

Programmierbare
Sicherheits-Kleinsteuerung

PROTECT-PSC

Betriebsanleitung

Bedienungsanleitung

Version V 2.6R01 / 04.19

-- Original --

K.A. Schmersal GmbH & Co. KG

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Alle Rechte auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Dokumentes, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung der Firma K.A. Schmersal GmbH & Co. KG in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Vorwort

Wir bedanken uns dafür, dass Sie sich für unsere speicherprogrammierbare Sicherheitssteuerung entschieden haben.

Die vorliegende Bedienungsanleitung beinhaltet die Beschreibung von PROTECT-PSC CPU, I/O-Modulen, sowie die Programmierbeschreibung mit der Programmiersoftware PROTECT-PSCsw.

Beschreibungen, steuerungstechnische Zusammenhänge, Angaben über externe Ansteuerungen, Einbau- und Betriebshinweise oder dergleichen erfolgen besten Wissens. Dies bedeutet jedoch nicht, dass sich daraus zugesicherte Eigenschaften oder andere haftungsrechtlich relevante Ansprüche ableiten lassen, die über die „Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie“ hinausgehen. Der Benutzer ist deshalb nicht davon entbunden, unsere Angaben und Empfehlungen vor ihrer Verwendung für den eigenen Gebrauch selbstverantwortlich zu prüfen. Wir bitten um Verständnis und um Beachtung dieses Hinweises.

Um den sicheren Betrieb der Produkte zu gewährleisten, müssen die vorliegenden und alle damit zusammenhängenden Bedienungsanleitungen gründlich gelesen und verstanden werden. Auch nach dem Durchlesen müssen sie gut aufbewahrt und jederzeit am Arbeitsplatz zugriffsbereit gehalten werden.

Bitte sorgen Sie dafür, dass die vorliegende Bedienungsanleitung den Endnutzern der Geräte zugänglich gemacht wird.

Wir behalten uns Änderungen von Spezifikationen u.ä. zum Zwecke der technischen Erweiterung / Verbesserung vor.

Wir weisen darauf hin, dass aufgrund von Bestimmungen des Gesetzes über die Devisen- und Handelsgeschäfte für den Export von strategisch verwertbaren Produkten und Dienstleistungen Ausfuhrgenehmigung durch die japanische Regierung einzuholen ist.

Im Fall eines, vom Hersteller verschuldeten Defekts innerhalb der Gewährleistungsdauer, wird die Reparatur bzw. der Austausch nach unserer Maßgabe und zu unseren Lasten veranlasst. Wir bitten um Verständnis, dass im Falle von durch andere verschuldeten Beschädigungen direkter oder indirekter Art der Hersteller nicht haftet.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die in diesem Dokument genannte Daten sind sorgfältig geprüfte typische Serienwerte.

Inhalt

1 Übersicht	1-1
1.1 Vorbemerkungen	1-2
1.2 Begriffsdefinitionen	1-2
1.3 Aufbau des Dokumentes	1-3
1.4 Produktbeschreibung	1-4
1.5 Funktionsweise	1-6
1.6 Sicherheitsfunktion	1-7
1.7 Performance Level	1-7
1.8 Sicherheits-Integritätslevel	1-10
1.9 Berechnungsbeispiel	1-12
2 Wichtige Hinweise	2-1
2.1 Sicherheitstechnische Hinweise	2-2
2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2-6
2.3 Hinweise zur grundsätzlichen Handhabung	2-11
3 Systembeschreibung	3-1
3.1 Übersicht	3-3
3.2 Kanalübersicht	3-5
3.3 ID Code der Module / Modul Version	3-5
3.4 PROTECT-PSC Betriebsarten	3-20
3.5 Spannungsversorgung	3-23
3.6 PSC-Base	3-26
3.7 PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON	3-27
3.8 Eingangsmodule	3-42
3.9 Ausgangsmodule	3-46
3.10 PSC-SUB-MON	3-49
3.11 Kombi Module	3-52
3.12 Eingangsmodule	3-61
3.13 Relais Modul	3-67
3.14 Halbleiter Ausgangsmodul	3-70
3.15 Betriebsmäßiger Eingang	3-73
3.16 Betriebsmäßiger Ausgang	3-74
3.17 Betriebsmäßiges Eingangsmodul	3-75
3.18 Betriebsmäßiges Ausgangsmodul	3-78

4	Installation / Projektierung	4-1
4.1	Montage	4-2
4.2	Verdrahtung	4-5
4.3	Beschaltungsbeispiele	4-12
1.1	O-P	4-19
1.2	M1	4-19
1.3	M2	4-19
1.4	M3	4-19
1.5	M4	4-19
1.6	M5	4-19
1.7	M6	4-19
1.8	M7	4-19
1.9	M8	4-19
1.10	O-P	4-19
1.11	M1	4-19
1.12	M2	4-19
1.13	M3	4-19
1.14	M4	4-19
1.15	M5	4-19
1.16	M6	4-19
1.17	M7	4-19
1.18	M8	4-19
1.19	O-P	4-19
1.20	M1	4-19
1.21	M2	4-19
1.22	M3	4-19
1.23	M4	4-19
1.24	M5	4-19
1.25	M6	4-19
1.26	M7	4-19
1.27	M8	4-19
5	Betriebsart Mode 3	5-1
5.1	Übersicht	5-2
5.2	Projektierung	5-2
6	Programmierung / Parametrierung	6-1
6.1	Übersicht	6-4
6.2	Funktionsumfang	6-5
6.3	Systemanforderungen	6-5
6.4	Installation	6-6
6.5	Passwortschutz	6-6

6.6	PIN Code	6-10
6.7	Programm-/Datenübertragung	6-11
6.8	Programmbeschreibung	6-15
6.9	Parametrieren	6-23
6.10	Programmieren	6-31
6.11	Beispielprogramme	6-54
6.12	Bibliothek/Funktionsbaustein	6-63
6.13	Überprüfen	6-85
6.14	Ablauf zur Änderung des Anwenderprogrammes	6-94
6.15	Ändern/Überarbeiten	6-103
6.16	Beobachten	6-107
6.17	Dokumentieren	6-110
6.18	Programmooptionen	6-113
6.19	Initialisierung der CPU	6-119
6.20	Aktualisierung der Programmiersoftware	6-119
7	Betrieb und Wartung	7-1
7.1	Auslieferungszustand	7-2
7.2	Inbetriebnahme	7-2
7.3	Störungen/Fehlermeldungen	7-3
7.4	Wartung	7-8
7.5	Service	7-8
8	Anhang	8-1
8.1	Technische Daten	8-2
8.2	Berücksichtigte Normen	8-4
8.3	Baumusterprüfbescheinigungen	8-5
8.4	Konformitätserklärungen	8-6
8.5	Literaturhinweise	8-7
8.6	Index	8-7

1 Übersicht

Dieses Kapitel erklärt den Aufbau der Bedienungsanleitung und beschreibt kurz die grundsätzliche Funktionsweise und den Aufbau des PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung.

1.1	Vorbemerkungen	1–2
1.2	Begriffsdefinitionen	1–2
1.3	Aufbau des Dokumentes	1–3
1.3.1	Seitenaufbau	1–3
1.3.2	Zeichenerklärung	1–4
1.4	Produktbeschreibung	1–4
1.4.1	Übersicht der Module	1–5
1.4.2	Kurzdaten	1–5
1.4.3	Einsatzgebiet	1–6
1.5	Funktionsweise	1–6
1.5.1	Hardware	1–6
1.5.2	Software	1–6
1.6	Sicherheitsfunktion	1–7
1.7	Performance Level	1–7
1.7.1	Risikograph	1–8
1.7.2	Bestimmung des Performance Level	1–8
1.8	Sicherheits-Integritätslevel	1–10
1.9	Berechnungsbeispiel	1–12
1.9.1	Performance Level	1–12
1.9.2	SIL bei hoher Anforderungsrate	1–12
1.9.3	SIL bei niedriger Anforderungsrate	1–12

1.1 Vorbemerkungen

Dieses Dokument wurde von uns sorgfältig nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Trotz sorgfältiger Überprüfung ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass noch der ein oder andere Fehler vorhanden ist.

Bevor Sie sich intensiver mit dieser Bedienungsanleitung befassen lesen Sie bitte Kapitel 2 sorgfältig durch. Das Verständnis der in diesem Kapitel beschriebenen Hinweise und Vorgehensweisen ist für einen korrekten Einsatz des nachfolgend beschriebenen PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung zwingend erforderlich. Denken Sie immer daran, dass eine fehlerhafte Installation oder Programmierung zu ernststen Verletzungen/Schäden an Mensch und Maschine führen kann.

Die in diesem Dokument verwendeten Begriffe und Abkürzungen sind, soweit nicht näher beschrieben, Standardbegriffe der Elektrotechnik.

Die grundlegenden Bedienungsfunktionen eines Computers mit Microsoft Windows Betriebssystem (ab Windows 2000) werden als allgemein bekannt vorausgesetzt.

1.2 Begriffsdefinitionen

Nachfolgend die Definition der am häufigsten verwendeten Begriffe und Abkürzungen dieses Dokumentes.

Modul	Mit einem Modul wird in diesem Dokument eine einzelne physische Einheit bezeichnet, die Bestandteil der PROTECT-PSC ist.
Aktives Modul	Ein Modul, das sich auf aktive Weise an der Zustandsänderung der PROTECT-PSC beteiligt (entspr. aktiven Bauteilen der Elektronik).
Baugruppe	Eine Baugruppe besteht aus mehreren einzelnen Modulen.
Kanal	Ein physikalischer Eingang oder Ausgang eines Moduls.
A Kontakt	Bezeichnung eines Schließer Kontaktes
B Kontakt	Bezeichnung eines Öffner Kontaktes
Anwenderprogramm	Das durch den Programmierer erstellte Steuerungsprogramm der PROTECT-PSC.
PS Programm	Das Anwenderprogramm für sicherheitsgerichtete Applikationen im CPU Modul (siehe 3.7) zum Verarbeiten der sicheren I/O Module
PN Programm	Das Anwenderprogramm für nicht sicherheitsgerichtete (betriebsmäßige) Applikationen im CPU Modul (siehe Kapitel 3.7) zum Verarbeiten der betriebsmäßigen I/O Module
PSV	Der PSV (Program Specific Value) ist die Prüfsumme des Anwenderprogramms.
FirmwareFB	Sicherer Funktionsblock in der PROTECT-PSC
FB Bibliothek	Bibliothek von Funktionsblöcken.
Zugelassene Person	Person aus der in Kapitel 2.1.4 näher beschriebenen Personengruppe.
Cat	Abkürzung für Kategorie (B, 1 bis 4 nach ISO 13849-1).
PL	Performance Level. Siehe ISO 13849-1.
SIL	Safety Integrity Level. Siehe IEC 61508.

1.3 Aufbau des Dokumentes

Diese Anleitung ist untergliedert in 9 Kapitel. Vor jedem Kapitel befindet sich ein zusätzliches Inhaltsverzeichnis, in dem die einzelnen Abschnitte gesondert markiert sind.

1.3.1 Seitenaufbau

Alle Seiten haben grundsätzlich den gleichen Aufbau.

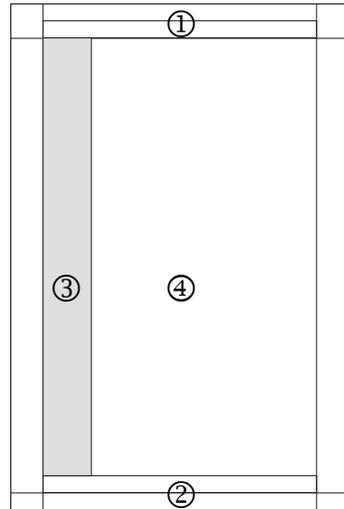


Abbildung 1-1 Seitenaufbau des Dokumentes

① **Kopfzeile**

Sie finden jeweils oben rechts die Nummer und links den Namen des jeweiligen Kapitels.

② **Fußzeile**

Links befinden sich Dokumentenname, Versionsnummer und Entstehungsdatum. Rechts steht die Seitenzahl innerhalb des Kapitels.

③ **Rand**

Dieser Bereich enthält wichtige Hinweise, Querverweise zu anderen Textstellen, Literaturhinweise und den Informationsgehalt der Textpassagen.

④ **Text / Bilder / Tabellen**

Texte, Bilder und Tabellen sind innerhalb eines Kapitels mit der Kapitelnummer sowie einem zusätzlichen Index und falls erforderlich mit einem kurzen Begleittext bezeichnet.

1.3.2 Zeichenerklärung



Sicherheitshinweise

Textpassagen mit einem STOP-Schild beinhalten wichtige Hinweise, die auf jeden Fall befolgt werden müssen. Ein nicht beachten dieser Hinweise kann die Steuerung in einen Zustand versetzen, der keinen ausreichenden Schutz mehr für Mensch und/oder Maschine bietet. Bitte lesen Sie sich solche Textabschnitte besonders aufmerksam durch.



