Abb.: Ansicht von oben

Legende

- [1] DIP-Schalter zur Konfiguration des Schaltverhaltens nach dem Entfernen des Transponder-Schlüssels und zur Konfiguration des Übertragungsverfahrens zur Übertragung der Key-ID-Nummer

2.3.1**Erläuterung Frontfolie**

Für den Einsatz mit Fräsmaschinen gibt es eine Variante des Betriebsartenwahlschalters mit einer Frontfolie. Auf der Frontfolie sind Symbole verschiedener Betriebsarten abgebildet.

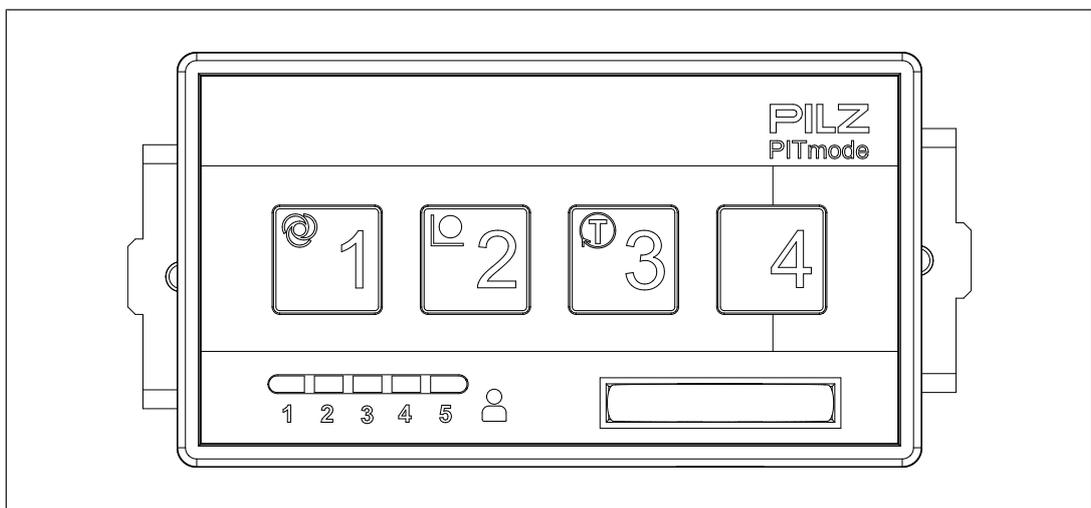


Abb.: PITm3.2p mit Frontfolie

Folgende Tabelle erläutert die Bedeutung der Symbole:

Betriebsart	Symbol	Erläuterung
1		Automatikbetrieb (EN ISO 16090-1:2014)
2		Einrichten (EN ISO 16090-1:2014)
3		Testlauf (EN ISO 16090-1:2014)
4		Prozessbeobachtung in der Fertigung ohne Zustimmung

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Betriebsartenwahlschalter ist geeignet für Maschinen, die in mehreren Betriebsarten mit unterschiedlichen Schutzmaßnahmen und/oder Arbeitsverfahren betrieben werden können. Er ermöglicht das Umschalten zwischen definierten Betriebsarten wie z. B.:

- ▶ Einrichtbetrieb
- ▶ manueller Betrieb
- ▶ automatischer Betrieb
- ▶ Service

Der Betriebsartenwahlschalter erfüllt die folgenden Sicherheitsanforderungen:

- ▶ Verriegelung gegen unberechtigtes Umschalten
Um mit dem (Wahl-)Taster in eine Betriebsart wechseln zu können, ist der Kontakt mit einem Transponder-Schlüssel erforderlich.
- ▶ Beschränkung von Zugriffsberechtigungen auf bestimmte Personenkreise
Um in eine bestimmte Betriebsart wechseln zu können, ist ein Transponder-Schlüssel mit entsprechender Berechtigung erforderlich.
- ▶ Verhinderung von unbeabsichtigtem Umschalten
Der Wechsel in eine andere Betriebsart wird nur erkannt, wenn der entsprechende (Wahl-) Taster für eine definierte Zeit betätigt wird ("bewusste Bedienerhandlung"). Die Mehrfachbetätigung von (Wahl-) Tastern wird erkannt.
- ▶ Sichere "1 aus n"-Schaltung der Betriebsartenausgänge
Der Betriebsartenwahlschalter führt immer nur an einem Betriebsartenausgang "1"-Signal.

Das Gerät befindet sich beim Neustart, abhängig von der Gerätekonfiguration, in BA1 oder in der zuletzt gewählten Betriebsart.

Der Betriebsartenwahlschalter kann abhängig vom Anwendungsgebiet und den dort geltenden Vorschriften bis SIL CL 2 (EN IEC 62061) eingesetzt werden und bis PL d (EN ISO 13849-1), wenn die Auswertung der Betriebsarten durch eine Sicherheitssteuerung mit einer sicheren "1 aus n"-Auswertung erfolgt.



WICHTIG

Fehlerhaftes Verhalten des PITmode kann zu gefährlichen Situationen führen. Das Umschalten in eine Betriebsart darf keine Gefahr bringende Bewegung einleiten und darf keinen bereits gegebenen Steuerbefehl aufheben.

3.2 Sicherheitsvorschriften

3.2.1 Qualifikation des Personals

Aufstellung, Montage, Programmierung, Inbetriebsetzung, Betrieb, Außerbetriebsetzung und Wartung der Produkte dürfen nur von befähigten Personen vorgenommen werden.

Eine befähigte Person ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, ihre Berufserfahrung und ihre zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse verfügt, um Geräte, Systeme, Maschinen und Anlagen gemäß den allgemein gültigen Standards und den Richtlinien der Sicherheitstechnik prüfen, beurteilen und handhaben zu können.

Der Betreiber ist außerdem verpflichtet, nur Personen einzusetzen, die

- ▶ mit den grundlegenden Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind,
- ▶ den Abschnitt Sicherheit in dieser Beschreibung gelesen und verstanden haben,
- ▶ und mit den für die spezielle Anwendung geltenden Grund- und Fachnormen vertraut sind.

3.2.2 Gewährleistung und Haftung

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche gehen verloren, wenn

- ▶ das Produkt nicht bestimmungsgemäß verwendet wurde,
- ▶ die Schäden auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung zurückzuführen sind,
- ▶ das Betreiberpersonal nicht ordnungsgemäß ausgebildet ist,
- ▶ oder Veränderungen irgendeiner Art vorgenommen wurden (z. B. Austauschen von Bauteilen auf den Leiterplatten, Lötarbeiten usw).

3.2.3 Entsorgung

- ▶ Beachten Sie bei sicherheitsgerichteten Anwendungen die Gebrauchsdauer T_M in den sicherheitstechnischen Kennzahlen.
- ▶ Beachten Sie bei der Außerbetriebsetzung die lokalen Gesetze zur Entsorgung von elektronischen Geräten (z. B. Elektro- und Elektronikgerätegesetz).

4 Funktionsbeschreibung

Der Betriebsartenwahlschalter ermöglicht das Umschalten zwischen 5 verschiedenen Betriebsarten (Betriebsarten BA1 ... BA4 und Sonderbetriebsart BA5 (Service)).

Für BA1 ... BA4 steht jeweils ein Taster zur Verfügung. Für die Sonderbetriebsart BA5 (Service) muss der Taster für BA1 eine bestimmte Zeit lang betätigt werden (siehe [Überwachung der Betätigungsdauer](#) [📖 55]). Jedem Taster ist ein überwachter Halbleiterausgang zugeordnet (siehe [Betriebsartenschnittstelle](#) [📖 20]). Durch Betätigen des Tasters wechselt der Halbleiterausgang von "0"-Signal auf "1"-Signal. Der Betriebsartenwahlschalter stellt sicher, dass immer nur einer der Halbleiterausgänge "1"-Signal führt.



INFO

BA-Speicherung der Betriebsart

In der Konfiguration mit BA-Speicherung (siehe [Konfiguration der Funktionen](#) [📖 16]) startet das Gerät nach dem Wiederanlauf mit der zuletzt gewählten Betriebsart.

Ist **keine** BA-Speicherung konfiguriert, startet das Gerät immer mit BA1. Stellen Sie deshalb sicher, dass BA1 die sicherste Betriebsart darstellt.

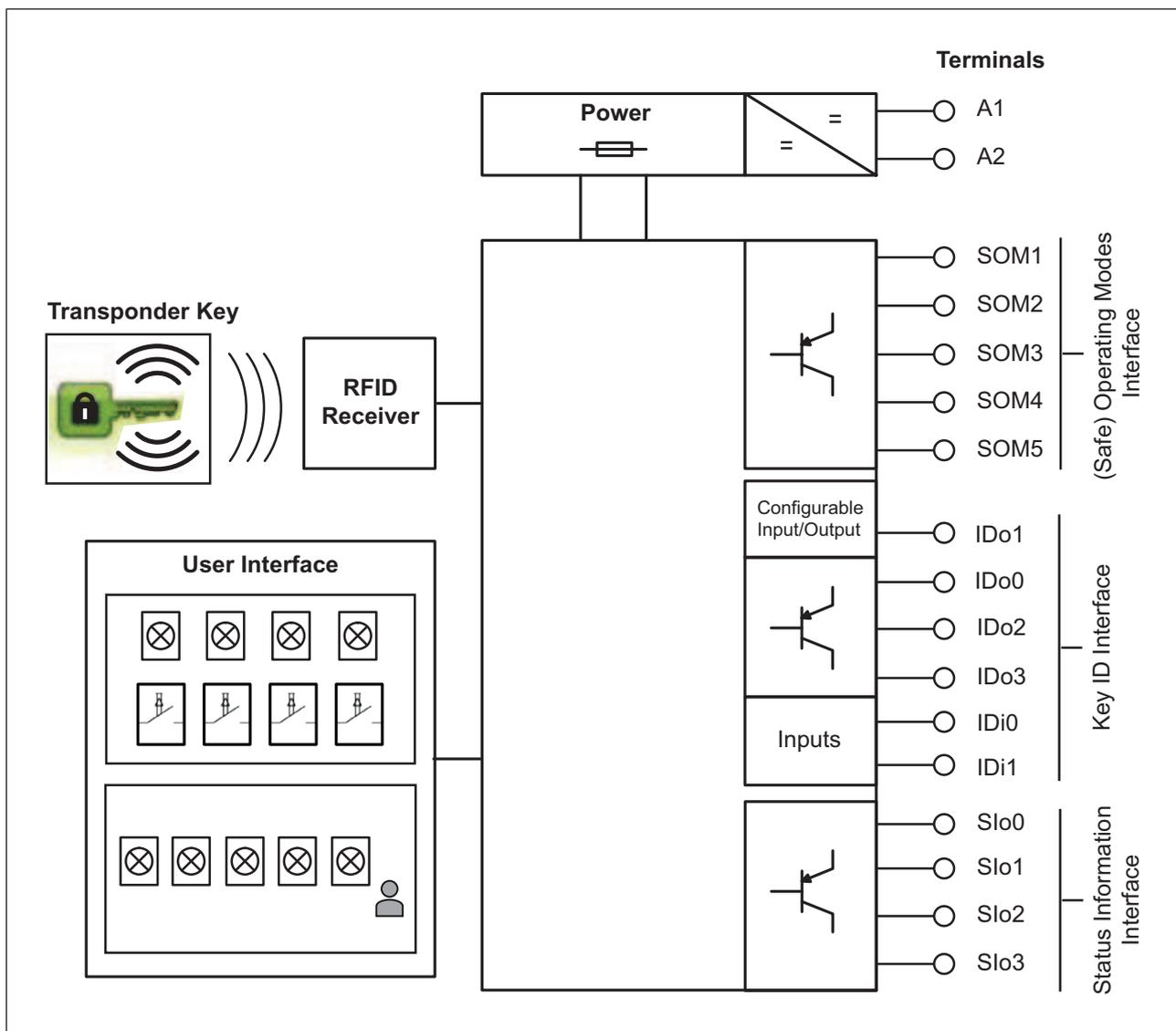


Abb.: Blockschaltbild

Legende

- | | |
|---------------------------------|--|
| Transponder Key | elektronischer Schlüssel zum Freischalten eines Betriebsartenwechsels |
| User Interface | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Taster zur Wahl der Betriebsart ▶ Berechtigungsanzeige (LEDs zur Anzeige der Berechtigungen des verwendeten Transponder-Schlüssels) |
| A1, A2 | Spannungsversorgung |
| SOM1 ... SOM5 | Betriebsartenschnittstelle
Schnittstelle zur Ausgabe der aktuell gewählten Betriebsart, bestehend aus 5 überwachten Ausgängen |
| IDo0 ... IDo3 und IDi0 ... IDi1 | Key-ID-Schnittstelle
Schnittstelle zur Übertragung der Key-ID-Nummer an eine Steuerung, bestehend aus 3 Ausgängen, 2 Eingängen und 1 konfigurierbarem Ein-/Ausgang |

Sl00 ... Sl03 Schnittstelle für Statusinformationen
Schnittstelle zur Meldung von Statusinformationen,
bestehend aus 4 Meldeausgängen

Der Betriebsartenwahlschalter ist gegen unbefugtes Bedienen geschützt. Der Wechsel zwischen den Betriebsarten muss durch einen Transponder-Schlüssel freigeschaltet werden.

Berechtigungen eines Transponder-Schlüssels

Für einen Betriebsartenwahlschalter stehen insgesamt 5 Transponder-Schlüssel zur Verfügung. Jeder Transponder-Schlüssel berechtigt zum Umschalten von bis zu 5 Betriebsarten inklusive Sonderberechtigungen. Ein Transponder-Schlüssel kann über den aufgedruckten Key Mode identifiziert werden.

Zuordnung der Key Modes zu den Berechtigungen

Bezeichnung	Bedruckung Transponder-Schlüssel	Berechtigung für Betriebsart
Key Mode 01	1	BA1
Key Mode 02	2	BA1+ BA2
Key Mode 03	3	BA1+ BA2 + BA3
Key Mode 04	4	BA1+ BA2 + BA3 + BA4
Key Service	Service	BA1+ BA2 + BA3 + BA4 + BA5 (Service)

4.1 Konfiguration der Funktionen

Der Betriebsartenwahlschalter verfügt über einen DIP-Schalter, mit dem Sie das gewünschte Übertragungsverfahren zur Übertragung der Key-ID-Nummer und das Schaltverhalten des Geräts

- ▶ nach dem Entfernen des Transponder-Schlüssels und
- ▶ nach dem Spannungs-Reset

einstellen können.

Die Übertragungsverfahren unterscheiden sich in ihrer Funktion. Die Funktionen sind in folgenden Unterkapiteln beschrieben:

- ▶ [sendergesteuertes Übertragungsverfahren](#) [ 30]
- ▶ [Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren](#) [ 31]
- ▶ [funktionserweitertes Übertragungsverfahren](#) [ 32]



WICHTIG

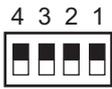
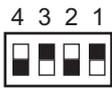
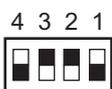
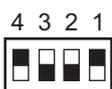
Beachten Sie unbedingt:

- Die Konfiguration darf ausschließlich durch eine befähigte Person vorgenommen werden.
- Die Konfiguration muss im spannungslosen Zustand vorgenommen werden.
- Die Konfiguration wird während des Geräteanlaufs übernommen, sofern es sich um eine gültige Schalterstellung handelt. Andernfalls wechselt das Gerät in den Fehlerzustand "Gerätefehler".
- Die DIP-Schalterstellung wird während des Betriebs auf Veränderung überwacht. Wird die Schalterstellung während des Betriebs verändert, so wechselt das Gerät in den Fehlerzustand "Gerätefehler" (siehe [Fehlerbehebung](#) [56]).
- Das Übertragungsverfahren ändert sich, wenn Sie die DIP-Schalterstellung von Pos. [1]-[4] auf Pos. [5]-[8] ändern. Sie wechseln dann automatisch in das funktionserweiterte Übertragungsverfahren.

Legende

	DIP-Schalter in ON-Stellung
	DIP-Schalter in OFF-Stellung

DIP-Schalterstellung	Schaltverhalten der Betriebsart (BA)	Übertragungsverfahren	Betriebsartensperre und Betriebsartenvorwahl
[1]: Default-Einstellung 	BA1-BA4: BA-Erhaltung BA5: Service-Rückfall	Sender- oder Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren	<input type="checkbox"/>
[2] 	BA-Erhaltung	Sender- oder Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren	<input type="checkbox"/>
[3] 	BA-Rückfall	Sender- oder Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren	<input type="checkbox"/>

DIP-Schalterstellung	Schaltverhalten der Betriebsart (BA)	Übertragungsverfahren	Betriebsartensperre und Betriebsarten-vorwahl
[4] On Off 	BA-Speicherung	Sender- oder Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren	<input type="checkbox"/>
[5] On Off 	BA1-BA4: BA-Erhaltung	funktionserweitertes Übertragungsverfahren	<input checked="" type="checkbox"/>
	BA5: Service-Rückfall		
[6] On Off 	BA-Erhaltung	funktionserweitertes Übertragungsverfahren	<input checked="" type="checkbox"/>
[7] On Off 	BA-Rückfall	funktionserweitertes Übertragungsverfahren	<input checked="" type="checkbox"/>
[8] On Off 	BA-Speicherung	funktionserweitertes Übertragungsverfahren	<input checked="" type="checkbox"/>

DIP-Konfiguration



WICHTIG

Beachten Sie **unbedingt**, dass ausschließlich die oben beschriebenen DIP-Schalterstellungen als gültig gewertet werden. Bei allen anderen DIP-Schalterstellungen wechselt das Gerät in den Fehlerzustand "Gerätefehler".

Erläuterung des Schaltverhaltens

	Nach Entfernen des Transponder-Schlüssels	Nach einem Spannungs-Reset
BA-Erhaltung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ bleibt die aktuell gewählte Betriebsart erhalten, ▶ wird der zugeordnete Taster hinterleuchtet oder alle Taster blinken (BA5), ▶ führt der zugeordnete Halbleiterausgang "1"-Signal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ist die Betriebsart BA1 aktiviert, ▶ wird der Taster 1 hinterleuchtet, ▶ führt SOM1 "1"-Signal.
BA-Rückfall	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wechselt die Betriebsart nach BA1, ▶ wird der Taster 1 hinterleuchtet, ▶ führt SOM1 "1"-Signal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ist die Betriebsart BA1 aktiviert, ▶ wird der Taster 1 hinterleuchtet, ▶ führt SOM1 "1"-Signal.
Service-Rückfall (BA5 muss aktiv sein)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ wechselt die Betriebsart nach BA1, ▶ wird der Taster 1 hinterleuchtet, ▶ führt SOM1 "1"-Signal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ist die Betriebsart BA1 aktiviert, ▶ wird der Taster 1 hinterleuchtet, ▶ führt SOM1 "1"-Signal.
BA-Speicherung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ bleibt die aktuell gewählte Betriebsart erhalten, ▶ wird der zugeordnete Taster hinterleuchtet oder alle Taster blinken (BA5), ▶ führt der zugeordnete Halbleiterausgang "1"-Signal. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ist die zuletzt gewählte Betriebsart aktiviert, ▶ wird der zugeordnete Taster hinterleuchtet oder alle Taster blinken (BA5), ▶ führt der zugeordnete Halbleiterausgang "1"-Signal.



WICHTIG

Der Betriebsartenwechsel nach BA1 durch Entfernen des Transponder-Schlüssels ist **keine** sicherheitsgerichtete Funktion. Das Umschalten der Betriebsart muss entsprechend den Sicherheitsanforderungen validiert werden.