Hinweise

Ein ACHTUNG-Schild zeigt Ihnen wichtige Informationen und Hinweise, deren Umsetzung einen störungsfreien Betrieb der PROTECT-PSC sicherstellen. Ein nicht beachten dieser Hinweise hat keine Einschränkung des sicheren Betriebes der PROTECT-PSC zur Folge.



Informationen

Diese Zeichen markiert nützliche Zusatzinformationen, die Ihnen die Inbetriebnahme/Wartung der PROTECT-PSC erleichtern sollen, bzw. einen tieferen Einblick in die Funktionsweise der Steuerung geben.

Querverweise

x.x.x / x-xx



Dieses Zeichen verweist auf andere Textstellen innerhalb des Dokumentes, die zusätzliche Informationen enthalten. Die erste Zahl bezeichnet das Kapitel, die zweite die Seite innerhalb des Kapitels.

Zusatzinformationen

x.x.x / xx



Dieses Symbol verweist auf externe Literatur, die zusätzliche Informationen zu einem bestimmten Thema enthält. Sie finden den genauen Titel der Zusatzlektüre im Anhang (Kapitel 8.5) mittels der Nummer bei dem Symbol.

1.4 Produktbeschreibung

Die PROTECT-PSC ist ein modular aufgebauter Programmable Safety Controller. Sie dient der Überwachung und Steuerung von Sicherheitseinrichtungen. In Verbindung mit sicherheitsgerichteten Sensoren/Aktoren entspricht sie Performance Level (PL) e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1. Ein Einsatz ist nur in Systemen möglich, bei denen der sichere Zustand gleichbedeutend mit dem energielosen Zustand ist. Mit ihr lassen sich nahezu alle bisher in herkömmlicher Relaischnik aufgebauten Schaltungen ersetzen.

Das CPU Modul kann bis zu 15 sichere und betriebsmäßige I/O Module ansteuern (Max. 254 Kanäle). Wenn nur sichere I/O Module verwendet werden, dann dürfen maximal 14 Module eingesetzt werden (Platz 15 kann ein betriebsmäßiges I/O Modul sein).



Die PROTECT-PSC ist für den Einsatz in Steuerstromkreisen gem. IEC60204 für eine Bemessungsspannung von 24 VDC vorgesehen. Für die Anwendungen sind die entsprechenden Anforderungen zum Berührungsschutz zu beachten.

1.4.1 Übersicht der Module

Das PROTECT-PSC-System besteht im wesentlichen aus den folgenden Modulen:

POWER Modul, erzeugt 3,3VDC aus 24VDC und stellt diese Spannung dem CPU und Ein-/Ausgangsmodule zur Verfügung. (PSC-Power, PSC-Booster)

CPU Modul, zuständig für die Bearbeitung des Anwenderprogramms und die Kontrolle der Ein-/Ausgangsmodule (PSC-CPU-OP-MON, PSC-CPU-MON).

Ein-/Ausgangsmodule zur Erfassung/Steuerung der Zustände extern angeschlossener Sensoren/Aktoren (PSC-SUB-MON, PSC-S-STP-E, PSC-S-STP-LC, PSC-S-STP-ELC, PSC-S-IN-E, PSC-S-IN-LC, PSC-S-OUT, PSC-S-Relais)

Betriebsmäßige Ein-/Ausgangsmodule zur Erfassung/Steuerung der Zustände extern angeschlossener Sensoren/Aktoren (PSC-NS-IN, PSC-NS-OUT+)

Alle oben genannten Module (bis auf die betriebsmäßigen und die POWER Module) besitzen einen redundanten Aufbau mit zwei, sich gegenseitig überwachenden, 16 Bit Mikrocontrollern.

1.4.2 Kurzdaten

- Einsetzbar in Applikationen bis PL e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1.
- In Mode 3 ist eine Programmierung im Kontaktplan (konform zu IEC 61131) möglich.
- Programmierung mittels Windows PC über USB Schnittstelle.
- Sichere und betriebsmäßige Ein-/Ausgänge sind in Mode 3 verfügbar.
- Maximal 254 Ein-/Ausgangskanäle sind verfügbar.
- Möglichkeit zur Speicherung von Dokumentationen / Kommentaren.
- Überwachte 24 VDC Spannungsversorgung.
- Ein-/Ausgangs- und CPU Modul mit Selbstüberwachung.
- Anschlussmöglichkeiten für:
 - Sensorebene: NOT-AUS (NOT-HALT), AOPDs, BNS, Schutztüren, Zweihandpulte...
 - Aktorebene: Relais, Schütze, Signal-/Meldeleuchten.

1.4.3 Einsatzgebiet



Die PROTECT-PSC wurde speziell für den Einsatz in kleinen Anlagen entwickelt.

Die PROTECT-PSC ist einsetzbar in Applikationen bis zu Performance Level (PL) e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1 oder dem Sicherheits-Integritätslevel 3 (SIL) nach IEC 61508 bei denen der sichere Zustand dem energielosen (AUS) Zustand entspricht.

Die PROTECT-PSC ist für den Einsatz in Steuerstromkreisen gem. IEC 60204 für eine Bemessungsspannung von 24 VDC vorgesehen. Für die Anwendungen sind die entsprechenden Anforderungen zum Berührungsschutz zu beachten.

1.5 Funktionsweise

1.5.1 Hardware

CPU und Ein-/Ausgangsmodule bestehen aus zwei eigenständig arbeitenden Systemen. Jedes System wird von einem Mikroprozessor gesteuert. Die Systeme überwachen sich gegenseitig. Bei 2-kanaligem Anschluss erfolgt die Überwachung der Einzelkanäle durch jeweils einen Mikroprozessor. Durch die Selbstüberwachung werden alle internen Defekte an sicherheitsrelevanten Bauteilen innerhalb des Moduls erkannt. Jedes Modul führt in regelmäßigen Abständen einen kompletten Selbsttest durch.

Die betriebsmäßigen Ein-/Ausgangsmodule bestehen aus einem System. Jedes System wird von einem Mikroprozessor gesteuert.

1.5.2 Software

Der Programmierer erstellt mit der Programmiersoftware PROTECT-PSCsw das Anwenderprogramm in Form eines Kontaktplans (nach IEC 61131). Zur Verifizierung wird der Kontaktplan in eine Anweisungsliste umgewandelt. Nach der, durch die Programmiersoftware unterstützten, Kontrolle durch den Programmierer wird das Anwenderprogramm in ein für das Prozessormodul lesbares Format übersetzt und kann dann mittels einer seriellen USB Schnittstelle zum Prozessormodul übertragen werden.

Nach erfolgreicher Übertragung zum CPU Modul sendet dieses die Daten des Anwenderprogramms zur Kontrolle wieder an die Programmiersoftware, die nach dem Vergleich mit dem gesendeten Programm, das Anwenderprogramm für das CPU Modul zum Betrieb freigibt.

Im laufenden Betrieb vergleicht das Prozessormodul seine Daten mit den Zuständen der Eingangsmodule und reagiert je nach gespeichertem Anwenderprogramm mit den entsprechenden Befehlen für die Ausgangsmodule.

CPU und Ein-/Ausgangsmodule schalten den gewünschten Ausgang (im Fehlerfall Sicherschnitten aller Ausgänge) innerhalb von 37,6 ms (Mode 3) bzw. 67,6 ms (Mode 1), jeweils inklusive einer angenommenen Relaisabfallzeit von 15 ms, in den sicheren Zustand.

Im Fehlerfall werden die betriebsmäßigen Ausgänge ausgeschaltet.

1.6 Sicherheitsfunktion

Die von der PROTECT-PSC realisierten Sicherheitsfunktionen definieren sich wie folgt :

1. Ein zweikanaliger Sicherheitseingang wird eingelesen. Das im CPU Modul ausgeführte PS Programm steuert, abhängig von den Eingangsinformationen, die Ausgänge an. Im Anforderungsfall führt dies zu einer zweikanaligen Abschaltung. Bei mehreren Eingangs- und Ausgangspaaren wird jeder Pfad als separate Sicherheitsfunktion betrachtet. Die Sicherheitsfunktion des Ausgangs ist definiert als das Ausschalten der Leistung im Falle von Halbleiterausgängen bzw. als das Öffnen der Kontakte im Falle von Relaisausgängen.

2. Die zweite Sicherheitsfunktion ist mit der unter 1. genannten identisch, bis auf den Unterschied, dass hier zwei zweikanalige Sicherheitseingänge eines Eingangsmoduls verwendet werden.

Die weiteren Berechnungen der PL / SIL gelten für eine zweikanalige Sicherheitsfunktion.

Im Falle eines einkanaligen Eingangs werden die Anforderungen für PL b/c, Kategorie 2 nach ISO 13849-1 nur erfüllt, wenn die Sicherheitsfunktion durch den Wechsel des Eingangs von EIN nach AUS gekennzeichnet ist. Das minimale Anforderungsintervall für eine Sicherheitsfunktion gemäß PL b/c, Kategorie 2 darf 55 Stunden nicht unterschreiten. Bei Realisierung einer Sicherheitsfunktion der PL b/c, Kategorie 2 ist durch den Anwender oder das Applikationsprogramm eine Testung der gesamten Sicherheitsfunktion einschließlich Sensor und Aktor gemäß ISO 13849-1 zu gewährleisten.

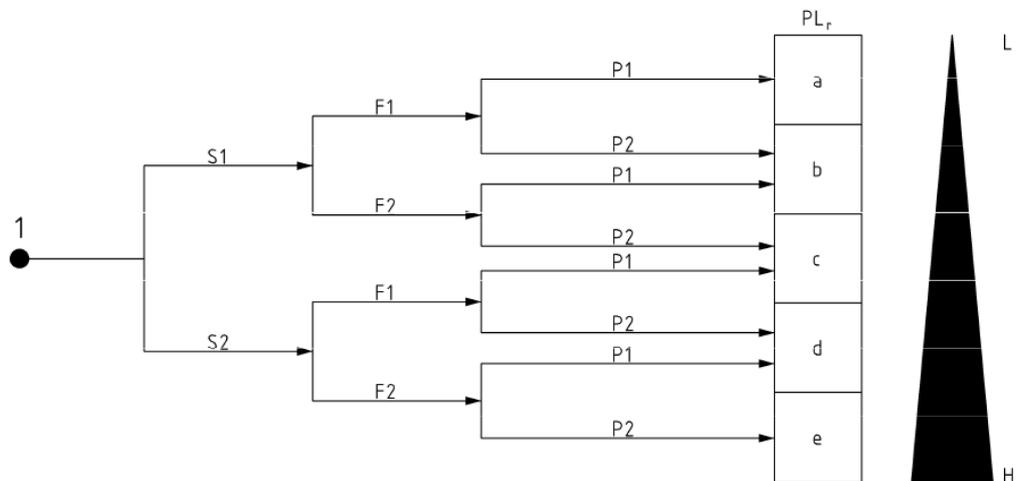
1.7 Performance Level

Der Performance Level (kurz PL) nach ISO 13849-1 beschreibt die Fähigkeit von sicherheitsgerichteten Baugruppen eine Sicherheitsfunktion unter vorhersehbaren Bedingungen (die in die Betrachtung mit einbezogen werden müssen) auszuführen, um die erwartete Risikoreduzierung zu erhalten. Die Stufen des PL werden in 5 Abstufungen unterteilt. Die Einteilung erfolgt hier jedoch nicht mit Zahlen sondern mit den Buchstaben a bis e.

Der für eine Applikation benötigte PL kann am einfachsten durch eine Risikoabschätzung mit dem Risikographen ermittelt werden.

1.7.1 Risikograph

Ausgehend vom linken Startpunkt werden in einer Baumstruktur 3 Kriterien verwendet aus deren Eigenschaft sich dann der geforderte PL (PL_r für required Performance Level) ergibt.



Legende

- 1 Startpunkt zur Bewertung des Beitrags der Risikominderung
- L niedriger Beitrag zur Risikoreduzierung
- H hoher Beitrag zur Risikoreduzierung
- PL_r erforderlicher Performance Level

Risikoparameter:

- S Schwere der Verletzung
- S1 leichte (üblicherweise reversible Verletzung)
- S1 ernste (üblicherweise irreversible Verletzung einschließlich Tod)
- F Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition
- F1 selten bis weniger häufig und/oder die Zeit der Gefährdungsexposition ist kurz
- F2 häufig bis dauernd und/oder die Zeit der Gefährdungsexposition ist lang
- P Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung oder Begrenzung des Schadens
- P1 möglich unter bestimmten Bedingungen
- P2 kaum möglich

Abbildung 1-2 Risikograph zur Bestimmung des geforderten PL

Hinweis:

Verwenden Sie für das Kriterium F die Eigenschaft F_2 wenn der Eingriff mehr als einmal pro Schicht erfolgt.

1.7.2 Bestimmung des Performance Level

Um den PL des Gesamtsystems zu bestimmen muss der PL für jedes einzelne Element der Wirkungskette (Sensor \Rightarrow PROTECT-PSC \Rightarrow Aktor) bekannt sein. Aus den einzelnen PL kann dann mittels den nachfolgend beschriebenen Algorithmen der PL des Gesamtsystems ermittelt werden.