4.2 Betriebsartenschnittstelle

Die Betriebsartenschnittstelle besteht aus den überwachten Ausgängen SOM1 ... SOM5 (siehe [Blockschaltbild \[14\]](#)). Die Bezeichnung "SOM" steht für "Safe Operating Mode". Die Ausgänge sind Tastern zugeordnet, mit denen bei entsprechender Berechtigung (Transponder-Schlüssel) eine Betriebsart gewählt werden kann:

Taster	Ausgang	Betriebsart	
1	SOM1	BA1	Die Betriebsart BA1/BA5 wird abhängig von der Betätigungsdauer des Tasters 1 gewählt (siehe Überwachung der Betätigungsdauer [55])
	SOM5	BA5	
2	SOM2	BA2	
3	SOM3	BA3	
4	SOM4	BA4	

4.2.1 Schaltverhalten nach dem Entfernen eines Transponder-Schlüssels

Wird nach dem Wechsel in eine andere Betriebsart der Transponder-Schlüssel entfernt, so kann das anschließende Schaltverhalten von SOM1 ... SOM5 konfiguriert werden. Hierzu steht ein DIP-Schalter zur Verfügung (siehe [Bedienelemente \[9\]](#)).

Die einzelnen Schalterstellungen und das resultierende Schaltverhalten sind im Kapitel [Konfiguration der Funktionen \[16\]](#) beschrieben.

4.2.2 Anforderungen an ein Steuerungsprogramm

Um in einer Anwendung SIL CL 2 (EN IEC 62061)/PL d (EN ISO 13849-1) erreichen zu können, muss die Auswertung durch einen sicheren Funktionsbaustein erfolgen. Der sichere Funktionsbaustein muss folgende Anforderungen erfüllen:

- ▶ Der Funktionsbaustein muss eine sichere "1 aus n" - Auswertung der Ausgangssignale an SOM1 ... SOM5 ermöglichen.
- ▶ Stehen zwei oder mehrere Betriebsarten gleichzeitig an, muss dies als Fehler erkannt werden.



INFO

Die Umschaltverzögerung t_1 muss durch den Funktionsbaustein überbrückt werden (siehe [Umschaltverzögerung \$t_1\$ \[56\]](#)).

Wird als Sicherheitssteuerung ein PNOZmulti (z. B. PNOZ m1p) zusammen mit einem Eingangselement "Betriebsartenwahlschalter" verwendet, dann ist diese Anforderung automatisch erfüllt.

4.3 Schnittstelle für Statusinformationen

Über die Schnittstelle für Statusinformationen (siehe [Blockschaltbild \[14\]](#)) werden verschiedene Statusinformationen gemeldet. Die Statusinformationen können durch eine Steuerung ausgewertet werden.

Die Statusinformationen sind in folgende Informationsklassen unterteilt:

- ▶ Bedieneraktionen
 - Transponder-Schlüssel stecken
 - Transponder-Schlüssel entfernen
 - Betriebsart wählen
- ▶ Meldungen (z. B. Anwendungsfehler, Störung, Rückmeldung)



WICHTIG

Bei gewählter Betriebsart (Slo3 ... Slo0 = 3h, 8h ... Bh) und bei einem Gerätefehler (Dh) bleiben die Informationen zeitlich unbegrenzt anstehen. Alle anderen Informationen bleiben nur für **200 ms** aktiv. Danach wird wieder die gewählte Betriebsart angezeigt.

Statusinformation	Informations- klasse	Slo3 (MSB)	Slo2	Slo1	Slo0 (LSB)	Wert (in Hex)
Betriebsartenvorwahl umgeschaltet [5]	Rückmeldung	0	0	0	0	0h
Reserve	- - -	0	0	0	1	1h
Transponder-Schlüssel 5 – gesteckt [1]	Bedieneraktion	0	0	1	0	2h
BA5 gewählt	Bedieneraktion	0	0	1	1	3h
Transponder-Schlüssel 1 – gesteckt [1]	Bedieneraktion	0	1	0	0	4h
Transponder-Schlüssel 2 – gesteckt [1]	Bedieneraktion	0	1	0	1	5h
Transponder-Schlüssel 3 – gesteckt [1]	Bedieneraktion	0	1	1	0	6h
Transponder-Schlüssel 4 – gesteckt [1]	Bedieneraktion	0	1	1	1	7h
BA1 gewählt	Bedieneraktion	1	0	0	0	8h
BA2 gewählt	Bedieneraktion	1	0	0	1	9h
BA3 gewählt	Bedieneraktion	1	0	1	0	Ah
BA4 gewählt	Bedieneraktion	1	0	1	1	Bh
keine Berechtigung [2]	Anwendungsfehler	1	1	0	0	Ch
Gerätefehler [3]	Störung	1	1	0	1	Dh
Taster-Fehlbedienung [4]	Anwendungsfehler	1	1	1	0	Eh
Transponder-Schlüssel entfernt	Bedieneraktion	1	1	1	1	Fh

[1] Nach dem Loslassen eines Tasters wird für 200 ms angezeigt, welcher Transponder-Schlüssel verwendet wird (siehe Statusinformationen 2h und 4h ... 7h). Anschließend wird die gewählte Betriebsart angezeigt (siehe Statusinformationen 3h und 8h ... Bh).

Beachten Sie die Zeitdiagramme für [Bedieneraktionen](#)  23].

[2] Der Fehler "keine Berechtigung" (Ch) wird in folgenden Fällen gemeldet:

- ▶ Betriebsartenwahl ohne Transponder-Schlüssel
- ▶ Betriebsartenwahl mit einem Transponder-Schlüssel, der keine Berechtigung für die gewählte Betriebsart hat
- ▶ Verwendung eines Transponder-Schlüssels, der keine Berechtigung für die aktive Betriebsart hat
- ▶ Transponder-Schlüssel nicht früh genug vor der Betriebsartenwahl gesteckt
- ▶ Ein Taster wird während der Betriebsartensperre betätigt

Beachten Sie die Zeitdiagramme für [Anwendungsfehler: "Keine Berechtigung"](#) [ 25].

[3] Der Fehler "Gerätefehler" (Dh) wird gemeldet,

- ▶ wenn einer der Betriebsartenausgänge SOM1 ... SOM5 durch Fremdspannung feststeckt (stuck-at-1 oder stuck-at-0) oder
- ▶ wenn es sich um einen internen Gerätefehler handelt oder
- ▶ wenn die DIP-Schalterstellung während des Betriebs geändert wird.

Abhilfe:

- ▶ Fehler beheben und Versorgungsspannung ausschalten und wieder einschalten
- ▶ Fehler löschen*, wenn DIP-Schalterstellung während des Betriebs geändert wurde
 - * Vorgehensweise um Fehler zu löschen:
 - Betriebsartenwahlschalter ausschalten (Power-Off)
 - DIP-Schalterstellung [4] konfigurieren (siehe [Konfiguration der Funktionen](#) [ 16])
 - Geräteneustart → Gerätefehler wird immer noch angezeigt
 - Gerät ausschalten
 - Gewünschte DIP-Schalterstellung konfigurieren
 - Geräteneustart → Fehler beheben
- ▶ Gerät tauschen

Beachten Sie das Zeitdiagramm für [Gerätefehler](#) [ 25].

[4] Der Fehler "Taster-Fehlbedienung" (Eh) wird in folgenden Fällen angezeigt:

- ▶ Mehrfachbetätigung von Tastern
- ▶ Taster zu lange betätigt (Timeout bei BA1 bis BA4 = 5 s und Timeout bei BA5 = 10 s)
Hinweis: Eine Tasterbetätigung < 50 ms wird nicht gewertet und bleibt somit ohne Reaktion.
- ▶ Taster wurde nach Entfernen des Transponder-Schlüssels losgelassen

Beachten Sie die Zeitdiagramme für [Anwendungsfehler: "Taster-Fehlbedienung"](#) [ 27].

[5] In den Konfigurationen mit DIP-Schalterstellungen [5] ... [8] wird bei einer Betriebsartenwahl die Umschaltung der Betriebsartenausgänge auf die vorgewählte Betriebsart für 200 ms angezeigt. Dies dient als Rückmeldung für die Steuerung.

4.3.1 Zeitdiagramme

4.3.1.1 Bedieneraktionen

Die folgenden Zeitdiagramme zeigen, wie Statusinformationen an den Ausgängen Slo0 ... Slo3 in Abhängigkeit von Bedieneraktionen gemeldet werden.



INFO

Der Signalwechsel an den Ausgängen findet ohne Umschaltpause statt. Verwenden Sie einen Software-Filter, um Einlesefehler zu vermeiden.

Legende:

	ständige Anzeige einer Meldung
	kurzfristige Zwischenanzeige einer Meldung (200 ms)

Betriebsart wählen

1. Ausgangssituation:
 - BA1 ist gewählt
 - DIP-Schalter in Default-Einstellung
2. Bedieneraktion: Transponder-Schlüssel stecken
(z. B. Berechtigung Key Mode 02)
3. Bedieneraktion: Betriebsart wählen
(z. B. Taster "2" drücken für BA2)
4. Bedieneraktion: Transponder-Schlüssel entfernen

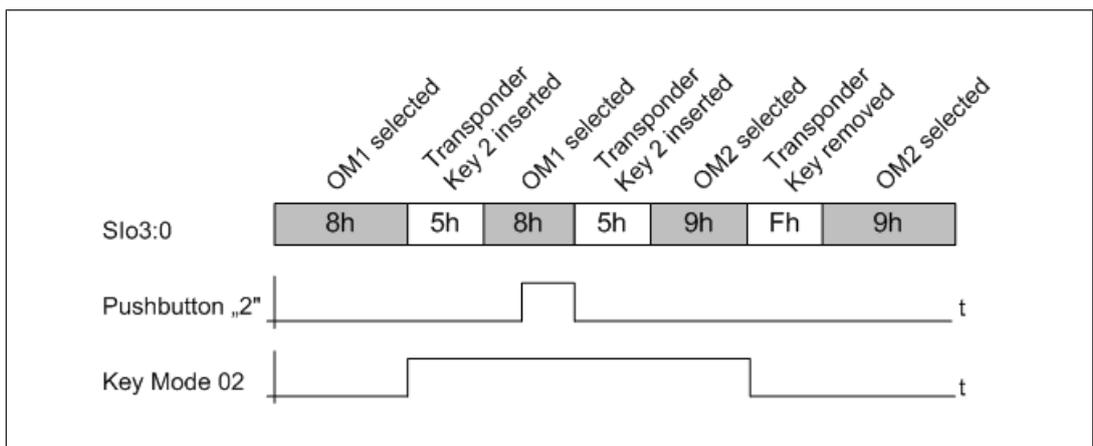


Abb.: Zeitdiagramm "Betriebsart wählen" bei DIP-Schalterstellung [1] (Default-Einstellung) und [5]

Transponder-Schlüssel entfernen

1. Ausgangssituation:

⇒ BA5 ist gewählt und der Transponder-Schlüssel "Key Service" ist gesteckt
 oder

⇒ eine der Betriebsarten BA1 ... BA4 ist gewählt und ein Transponder-Schlüssel mit entsprechender Berechtigung ist gesteckt

2. Bedieneraktion: Transponder-Schlüssel entfernen

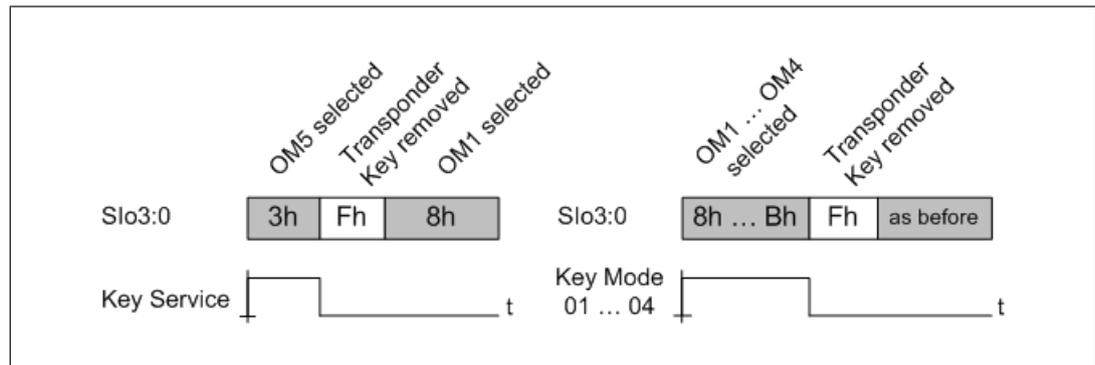


Abb.: Zeitdiagramm "Transponder-Schlüssel entfernen" bei DIP-Schalterstellung [1] (Default-Einstellung) und [5]

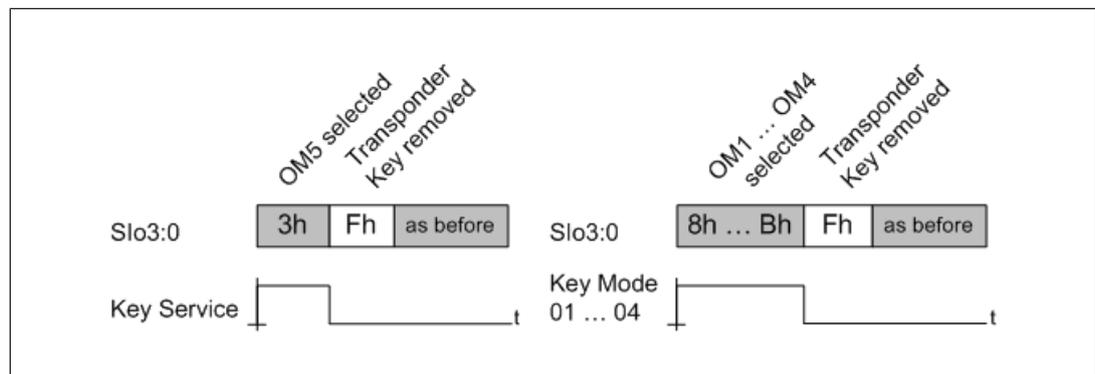


Abb.: Zeitdiagramm "Transponder-Schlüssel entfernen" bei DIP-Schalterstellung [2], [4], [6] und [8]

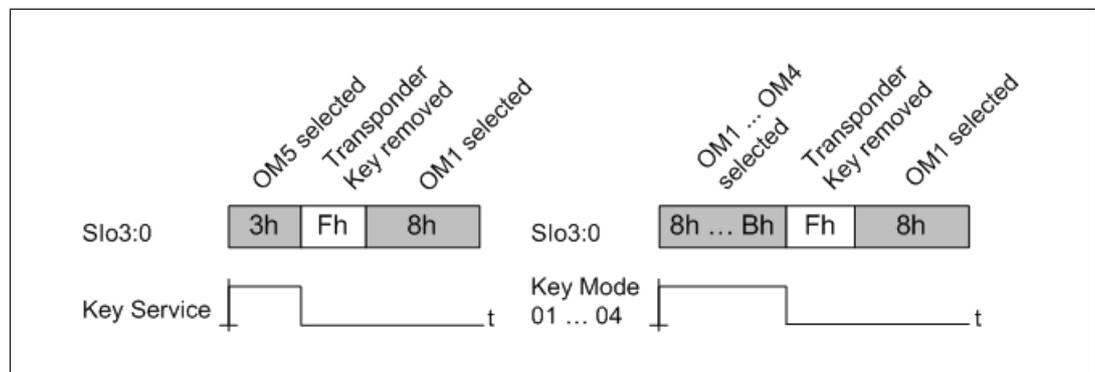


Abb.: Zeitdiagramm "Transponder-Schlüssel entfernen" bei DIP-Schalterstellung [3] und [7]

4.3.1.2 Gerätefehler

Das folgende Zeitdiagramm zeigt, wie Statusinformationen an den Ausgängen Slo0 ... Slo3 in Abhängigkeit von einem Gerätefehler gemeldet werden.

Legende:

	ständige Anzeige einer Meldung
	kurzfristige Zwischenanzeige einer Meldung (200 ms)

Gerätefehler

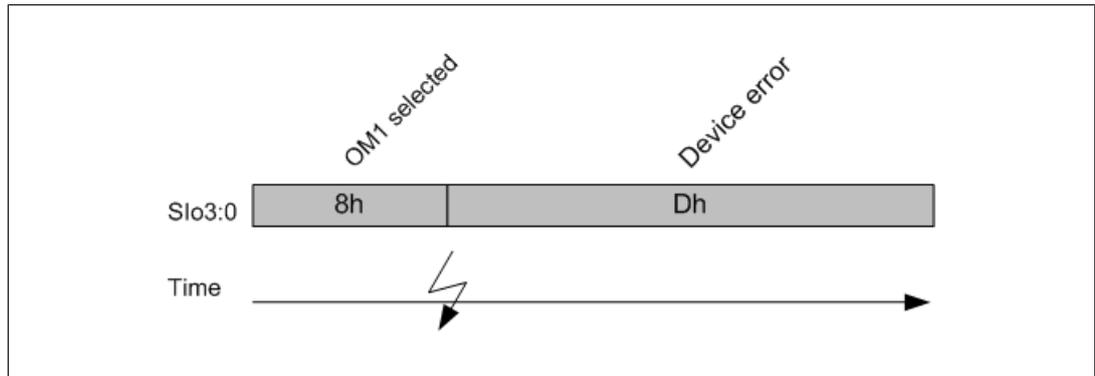


Abb.: Zeitdiagramm bei Gerätefehler

4.3.1.3 Anwendungsfehler: "Keine Berechtigung"

Die folgenden Zeitdiagramme zeigen, wie Statusinformationen an den Ausgängen Slo0 ... Slo3 in Abhängigkeit von den Anwendungsfehlern "Keine Berechtigung" gemeldet werden.