Performance Level der PROTECT-PSC

Der PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung alleine (ohne die vorgeschaltete Sensorik und die nachgeschaltete Aktorik) erfüllt bei zweikanaliger Ein-/ und Ausgangsbeschaltung alle Anforderung für Performance Level e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1.

Performance Level des Gesamtsystems

Der Bestimmungsvorgang geht von einem Gesamtsystem mit einer Reihenschaltung von N Elementen, deren PL bereits bekannt ist aus.

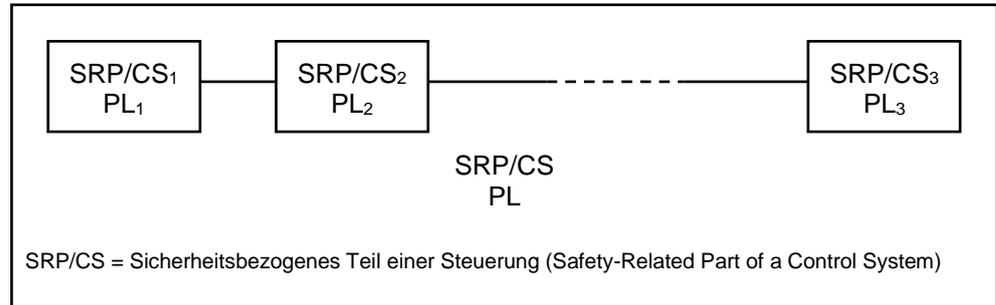


Abbildung 1-3 Reihenschaltung Sicherheitsrelevanter Teile einer Steuerung

Zuerst wird das Element mit dem geringsten PL des Gesamtsystems bestimmt. Dieser PL (PL_{low}) ist Ausgangspunkt für die weitere Ermittlung des Gesamt-PL.

Danach wird die Anzahl $N_{low} \leq N$ der Elemente mit einem $PL=PL_{low}$ ermittelt.

Mit diesen 2 Größen kann jetzt mittels Tabelle 1-1 der PL des Gesamtsystems bestimmt werden.

PL_{low}	N_{low}		PL
a	> 3	⇒	keiner, nicht erlaubt
	≤ 3	⇒	a
b	> 2	⇒	a
	≤ 2	⇒	b
c	> 2	⇒	b
	≤ 2	⇒	c
d	> 3	⇒	c
	≤ 3	⇒	d
e	> 3	⇒	d
	≤ 3	⇒	e

Tabelle 1-1 Bestimmung des PL eines Gesamtsystems

Die für die Bestimmung berechneten Werte basieren auf Zuverlässigkeitswerten für die Mitte jedes PL.

1.8 Sicherheits-Integritätslevel

Der Sicherheits-Integritätslevel (SIL) nach IEC 61508 ist eine von vier Stufen zur Spezifizierung der Anforderung der Sicherheitsintegrität der Sicherheitsfunktionen, die allen Elementen der Wirkungskette zugeordnet werden. Bei den Sicherheits-Integritätslevel stellt der Level 4 die höchste und der Level 1 die niedrigste Stufe dar.

Der Sicherheits-Integritätslevel ist definiert für die Betriebsarten :

mit niedriger Anforderungsrate : wobei die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System nicht mehr als einmal pro Jahr beträgt und nicht größer als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung ist,

mit hoher Anforderungsrate / kontinuierlicher Anforderung : wobei die Anforderungsrate an das sicherheitsbezogene System mehr als einmal pro Jahr beträgt oder größer ist als die doppelte Frequenz der Wiederholungsprüfung.

Die mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei einer Sicherheitsfunktion mit niedriger Anforderungsrate wird durch den PFD (average probability of failure to perform it's design function on demand) Wert angegeben.

Die mittlere Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei einer Funktion mit hoher Anforderungsrate/kontinuierlicher Anforderung wird durch den PFH (average probability of a dangerous failure per hour) Wert angegeben.

Im folgenden eine Übersicht über die Werte der PROTECT-PSC

Sicherheitsfunktion : Ein zweikanaliger Sicherheitseingang wirkt auf einen zweikanaligen Sicherheitsausgang.	
Anforderungsrate	Ausfallwahrscheinlichkeit
Niedrig	PFH = $3,0 * 10^{-4}$
hoch/kontinuierlich	PFH = $1,5 * 10^{-8}$ /h
Sicherheitsfunktion : Zwei zweikanalige Sicherheitseingänge wirken auf einen zweikanaligen Sicherheitsausgang.	
Anforderungsrate	Ausfallwahrscheinlichkeit
Niedrig	PFH = $3,4 * 10^{-4}$
hoch/kontinuierlich	PFH = $1,9 * 10^{-8}$ /h
Sicherheitsfunktion : Ein einkanaliger Sicherheitseingang wirkt auf einen zweikanaligen Sicherheitsausgang.	
Anforderungsrate	Ausfallwahrscheinlichkeit
hoch/kontinuierlich	PFH = $2,5 * 10^{-7}$ /h
Sicherheitsfunktion : Ein einkanaliger Sicherheitseingang wirkt auf einen einkanaligen Halbleiter-Sicherheitsausgang.	
Anforderungsrate	Ausfallwahrscheinlichkeit
hoch/kontinuierlich	PFH = $4,8 * 10^{-7}$ /h

Tabelle 1-2 Übersicht der Ausfallwahrscheinlichkeiten.

Die PROTECT-PSC ist aufgrund der Einschränkungen der Sicherheitsintegrität der Hardware :

- SFF = 99,0%
- Hardware Fehlertoleranz = 1,
- Teilsystem Typ B

für SIL 3 Sicherheitsfunktionen geeignet.



Es ist entweder durch den Prozess (Applikation) oder durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktion mindestens einmal pro Jahr angefordert wird.

Jedes Glied der Wirkungskette muss alle Anforderungen (z.B. Einschränkungen der Sicherheitsintegrität der Hardware aufgrund der Architektur) des resultierenden SIL erfüllen.

Für die Bestimmung des SIL müssen, abhängig von der Betriebsart, die PFH oder PFD Werte der Wirkungskette (Sensor \Rightarrow PROTECT-PSC \Rightarrow Aktor) addiert werden. Über die folgenden Tabellen kann der resultierende SIL bestimmt werden.

ΣPFD_i	SIL
$\geq 10^{-4}$ bis $< 10^{-3}$	3
$\geq 10^{-3}$ bis $< 10^{-2}$	2
$\geq 10^{-2}$ bis $< 10^{-1}$	1

Tabelle 1-3 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate

ΣPFH_i	SIL
$\geq 10^{-8}$ bis $< 10^{-7}$	3
$\geq 10^{-7}$ bis $< 10^{-6}$	2
$\geq 10^{-6}$ bis $< 10^{-5}$	1

Tabelle 1-4 Betriebsart mit hoher Anforderungsrate / kontinuierlicher Anforderung

1.9 Berechnungsbeispiel

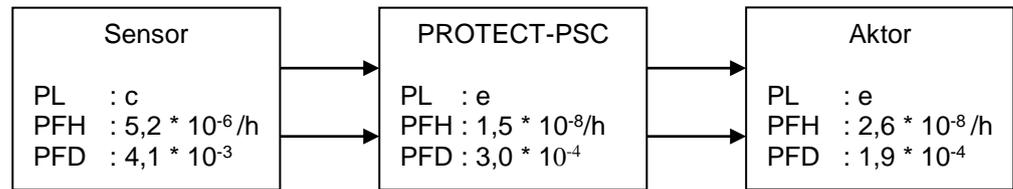


Abbildung 1-4 Berechnungsbeispiel Performance Level / Sicherheits-Integritätslevel

1.9.1 Performance Level

Der PL des Gesamtsystems errechnet sich wie folgt

$$PL_{\text{Low}} = c$$

$$N_{\text{Low}} = 1$$

Resultat gemäß Tabelle 1-1 : $PL = c$

1.9.2 SIL bei hoher Anforderungsrate

Der SIL des Gesamtsystems errechnet sich wie folgt

$$\begin{aligned} PFH &= PFH_{\text{Sensor}} + PFH_{\text{PROTECT-PSC}} + PFH_{\text{Aktor}} \\ &= 5,2 \cdot 10^{-6} / \text{h} + 1,5 \cdot 10^{-8} / \text{h} + 2,6 \cdot 10^{-8} / \text{h} \\ &= 5,2 \cdot 10^{-6} / \text{h} \end{aligned}$$

Resultat gemäß Tabelle 1-4 : $SIL = 1$

1.9.3 SIL bei niedriger Anforderungsrate

Der SIL des Gesamtsystems errechnet sich wie folgt

$$\begin{aligned} PFD &= PFD_{\text{Sensor}} + PFD_{\text{PROTECT-PSC}} + PFD_{\text{Aktor}} \\ &= 4,1 \cdot 10^{-3} + 3,0 \cdot 10^{-4} + 1,9 \cdot 10^{-4} \\ &= 4,6 \cdot 10^{-3} \end{aligned}$$

Resultat gemäß Tabelle 1-3 : $SIL = 2$

2 Wichtige Hinweise

In diesem Kapitel finden Sie wichtige Hinweise und Informationen für die sichere und ordnungsgemäße Verwendung der PROTECT-PSC.

2.1	Sicherheitstechnische Hinweise	2-2
2.1.1	Definitionen	2-2
2.1.2	Gefahr durch Missbrauch	2-2
2.1.3	Gefahren durch Veränderungen und Nachrüstungen	2-2
2.1.4	Zugelassene Personen	2-2
2.1.5	Zugänglichkeit der Programmiersoftware	2-3
2.1.6	Passwortschutz der Programmiersoftware	2-3
2.1.7	PIN Code	2-4
2.1.8	Elektrische Anschlüsse	2-4
2.1.9	Berührungsschutz	2-4
2.1.10	Instandhaltung	2-5
2.1.11	Entsorgung	2-5
2.1.12	Haftung	2-5
2.2	Bestimmungsgemäßer Gebrauch	2-6
2.2.1	Anwendung	2-6
2.2.2	Performance Level, Baumusterprüfungen etc.	2-7
2.2.3	Einsatz elektronischer Betriebsmittel für Sicherheitsfunktionen	2-9
2.2.4	Definition der Stopp Kategorien	2-10
2.2.5	Handlungen im Notfall	2-10
2.3	Hinweise zur grundsätzlichen Handhabung	2-11
2.3.1	Schrittweise Projektierung	2-11

2.1 Sicherheitstechnische Hinweise

Abgestufte Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch ein Symbol und mit dem Schlüsselwort ACHTUNG bzw. HINWEIS am Seitenrand gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise sind fett gedruckt und durch eine Rahmenlinie hervorgehoben.

2.1.1 Definitionen



Sicherheitshinweise

Textpassagen mit einem STOP-Schild beinhalten wichtige Hinweise, die auf jeden Fall befolgt werden müssen. Ein nicht beachten dieser Hinweise kann die Steuerung in einen Zustand versetzen, der keinen ausreichenden Schutz mehr für Mensch und Maschine bietet. Bitte lesen Sie sich solche Textabschnitte besonders aufmerksam durch.



Hinweise

Ein ACHTUNG-Schild zeigt Ihnen wichtige Informationen und Hinweise, deren Umsetzung einen störungsfreien Betrieb der PROTECT-PSC sicherstellen. Ein nicht beachten dieser Hinweise hat keine Einschränkung des sicheren Betriebes der PROTECT-PSC zur Folge.

2.1.2 Gefahr durch Missbrauch



Die Folgen einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung (siehe Kapitel 2.1.2) können Personenschäden des Benutzers oder Dritter sowie Sachschäden an der Steuerung, am Produkt oder Umweltschäden sein. Setzen Sie den PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung nur bestimmungsgemäß ein!

2.1.3 Gefahren durch Veränderungen und Nachrüstungen



Der PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung ist von uns sicher konzipiert und gebaut worden.

Unsachgemäße Veränderungen und Nachrüstungen sind nicht zulässig.

Sie können den ordnungsgemäßen Betrieb der PROTECT-PSC mit der Folge von Personen-, Sach- oder Umweltschäden berühren und haben den Verlust jeglicher Haftung zur Folge.

2.1.4 Zugelassene Personen

Nur ausreichend qualifizierte und unterwiesene Personen dürfen den PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung bedienen!

Das Handhaben und Ändern der Anwendungssoftware darf nur von speziell dafür autorisierten und unterwiesenen Personen (Programmierer) erfolgen!

Die Inbetriebnahme muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen!

Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen Wartungsarbeiten, Instandhaltungsarbeiten, Fehlersuche und Fehlerbehebung durchführen!

Bediener

Der Bediener ist eine unterwiesene Person.

Der Bediener schaltet ein und schaltet aus.