Legende:

	ständige Anzeige einer Meldung
	kurzfristige Zwischenanzeige einer Meldung (200 ms)

Betriebsartenwahl ohne Transponder-Schlüssel

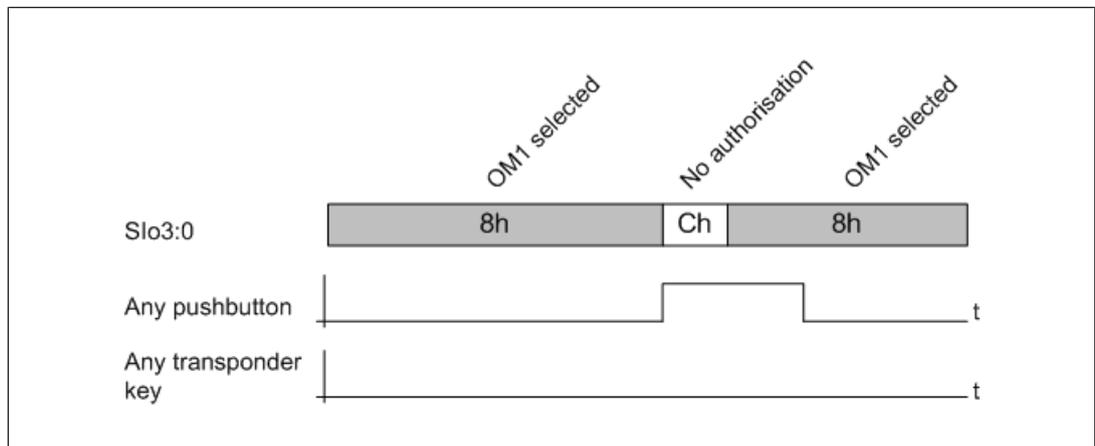


Abb.: Zeitdiagramm für "Betriebsartenwahl ohne Transponder-Schlüssel "

Betriebsartenwahl mit einem Transponder-Schlüssel, der keine Berechtigung für die gewählte Betriebsart hat

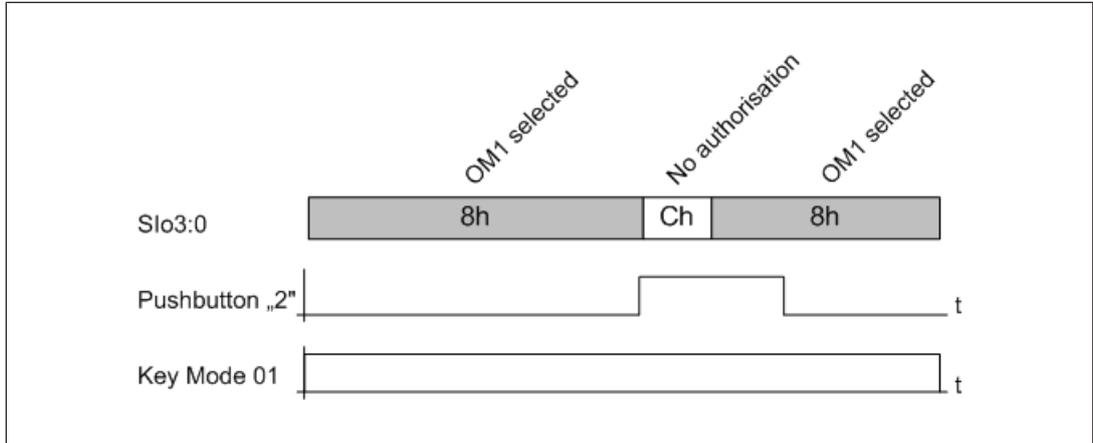


Abb.: Zeitdiagramm für Betriebsartenwahl mit unzureichender Berechtigung für die zu wählende Betriebsart

Betriebsartenwahl mit einem Transponder-Schlüssel, der keine Berechtigung für die aktive Betriebsart hat

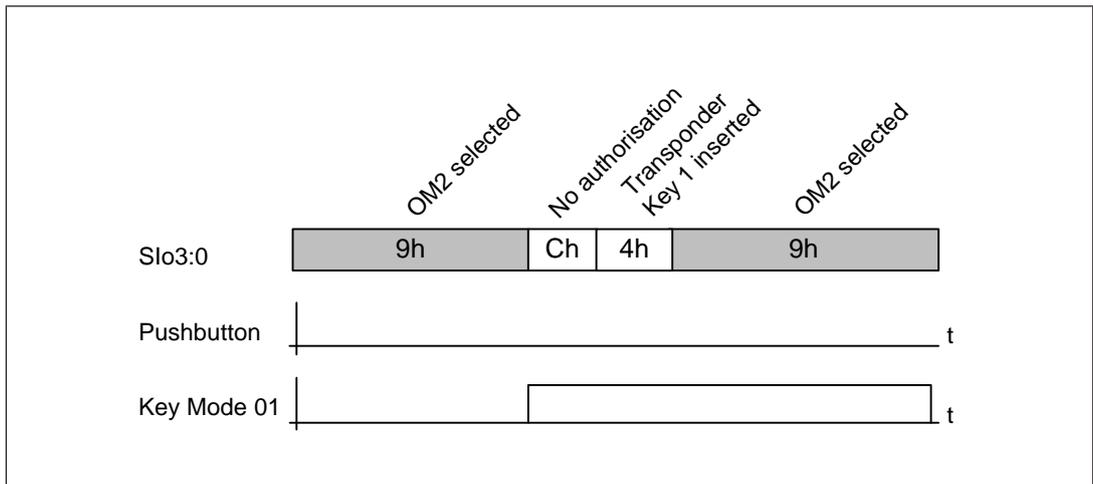


Abb.: Zeitdiagramm für Betriebsartenwahl mit unzureichender Berechtigung für die aktive Betriebsart

Transponder-Schlüssel nicht früh genug vor der Betriebsartenwahl gesteckt

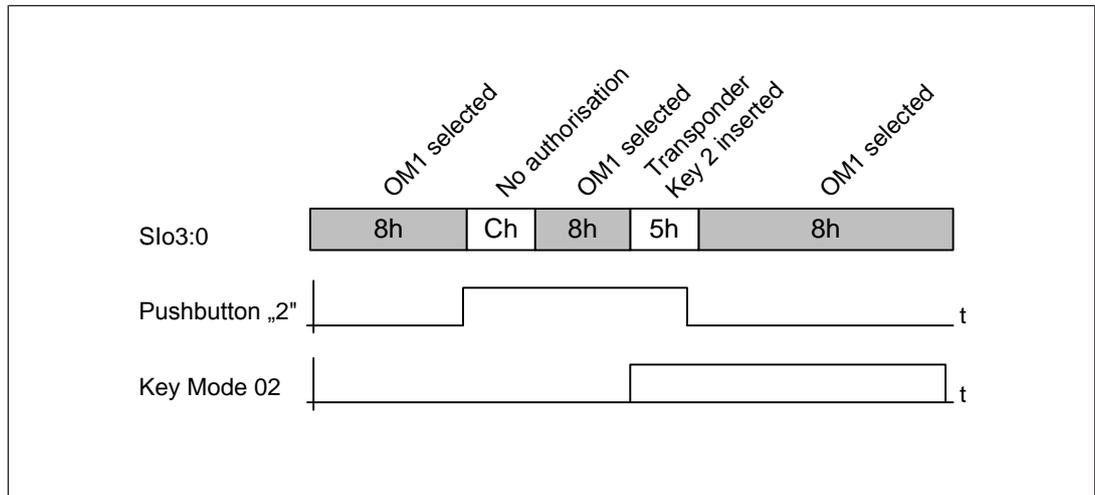


Abb.: Zeitdiagramm für Wahl der Betriebsart vor Stecken des Transponder-Schlüssels

4.3.1.4 Anwendungsfehler: "Taster-Fehlbedienung"

Die folgenden Zeitdiagramme zeigen, wie Statusinformationen an den Ausgängen Slo0 ... Slo3 in Abhängigkeit von den Anwendungsfehlern "Taster-Fehlbedienung" gemeldet werden.

Legende:

	ständige Anzeige einer Meldung
	kurzfristige Zwischenanzeige einer Meldung (200 ms)

Mehrfachbetätigung von Tastern

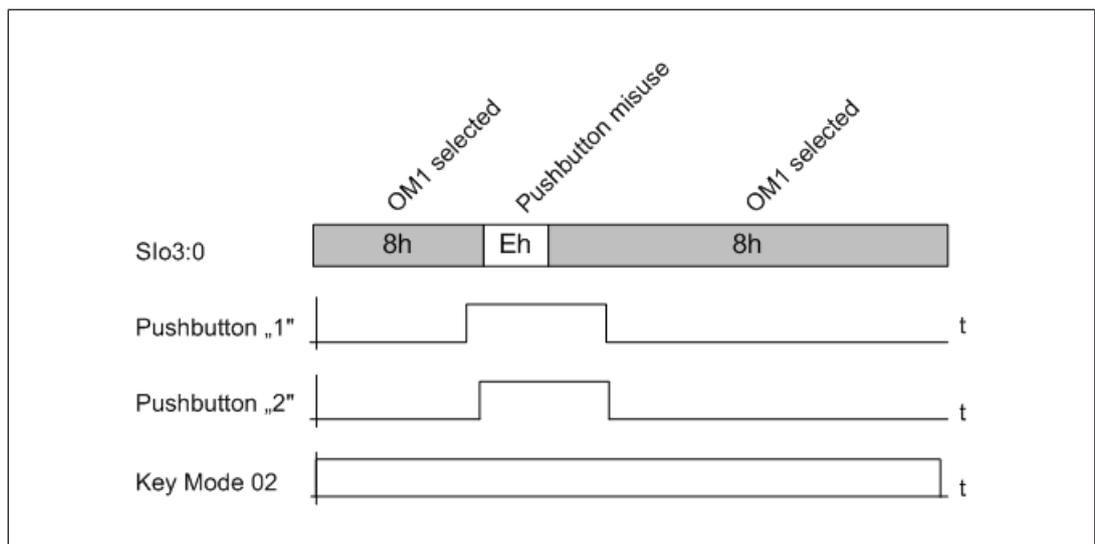


Abb.: Zeitdiagramm für "Mehrfachbetätigung von Tastern"

Taster zu lange betätigt

- ▶ "Taster zu lange betätigt" bei Berechtigungen "Key Mode 01" ... "Key Mode 04" oder
- ▶ "Taster zu lange betätigt" bei Berechtigung "Key Service"

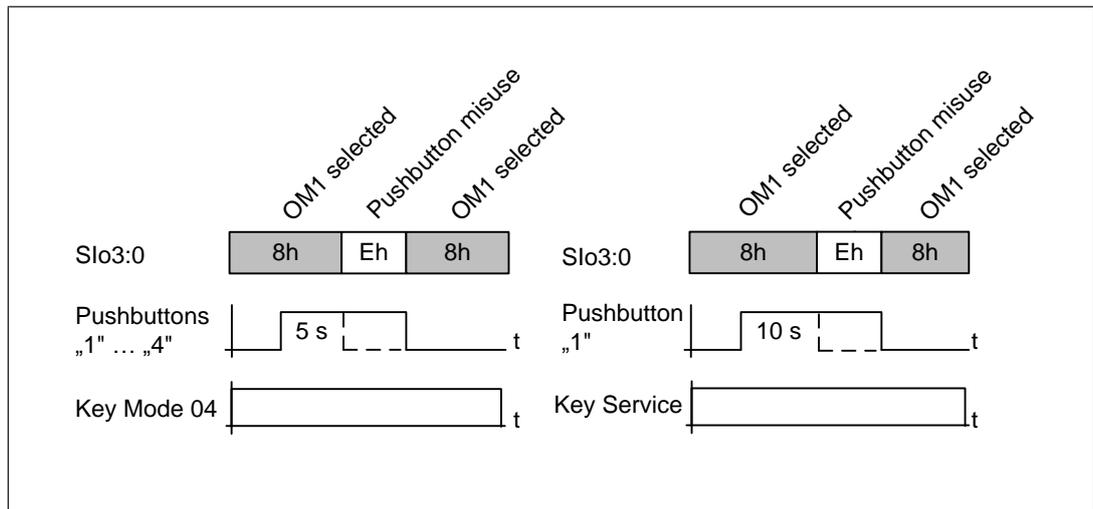


Abb.: Zeitdiagramm für "Taster zu lange betätigt"

Taster wurde nach Entfernen des Transponder-Schlüssels losgelassen

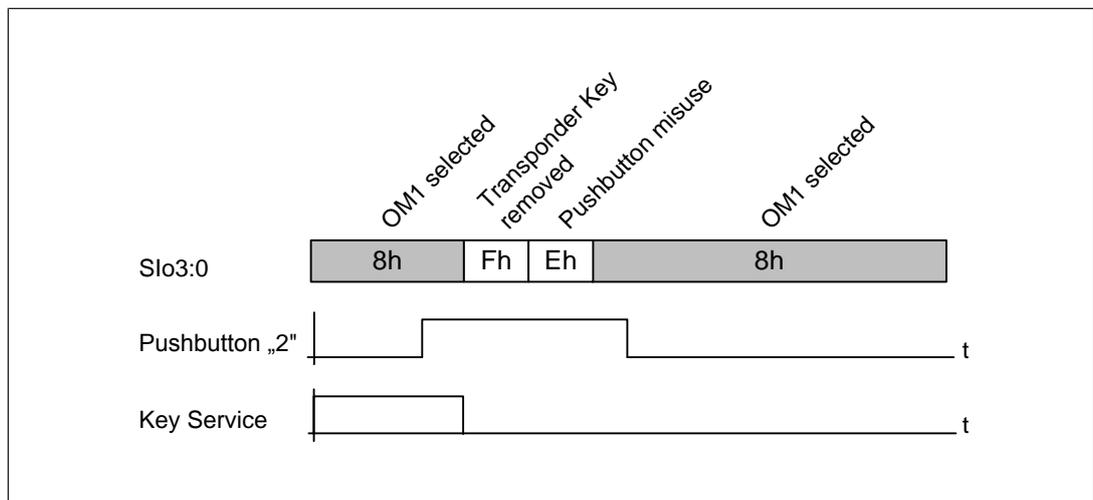


Abb.: Zeitdiagramm für Anwendungsfehler beim Loslassen des Tasters

4.4 Key-ID-Schnittstelle

Die Key-ID-Schnittstelle (siehe [Blockschaltbild \[14\]](#)) dient zur Übertragung der Key-ID-Nummer an eine Steuerung.

4.4.1 Key-ID-Nummer des Transponder-Schlüssels

Die Key-ID-Nummer dient der eindeutigen Identifikation des Transponder-Schlüssels und kommt nur einmal vor. Sie ist als 9-stellige Dezimalzahl auf dem Typenschild des Transponder-Schlüssels aufgedruckt.



WICHTIG

Beachten Sie:

Die Key-ID-Nummer ist **nicht** auf der Verpackung des Transponder-Schlüssels aufgedruckt.

Bei Verlust des Transponder-Schlüssels ist es nicht möglich, einen Transponder-Schlüssel mit identischer Key-ID-Nummer als Ersatz nachzuliefern.

Die Key-ID-Nummer setzt sich aus zwei Teilen zusammen:

- ▶ Bit 27 ... 24: Key Mode (0 ... 15_D)
- ▶ Bit 23 ... 00: laufende Nummer (0 ... 999999999_D)

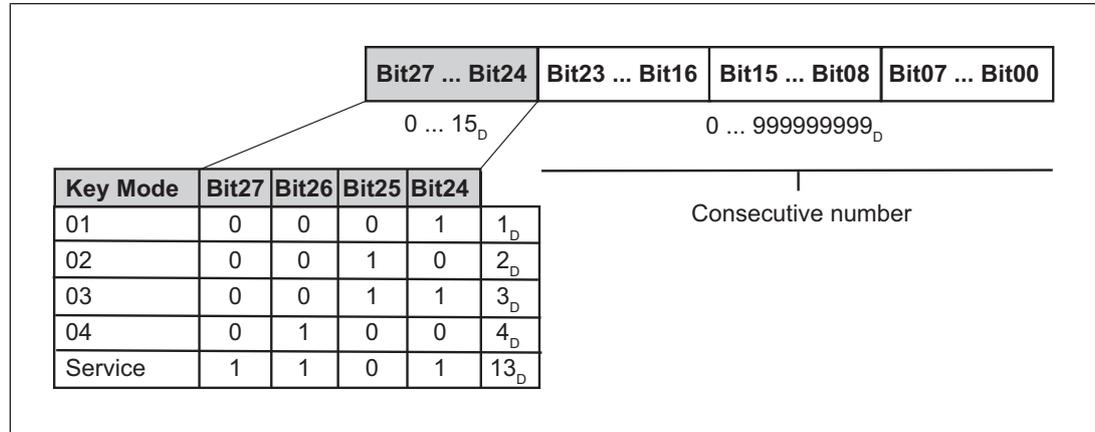
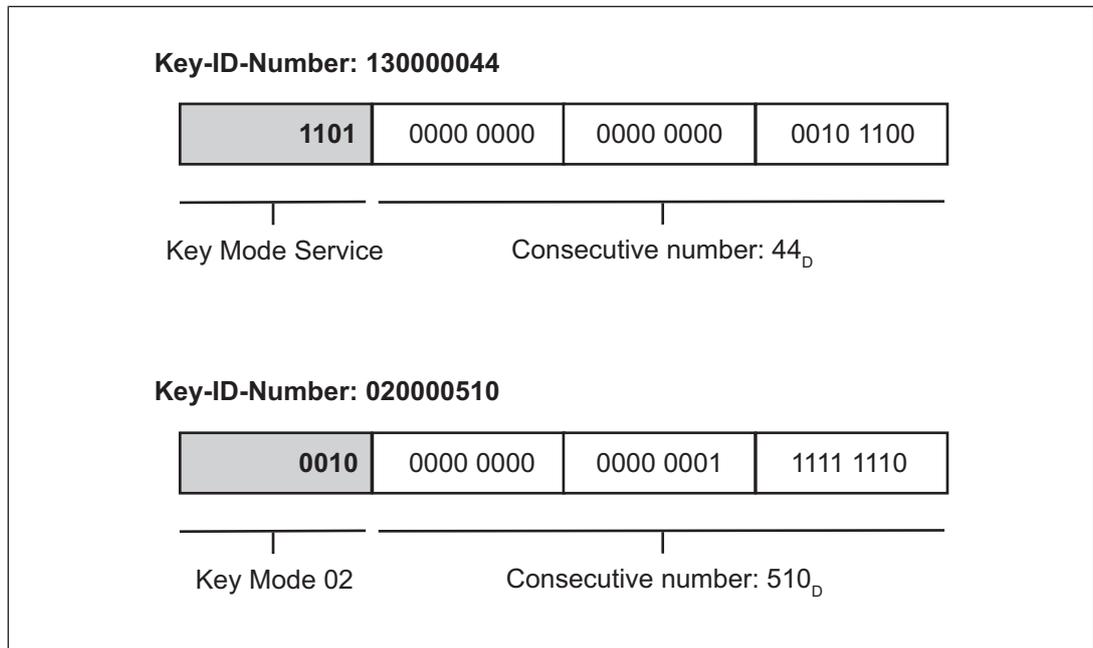


Abb.: Aufbau der Key-ID-Nummer

Beispiele:**4.4.2 Übertragungsverfahren zur Übertragung der Key-ID-Nummer**

Die eindeutige Key-ID-Nummer des verwendeten Transponder-Schlüssels wird, abhängig vom codierten Übertragungsverfahren, mit einem festgelegten Protokoll an die übergeordnete Prozesssteuerung übertragen. Die Codierung des Übertragungsverfahrens erfolgt an der Key-ID-Schnittstelle des Betriebsartenwahlschalters (Drahtbrücke vorhanden/nicht vorhanden).

Bei jedem Power-On erkennt der Betriebsartenwahlschalter das codierte Übertragungsverfahren. Solange der Betriebsartenwahlschalter an Spannung liegt, ist das codierte Übertragungsverfahren aktiv; d. h. der Wechsel des Übertragungsverfahrens wird erst nach dem Ausschalten und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung übernommen.

Es kann zwischen folgenden Übertragungsverfahren gewählt werden:

- ▶ Sendergesteuertes Übertragungsverfahren
- ▶ Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren
- ▶ Funktionserweitertes Übertragungsverfahren

4.4.2.1 Sendergesteuertes Übertragungsverfahren

Beim sendergesteuerten Übertragungsverfahren wird die Übertragung der Key-ID-Nummer durch den Betriebsartenwahlschalter (= Sender) gestartet.

Merkmale des Übertragungsverfahrens:

- ▶ Übertragungsstart der Key-ID-Nummer nach Anlegen des Transponder-Schlüssels
- ▶ konstante Datenrate (100 ms)
- ▶ Übertragung auf 2 Datenleitungen
- ▶ konstante Übertragungsdauer (typ. 1,8 s)
- ▶ überwachte Datenübertragung
- ▶ benötigte Eingänge/Ausgänge auf der Steuerung: 4 Eingänge und 2 Ausgänge
- ▶ Wiederholung der Übertragung durch erneutes Anlegen des Transponder-Schlüssels

Damit die Key-ID-Nummer eines Transponder-Schlüssels im sendergesteuerten Übertragungsverfahren an die Steuerung übertragen wird, ist **keine** spezielle Codierung an der Key-ID-Schnittstelle erforderlich. Die Klemmen (siehe auch [Klemmenbelegung \[47\]](#)) der Key-ID-Schnittstelle werden wie folgt verwendet:

Key-ID-Schnittstelle	Kurzbezeichnung für die Verwendung	Zuordnung Steuerung	Codierung
IDo0	IDSync	Eingang	keine Codierung erforderlich
IDo1	IDclock	Eingang	
IDo2	IDout0	Eingang	
IDo3	IDout1	Eingang	
IDi0	IDin0	Ausgang	
IDi1	IDin1	Ausgang	

4.4.2.2 Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren

Beim Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren wird die Übertragung der Key-ID-Nummer durch die Steuerung gestartet (Request).