Der Bediener ist auch der eigentliche Nutzer der Sicherheitsfunktion

Programmierer

Der Programmierer ist eine speziell autorisierte und unterwiesene Person.

Der Programmierer

- erstellt oder
- modifiziert

die Anwenderprogramme

Inbetriebnehmer

Der Inbetriebnehmer ist eine Elektrofachkraft.

Der Inbetriebnehmer

- führt die Inbetriebnahme unter erhöhten Sicherheitsmaßnahmen durch,
- stellt die Geräteparameter ein und
- führt die notwendigen Tests durch.

Instandhalter

Der Instandhalter ist eine qualifizierten Fachkraft. Er

- wartet die elektrischen und mechanischen Komponenten der Steuerung,
- führt Instandhaltungsarbeiten durch und
- führt Fehlersuche und Fehlerbehebung durch.

2.1.5 Zugänglichkeit der Programmiersoftware



Es ist sicherzustellen, dass nicht zugelassene Personen keinen Zugriff auf das Installationsprogramm der Programmiersoftware PROTECT-PSCsw haben, oder erlangen können.

2.1.6 Passwortschutz der Programmiersoftware



Die Programmiersoftware PROTECT-PSCsw besitzt einen Passwortschutz, der vor nicht autorisiertem aktiven (verändern, erstellen von Anwenderprogrammen) Zugriff schützt. Nach der Erstinstallation werden 4 Standardpasswörter generiert. Der Programmierer muss bei der Erstbenutzung alle 4 Standardpasswörter überschreiben.

2.1.7 PIN Code



Der PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung hat einen PIN Code um nicht erlaubten Zugriff zu verhindern (z.B. Änderung der Konfiguration, Ändern des Anwenderprogramms).

Eine Eingabe des PIN Codes ist in den folgenden Fällen notwendig

- Schreiben des Benutzerprogramms in das CPU Modul in Mode 3 (siehe Kapitel 5).
- Wenn zu Mode 3 nach der CPU Initialisierung gewechselt wird.

2.1.8 Elektrische Anschlüsse



Der PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung ist an ein elektrisches Versorgungsnetz anzuschließen.

ACHTUNG: Elektrische Spannung

Der Anschluss an das elektrische Versorgungsnetz muss von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden.

Die Spannungsversorgung (24 VDC) des PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung und aller angeschlossenen, elektrisch mit der PROTECT-PSC verbundenen Komponenten, muss der IEC 61000-6-2 und einem der folgende Ansprüche genügen :

- Sicherheits-Netztransformator nach IEC 61558/VDE 0570 Teil 2-6: „Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-6:1997)“
- Schaltnetzteil nach IEC 60950-1 : „Einrichtungen der Informationstechnik-Sicherheit“ und nach IEC 50178 : „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“. Weiterhin muss das Netzteil geeignet sein SELV Stromkreise gemäß IEC 60950-1 zu versorgen.

Netzseitig muss eine entsprechende elektrische Absicherung vorhanden sein!

Für den Betrieb des PROTECT-PSC-System sind die Angaben im Kapitel 3 und 4 zu berücksichtigen.

8.4 / 8-6



Das PROTECT-PSC-System erfüllt die einschlägigen Bestimmungen der EMV-Richtlinie.

2.1.9 Berührungsschutz



Das PROTECT-PSC-System ist für den Einsatz in Steuerstromkreisen gem. IEC 60204 für eine Bemessungsspannung von 24 VDC vorgesehen. Für die Anwendungen sind die entsprechenden Anforderungen zum Berührungsschutz zu beachten.

Aus Gründen des Berührungsschutzes müssen alle Anschlüsse mit den entsprechenden Gegensteckern belegt sein.

2.1.10 Instandhaltung

Instandhaltungsarbeiten



Folgen einer nicht fachgerechten Instandhaltung könnten Tod, Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein. Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen Instandhaltungsarbeiten, Fehlersuche und -behebungen durchführen! Schalten Sie die Stromversorgung des PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung ab! Unmittelbar nach Abschluss der Instandhaltungsarbeiten montieren Sie wieder alle Schutzverkleidungen und Sicherheitseinrichtungen, und überprüfen Sie deren Funktion!

Ersatzteile

Folgen der Verwendung ungeeigneter Ersatzteile könnten Tod, Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein. Ersatzteile müssen den technischen Anforderungen des Herstellers entsprechen! Verwenden Sie nur Original-Schmersal-Ersatzteile!

2.1.11 Entsorgung

Elektroschrott (Bauteile, Bildschirm, usw.) kann die Umwelt schädigen. Entsorgen Sie elektrotechnische Betriebsmittel fachgerecht oder beauftragen Sie eine Fachfirma!

2.1.12 Haftung

Der Inhalt der nachfolgenden Bedienungsanleitung unterliegt technischen Änderungen, die insbesondere durch die ständige Weiterentwicklung der Produkte aus dem Hause Schmersal entstehen können. Schmersal übernimmt keine Haftung für eventuell in der Bedienungsanleitung enthaltene Druckfehler oder sonstige Ungenauigkeiten, es sei denn, dies seien gravierende Fehler, die Schmersal nachweislich bereits bekannt sind. Über die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen hinaus sind in jedem Falle die gültigen nationalen und internationalen Normen und Vorschriften zu beachten.

Hinweise

Nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch - Haftungsausschluss

Schmersal haftet nicht bei Schäden, wenn diese durch nicht bestimmungs- oder sachgemäße Benutzung oder Anwendung der Produkte verursacht wurden.

Die genaue Kenntnis des Inhaltes der Bedienungsanleitung zählt ebenfalls zum bestimmungs- oder sachgemäßen Gebrauch. Insbesondere sind die darin enthaltenen Hinweise und Sicherheitshinweise zu beachten.

Werden die Produkte in Verbindung mit anderen Komponenten wie Sicherheitsbausteine, Steuerungen oder Sensoren betrieben, so sind die jeweiligen Benutzerinformationen zu beachten.



2.2 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

2.2.1 Anwendung

Der PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung ist ein sicherheitsgerichtetes speicherparametrierbares Steuerungssystem zur Auswertung von Sensoren und zur Ansteuerung von Aktoren über einen Feldbus. Die PROTECT-PSC ist einsetzbar in Applikationen bis zu Performance Level (PL) e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1. Ein Einsatz ist nur in Systemen möglich, bei denen der sichere Zustand gleichbedeutend mit dem energielosen Zustand ist.

Die PROTECT-PSC ist insbesondere geeignet zur sicherheitsgerichteten Auswertung und Steuerung von Not-Halt-Geräten, Verriegelungseinrichtungen und anderen Schutzeinrichtungen, die Bediener im Wirkungsbereich einer Maschine vor gefährbringenden Bewegungen schützen.



Projektierungs-, Ausführungs- und Bedienungsfehler können den ordnungsgemäßen Betrieb der PROTECT-PSC mit der Folge von Personen-, Sach- oder Umweltschäden berühren. Deshalb dürfen nur ausreichend qualifizierte Personen die PROTECT-PSC bedienen!

Die PROTECT-PSC ist ausschließlich zur Anwendung in Maschinen im Sinne des Geltungsbereichs der IEC 60204-1 (Elektrische Ausrüstung von Maschinen) bestimmt.



Zusätzliche Anforderungen, die sich aus anderen Vorschriften und Regelwerken ergeben, erfüllt die PROTECT-PSC nicht ohne weiteres.

Der PROTECT-PSC Sicherheits-Kleinsteuerung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.

2.2.2 Performance Level, Baumusterprüfungen etc.

Die sicherheitstechnische Struktur und Funktionalität der PROTECT-PSC entspricht PL e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1.

Entsprechend den obigen Anforderungen wurde für die PROTECT-PSC eine Baumusterprüfung durch das Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, IFA, St. Augustin/Deutschland durchgeführt.

Informativ:

Die obige Baumusterprüfung bescheinigt der PROTECT-PSC auch für Handlungen im Notfall im Sinne von IEC 60204-1 Ziffer 9.2.5.4 ein ISO 13849-1 PL e, Kategorie 4 vergleichbares Maß an Sicherheit. Siehe hierzu auch Kapitel 2.2.5 „Handlungen im Notfall“.

Bei der ISO 13849-1 handelt es sich um eine Norm im Sinne von MRL Artikel 5 Ziffer 1 Absatz 2. Siehe hierzu auch Kapitel 2.2.3 „

Einsatz elektronischer Betriebsmittel für Sicherheitsfunktionen“. D. h. beim Einsatz elektronischer Betriebsmittel steht die so genannte Vermutungswirkung harmonisierter Normen zur Verfügung.

In Deutschland dürften sich beim Einsatz elektronischer Betriebsmittel mit Sicherheitsfunktionen keinerlei Probleme mit Berufsgenossenschaften, TÜVs oder Gewerbeaufsichtsämtern ergeben. Gleiches gilt für die meisten der anderen EU-Mitgliedsstaaten.



Es kann zur Zeit jedoch nicht völlig ausgeschlossen werden, dass es in Einzelfällen Akzeptanzprobleme beim Einsatz elektronischer Betriebsmittel für Sicherheitsfunktionen geben kann. In diesem Fall bitten wir um Rücksprache. Siehe auch Kapitel 2.2.5 „Handlungen im Notfall“.



Der interne Aufbau der PROTECT-PSC entspricht - siehe oben – PL e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1. Der tatsächlich erreichte Performance Level im gesamten Sicherheitsstromkreis (siehe nachfolgende Abbildung) und damit auch das erreichte Maß an Sicherheit hängt jedoch ebenso vom Aufbau der Eingangs- und der Ausgangsbeschaltung ab.

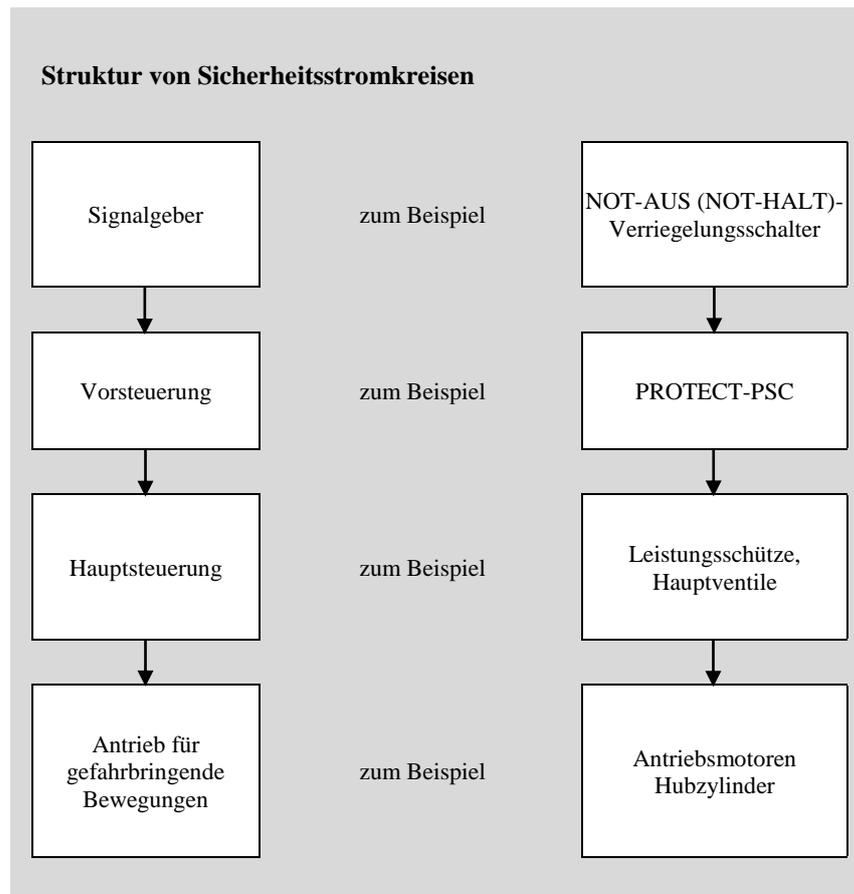


Abbildung 2-1 Sicherheitskette in Anlagen /Maschinen

Die PROTECT-PSC ist somit in einer Kette sicherheitsbezogener Teile von Steuerungen neben dem Teil der Signalgeber (Schutzeinrichtungen), dem Teil der Hauptsteuerung und dem Antriebsteil einer Maschine nur ein Teil bzw. Kettenglied. Das tatsächlich erreichte Maß an Sicherheit ist vom Gesamtaufbau dieser Kette abhängig.



Welche sicherheitsbezogenen Maßnahmen in den vorgenannten anderen Teilen einer Steuerung zu realisieren sind, obliegt der Verantwortung des Anwenders.

Dabei gelten für Verantwortliche im Sinne der EG-Maschinen-Richtlinie die in dieser Richtlinie niedergelegten Bestimmungen.

Darüber hinaus gehende konkretisierende Empfehlungen, wie - gesamthaft gesehen - sicherheitsbezogene Teile einer Steuerung aufzubauen sind, finden sich in den - die EG-Maschinen-Richtlinie interpretierenden - so genannten C-Normen (Maschinensicherheits-Normen) bzw. - falls nicht vorhanden oder nicht zutreffend - können sie unter Zuhilfenahme von A- und B-Normen (Sicherheitsgrundnormen bzw. Sicherheitsgruppennormen) in Eigenverantwortung selbst bestimmt werden. Für Produkte, die im Anhang IV der EG-Maschinen-Richtlinie genannt sind, gelten besondere Regelungen.

Besondere Bestimmungen bzw. abweichende Regelungen gelten darüber hinaus auch für „Alt“- und Gebrauchsmaschinen, über die sich der Anwender bei kompetenten Stellen informieren sollte.

2.2.3 Einsatz elektronischer Betriebsmittel für Sicherheitsfunktionen

Die Möglichkeit, elektronische Betriebsmittel einzusetzen, schließt dabei auch ein, sicherheitsbezogene Signale seriell, d.h. über ein Bussystem übertragen zu können. Aber auch hier bedarf es dann zusätzlicher Maßnahmen, die den Schutz im Fehlerfall gewährleisten.



Die nachfolgende Tabelle ergibt in Verbindung mit den anschließenden Ausführungen einen Überblick über die Einsatzmöglichkeiten des PROTECT-PSC-Systems gemäß IEC 60204-1

Steuerfunktionen gemäß IEC 60204-1	Stopp-Kategorie gemäß Ziffer 9.2.2	ISO 13849-1 Kategorie (Kat.), Performance Level (PL)
Stopp-Funktion	0	Kat. 4, PLe
Stopp-Funktion	1	Kat. 4, PLe
Stopp-Funktion	2	nur in Verbindung mit der Eingangsebene der PROTECT-PSC vorgelagerten zusätzlichen Maßnahmen entsprechend EN 1037 (Schutz vor unerwarteten Anlauf)
Handlungen im Notfall	0	Kat.4, PLe bei abschließender galvanischer Trennung durch eine elektromechanische Komponente
Handlungen im Notfall	1	Kat.4, PLe bei abschließender galvanischer Trennung durch eine elektromechanische Komponente
Handlungen im Notfall	2	nicht zulässig

Tabelle 2-1 Einsatzmöglichkeiten elektronischer Betriebsmittel

2.2.4 Definition der Stopp Kategorien

Stopp Kategorie 0:

Stillsetzen durch sofortiges Ausschalten der Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben (d.h. ein ungesteuertes Stillsetzen).

Stopp Kategorie 1:

Ein gesteuertes Stillsetzen, wobei die Energiezufuhr zu den Maschinen-Stellantrieben beibehalten wird, um das Stillsetzen zu erzielen und die Energiezufuhr erst dann zu unterbrechen, wenn der Stillstand erreicht ist.

Stopp Kategorie 2:

Ein gesteuertes Stillsetzen, bei dem die Energiezufuhr zu den Maschinenantrieben erhalten bleibt.



Im Fehlerfall führt die PROTECT-PSC für alle Ausgänge einen STOPP der Kategorie 0 durch. Der Planer/Programmierer hat im Vorfeld zu überprüfen, ob sich eine gewollte STOPP1/STOPP2 Abschaltung unter diesen Gesichtspunkten ohne Gefahr für Mensch und Maschine realisieren lässt. Entsprechend sind bei Anwendungen, die Abschaltungen nach STOPP Kategorie 1/2 verwenden, weiterführende Maßnahmen zu treffen um im Fehlerfall die Sicherheit von Mensch und Maschine zu gewährleisten.

2.2.5 Handlungen im Notfall



Bei Handlungen im Notfall, gilt es zu unterscheiden, ob das Stoppsignal ein Stoppsignal der Kategorie 0 ist oder ein Stoppsignal der Kategorie 1. Die Stopp-Kategorie 2 ist für Handlungen im Notfall nicht zulässig.

Während für die Umsetzung von Befehlen, die dem Stillsetzen im Notfall (Beherrschung gefährlicher Bewegungen) gelten, wahlweise die Stopp-Kategorie 0 oder 1 in Frage kommt (vergl. Ziffer 9.2.5.4.2), ist für Befehle, die dem Ausschalten im Notfall (Beherrschung elektrischer Gefahren) gelten, ausschließlich, aber auch logischerweise, die Stopp-Kategorie 0 zulässig (vergl. Ziffer 9.2.5.4.3).

Für Stopp 1 -Funktionen gilt, dass die endgültige Abschaltung der Energie zu den Maschinen-Antriebselementen durch Verwendung elektrotechnischer Betriebsmittel sichergestellt sein muss. D.h. die Funktion darf von einer elektronischen Schaltung (Hardware oder Software) und/oder von der Übertragung von Befehlen über ein Kommunikationsnetzwerk oder einer Datenverbindung abhängen, wenn schlussendlich eine kontaktbehafte Ausgangsebene (z.B. eine Relaisebene) für eine galvanische Trennung sorgt.

Gemäß dem europäischen und nationalen Vorwort der IEC 60204-1 ist es zulässig elektronische Betriebsmittel für die Realisierung von Stopp 0 und Stopp1-Funktionen zu verwenden, wenn die relevanten Normen beachtet werden. Im Falle der PROTECT-PSC wird die ISO 13849-1 beachtet.

2.3 Hinweise zur grundsätzlichen Handhabung

2.3.1 Schrittweise Projektierung



In Bezug auf die anzuwendende Sorgfalt in der Projektierung und in der hardware- und softwaremäßigen Ausführung der Steuerungsteile, die mit dem PROTECT-PSC-System realisiert werden, ergeben sich durch den Einsatz keine Änderungen im Vergleich zum traditionellen Stand der Technik, d. h. ebenso wie dort können Fehler und Unzulänglichkeiten in der Projektierung und Ausführung die beabsichtigten Schutzfunktionen beeinträchtigen.

Schritt 1:

Risikoanalyse gemäß EG-Maschinen-Richtlinie bzw. ISO 12100-1 und ISO 12100-2 sowie daraus resultierend die Bestimmung der (abgestuften) Schutzmaßnahmen (Schutzeinrichtungen, zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen, Kategorien).

Schritt 2:

Planung bzw. Projektierung der benötigten PROTECT-PSC Module.

Schritt 3:

Planung bzw. Projektierung der sicherheitstechnisch angestrebten Beziehungen zwischen den sicherheitsgerichteten Eingängen und Ausgängen unter Berücksichtigung gewünschter übergreifender und/oder partieller Abhängigkeiten und Nicht-Abhängigkeiten, gegebenenfalls unter zusätzlicher Berücksichtigung unterschiedlicher Betriebsarten etc.

Schritt 4:

Montage und Verkabelung der PROTECT-PSC Module.

Schritt 5:

Überprüfung der ordnungsgemäßen Verkabelung.

Schritt 6:

Parametrierung der PROTECT-PSC. Siehe hierzu Kapitel 6.

Schritt 7:

Logische Überprüfung der Parametrierung. Siehe hierzu Kapitel 6.13.2.



Die logische Überprüfung, wie in Kapitel 6.13.2 beschrieben, kann nicht die Überprüfung der ordnungsgemäßen Verkabelung, insbesondere der ordnungsgemäßen Verkabelung der Ausgänge, ersetzen.

Schritt 8:

Initialisierung PROTECT-PSC Module. Vor der Initialisierung des PROTECT-PSC Module empfehlen wir den temporären Anschluss eines mobilen Not-Halt-Gerätes zwischen Netzversorgung und Netztrenneinrichtung, um etwaige unerwünschte Reaktionen im Sicherheitsstromkreis bedingt durch fehlerhafte Verkabelungen und/oder Parametrierungen sicher abschalten bzw. beherrschen zu können.

Schritt 9:

Stichprobenartige Überprüfung gewünschter sicherheitsgerichteter Funktionalitäten. Ein vollständiger Abnahmetest der Festlegungen gemäß Schritt 3 ist beim PROTECT-PSC-System aufgrund der bereits vorgenommenen logischen Überprüfung gemäß Schritt 7 nicht erforderlich.

Schritt 10:

Dokumentation der Schritte 1 bis 9 gemäß EG-Maschinen-Richtlinie.



In der Projektdokumentation ist besonders darauf hinzuweisen welche Ausgänge für Sicherheitsfunktionen verwendet werden können.

3 Systembeschreibung

Dieses Kapitel beschreibt die einzelnen Komponenten der PROTECT-PSC.

3.1 Übersicht	3-3
3.1.1 Lieferübersicht	3-3
3.1.2 Prinzipieller Modulaufbau	3-4
3.2 Kanalübersicht	3-5
3.3 ID Code der Module / Modul Version	3-5
3.3.1 ID Code der Module	3-5
3.3.2 Neue Modulversion	3-6
3.3.3 Prüfung der Modulversion	3-7
3.4 PROTECT-PSC Betriebsarten	3-20
3.4.1 Übersicht	3-20
3.4.2 Betriebsart Mode 0	3-21
3.4.3 Betriebsart Mode 1	3-21
3.4.4 Betriebsart Mode 2	3-21
3.4.5 Betriebsart Mode 3	3-21
3.5 Spannungsversorgung	3-23
3.5.1 Allgemeine Beschreibung	3-23
3.5.2 Externe Netzteile	3-23
3.5.3 PSC-Power	3-24
3.5.4 PSC-Booster	3-25
3.6 PSC-Base	3-26
3.6.1 Allgemeine Beschreibung	3-26
3.7 PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON	3-27
3.7.1 Allgemeine Beschreibung	3-27
3.7.2 Anzeigen	3-31
3.7.3 Bedienelemente	3-32
3.7.4 Backup-Batterie	3-36
3.7.5 Spannungsüberwachung	3-37
3.7.6 Speicherbereiche	3-39
3.8 Eingangsmodule	3-42
3.8.1 Allgemeine Beschreibung	3-42
3.8.2 Sicherheitsfunktionen	3-45
3.9 Ausgangsmodule	3-46
3.9.1 Allgemeine Beschreibung	3-46
3.9.2 Sicherheitsfunktionen	3-48
3.10 PSC-SUB-MON	3-49
3.10.1 Allgemeine Beschreibung	3-49

3.11 Kombi Module	3-52
3.11.1 Allgemeine Beschreibung	3-52
3.11.2 PSC-S-STP-E	3-52
3.11.3 PSC-S-STP-LC	3-55
3.11.4 PSC-S-STP-ELC	3-58
3.12 Eingangsmodule	3-61
3.12.1 Allgemeine Beschreibung	3-61
3.12.2 PSC-S-IN-E	3-61
3.12.3 PSC-S-IN-LC	3-64
3.13 Relais Modul	3-67
3.13.1 Allgemeine Beschreibung	3-67
3.13.2 PSC-S-Relais	3-67
3.14 Halbleiter Ausgangsmodul	3-70
3.14.1 Allgemeine Beschreibung	3-70
3.14.2 PSC-S-OUT	3-70
3.15 Betriebsmäßiger Eingang	3-73
3.15.1 Allgemeine Beschreibung	3-73
3.16 Betriebsmäßiger Ausgang	3-74
3.16.1 Allgemeine Beschreibung	3-74
3.17 Betriebsmäßiges Eingangsmodul	3-75
3.17.1 Allgemeine Beschreibung	3-75
3.17.2 PSC-NS-IN	3-75
3.18 Betriebsmäßiges Ausgangsmodul	3-78
3.18.1 Allgemeine Beschreibung	3-78
3.18.2 PSC-NS-OUT+	3-78

3.1 Übersicht

3.1.1 Lieferübersicht

Bauteil	Name	Beschreibung
CPU Modul	PSC-CPU-MON	Programmspeicher: 32K Byte für PS; 32K Byte für PN Programm. 8 Eingänge für potenzialfreie Sensoren, 24 VDC 6 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.5A
CPU Modul	PSC-CPU-OP-MON	Programmspeicher: 32K Byte für PS; 32K Byte für PN Programm. 8 Eingänge für potenzialfreie Sensoren, 24 VDC 6 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.5A
Lithium Batterie		Wiederaufladbare Lithium Batterie zur Speicher-Pufferung der CPU
Basis	PSC-Base	Backplane Bus der Module
SUB-Master-ON	PSC-SUB-MON	8 Eingänge für potenzialfreie Sensoren, 24 VDC 6 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.5A
STOPP Eingang	PSC-S-STP-E	6 Eingänge für potenzialfreie Sensoren, 24 VDC 4 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.5A
STOPP Eingang	PSC-S-STP-LC	6 Eingänge für potenzialbehaftete Sensoren, 24 VDC 4 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.5A
STOPP Eingang	PSC-S-STP-ELC	4 Eingänge für potenzialfreie Sensoren, 24 VDC 2 Eingänge für potenzialbehaftete Sensoren, 24 VDC 4 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.5A
Eingang	PSC-S-IN-E	16 Eingänge für potenzialfreie Sensoren, 24 VDC
Eingang	PSC-S-IN-LC	16 Eingänge für potenzialbehaftete Sensoren, 24 VDC
Relaisausgang	PSC-S-Relais	2x2 Relaisausgänge 24VDC, 4.0 A
Ausgang	PSC-S-OUT	16 Halbleiterausgänge, 24 V DC, 0.3A
Betriebsmäßiger Eingang	PSC-NS-IN	16 betriebsmäßige Eingänge, 24 VDC
Betriebsmäßiger Ausgang	PSC-NS-OUT+	16 betriebsmäßige Ausgänge, 24 VDC
Spannung	PSC-Power	Spannungsversorgung: DC 24V +/- 10%, max. 2A
Spannung	PSC-Booster	Spannungsversorgung: DC 24V +/- 10%, max. 2A
Dongle	Sentinel-25P	Hardware Dongle (Parallele Schnittstelle) für die Bearbeitung der Bibliothek.
Dongle	Sentinel-USB	Hardware Dongle (USB) für die Bearbeitung der Bibliothek.