Merkmale des Übertragungsverfahrens:

- ▶ Übertragungsstart nach Anlegen des Transponder-Schlüssels durch einen "Request" der Steuerung
- ▶ Wiederholung der Übertragung durch einen erneuten "Request" der Steuerung
- ▶ variable Datenrate (min. 2 SPS-Zyklen pro Bit)
- ▶ Übertragung auf 1 Datenleitung
- ▶ min. Übertragungsdauer: 28 Bit * (20 ms + 2 * SPS-Zyklus)
- ▶ Kennung für ID-Ende zur Plausibilitätskontrolle
- ▶ benötigte Eingänge/Ausgänge auf der Steuerung: 3 Eingänge und 1 Ausgang

Damit die Key-ID-Nummer eines Transponder-Schlüssels im Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren an die Steuerung übertragen wird, muss die Key-ID-Schnittstelle mit einer Drahtbrücke zwischen IDo3 und IDi1 codiert werden. Die Klemmen (siehe auch [Klemmenbelegung \[47\]](#)) der Key-ID-Schnittstelle werden wie folgt verwendet:

Key-ID-Schnittstelle	Kurzbezeichnung für die Verwendung	Zuordnung Steuerung	Codierung
IDo0	IDSync	Eingang	Codierung über Drahtbrücke
IDo1	IDresponse	Eingang	
IDo2	IDdata	Eingang	
IDo3	<i>Codierung: OUT</i>	n. c.	
IDi0	IDrequest	Ausgang	
IDi1	<i>Codierung: IN</i>	n. c.	

Beim Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren kann der Betriebsartenwahlschalter in einer Funktionsvariante betrieben werden. Hierbei wird darauf verzichtet, die Key-ID-Nummer des Transponder-Schlüssels an die Steuerung zu übertragen. Mit der Steuerung wird ausschließlich IDsync der Key-ID-Schnittstelle ausgewertet. IDsync wird in diesem Fall als Meldeausgang verwendet, damit die Steuerung die Gültigkeit/Ungültigkeit eines Transponder-Schlüssels erkennen kann. Bei dieser Funktionsvariante wird auf der Steuerung ausschließlich 1 Eingang benötigt. Die nicht verwendeten Klemmen der Key-ID-Schnittstelle (IDresponse, IDdata und IDrequest) dürfen unverdrahtet ("offen") bleiben.

4.4.2.3 Funktionserweitertes Übertragungsverfahren

Beim funktionserweiterten Übertragungsverfahren verhält sich die Übertragung der Key-ID-Nummer wie beim Handshake-gesteuerten Verfahren. Es unterscheidet sich vom Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren insofern, dass eine Betriebsartensperre und eine Betriebsartenvorwahl konfiguriert werden können (siehe [Betriebsartensperre \[40\]](#) und [Betriebsartenvorwahl \[42\]](#)).

Merkmale des Übertragungsverfahrens:

- ▶ Übertragungsstart nach Anlegen des Transponder-Schlüssels durch einen "Request" der Steuerung
- ▶ Wiederholung der Übertragung durch einen erneuten "Request" der Steuerung
- ▶ variable Datenrate (min. 2 SPS-Zyklen pro Bit)
- ▶ Übertragung auf 1 Datenleitung
- ▶ min. Übertragungsdauer: 28 Bit * (20 ms + 2 * SPS-Zyklus)
- ▶ Kennung für ID-Ende zur Plausibilitätskontrolle
- ▶ benötigte Eingänge/Ausgänge auf der Steuerung: 3 Eingänge und 3 Ausgänge

Damit die Key-ID-Nummer eines Transponder-Schlüssels im funktionserweiterten Übertragungsverfahren an die Steuerung übertragen wird, muss der DIP-Schalter entsprechend eingestellt werden (siehe [Schaltverhalten nach dem Entfernen eines Transponder-Schlüssels \[20\]](#)). Die Klemmen (siehe auch [Klemmenbelegung \[47\]](#)) der Key-ID-Schnittstelle werden wie folgt verwendet:

Key-ID-Schnittstelle	Kurzbezeichnung für die Verwendung	Zuordnung Steuerung	Codierung
IDo0	IDresponse	Eingang	Konfiguration über DIP-Schalter-Einstellung
IDo1	IDrequest	Ausgang	
IDo2	IDdata	Eingang	
IDo3	IDsync	Eingang	
IDi0	keylock	Ausgang	
IDi1	ack	Ausgang	

4.4.3 Auswertung durch eine Steuerung

4.4.3.1 Auswertung der Key-ID-Nummer bei sendergesteuerter Übertragung

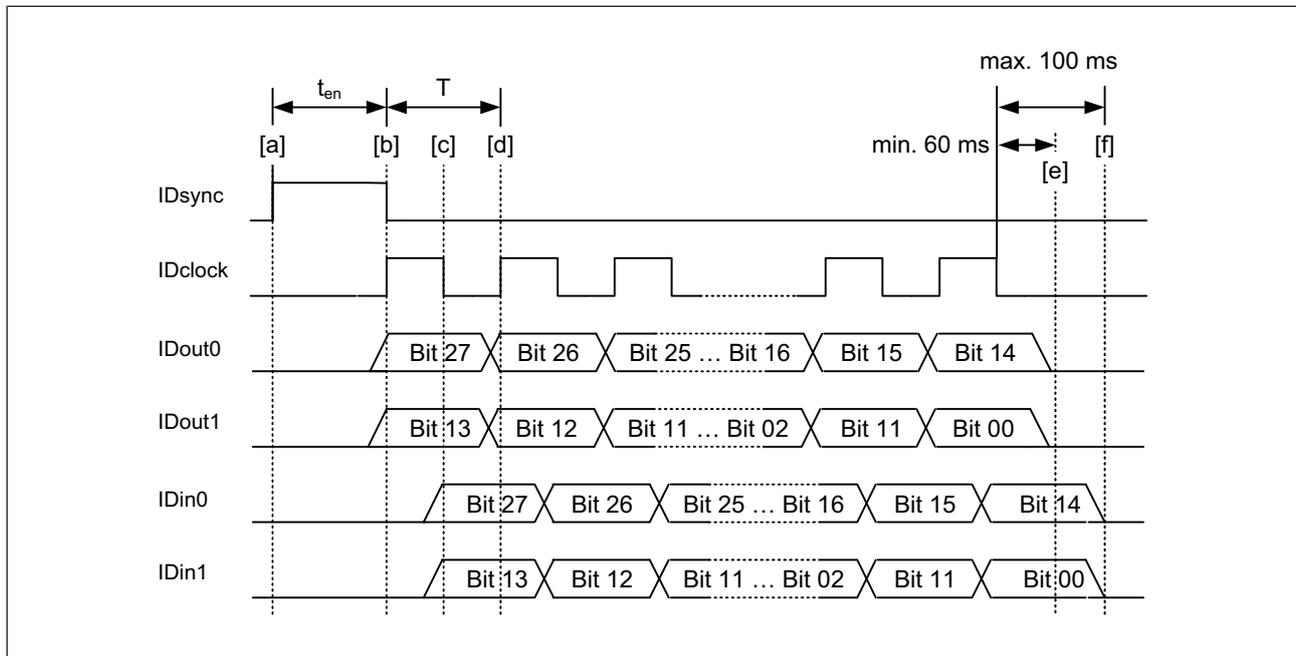


Abb.: Zeitdiagramm der sendergesteuerten Signalübertragung

Legende

Um den Kurzbezeichnungen die entsprechenden Klemmenbezeichnungen zuzuordnen, beachten Sie die Tabelle in [Sendergesteuertes Übertragungsverfahren](#) [📖 30].

IDsync	Steuerleitung Das Signal wird vom Betriebsartenwahlschalter erzeugt.
"0"-Signal	Es ist kein Transponder-Schlüssel oder ein ungültiger Transponder-Schlüssel angelegt.
"1"-Signal	Ein gültiger Transponder-Schlüssel ist angelegt. Der Betriebsartenwahlschalter meldet der Steuerung den Beginn der Übertragung. Das Signal liegt für 100 ms an.
IDclock	Taktleitung Das Signal wird vom Betriebsartenwahlschalter erzeugt und zeigt die Gültigkeit der Daten-Bits an IDout0 und IDout1 an. <ul style="list-style-type: none"> ▶ T = 100 ms ▶ Einschaltdauer (Duty Cycle) = 50%
IDout0, IDout1	Datenleitungen zum Senden der Key-ID-Nummer Der Betriebsartenwahlschalter sendet die Key-ID-Nummer über diese beiden Datenleitungen an die Steuerung. IDout0: Senden von Bit 27 ... Bit 14 IDout2 Senden von Bit 13 ... Bit 00
IDin0, IDin1	Datenleitung zum Rücklesen der Key-ID-Nummer Die Steuerung sendet über diese beiden Datenleitungen die zuvor empfangene Key-ID-Nummer an den Betriebsartenwahlschalter zurück. IDin0: Empfangen von Bit 27 ... Bit 14 IDin1 Empfangen von Bit 13 ... Bit 00

Beschreibung der Übertragung

- [a] Der Betriebsartenwahlschalter setzt das Signal an IDsync (Steuerleitung) für 100 ms auf "1" und meldet damit der Steuerung den Beginn einer Übertragung.
- [b] Mit der steigenden Flanke an IDclock (Taktleitung) liegen die Daten an den Datenleitungen IDout0 und IDout1 gültig an und können von der Steuerung eingelesen werden.
- [c] Bis zur fallenden Flanke an IDclock (Taktleitung) muss die Steuerung das zuvor eingelesene Bit über die Datenleitungen IDin0 und IDin1 an den Betriebsartenwahlschalter zurücksenden.
- [d] Vor der steigenden Flanke an IDclock (Taktleitung) liest der Betriebsartenwahlschalter die von der Steuerung an IDin0 und IDin1 zurückgesendeten Bits ein und prüft diese auf Äquivalenz.
- [e] Mindestens 60 ms nach der fallenden Flanke an IDclock (Taktleitung) muss das von der Steuerung zurückgesendete letzte Bit auf den Datenleitungen IDin0 und IDin1 anliegen.
- [f] Maximal 100 ms nach der fallenden Flanke an IDclock (Taktleitung) muss das von der Steuerung zurückgesendete letzte Bit auf den Datenleitungen IDin0 und IDin1 anliegen; d. h., dass spätestens zu diesem Zeitpunkt die Datenübertragung abgeschlossen sein muss und die Datenleitungen "0"-Signal führen müssen.



INFO

Meldet die Steuerung die zuvor eingelesenen Bits nicht korrekt zurück, wird die Übertragung abgebrochen und neu gestartet. Hierzu wird erneut das "IDsync"-Signal gesetzt. Die Übertragung wird wiederholt, bis die Key-ID-Nummer vollständig übertragen ist.

Die Übertragung der Key-ID-Nummer dauert typ. 1,8 s.

Ablaufdiagramm zur Auswertung der Key-ID-Schnittstelle

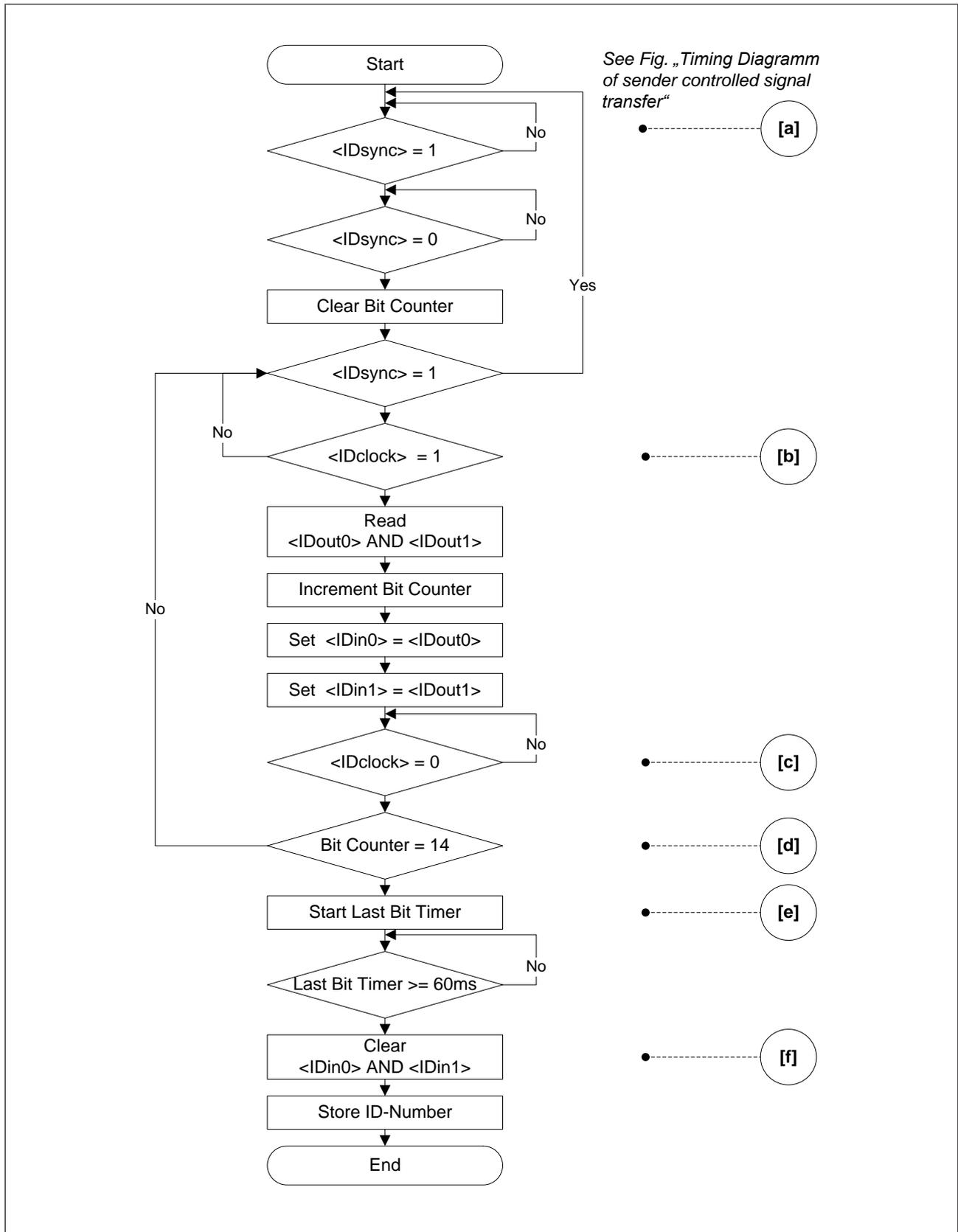


Abb.: Auswertung der Key-ID-Nummer durch eine Steuerung (Prinzip)

4.4.3.2 Auswertung der Key-ID-Nummer bei Handshake-gesteuerter Übertragung

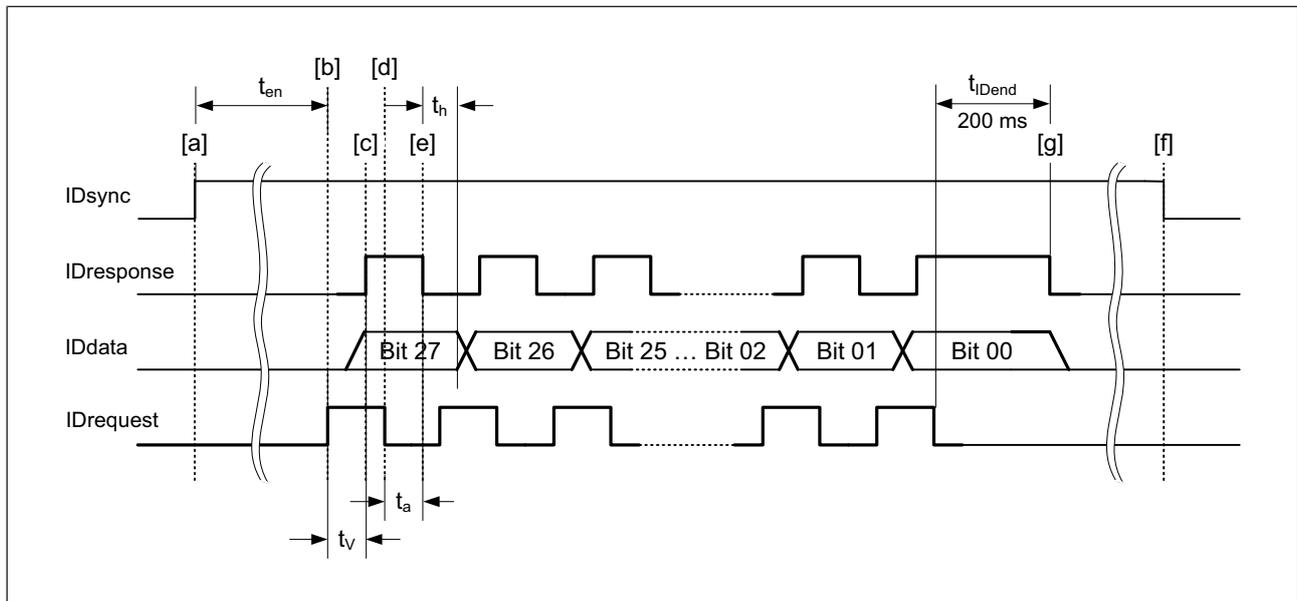


Abb.: Zeitdiagramm der Handshake-gesteuerten Signalübertragung

Legende

Um den Kurzbezeichnungen die entsprechenden Klemmenbezeichnungen zuzuordnen, beachten Sie die Tabelle in [Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren](#) [31].

IDsync	Steuerleitung Das Signal wird vom Betriebsartenwahlschalter erzeugt.
"0"-Signal	Es ist kein Transponder-Schlüssel oder ein ungültiger Transponder-Schlüssel angelegt. Die Steuerung kann die Key-ID-Nummer nicht anfordern.
"1"-Signal	Ein gültiger Transponder-Schlüssel ist angelegt und die Steuerung kann die Key-ID-Nummer anfordern (Request).
IDresponse	Handshake-Leitung (Response) Das Signal wird vom Betriebsartenwahlschalter erzeugt und zeigt die Gültigkeit/ Ungültigkeit eines Daten-Bits an IDdata an.
"0"-Signal	Das Daten-Bit an IDdata ist ungültig und darf nicht ausgewertet werden.
"1"-Signal	Das Daten-Bit an IDdata ist gültig und darf ausgewertet werden.
IDdata	Datenleitung zur Übertragung der Key-ID-Nummer Die Key-ID-Nummer (28 Bit) wird vom Betriebsartenwahlschalter erzeugt. Die Übertragung beginnt mit dem MSB (Bit27 ... Bit00).
IDrequest	Handshake-Leitung (Request) Das Signal wird von der Steuerung erzeugt.
"0"-Signal	An IDdata wird kein Bit angefordert
"1"-Signal	An IDdata wird ein neues Bit angefordert.
t_{en}	IDsync Enable Time (min. 0 ms)
t_v	Data Output Valid Time (max. 10 ms)
t_h	Data Output Hold Time (min. 0 ms)
t_a	Data Output Access Time (max. 10 ms)

t_{IDend} End of Key ID Number Transfer (200 ms)
Nach der letzten fallenden Flanke an IDrequest führt der Betriebsartenwahlschalter am Ausgang IDresponse noch für 200 ms "1"-Signal. Auf diese Weise wird das Ende der Key-ID-Nummer und somit das Ende der Übertragung (End of Key ID Number Transfer) angezeigt. Dies kann zur Plausibilitätskontrolle genutzt werden.

Beschreibung der Übertragung

- [a] "1"-Signal an IDsync (Steuerleitung):
Am Betriebsartenwahlschalter liegt ein als gültig erkannter Transponder-Schlüssel an.
- [b] "1"-Signal an IDrequest (Handshake-Leitung):
Die Steuerung fordert ein Daten-Bit auf der Datenleitung IDdata an.
- [c] "1"-Signal an IDresponse (Handshake-Leitung):
Der Betriebsartenwahlschalter bestätigt die Gültigkeit des Daten-Bits auf der Datenleitung IDdata.
- [d] "0"-Signal an IDrequest (Handshake-Leitung):
Die Steuerung bestätigt, dass sie das angeforderte Daten-Bit fehlerfrei eingelesen hat.
- [e] "0"-Signal an IDresponse (Handshake-Leitung):
Der Betriebsartenwahlschalter ist bereit, auf der Datenleitung IDdata ein neues Daten-Bit auszugeben.
- [f] "0"-Signal an IDsync (Steuerleitung):
Der Transponder-Schlüssel wurde entfernt.
- [g] Die Steuerung muss alle Daten-Bits einer Key-ID-Nummer (Bit27 ... Bit00) anfordern. Erst danach kann die Übertragung einer neuen Key-ID-Nummer gestartet werden. Das Ende der Übertragung wird durch die Signalverlängerung (t_{IDend}) an IDresponse angezeigt.