Programmiersoftware	PROTECT-PSCsw	Software für PROTECT-PSC (CD-ROM Version)
USB Verbindungskabel		Verbindung zwischen PC und PROTECT-PSC

Tabelle 3-1 Lieferübersicht

Informationen zu den einzelnen Modulen entnehmen Sie bitte den nachfolgenden Kapiteln.

3.1.2 Prinzipieller Modulaufbau

Alle Module besitzen ein Kunststoffgehäuse aus PPE. Sie haben je nach Ausführung unterschiedliche Baubreiten (30mm / 45mm). Auf der Rückseite befindet sich ein Stecker für die elektrische Verbindung zum Backplane-BUS und die Aufnahmen zur mechanischen Befestigung. Der Frontbereich ist unterteilt in einen Anzeigebereich und einen Anschluss/Bedienbereich. Die Module sind für eine schnellere Identifikation farblich unterschiedlich gekennzeichnet.

Modultyp	Modell	Kennzeichnung
Master-Modul	PSC-CPU-OP-MON, PSC-CPU-MON	grün
Sub-Master Modul	PSC-SUB-MON	grün
E/A Module	PSC-S-STP-E, PSC-S-STP-LC, PSC-S-STP-ELC, PSC-S-IN-E, PSC-S-IN-LC, PSC-S-OUT, PSC-S-Relais	gelb
Betriebsmäßige E/A Module	PSC-NS-IN, PSC-NS-OUT+	grau

Tabelle 3-2 Farbliche Kennzeichnung der Module

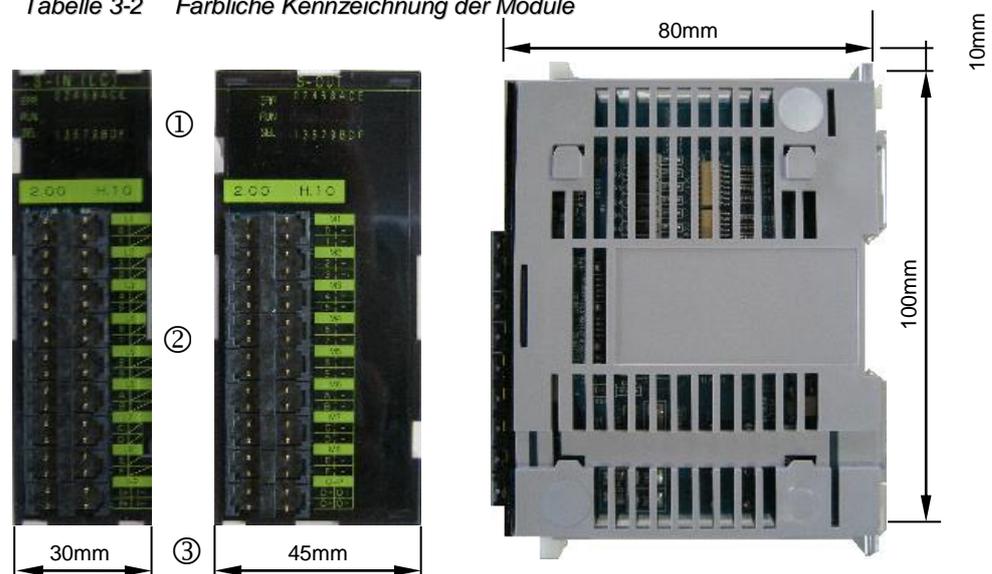


Abbildung 3-1 Grundsätzlicher Modulaufbau

- ① **Anzeigebereich für:**
- Status der Ein-/Ausgänge
 - Fehlermeldungen
 - Kommunikation
- ② **Anschlussbereich für:**
- Sensoren, Aktoren
 - Spannungsversorgung
 - Mögliche zusätzliche Bedienungseinheiten
- ③ **Modulbreite**
- 30mm
 - 45mm

3.2 Kanalübersicht

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Kanäle von jedem Modul

Modul	Eingänge			Ausgänge			
	Betriebs- mäßig	Sicher		Betriebs- mäßig	Sicher Transistor		Relais
		1-kanalig Kat. 2	2-kanalig Kat. 4/3		1-kanalig Kat. 2	2-kanalig Kat. 4	Kat. 4
PSC-CPU-MON PSC-CPU-OP-MON, PSC-SUB-MON	-	8	4	-	6	3	-
PSC-S-STP-E	-	6	3	-	4	2	-
PSC-S-STP-LC	-	6	3	-	4	2	-
PSC-S-STP-ELC	-	6	3	-	4	2	-
PSC-S-Relais	-	-	-	-	-	-	2x2
PSC-S-IN-E	-	16	8	-	-	-	-
PSC-S-IN-LC	-	16	8	-	-	-	-
PSC-S-OUT	-	-	-	-	16	8	-
PSC-NS-IN	16	-	-	-	-	-	-
PSC-NS-OUT+	-	-	-	16	-	-	-
PSC-Power	-	-	-	-	-	-	-
PSC-Booster	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 3-3 Benutzte Kanäle von jedem Modul



Die Angabe 1-kanalig / 2-kanalig ist als ODER zu verstehen, d.h. das CPU MON Module hat entweder 8x 1-kanalige ODER 4x 2-kanalige Eingänge.

3.3 ID Code der Module / Modul Version

3.3.1 ID Code der Module

Jeder Modultyp verfügt über einen eindeutigen ID Code. Die nachfolgende Tabelle beschreibt den ID Code für jedes Modul.

Modul	ID Code			
	Master	SUB-Master	E/A	betriebsmäßige E/A
PSC-CPU-MON PSC-CPU-OP-MON, PSC-SUB-MON	01H	-	-	-
PSC-S-STP-E	-	08H	-	-
PSC-S-STP-LC	-	-	10H	-
PSC-S-STP-ELC	-	-	20H	-
PSC-S-Relais	-	-	30H	-
PSC-S-IN-E	-	-	50H	-
PSC-S-IN-LC	-	-	80H	-
PSC-S-OUT	-	-	81H	-
PSC-NS-IN	-	-	90H	-
PSC-NS-OUT+	-	-	-	E0H
	-	-	-	F0H

Tabelle 3-4 ID Codes der Module

3.3.2 Neue Modulversion

Name des moduls	Software version	Hardware version
PSC-Power	-	H.10
PSC-Booster	-	H.10
PSC-Base	-	H.10
PSC-CPU-MON	2.00	H.10
PSC-CPU-OP-MON	2.00	H.10
PSC-SUB-MON	1.00	H.10
PSC-S-STP-E	1.00	H.10
PSC-S-STP-LC	1.00	H.10
PSC-S-STP-ELC	1.00	H.10
PSC-S-Relais	1.00	H.10
PSC-S-IN-E	1.00	H.10
PSC-S-IN-LC	1.00	H.10
PSC-S-OUT	1.00	H.10
PSC-NS-IN	1.00	H.10
PSC-NS-OUT+	1.00	H.10
PROTECT-PSCsw	1.602	-