Zustandsdiagramm der Handshake-gesteuerten Signalübertragung

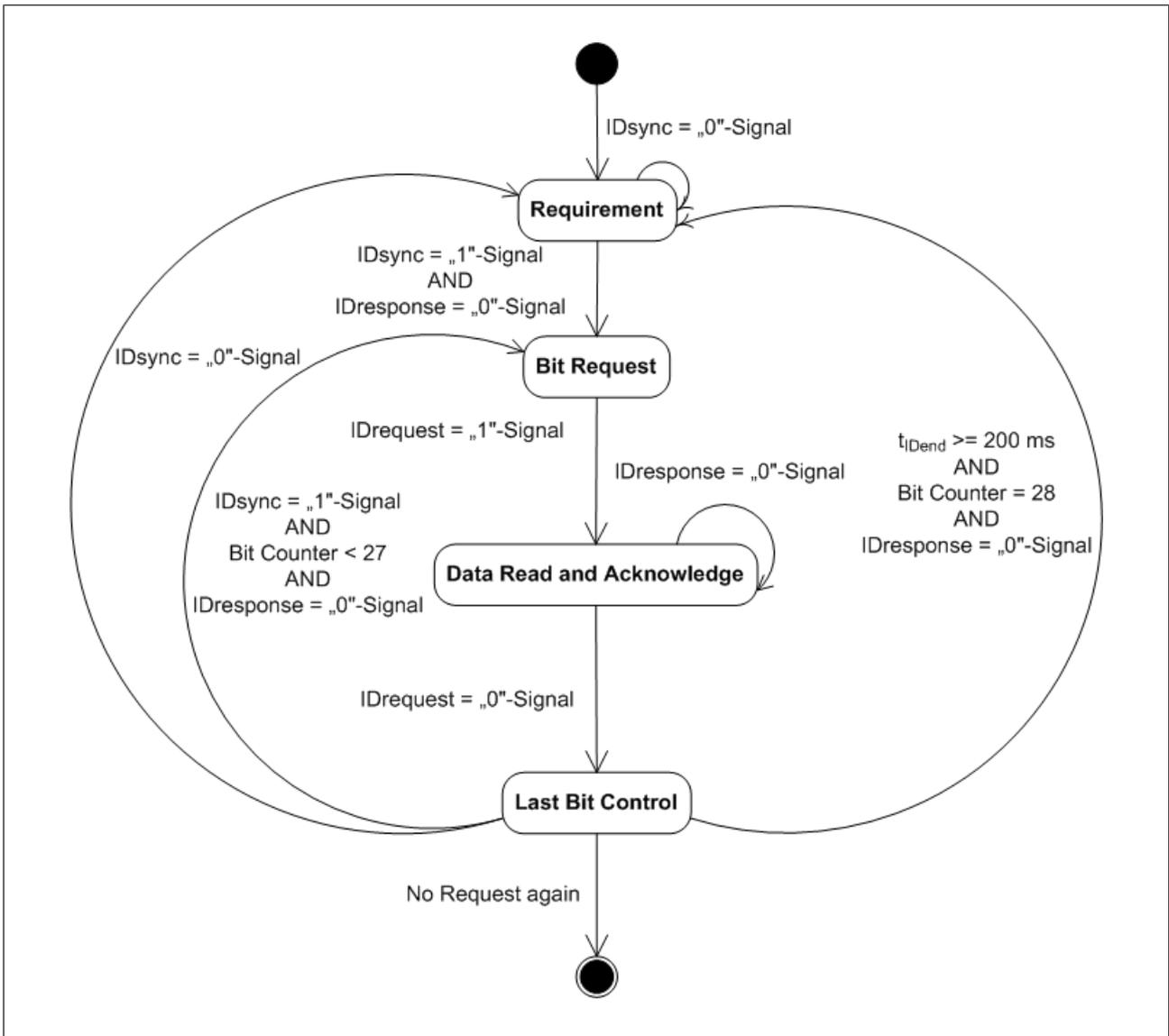


Abb.: Zustandsdiagramm der Handshake-gesteuerten Signalübertragung

Ablaufdiagramm zur Auswertung der Key-ID-Schnittstelle

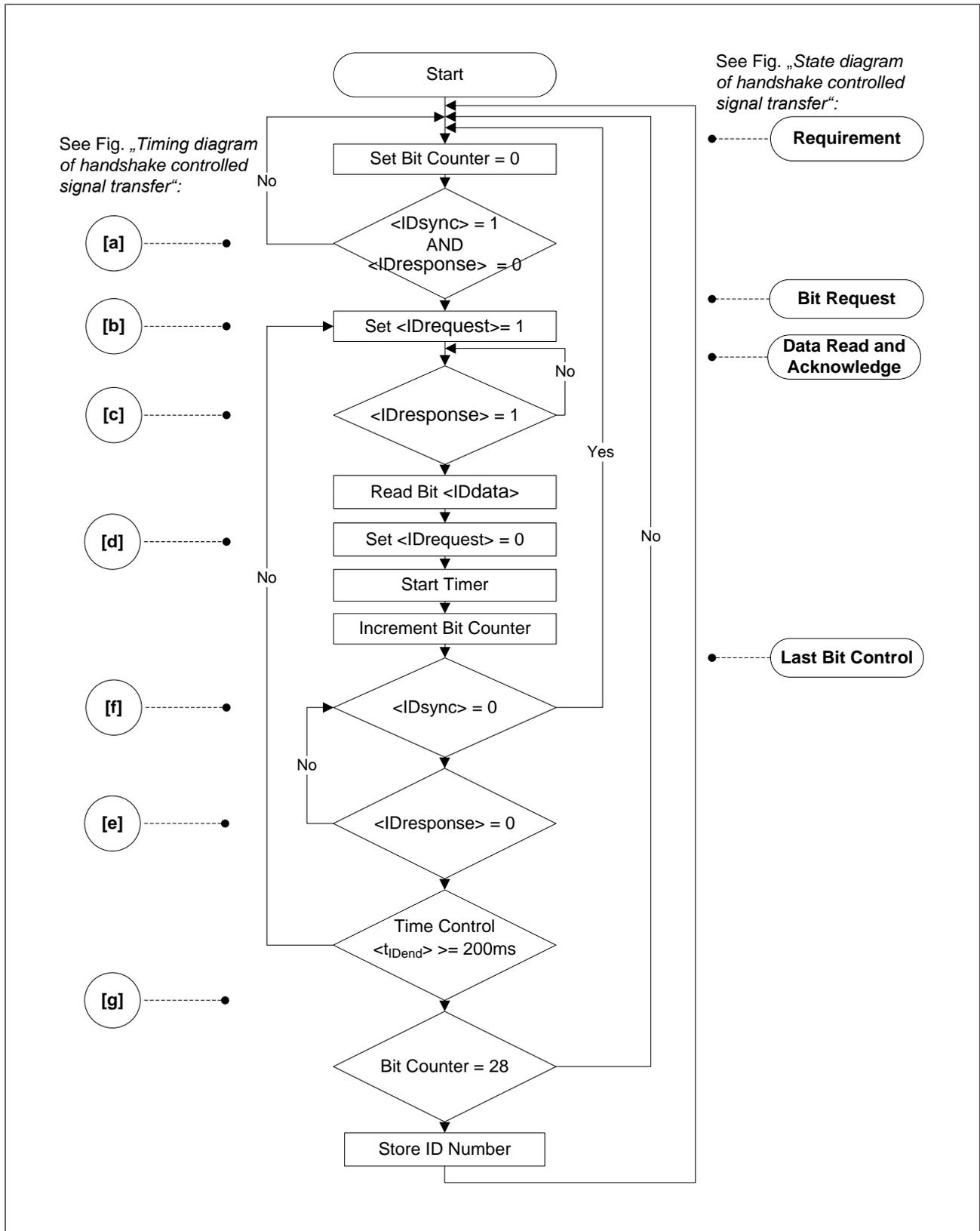


Abb.: Auswertung der Key-ID-Nummer durch eine Steuerung (Prinzip)

4.4.3.3 Auswertung der Key-ID-Nummer bei funktionserweiterter Übertragung

Die Auswertung der Key-ID-Nummer erfolgt beim funktionserweiterten Übertragungsverfahren gleich wie beim Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren. Beachten Sie das entsprechende Zeitdiagramm und das Ablaufdiagramm aus dem vorigen Kapitel [Handshake-gesteuertes Übertragungsverfahren](#) [ 31].

Neu hinzu kommen beim funktionserweiterten Übertragungsverfahren die beiden Steuersignale:

- ▶ ack → zum Übernehmen der vorgewählten Betriebsart
- ▶ keylock → zum Sperren eines Betriebsartenwechsels

Beide Signale werden von der Steuerung an den Betriebsartenwahlschalter gesendet. Es sind Standardeingänge, welche die Sicherheitsfunktion des Betriebsartenwahlschalters **nicht** beeinflussen.

4.5 Betriebsartensperre und Betriebsartenvorwahl

4.5.1 Betriebsartensperre

Die Betriebsartensperre hat die Funktion, die Anforderung eines Betriebsartenwechsels durch einen digitalen Eingang freigegeben und sperren zu können.

Ein Betriebsartenwechsel kann ausgelöst werden durch:

- ▶ Betätigen des Tasters
- ▶ Entfernen des Transponder-Schlüssels bei BA-Rückfall und bei Service-Rückfall

Wird während der Betriebsartensperre ein Betriebsartenwechsel angefordert,

- ▶ blitzt die jeweilige Tasterhinterleuchtung kurz,
- ▶ Schnittstelle für Statusinformationen meldet "keine Berechtigung" und
- ▶ die Betriebsartenausgänge schalten nicht um.

Sie können die Funktion deaktivieren, obwohl sie konfiguriert ist. Legen Sie dazu ein "1"-Signal an den Eingang IDi0.



WICHTIG

Die Betriebsartensperre ist **keine** sicherheitsgerichtete Funktion. Das Umschalten der Betriebsart muss entsprechend den Sicherheitsanforderungen validiert werden.

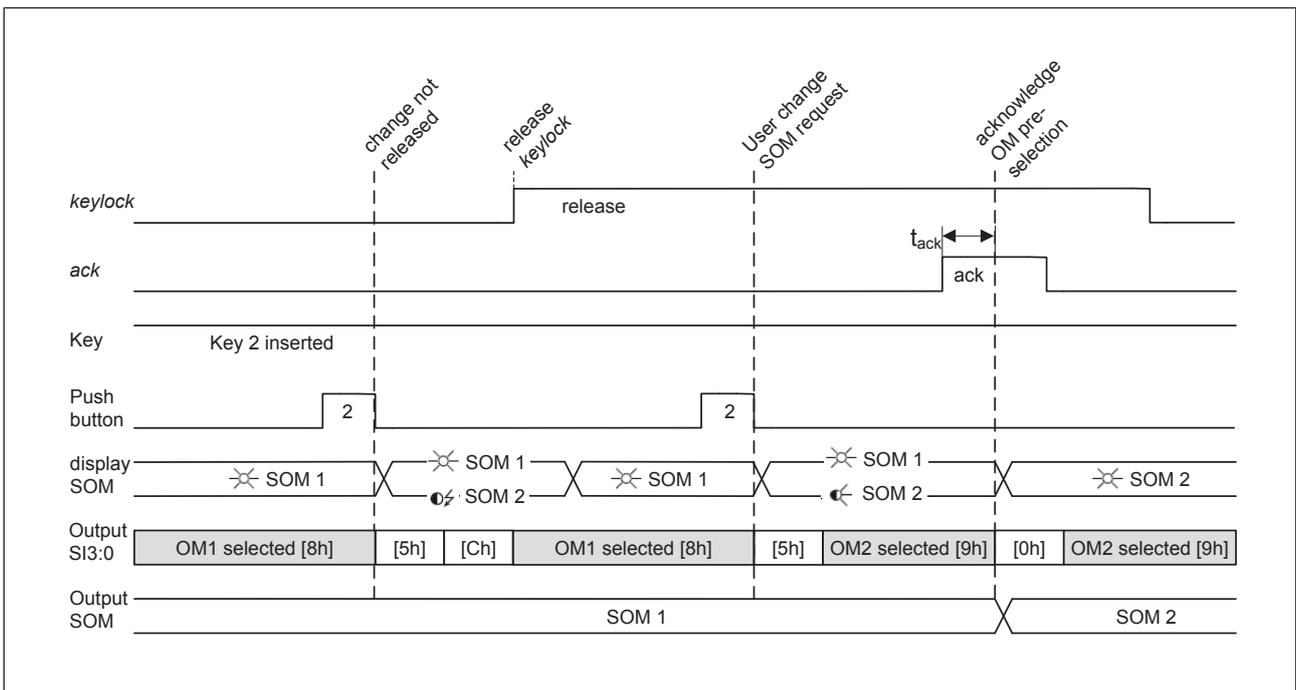


Abb.: Betriebsartenwechsel nach Tasterbetätigung, bei DIP-Schalterstellungen [5] bis [8]

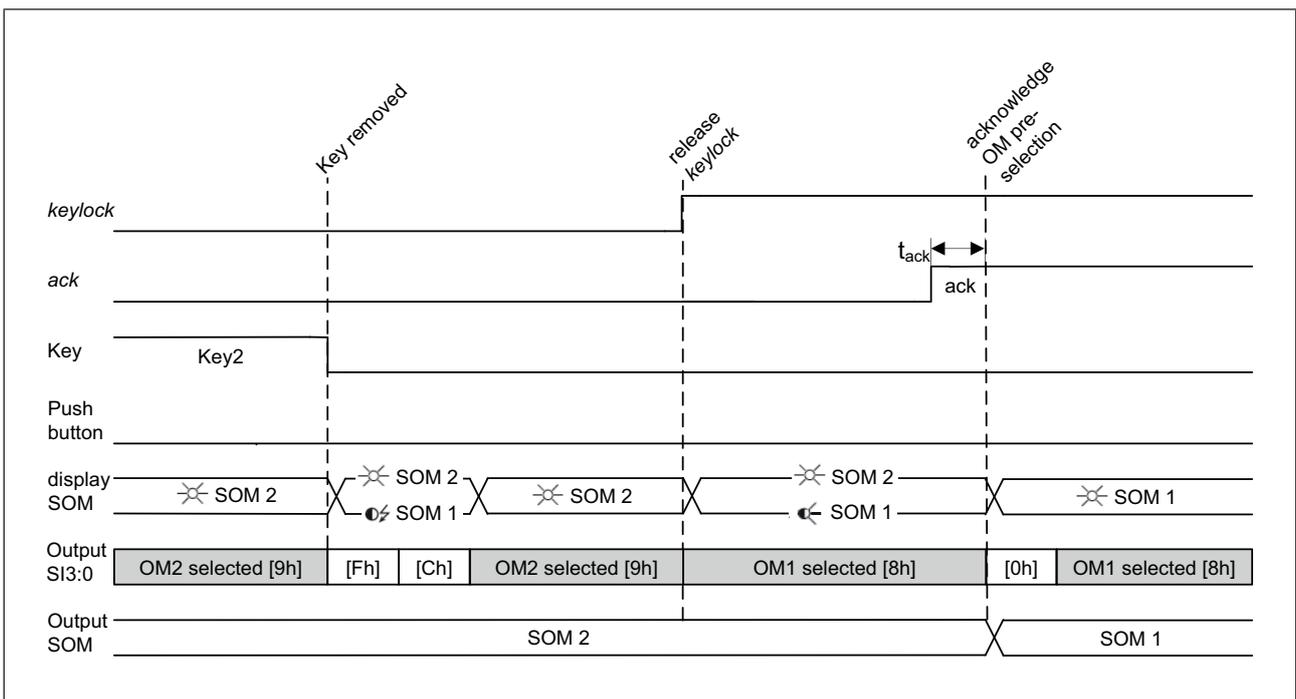


Abb.: Betriebsartenwechsel nach Entfernen des Transponder-Schlüssels, bei DIP-Schalterstellungen [7]

Legende

Um den Kurzbezeichnungen die entsprechenden Klemmenbezeichnungen zuzuordnen, beachten Sie die Tabelle in [Funktionserweitertes Übertragungsverfahren](#) [32].

t_{ack} Acknowledge Time min. 120 ms.

keylock	Steuersignal wird von der Steuerung erzeugt und muss mindestens 20 ms anstehen, damit der Signalzustand übernommen wird "0"-Signal Sperren des Betriebsartenwechsel bzw. Beenden einer Betriebsartenvorwahl "1"-Signal Freigabe des Betriebsartenwechsel bzw. Wiederaufnahme einer Betriebsartenvorwahl
ack	Steuersignal wird von der Steuerung erzeugt. "0"-Signal muss mindestens 20 ms anstehen, damit der Signalzustand übernommen wird. "0"-Signal Verhindern des Umschaltens der Betriebsartenausgänge "1"-Signal Freigabe des Umschaltens der Betriebsartenausgänge
display SOM	Tastenhinterleuchtung
Output SI3:0	Schnittstelle für Steuerungsinformation
Output SOM	Betriebsartenausgänge

4.5.2 Betriebsartenvorwahl

Die Betriebsartenvorwahl hat die Funktion, das Umschalten der Betriebsart beim Betriebsartenwechsel je nach Bedarf des Prozesses durch einen digitalen Eingang zu verhindern oder zu bestätigen. Nur die letzte Betriebsartenvorwahl wird durch die Steuerung bestätigt.

Sie können die Funktion deaktivieren, obwohl sie konfiguriert ist. Legen Sie dazu ein "1"-Signal an den Eingang IDi1.

Ausgabe während der Betriebsartenvorwahl

- ▶ Die Tasterhinterleuchtung zeigt die angewählte Betriebsart durch dauerhaftes Leuchten an. Das Blinken eines Tasters zeigt eine vorgewählte Betriebsart an (siehe [Statusinformationen über die Tasterhinterleuchtung](#)  57).
- ▶ Die Schnittstelle für Statusinformationen gibt die vorgewählte Betriebsart aus (siehe [Schnittstelle für Statusinformationen](#)  20).
- ▶ Die Betriebsartenausgänge geben die angewählte Betriebsart aus (siehe [Betriebsartenschnittstelle](#)  20).

Ist die BA-Speicherung konfiguriert, wird beim Geräte-neustart die zuletzt bestätigte Betriebsart übernommen. Die Betriebsartenvorwahl wird nicht gespeichert.

Ausgabe nach der Betriebsartenvorwahl, wenn diese bestätigt wurde

- ▶ Betriebsartenausgänge schalten auf die vorgewählte Betriebsart um.
- ▶ Die Schnittstelle für Statusinformationen zeigt immer noch die gleiche Betriebsart an und bestätigt die Übernahme der vorgewählten Betriebsart zur angewählten Betriebsart mit der Statusinformation "Betriebsartenvorwahl umgeschaltet" (siehe [Schnittstelle für Statusinformationen](#)  20)
- ▶ Die Tasterhinterleuchtung der neu gewählten Betriebsart leuchtet dauerhaft und die Tasterhinterleuchtung der zuletzt bestätigten Betriebsart erlischt.

Rückgängig machen einer Betriebsartenvorwahl

Durch Anwender:

- ▶ Betätigen des Tasters der gewählten Betriebsart (mit dauerhaftem Leuchten)
- ▶ Stecken des Transponder-Schlüssels bei BA-Rückfall und Service-Rückfall; die Berechtigung muss gleich oder höher der zuvor entfernten Berechtigung sein.

Durch Steuerung:

- ▶ "0"-Signal am Eingang keylock

Bitte beachten Sie, dass das Entfernen des Betätigers die Betriebsartenvorwahl nicht zurücksetzt.



WICHTIG

Die Betriebsartenvorwahl ist **keine** sicherheitsgerichtete Funktion. Das Umschalten der Betriebsart muss entsprechend den Sicherheitsanforderungen validiert werden.