Tabelle 3-5 Die neueste Version jedes moduls

3.3.3 Prüfung der Modulversion

3.3.3.1 POWER Modul



① Hardware Version



Abbildung 3-2 POWER Moduls

3.3.3.2 BOOSTER Modul



① Hardware Version



Abbildung 3-3 BOOSTER Moduls

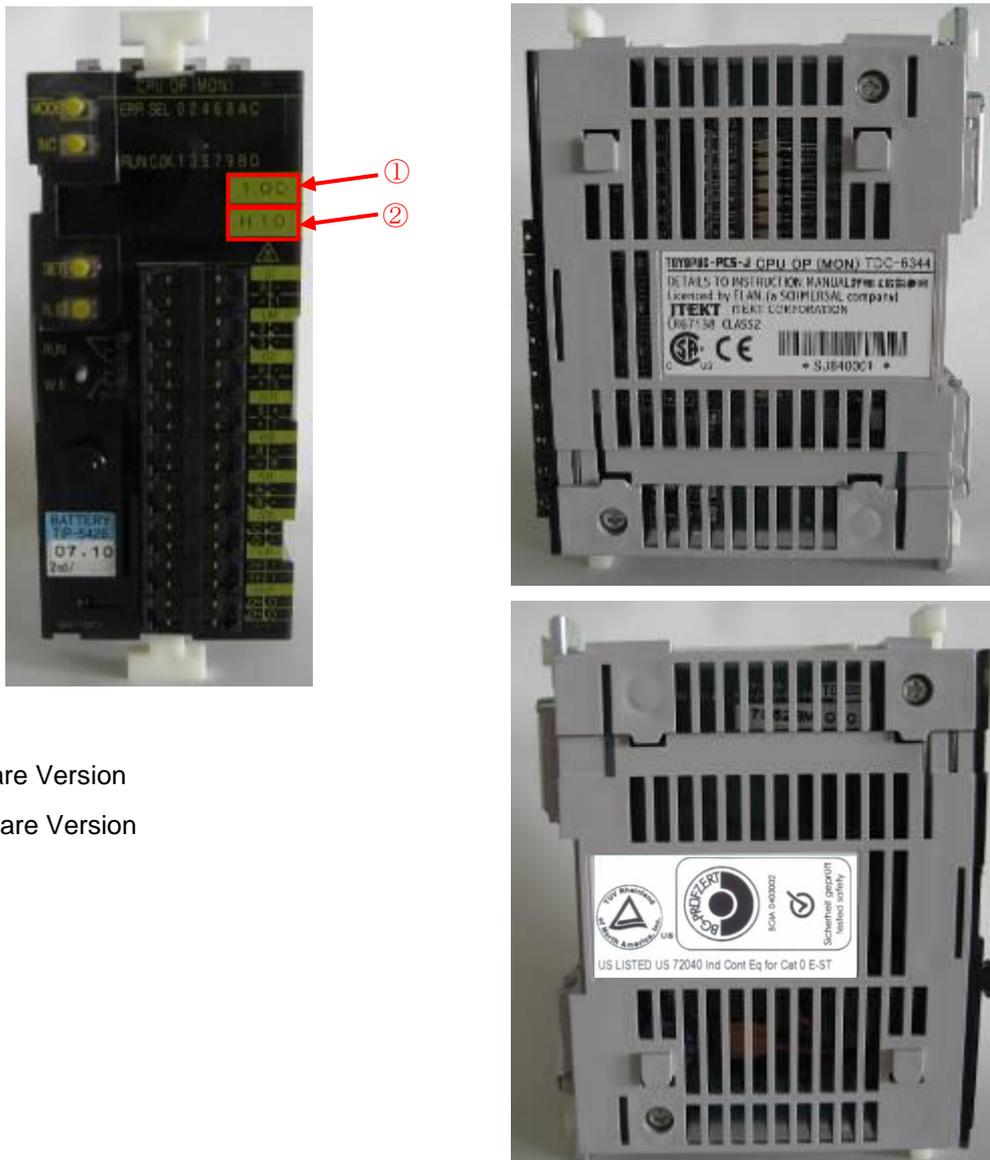
3.3.3 CPU-MON Moduls



- ① Software Version
- ② Hardware Version

Abbildung 3-4 CPU-MON Moduls

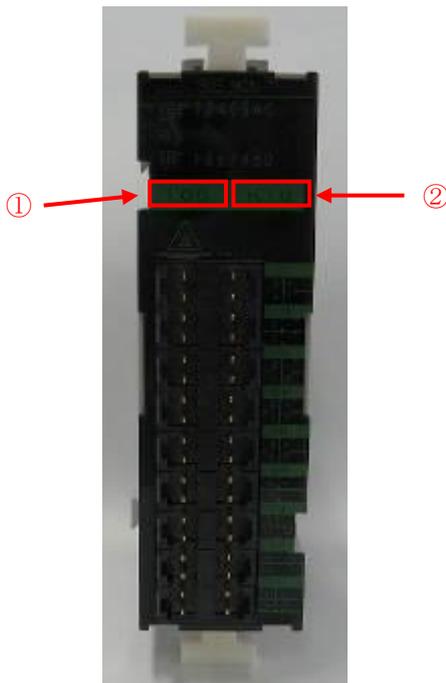
3.3.3.4 CPU-OP-MON Moduls



- ① Software Version
- ② Hardware Version

Abbildung 3-5 CPU-OP-MON Moduls

3.3.3.5 SUB-MON Moduls



- ① Software Version
- ② Hardware Version



Abbildung 3-6 SUB-MON Moduls

3.3.3.6 S-STP-E Moduls



- ① Software Version
- ② Hardware Version

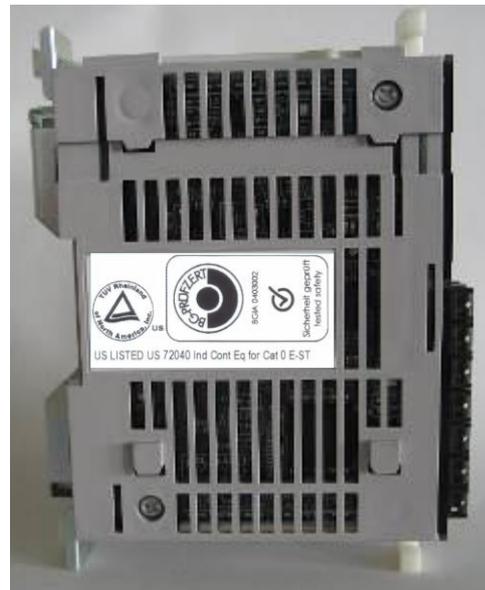


Abbildung 3-7 S-STP-E Moduls

3.3.3.7 S-STP-LC Moduls

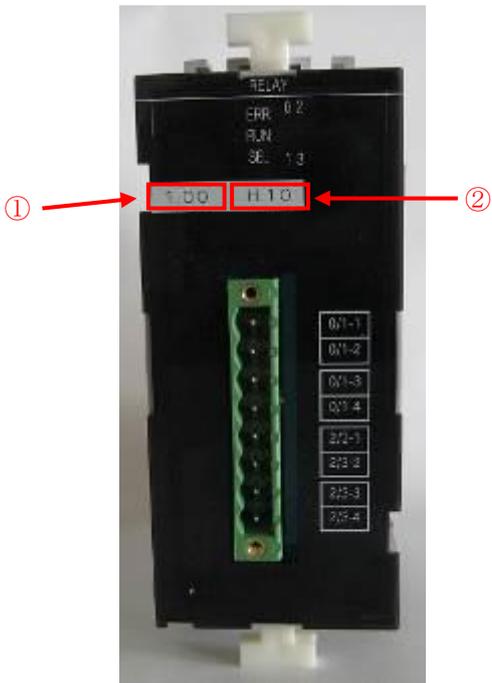


- ① Software Version
- ② Hardware Version



Abbildung 3-8 S-STP-LC Moduls

3.3.3.9 RELAY Moduls

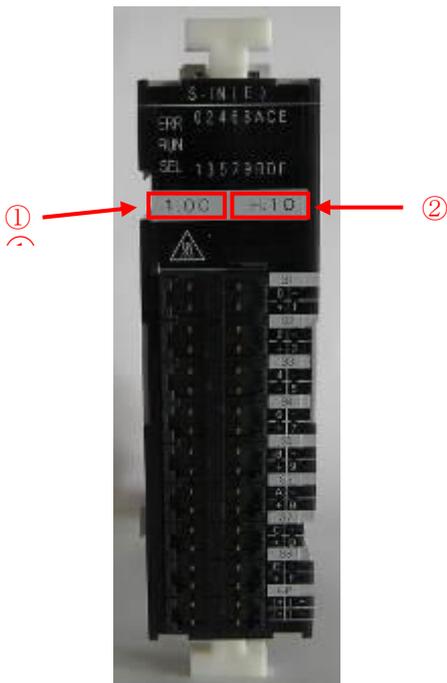


- ① Software Version
- ② Hardware Version



Abbildung 3-10 RELAY Moduls

3.3.3.10 S-IN-E Moduls

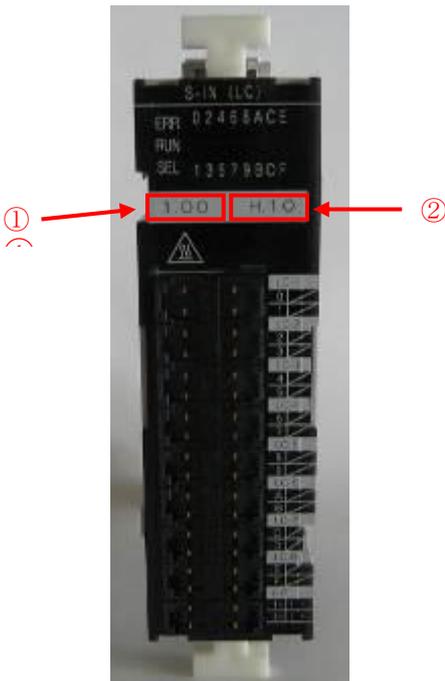


- ① Software Version
- ② Hardware Version



Abbildung 3-11 S-IN-E Moduls

3.3.3.11 S-IN-LC Moduls

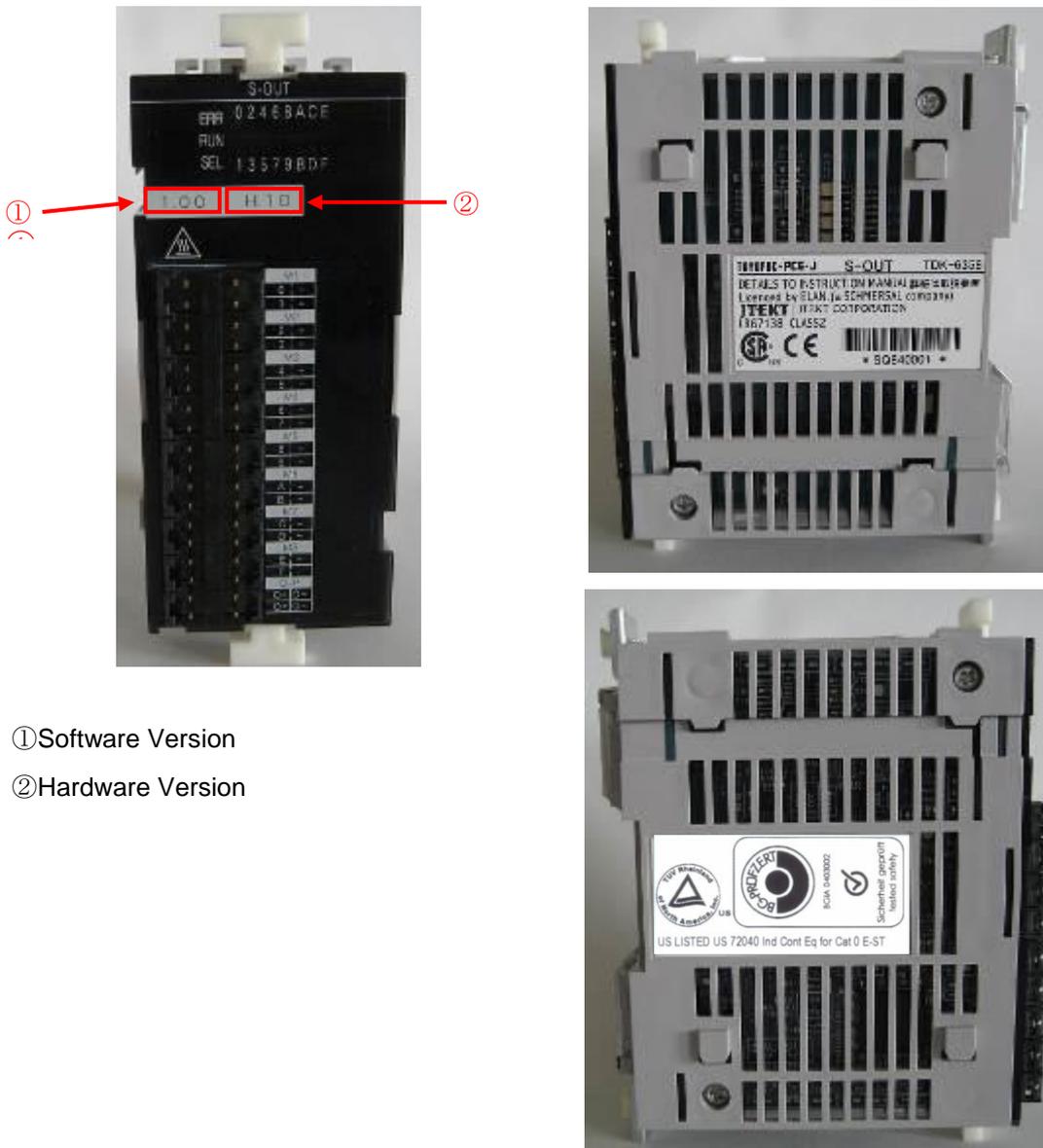


- ① Software Version
- ② Hardware Version



Abbildung 3-12 S-IN-LC Moduls

3.3.3.12 S-OUT Moduls



- ① Software Version
- ② Hardware Version

Abbildung 3-13 S-OUT Moduls

3.3.3.13 NS-IN Moduls



- ① Software Version
- ② Hardware Version



Abbildung 3-14 NS-IN Moduls

3.3.3.14 NS-OUT+ Moduls

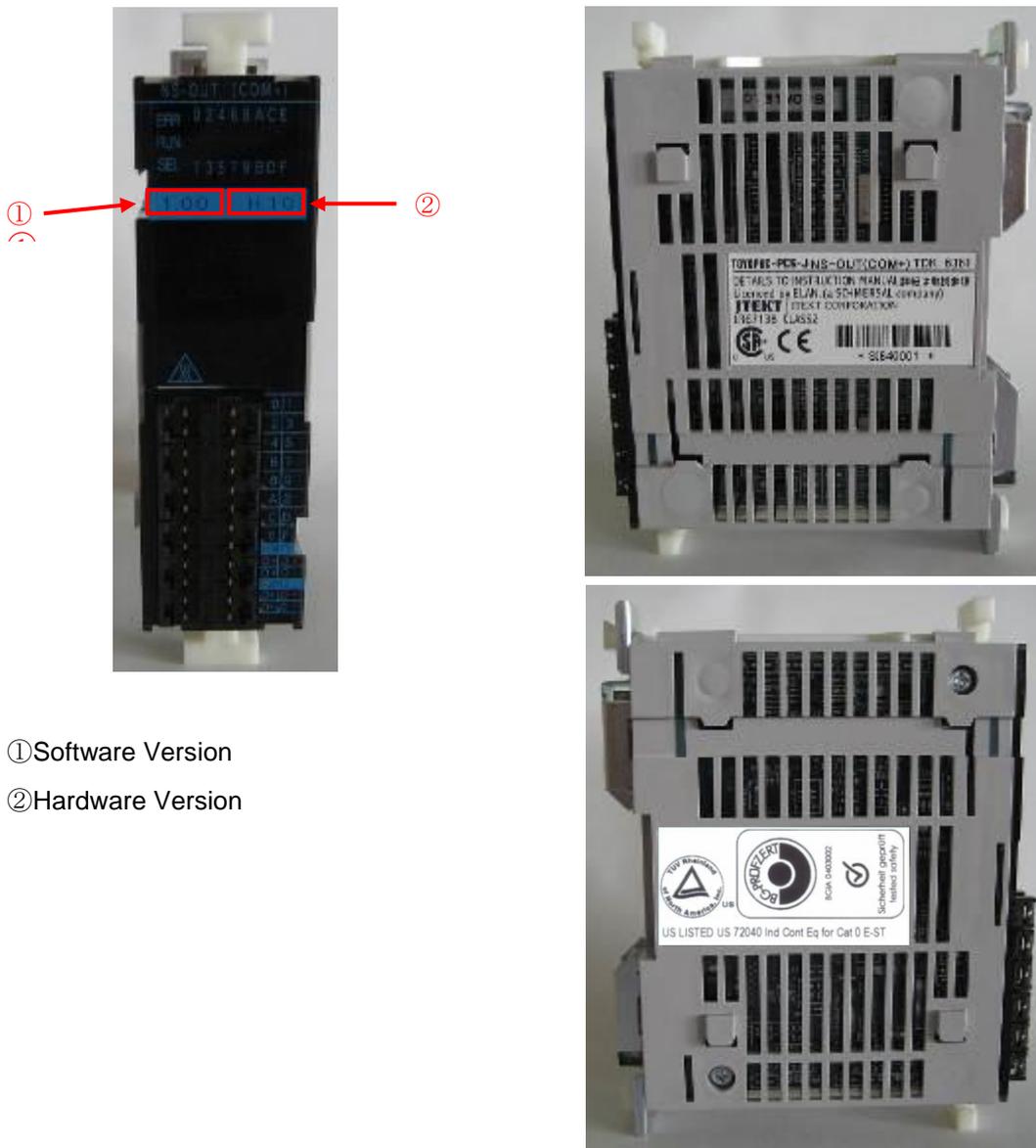


Abbildung 3-15 NS-OUT+ Moduls

3.4 PROTECT-PSC Betriebsarten

3.4.1 Übersicht

3.4.2 Betriebsart Mode 0

Geräte befindet sich im Auslieferungszustand und ist nicht betriebsbereit. Alle Ausgänge befinden sich im sicheren Zustand.