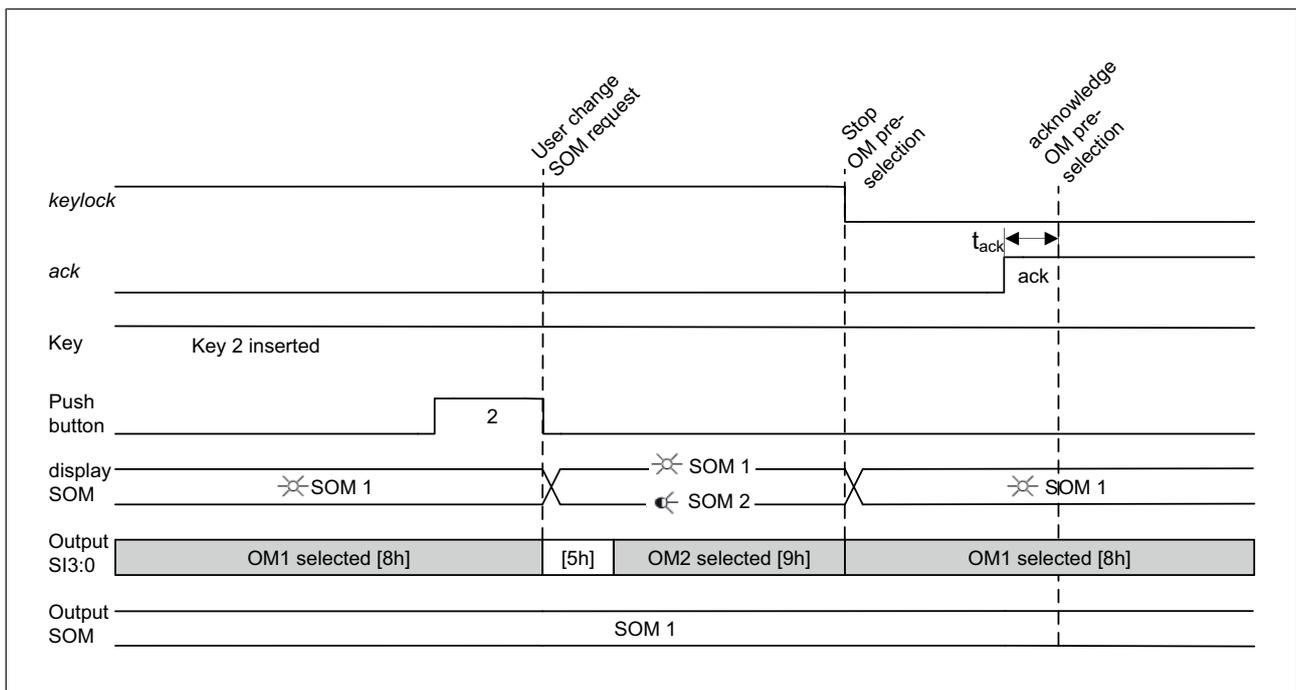


Abb.: Beenden der Betriebsartenvorwahl nach Tasterbetätigung, bei DIP-Schalterstellung [5] bis [8]

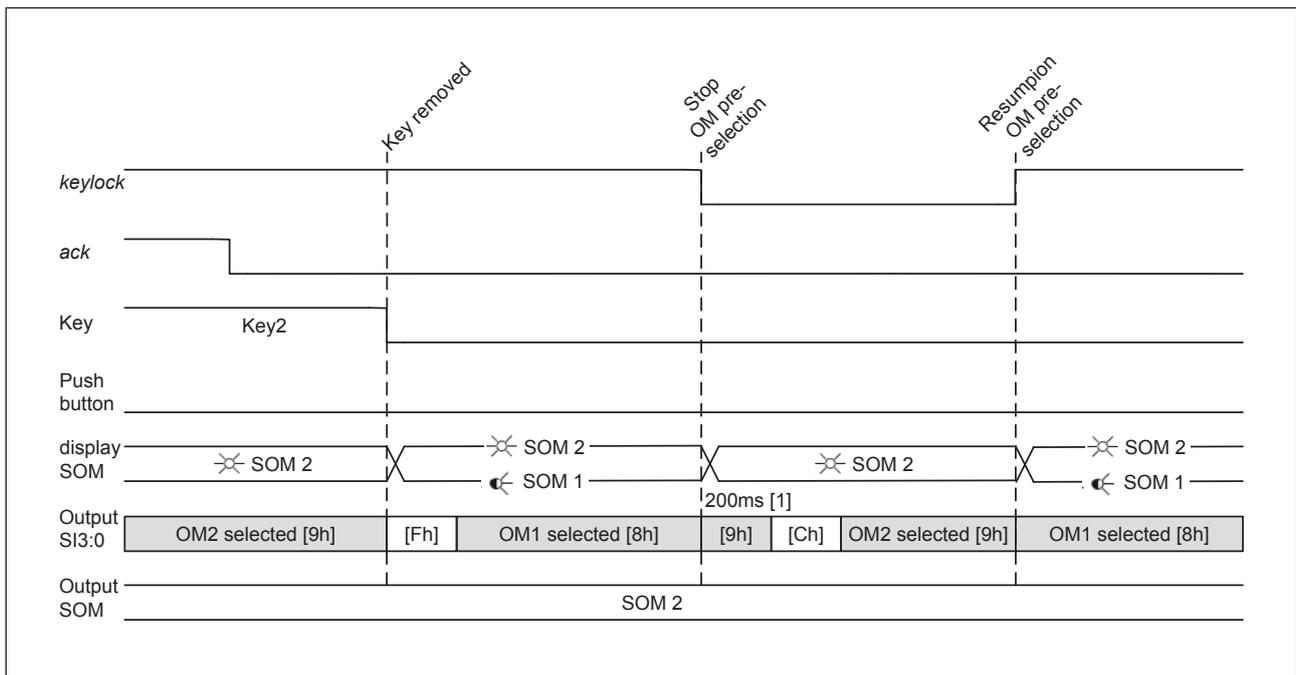


Abb.: Beenden der Betriebsartenvorwahl nach Entfernen des Transponder-Schlüssels, bei DIP-Schalterstellung [7]

Legende

Um den Kurzbezeichnungen die entsprechenden Klemmenbezeichnungen zuzuordnen, beachten Sie die Tabelle in [Funktionserweitertes Übertragungsverfahren \[32\]](#).

- t_{ack} Acknowledge Time min. 120 ms.
- keylock Steuersignal wird von der Steuerung erzeugt und muss mindestens 20 ms anstehen, damit der Signalzustand übernommen wird
 - "0"-Signal Sperren des Betriebsartenwechsel bzw. Beenden einer Betriebsartenvorwahl
 - "1"-Signal Freigabe des Betriebsartenwechsel bzw. Wiederaufnahme einer Betriebsartenvorwahl
- ack Steuersignal wird von der Steuerung erzeugt. "0"-Signal muss mindestens 20 ms anstehen, damit der Signalzustand übernommen wird.
 - "0"-Signal Verhindern des Umschaltens der Betriebsartenausgänge
 - "1"-Signal Freigabe des Umschaltens der Betriebsartenausgänge
- display SOM Tastenhinterleuchtung
- Output SI3:0 Schnittstelle für Steuerungsinformation
- Output SOM Betriebsartenausgänge

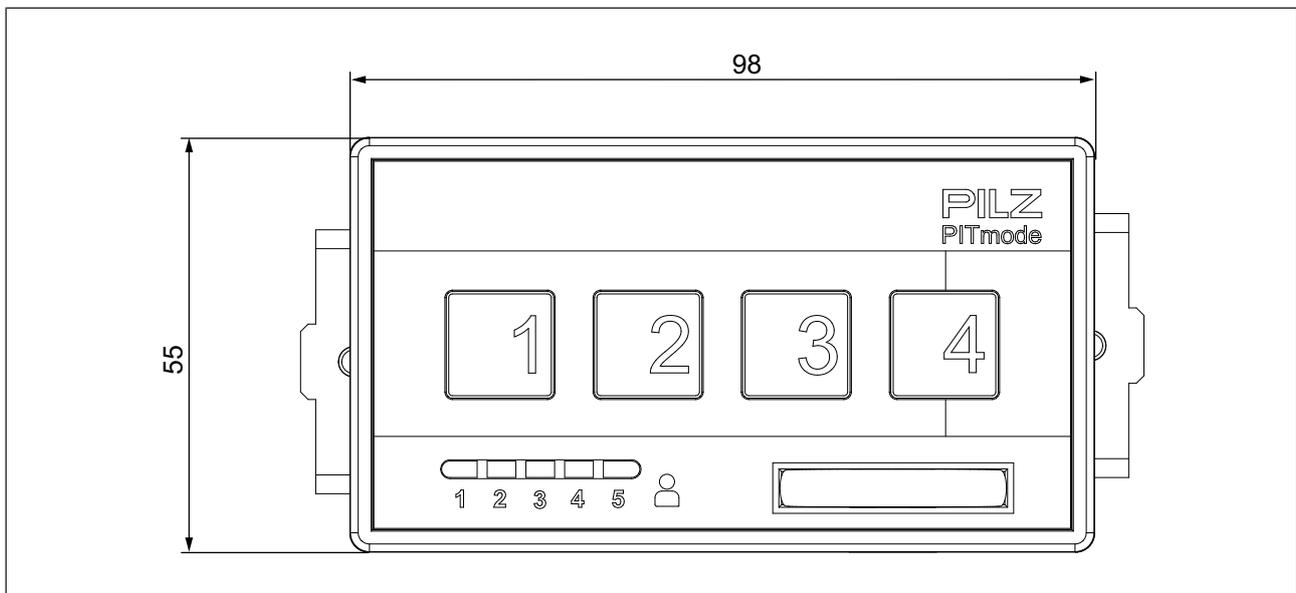
5 Montage

5.1 Allgemeine Hinweise zur Montage

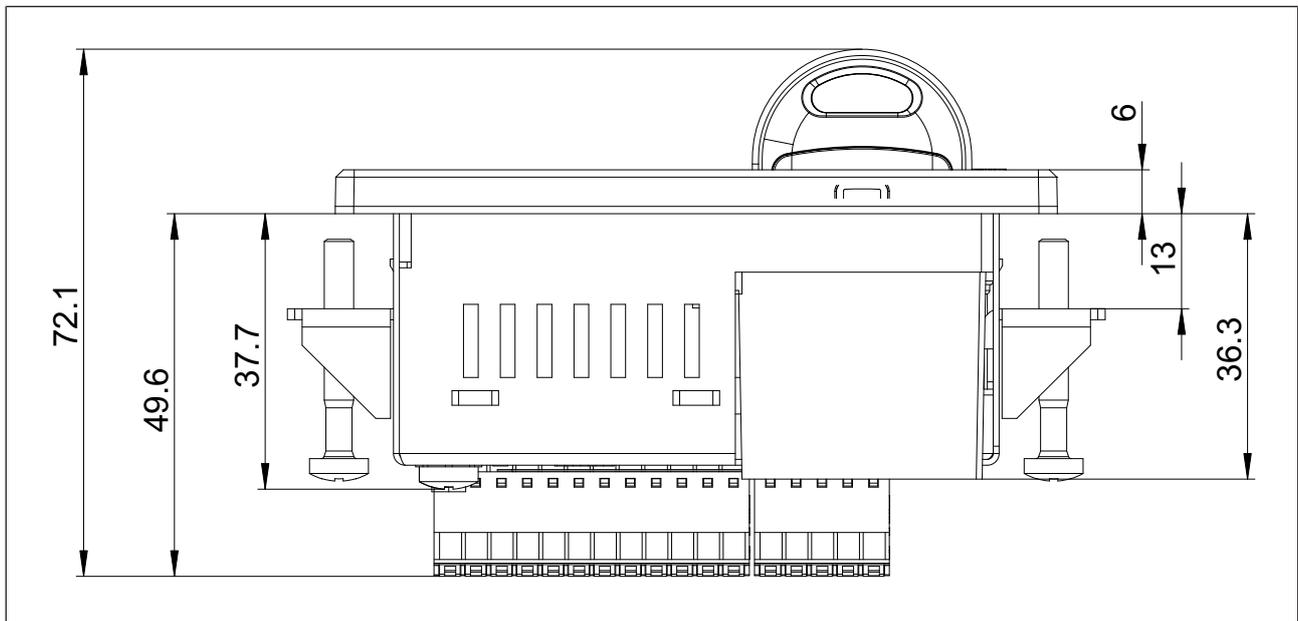
- ▶ Beachten Sie beim Montageort die Schutzart IP65.
- ▶ Achten Sie auf ausreichende Belüftung des Betriebsartenwahlschalters.
- ▶ Befestigen Sie den Betriebsartenwahlschalter mit den dazu vorgesehenen Halterungen.
- ▶ Überschreiten Sie nicht das max. Anzugsdrehmoment von 0,30 Nm. Die Rasthaken können durch ein zu großes Anzugsdrehmoment abbrechen.
- ▶ Achten Sie auf den korrekten Sitz der Flachdichtung.
- ▶ Beachten Sie die Vorschriften der EN 60204-1 zum Schutzleitersystem.

5.2 Abmessungen in mm

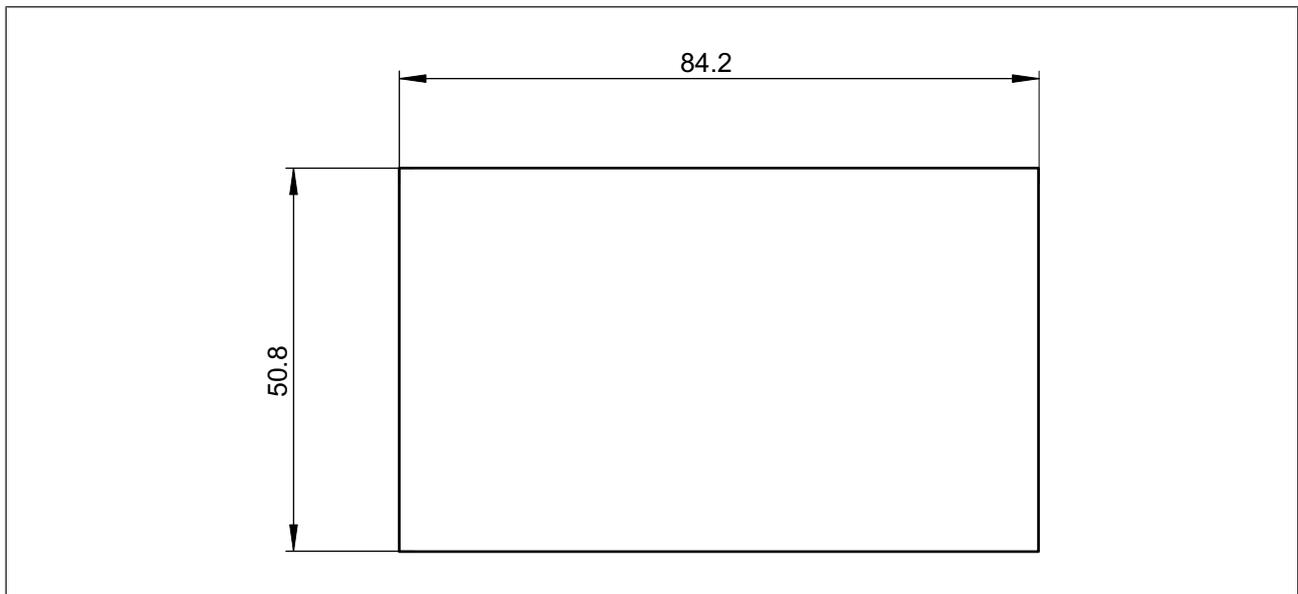
Frontansicht



Ansicht von unten



5.3 Montageausschnitt



6 Verdrahtung

6.1 Klemmenbelegung



INFO

Die Anschlussklemmen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

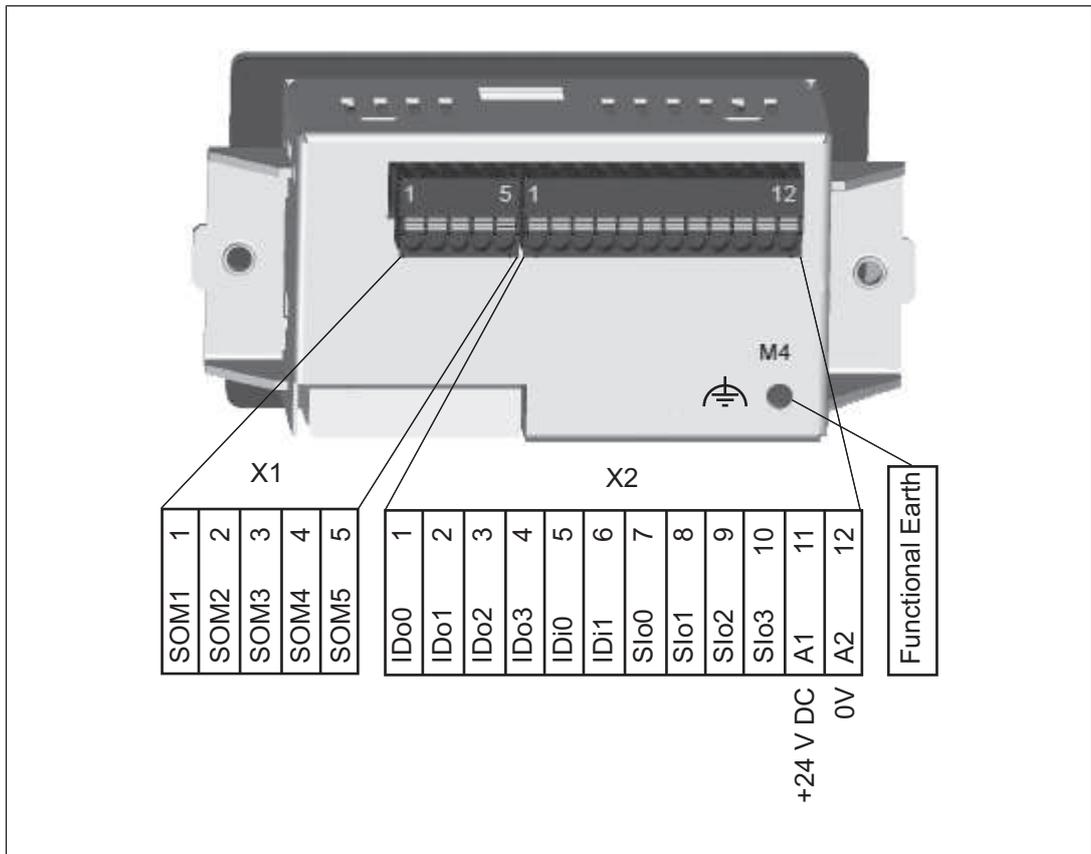


Abb.: Klemmenbelegung

Legende

SOM1 .. SOM5	Betriebsartenschnittstelle: überwachte Halbleiterausgänge für die Betriebsarten BA1 ... BA5
IDo0 ... IDo3	Key-ID-Schnittstelle: Halbleiterausgänge zum Senden der Ausgangssignale an die Steuerung Die Funktion der Klemmen ist abhängig vom konfigurierten Übertragungsverfahren.
IDi0 ... IDi1	Key-ID-Schnittstelle: Eingänge zum Empfangen der Eingangssignale von der Steuerung Die Funktion der Klemmen ist abhängig vom konfigurierten Übertragungsverfahren.
Slo0 ... Slo3	Schnittstelle für Statusinformationen: Auswertung der Statusinformationen
A1, A2	Klemmen zum Anschluss der Versorgungsspannung



Funktionserde

6.2 Gerät anschließen



INFO

Bei Einbau in ein geerdetes Bedienpult, muss die Funktionserde angeschlossen werden.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Versorgungsspannung anschließen
 - ⇒ Schließen Sie die Versorgungsspannung an (A1, A2).

Beachten Sie unbedingt:
Das Netzteil muss den Vorschriften für Kleinspannungen mit sicherer Trennung (SELV, PELV) entsprechen.
Die Leitungen für die Versorgungsspannung des Geräts (A1, A2) müssen mit einer Sicherung 4 A, Charakteristik B/C abgesichert werden.
2. Halbleiterausgänge der Betriebsartenschnittstelle anschließen
 - ⇒ Schließen Sie die Halbleiterausgänge der Betriebsartenschnittstelle an eine Steuerung an, die eine "1 aus n"-Auswertung unterstützt.
Beachten Sie unbedingt die Angaben zur bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe [Bestimmungsgemäße Verwendung](#)  12]).
3. Klemmen der Schnittstelle für Statusinformationen anschließen
 - ⇒ Schließen Sie die Klemmen (Sl00 ... Sl03) an eine Steuerung an, die die Auswertung der Statusinformationen unterstützt.
4. Übertragungsverfahren zur Übertragung der Key-ID-Nummer codieren (alternative Konfiguration über DIP-Schalterstellungen, siehe [Konfiguration der Funktionen](#)  16])
 - Für das sendergesteuerte Übertragungsverfahren ist keine Codierung über Drahtbrücke erforderlich.
 - Um die Key-ID-Nummer im Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren zu übertragen, codieren Sie die Key-ID-Schnittstelle über eine Drahtbrücke zwischen den Klemmen IDo3 und IDi1.
 - Für das funktionserweiterte Übertragungsverfahren ist keine Codierung über Drahtbrücke erforderlich.
5. Klemmen der Key-ID-Schnittstelle anschließen
 - ⇒ Schließen Sie, abhängig vom gewählten Übertragungsverfahren, die Klemmen der Key-ID-Schnittstelle an eine Steuerung an, die die Übertragung der Key-ID-Nummer unterstützt.

oder

 - ⇒ Schließen Sie IDsync an eine Steuerung an, wenn Sie im Handshake-gesteuerten Übertragungsverfahren ausschließlich die Gültigkeit/Ungültigkeit eines Transponder-Schlüssels auswerten möchten. Sie verwenden in diesem Fall ausschließlich IDsync als Meldeausgang. Die nicht verwendeten Klemmen der Key-ID-Schnittstelle (IDresponse, IDdata und IDrequest) dürfen unverdrahtet ("offen") bleiben.

6.3 Verbindung mit einer Steuerung

Das Gerät befindet sich beim Neustart, abhängig von der Gerätekonfiguration, in BA1 oder in der zuletzt gewählten Betriebsart.

Der Betriebsartenwahlschalter kann abhängig vom Anwendungsgebiet und den dort geltenden Vorschriften bis SIL CL 2 (EN IEC 62061) eingesetzt werden und bis PL d (EN ISO 13849-1), wenn die Auswertung der Betriebsarten durch eine Sicherheitssteuerung mit einer sicheren "1 aus n"-Auswertung erfolgt.

Die nachfolgenden Beispiele erfüllen folgende Voraussetzungen:

- ▶ Als Sicherheitssteuerung wird ein PNOZ m1p verwendet.
- ▶ Zur sicheren "1 aus n"-Auswertung wird im PNOZmulti Configurator ein Eingangselement "Betriebsartenwahlschalter" konfiguriert.
- ▶ Die Auswertung der Key-ID-Schnittstelle und der Schnittstelle für Statusinformationen erfolgt über eine übergeordnete Prozesssteuerung.
- ▶ In den Leitungen für die Versorgungsspannung des Geräts (A1, A2) befindet sich eine Sicherung 4 A, Charakteristik B/C.

Verbindung bei sendergesteuertem Übertragungsverfahren

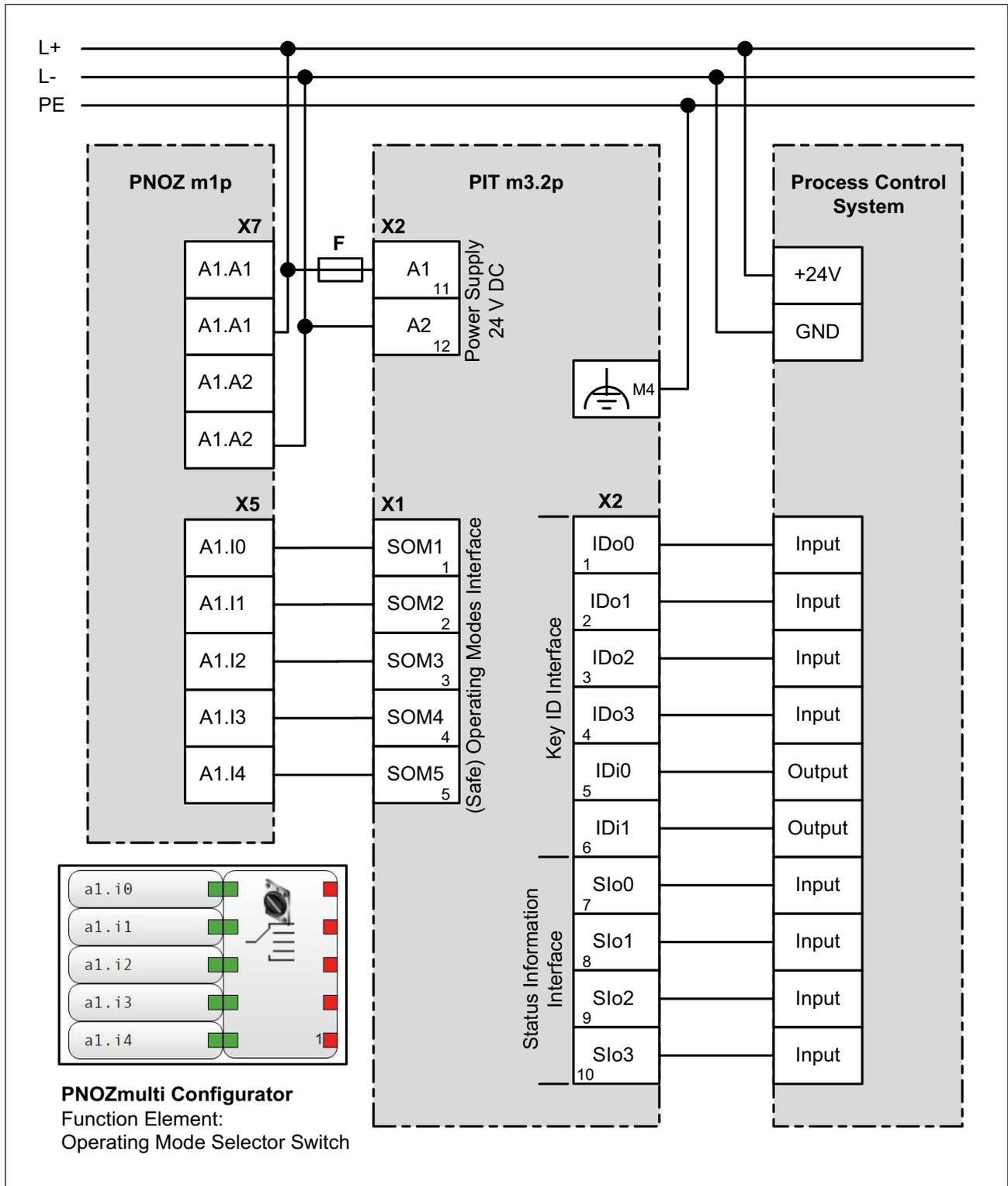


Abb.: Verbindung bei sendergesteuertem Übertragungsverfahren (Beispiel)

Verbindung bei Handshake-gesteuertem Übertragungsverfahren

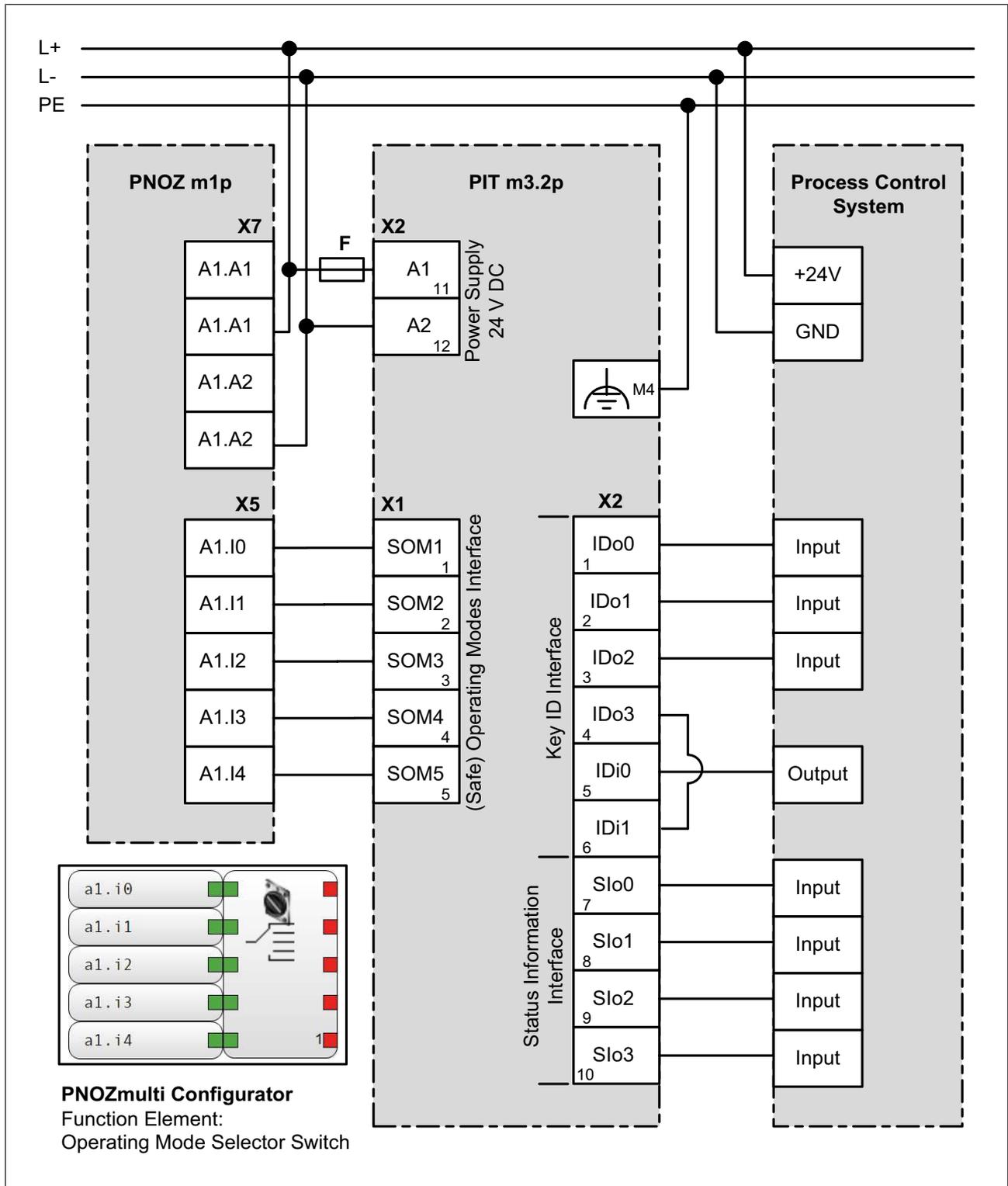


Abb.: Verbindung bei Handshake-gesteuertem Übertragungsverfahren (Beispiel)

Verbindung bei funktionserweitertem Übertragungsverfahren

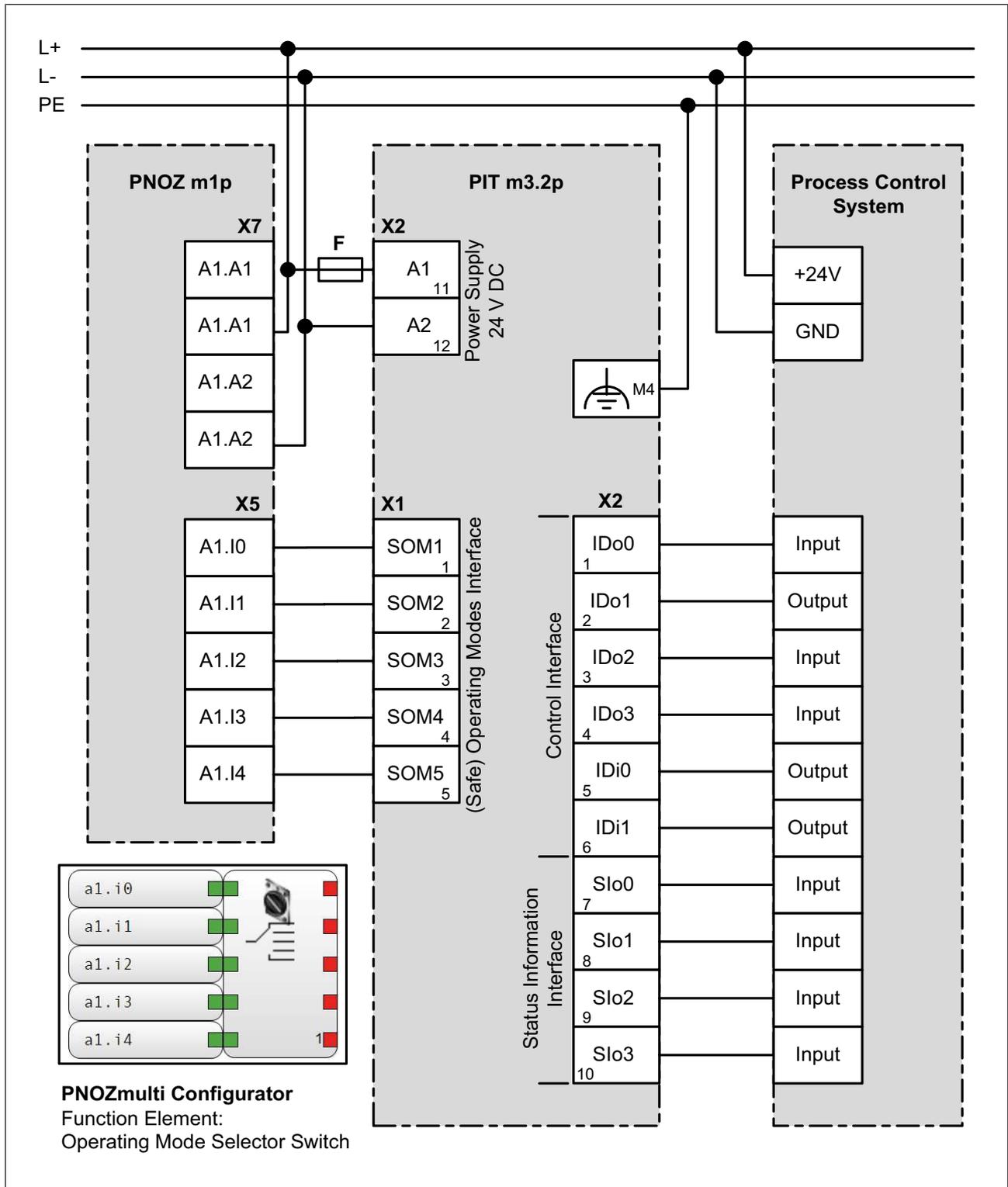


Abb.: Verbindung bei funktionserweitertem Übertragungsverfahren (Beispiel)

7 Betrieb

Einschaltverhalten



INFO

Nach dem Einschalten des Betriebsartenwahlschalters (Power-On) oder nach einer Wiederaufnahme der Versorgungsspannung (Reset) wird die Betriebsart BA1 automatisch angewählt. Dies gilt auch dann, wenn kein Transponder-Schlüssel oder ein nicht korrekt erkannter Transponder-Schlüssel angelegt ist.

Verhalten im Fehlerfall in den Betriebsarten BA1 ... BA4



WICHTIG

Im Fehlerfall ändert das Gerät seine Betriebsart **nicht**. Die aktive Betriebsart (BA1, BA2, BA3 oder BA4) wird am entsprechenden Taster durch Hinterleuchtung angezeigt und der zugeordnete Halbleiterausgang führt "1"-Signal.

Verhalten im Fehlerfall in der Sonderbetriebsart BA5 (Service)



WICHTIG

Im Fehlerfall ändert das Gerät seine Betriebsart **nicht**. Der fehlerhafte Betrieb wird dadurch angezeigt, dass entweder alle Taster leuchten oder aus sind. Der zugeordnete Halbleiterausgang führt "1"-Signal.

7.1 Betriebsarten BA1 ... BA4 wählen

Voraussetzungen

- ▶ Es muss ein Transponder-Schlüssel mit entsprechenden Berechtigungen vorhanden sein.
- ▶ Der Betriebsartenwahlschalter muss den Transponder-Schlüssel als gültig erkennen.
- ▶ Der Transponder-Schlüssel muss für die gesamte Dauer einer Tasterbetätigung am Betriebsartenwahlschalter anliegen.
- ▶ Bei der Anwahl einer Betriebsart dürfen **nicht** mehrere Taster gleichzeitig betätigt werden.

Vorgehensweise

1. Verbindung mit Transponder-Schlüssel herstellen
 - ⇒ Stecken Sie einen Transponder-Schlüssel in den Schacht.
Hinweis: Der Transponder-Schlüssel muss die Betriebsart unterstützen, in die Sie umschalten möchten. Die LEDs der Berechtigungsanzeige geben Auskunft über die Berechtigungen des verwendeten Transponder-Schlüssels (siehe [Bedienelemente](#) [📖 9]).
2. Betriebsart wählen
 - ⇒ Wählen Sie die gewünschte Betriebsart durch Drücken des entsprechenden Tasters.
Beachten Sie die geforderte Betätigungsdauer (siehe [Überwachung der Betätigungsdauer](#) [📖 55]). Die Betriebsart wurde korrekt angewählt, wenn der Taster nach dem Loslassen hinterleuchtet ist.
3. Betriebsartenwahl abschließen
 - ⇒ Beenden Sie die Betriebsartenwahl, indem Sie den Transponder-Schlüssel entfernen.
Nachdem Sie den Transponder-Schlüssel entfernt haben, verhält sich der Betriebsartenwahlschalter gemäß Konfiguration (siehe [Schaltverhalten nach dem Entfernen eines Transponder-Schlüssels](#) [📖 20]).



INFO

Zwischen den einzelnen Betriebsarten BA1, BA2, BA3 und BA4 kann beliebig umgeschaltet werden; d. h., dass beispielsweise der Wechsel von BA1 nach BA3 oder von BA4 nach BA2 möglich ist.

7.2 Sonderbetriebsart (Service) wählen

Voraussetzungen

- ▶ Es muss ein Transponder-Schlüssel mit Berechtigung für die Sonderbetriebsart BA5 (Service) vorhanden sein.
- ▶ Der Betriebsartenwahlschalter muss den Transponder-Schlüssel als gültig erkennen.
- ▶ Der Transponder-Schlüssel muss für die gesamte Dauer einer Tasterbetätigung am Betriebsartenwahlschalter anliegen.
- ▶ Bei der Anwahl einer Betriebsart dürfen **nicht** mehrere Taster gleichzeitig betätigt werden.

Vorgehensweise

1. Verbindung mit Transponder-Schlüssel herstellen
 - ⇒ Stecken Sie den Transponder-Schlüssel "Key Service" in den Schacht.
Hinweis: Alle LEDs der Berechtigungsanzeige müssen leuchten (siehe [Bedienelemente \[9\]](#)).
2. Sonderbetriebsart BA5 (Service) wählen
 - ⇒ Betätigen Sie den Taster 1 (BA1).
 Beachten Sie die geforderte Betätigungsdauer (siehe [Überwachung der Betätigungsdauer \[55\]](#)). Die Betriebsart wurde korrekt angewählt, wenn nach dem Loslassen von Taster 1 alle Taster blinken. Die Taster blinken, solange Sie sich in der Sonderbetriebsart BA5 (Service) befinden.
3. Betriebsartenwahl abschließen
 - ⇒ Beenden Sie die Betriebsartenwahl, indem Sie den Transponder-Schlüssel entfernen.
 Nachdem Sie den Transponder-Schlüssel entfernen haben, verhält sich der Betriebsartenwahlschalter gemäß Konfiguration (siehe [Schaltverhalten nach dem Entfernen eines Transponder-Schlüssels \[20\]](#)).



INFO

Die Sonderbetriebsart BA5 (Service) kann aus jeder der Betriebsarten heraus gewählt werden.

7.3

Überwachung der Betätigungsdauer

Der Wechsel in eine andere Betriebsart wird nur erkannt, wenn der entsprechende Taster für eine definierte Zeit betätigt wird.

Betätigungsdauer eines Tasters

Taster	Betriebsart	Ausgang	Betätigungsdauer
1	BA1	SOM1	> 50 ms und < 5 s
2	BA2	SOM2	
3	BA3	SOM3	
4	BA4	SOM4	
1	BA5 (Service)	SOM5	> 5 s und < 10 s

7.4 Umschaltverzögerung t_1

Nach dem Loslassen eines Tasters schaltet der zugeordnete Ausgang der Betriebsartenschnittstelle nach Ablauf der Umschaltverzögerung t_1 (siehe [Technische Daten \[60\]](#)) auf "1"-Signal. Mit dieser definierten Umschaltverzögerung wird sichergestellt, dass immer nur eine Betriebsart "1"-Signal am zugeordneten Ausgang führt.

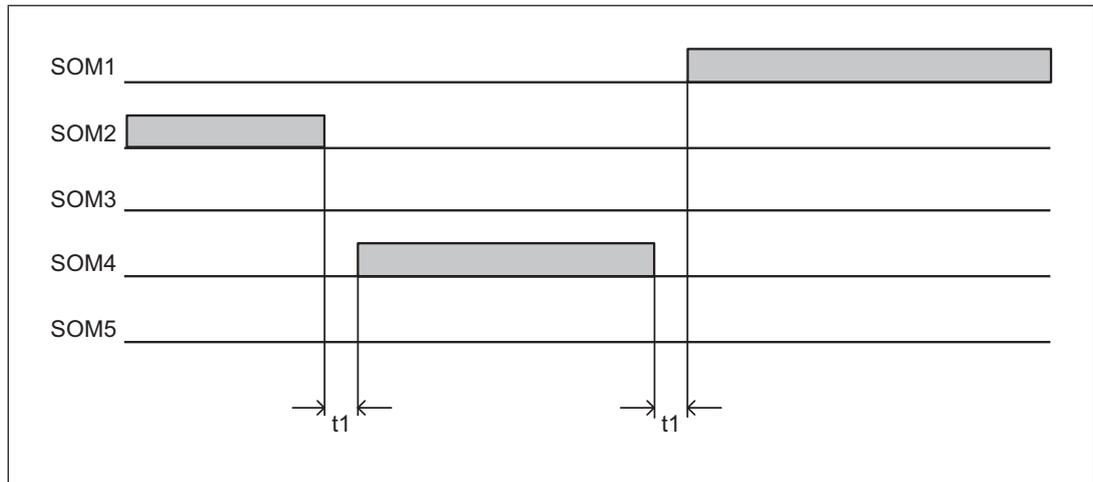


Abb.: Zeitverhalten beim Wechsel der Betriebsart

7.5 Fehlerbehebung

Tritt am Betriebsartenwahlschalter ein Fehler auf, bleibt die zuletzt eingestellte Betriebsart eingestellt.

Fehler	Mögliche Ursache	Abhilfe
Betriebsart kann nicht umgeschaltet werden	Mehrfachbetätigung an den Tastern	Sicherstellen, dass nur ein Taster betätigt wird
	Betätigungsdauer zu lang oder zu kurz	Sicherstellen, dass die Dauer der Tasterbetätigung eingehalten wird
	Transponder-Schlüssel wird nicht erkannt	Sicherstellen, dass der Transponder-Schlüssel korrekt am Betriebsartenwahlschalter anliegt oder gesteckt ist
	Keine gültige Berechtigung	Sicherstellen, dass ein Transponder-Schlüssel verwendet wird, der über die erforderliche Berechtigung verfügt
Tasterhinterleuchtung und Berechtigungsanzeige bleiben ausgeschaltet oder sind eingefroren	Gerätefehler	siehe Schnittstelle für Statusinformationen [20] Abschnitt [3]

7.6 Diagnose

Der Betriebsartenwahlschalter hat verschiedene Möglichkeiten zur Anzeige von Statusinformationen:

- ▶ Schnittstelle für Statusinformationen (Slo0 ... Slo3)
- ▶ Tasterhinterleuchtung
- ▶ Berechtigungsanzeige (LEDs 1 ... 5)

7.6.1 Statusinformationen über die Schnittstelle für Statusinformationen

Über die Schnittstelle für Statusinformationen (siehe [Blockschaltbild \[14\]](#)) werden verschiedene Statusinformationen gemeldet. Die Statusinformationen können durch eine Steuerung ausgewertet werden (siehe [Schnittstelle für Statusinformationen \[20\]](#)).

7.6.2 Statusinformationen über die Tasterhinterleuchtung

Die Taster 1 ... 4 (siehe [Bedienelemente \[9\]](#)) verfügen über eine Tasterhinterleuchtung. Über die Tasterhinterleuchtung wird angezeigt, welche Betriebsart aktiv ist; d. h. welcher Ausgang (SOM1 ... SOM5) "1"-Signal führt.

Auswertung der Tasterhinterleuchtung

Legende

-  LED ein
-  LED blinkt
-  LED blitzt
-  LED aus

LED Taster 1	LED Taster 2	LED Taster 3	LED Taster 4	Bedeutung
				▶ keine Versorgungsspannung
				▶ BA5 (Service) ist aktiv ▶ SOM5 führt "1"-Signal
				▶ BA1 ist aktiv ▶ SOM1 führt "1"-Signal
				▶ BA2 ist aktiv ▶ SOM2 führt "1"-Signal
				▶ BA3 ist aktiv ▶ SOM3 führt "1"-Signal
				▶ BA4 ist aktiv ▶ SOM4 führt "1"-Signal
	 *			▶ keine Berechtigung für BA1 oder ▶ Betriebsartensperre aktiv

LED Taster 1	LED Taster 2	LED Taster 3	LED Taster 4	Bedeutung
				<ul style="list-style-type: none"> keine Berechtigung für BA2 oder Betriebsartensperre aktiv
				<ul style="list-style-type: none"> keine Berechtigung für BA3 oder Betriebsartensperre aktiv
				<ul style="list-style-type: none"> keine Berechtigung für BA4 oder Betriebsartensperre aktiv
				<ul style="list-style-type: none"> nur bei Betriebsartenvorwahl BA2 ist vorgewählt, aber BA1 ist noch aktiv SOM1 führt "1"-Signal
				<ul style="list-style-type: none"> nur bei Betriebsartenvorwahl BA5 ist vorgewählt, aber BA1 ist noch aktiv SOM1 führt "1"-Signal
 **	 **	 **	 **	<ul style="list-style-type: none"> nur bei Betriebsartenvorwahl BA1 ist vorgewählt, aber BA5 ist noch aktiv SOM5 führt "1"-Signal

* BA dient nur als Beispiel. Eine der Betriebsarten muss immer leuchten oder blinken.

** Tasterhinterleuchtung der neu angewählten Betriebsart und alle anderen Tasterhinterleuchtungen blinken abwechselnd

7.6.3 Statusinformationen über die Berechtigungsanzeige

Wird ein Transponder-Schlüssel in den Schacht des Betriebsartenwahlschalters gesteckt, so werden seine Berechtigungen über die LEDs der Berechtigungsanzeige angezeigt (siehe [Bedienelemente \[9\]](#)).

Auswertung der LED-Signale

Legende

- LED ein
- LED aus

LED	Zustand	Bedeutung
alle LEDs		<ul style="list-style-type: none"> kein Transponder-Schlüssel angelegt oder Berechtigung nicht/unvollständig erkannt
		Berechtigung für BA1 ... BA5 vorhanden
LED "1"		keine Berechtigung für BA1
		Berechtigung für BA1 vorhanden

LED	Zustand	Bedeutung
LED "2"	●	keine Berechtigung für BA2
	☀	Berechtigung für BA2 vorhanden
LED "3"	●	keine Berechtigung für BA3
	☀	Berechtigung für BA3 vorhanden
LED "4"	●	keine Berechtigung für BA4
	☀	Berechtigung für BA4 vorhanden
LED "5"	●	keine Berechtigung für BA5
	☀	Berechtigung für BA5 vorhanden

8 Technische Daten

Allgemein	
Zulassungen	CE, FCC, IC, TÜV, cULus Listed
Funktionsweise Sensor	Transponder
Transponder	
Energieversorgung des Transponders	passiv (batterielos)
Frequenzband	125 kHz
Elektrische Daten	
Versorgungsspannung	
Spannung	24 V
Art	DC
Spannungstoleranz	-15 %/+10 %
Leistung des externen Netzteils (DC) ohne Last	1 W
Restwelligkeit DC	20 %
Einschaltdauer	100 %
Statusanzeige	LED
Eingänge	
Anzahl	3
Signalpegel bei "0"	-3 - +5 V DC
Signalpegel bei "1"	15 - 30 V DC
Spannung an Eingängen	24 V DC
Eingangsstrombereich	2 mA
Galvanische Trennung	nein
Halbleiterausgänge	
Gesamtleistung ext. Last, Halbleiter	9 W
Anzahl Halbleiterausgänge einpolig plusschaltend	13
Schaltvermögen	
Spannung	24 V
Strom	50 mA
Signalpegel bei "1"	UB - 0,5 V DC
Reststrom bei "0"	0,4 mA
Kurzschlussfest	ja
Zeiten	
Einschaltverzögerung	
nach Anlegen von UB	1 s
Überbrückung bei Spannungseinbrüchen der Versorgungsspannung	20 ms
Umschaltverzögerung t1	50 ms
Betätigungsdauer Taster 1 ... 4	50 ms ... 5 s
Betätigungsdauer Taster Service	5 s ... 10 s
Umweltdaten	
Klimabeanspruchung	DIN IEC 60068-2-3

Umweltdaten	
Umgebungstemperatur	
Temperaturbereich	-20 - 60 °C
Lagertemperatur	
Temperaturbereich	-25 - 70 °C
Feuchtebeanspruchung	
nach Norm	EN 60068-2-78
Feuchtigkeit	95 % r. F. bei 40 °C
EMV	EN 60947-5-1
Schwingungen	
nach Norm	EN 60068-2-6
Frequenz	10 - 55 Hz
Amplitude	0,35 mm
Luft- und Kriechstrecken	
nach Norm	EN 60664-1
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
Bemessungsisolationsspannung	60 V
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit	0,8 kV
Schutzart	
Einbauraum (z. B. Schaltschrank)	IP65
Gehäuse	IP20
Klemmenbereich	IP20
Mechanische Daten	
Schaltabstände	
Typischer Schaltabstand So	5 mm
Max. Leitungslänge	1000 m
Material	
Unterseite	ST + 10µ Zn
Front	ABS
Anschlussart	Federkraftklemme steckbar, Schraubklemme steckbar
Leiterquerschnitt bei Schraubklemmen	
1 Leiter flexibel	0,25 - 1,5 mm², 28 - 16 AWG
Max. Anzugsdrehmoment Befestigungsschrauben	0,3 Nm
Anzugsdrehmoment bei Schraubklemmen	0,25 Nm
Leiterquerschnitt bei Federkraftklemmen: flexibel mit/ ohne Aderendhülse	0,2 - 2,5 mm², 24 - 12 AWG
Federkraftklemmen: Klemmstellen pro Anschluss	1
Abisolierlänge bei Federkraftklemmen	9 mm
Abmessungen	
Höhe	55 mm
Breite	98 mm
Tiefe	43 mm
Gewicht	160 g

Bei Normenangaben ohne Datum gelten die 2015-02 neuesten Ausgabestände.

8.1 Sicherheitstechnische Kennzahlen



WICHTIG

Beachten Sie unbedingt die sicherheitstechnischen Kennzahlen, um den erforderlichen Sicherheitslevel für ihre Maschine/Anlage zu erreichen.

Betriebsart	EN ISO 13849-1: 2015	EN ISO 13849-1: 2015	EN 62061 SIL CL	EN 62061 PFH _D [1/h]	IEC 61511 SIL	IEC 61511 PFD	EN ISO 13849-1: 2015
	PL	Kategorie					T _M [Jahr]
–	PL d	Cat. 3	SIL CL 2	1,10E-08	SIL 2	5,28E-04	20

Alle in einer Sicherheitsfunktion verwendeten Einheiten müssen bei der Berechnung der Sicherheitskennwerte berücksichtigt werden.



INFO

Die SIL-/PL-Werte einer Sicherheitsfunktion sind **nicht** identisch mit den SIL-/PL-Werten der verwendeten Geräte und können von diesen abweichen. Wir empfehlen zur Berechnung der SIL-/PL-Werte der Sicherheitsfunktion das Software-Tool PAScal.

9 Ergänzende Daten

9.1 Funkzulassungen

FCC/IC-Zulassung

USA/Canada

FC FCC ID: VT8- PITM3
IC: 7482A- PITM3

FCC/IC-Requirements:

This product complies with Part 15 of the FCC Rules and with Industry Canada licence-exempt RSS standards.

Operation is subject to the following two conditions:

- 1) this product may not cause harmful interference, and
- 2) this product must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications made to this product not expressly approved by Pilz may void the FCC authorization to operate this equipment.

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Le présent produit est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes:

- (1) le produit ne doit pas produire de brouillage, et
- (2) l'utilisateur de le produit doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

9.2 Chemische Beständigkeit

9.2.1 Frontfolie

Ein "+" bedeutet, dass chemische Beständigkeit gegeben ist. Trotz mechanischer Festigkeit nach der chemischen Penetration können einige Stoffe zu Verfärbung der Oberfläche führen. Diese sind in der Tabelle aufgeführt.

Prüfmittel	Abriebbeständigkeit	Quellung	Verfärbung
Säuren, Laugen, Salze			
Essigsäure (6%)	+		
Zitronensäure (10%)	+	+	glänzender
Salzsäure (10%)	+	+	keine
Salpetersäure (10%)	+		
Schwefelsäure (3%)	+	+	min. milchig
Milchsäure	+		
Natron	+	-	leicht milchig
Cola	+		
Kochsalz	+	-	glänzender
Natronlauge	-	+	milchig
Ammoniakwasser	+	+	trüb
Alkohole, Nahrungsmittel			
Rotwein	+	-	leicht
Weißwein	+	-	keine
Stempelfarbe	+	+	leicht
Ethanol	+	+	keine
Methanol	+	+	min. milchig
Schw. Johannesbeersaft	+	-	leicht
Kaffee	+	+	mittel
Tee	+	+	+
Fette			
Olivenöl	+	+	+
Lösungsmittel, Kohlenwasserstoffe			
Ethylenglykol	+	-	leicht milchig
Methylethylketon	+	+	glänzender

Prüfmittel	Abriebbeständigkeit	Quellung	Verfärbung
Toluol	+	+	keine
Xylol	+	+	keine
Chloroform	+	+	glänzender
Dichlormethan	+	+	glänzender
Dichlorethan	+	+	glänzender
N,N-Dimethylformamid	+		
Gewürz			
Senf	+	+	mittel
Ketchup	+	+	leicht
Iod/Desinfektionsmittel			
Betaisadona	+	-	leicht
Wasserstoffperoxid	+	+	keine
Dibromol Tinktur	+		
Octenisept	+		

Legende

+	ok, beständig
-	unbeständig
leere Zelle	Test nicht durchgeführt

9.2.2 Kunststoffrahmen

Prüfmittel	23 °C	50 °C
Essigsäure, 25%ig in Wasser	+	+
Salzsäure, 25%ig in Wasser	+	0
Schwefelsäure, 50%ig in Wasser	+	+
Salpetersäure, 30%ig in Wasser	+	0
Phosphorsäure, 1%ig in Wasser	+	+
Zitronensäure, 10%ig in Wasser	+	+
Natriumcarbonat (Soda), 10%ig in Wasser	+	+
Natriumchlorid (Kochsalz), gesättigte/wässrige Lösung	+	+
Natriumnitrat, 10%ig in Wasser	+	+
Ammoniumnitrat, 10%ig in Wasser neutral	+	+
Eisen-(III)-chlorid, gesättigte/wässrige Lösung	+	+
Kaliumhydroxid (Kalilauge), 1%ig in Wasser	+	+
Natriumchlorid (Lsg.)	+	+
Ammoniak, 25%ig in Wasser	+	+
Aceton	-	-
Benzin (normal bleifrei)	0	-
Benzol	-	-
Butylacetat	-	-
Chloroform	-	-
Chlorkalk	+	+
Diethylenglykol	+	+
Dimethylformamid	-	-
Dieselöl	+	+
1,4 Dioxan	-	-
Ethanol (rein)	+	0
Ethylenglykol	+	+
Ethylenchlorid	-	-
Ethylchlorid	-	-
Essigsäure (25%)	+	+

Prüfmittel	23 °C	50 °C
Glycerin	+	+
Isooctan (2.2,4-Trimethylpentan, rein)	+	+
Isopropanol, rein	0	-
Hexan	0	
Methanol	0	-
Methylbutylalkohol	+	0
Methylenchlorid	-	-
Methylethylketon	-	-
Ozon, <0,5ppm	+	+
Paraffin, Paraffinöl, (Vaseline), rein/ aromatenfrei	+	+
Perchlorethylen	0	0
i-Propanol	+	-
Propan	+	
n-Propanol	+	0
Stearinsäure	+	+
Silikonöl	+	+
Tetrachlorkohlenstoff	-	-
Tetrachlorethan	-	-
Terpentinersatz	+	0
Trikresylphosphat	-	-
Triethylenglykol	+	+
Xylol	-	-

Legende

+	beständig
0	bedingt beständig, Quellung, Anlösen oder Entstehung von Spannungsrisen möglich
-	nicht beständig, starke Quellung, Zersetzung, Anlösen oder Spannungsrisse

10 Bestelldaten

10.1 Produkt

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PIT m3.2p	Betriebsartenwahlschalter	402 230
PIT m3.2p machine tools pictogram	Betriebsartenwahlschalter mit Frontfolie	402 231

10.2 Zubehör

Klemmen

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
Federkraftklemmen	1 Satz	402 302
Schraubklemmen gewinkelt	1 Satz	402 303
Schraubklemmen	1 Satz	402 305

Transponder-Schlüssel

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PIT m3 key2 mode 1	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1, Material: Kunststoff	402 281
PIT m3 key2 mode 2	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2, Material: Kunststoff	402 282
PIT m3 key2 mode 3	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2/3, Material: Kunststoff	402 283
PIT m3 key2 mode 4	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2/3/4, Material: Kunststoff	402 284
PIT m3 key2 mode service	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2/3/4/Servicebetrieb, Material: Kunststoff	402 285
PIT m3 key2hq mode 1	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1, Material: Kunststoff mit Zink-Druckguss Metallrahmen, verchromt	402 291
PIT m3 key2hq mode 2	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2, Material: Kunststoff mit Zink-Druckguss Metallrahmen, verchromt	402 292
PIT m3 key2hq mode 3	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2/3, Material: Kunststoff mit Zink-Druckguss Metallrahmen, verchromt	402 293
PIT m3 key2hq mode 4	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2/3/4, Material: Kunststoff mit Zink-Druckguss Metallrahmen, verchromt	402 294

Produkttyp	Merkmale	Bestell-Nr.
PIT m3 key2hq mode service	Transponder-Schlüssel, Berechtigung für BA1/2/3/4/Servicebetrieb, Material: Kunststoff mit Zink-Druckguss Metallrahmen, verchromt	402 295

11 EG-Konformitätserklärung

Diese(s) Produkt(e) erfüllen die Anforderungen der Richtlinie 2006/42/EG über Maschinen des europäischen Parlaments und des Rates. Die vollständige EG-Konformitätserklärung finden Sie im Internet unter www.pilz.com/downloads.

Bevollmächtigter: Norbert Fröhlich, Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Str. 2, 73760 Ostfildern, Deutschland