3.4.3 Betriebsart Mode 1

Betriebsart Mode 1 kann mit Firmware 2.00 (oder höher) der Module CPU(MON) und CPU OP(MON) nicht mehr verwendet werden.

3.4.4 Betriebsart Mode 2

Dieser Mode ist zur Zeit nicht realisiert.

3.4.5 Betriebsart Mode 3

Mode 3 ist der Modus zur freien Programmierung.

Die Erstellung eines sicheren (PS) und betriebsmäßigen Programms (PN) ist möglich. Diese Programme können gemäß der Spezifikation des Anwenders erstellt werden.

Die Programmierung basiert auf den Kontaktplänen und Funktionsblöcken gemäß IEC 61131. In Mode 3 ist eine Programmierung mit max. Flexibilität möglich.

Zusätzlich sind betriebsmäßige Funktionen durch die Benutzung der betriebsmäßigen Ein-/Ausgänge möglich.

Bei einem Wechsel von Mode 1 in den Mode 3 wird die Parametrierung der Ein-/Ausgänge von Mode 1 übernommen. Dies ist bei der weiteren Projektierung zu beachten.

Beziehung zwischen den Betriebsarten Mode 0 und Mode 3

Die folgende Zeichnung zeigt die Beziehung zwischen den Betriebsarten. Die PIN Codes „1234“ und „5678“ sind hier beispielhaft zu verstehen.

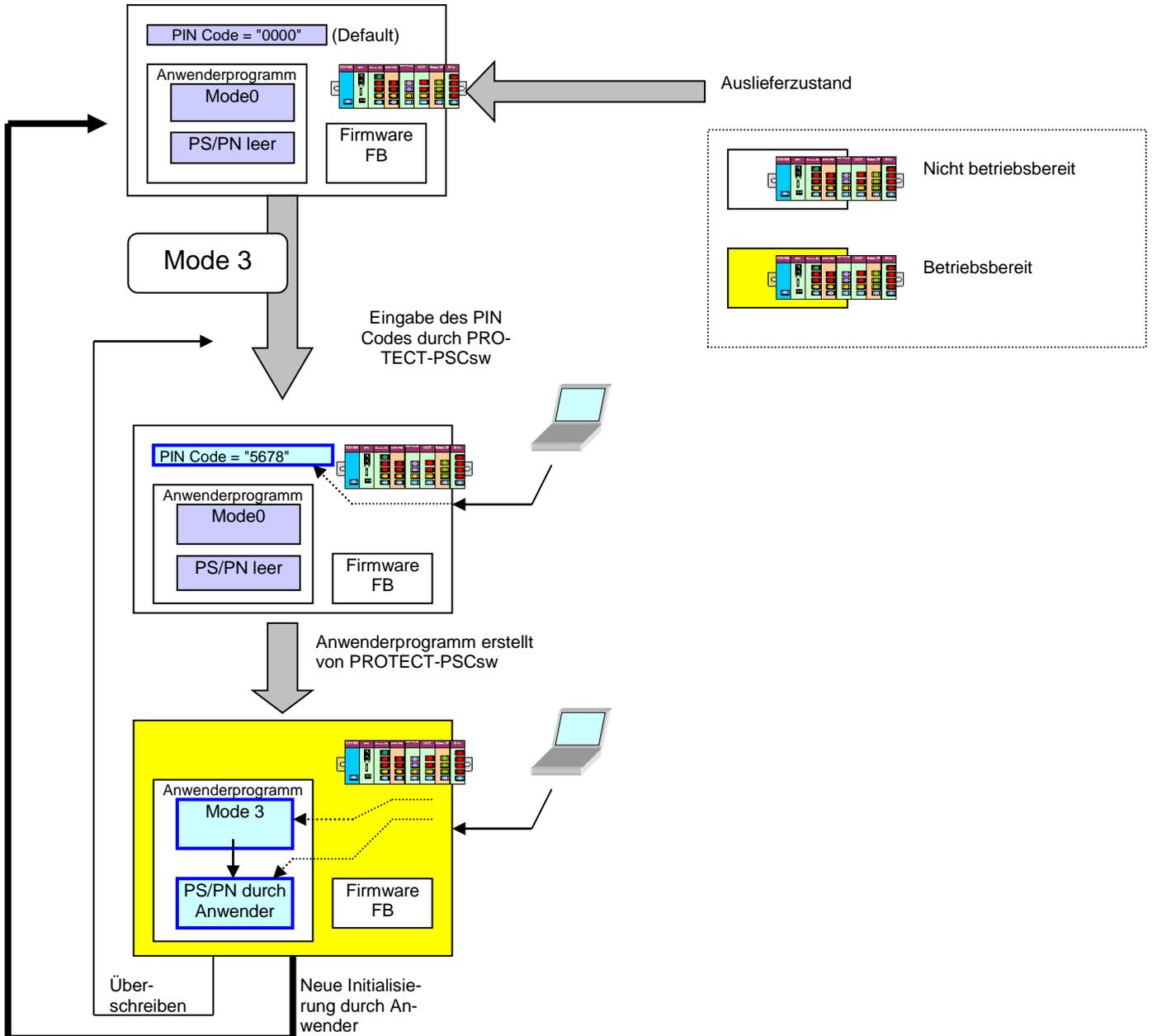


Abbildung 3-16 Beziehung zwischen den Betriebsarten

3.5 Spannungsversorgung

3.5.1 Allgemeine Beschreibung

Die Versorgungsspannung der PROTECT-PSC beträgt 24 Volt DC. Die Versorgung der sicheren/betriebsmäßigen I/O Module kann aus dem Netzteil für das Power/Booster Modul oder aus einem eigenen Netzteil erfolgen.

Das Power/Booster besitzt einen internen DC/DC Wandler, der aus der 24 Volt DC Versorgung die benötigte 3,3 Volt Betriebsspannungen für die Logikteile erzeugen. Die Speisung der Logikteile der restlichen Module erfolgt über den Backplane-BUS.

Alle anliegenden und generierten Versorgungsspannung werden intern auf Über- und Unterspannung überwacht. Eine detaillierte Beschreibung der Spannungsüberwachung erfolgt in Kapitel 3.7.5 .

3.7.5 / 3-36



3.5.2 Externe Netzteile

Die zur Spannungsversorgung verwendeten Netzteile müssen der IEC 61000-6-2 und einer der folgenden Anforderungen genügen :

- Sicherheits-Netztransformator nach IEC 61558/VDE 0570 Teil 2-6: „Besondere Anforderungen an Sicherheitstransformatoren für allgemeine Anwendungen (IEC 61558-2-6:1997)“
- Schaltnetzteil nach IEC 60950-1 : „Einrichtungen der Informationstechnik-Sicherheit“ und nach IEC 50178 : „Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln“. Weiterhin muss das Netzteil geeignet sein SELV Stromkreise gemäß IEC 60950-1 zu versorgen.

3.5.3 PSC-Power

Technische Daten

Position	Beschreibung
Bezeichnung	PSC-Power
Versorgungsspannung	24 Volt DC \pm 10 %
Stromaufnahme	1,0A bei max. Anzahl der Module
Leistungsaufnahme	max. 24W
Backplane Bus	3.3 Volt DC \pm 10 %, max. 15W
Absicherung	Interne Polyfuse-Schmelzsicherung 1.0A
Abmessungen / Gewicht	30×100×80 (B/H/T) / 160g

Tabelle 3-6 Daten des PSC-Power Moduls

Gehäusebeschreibung

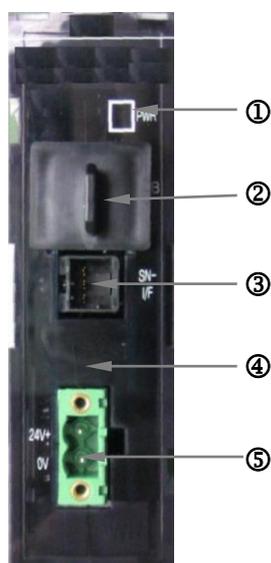


Abbildung 3-17 PSC-Power

① **Power LED's**
Grün : Power OK

② **Programmierschnittstelle**

Das Power Modul verfügt über eine USB Schnittstelle um das Anwenderprogramm an das CPU Modul zu übertragen und Diagnoseinformationen auszulesen. Am PC muß eine standard USB Schnittstelle zur Verfügung stehen, siehe Kapitel 6.7.

③ **SN-Interface (SN-I/F)**

Das SN-I/F wird zum Anschluss an externe GateWays verwendet. Zur Zeit stehen GateWays für den Anschluss an

- Profibus
- CC-Link
- DeviceNet

zur Verfügung. Weitere Details finden Sie in Kapitel 4.2.3.

④ **Polyfuse, 1.0A**

⑤ **Anschluss 24 VDC**

6.7 / 6-11



4.2.3 / 4-9



3.5.4 PSC-Booster

3.6.1 / 3-26



Der Einsatz des Booster Moduls ist in Kapitel 3.6.1. beschrieben.

Technische Daten

Position	Beschreibung
Bezeichnung	PSC-Booster
Versorgungsspannung	24 Volt DC \pm 10 %
Stromaufnahme	1,0A bei max. Anzahl der Module
Leistungsaufnahme	max. 24W
Backplane Bus	3.3 Volt DC \pm 10 %, max. 15W
Absicherung	Interne Polyfuse-Schmelzsicherung 1.0A
Abmessungen / Gewicht	30×100×80 (B/H/T) / 155g

Tabelle 3-7 Daten des PSC-Booster Moduls

Gehäusebeschreibung

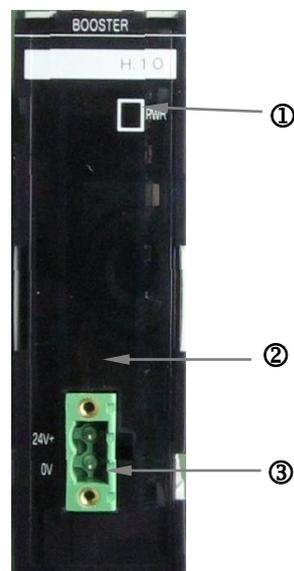


Abbildung 3-18 PSC-Booster

- ① **Power LED's**
Grün: Power OK
- ② **Polyfuse, Sicherung, 1.0A**
- ③ **Anschluss 24 VDC**

3.6 PSC-Base

Technische Daten

Position	Beschreibung
Bezeichnung	PSC-Base
Gewicht	5g

Tabelle 3-8 Daten des PSC-Base

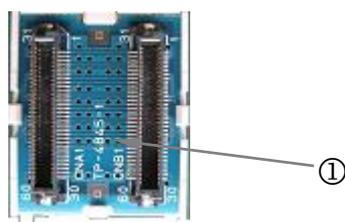


Abbildung 3-19 PSC-Base

① **Backplane BUS**

3.6.1 Allgemeine Beschreibung

Das PSC-Base Modul realisiert den Backplane Bus.

Das Power Modul ist immer das ganz linke Modul. Rechts daneben befindet sich immer das CPU. I/O Module und betriebsmäßige I/O Module können dann in beliebiger Reihenfolge positioniert werden. Es ist zu beachten, dass die betriebsmäßigen I/O Module immer rechts von den sicheren Modulen platziert werden müssen.



Werden 10 oder mehr Module (einschließlich CPU) verwendet, muss ein Booster Modul zwischen Slot 8 und Slot 9 gesetzt werden.

Slot	-	0	1	2	...	7	8	-	9	10	...	14	15
Modul		Power	CPU	Sichere / Betriebsmäßige Module				Booster	Sichere / Betriebsmäßige Module				Betriebsmäßiges Modul

Tabelle 3-9 Anordnung auf dem Backplan Bus

3.7 PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON

3.7.1 Allgemeine Beschreibung

Das CPU Modul ist die zentrale Steuereinheit der PROTECT-PSC und zuständig für:

- Ausführung des Anwenderprogramms/Firmware FB's.
- Auswertung und Steuerung der sicheren und betriebsmäßigen I/O Module
- Überwachung der Spannungsversorgung
- Visualisierung von Status-/Fehlermeldungen der PROTECT-PSC

Die Variante PSC-CPU-OP-MON verfügt über eine zusätzliche Batterie, welche es ermöglicht, dass die betriebsmäßigen Daten (z.B. Fehlerprotokolle, Daten des PN Programms, ...) auch bei einer Spannungsabschaltung erhalten bleiben (siehe Kapitel 3.7.4 / 3–36).

Betriebsart Mode 3

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhält sich das CPU Modul wie ein Modul mit 4x2 Eingängen und 3x2 Ausgängen.

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 70 mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung Eingänge: 3.2A Ausgänge: 4.0A
Anzahl Sicherheitseingänge	4x2 potentialfrei
Eingangswiderstand	ca. 4.7 kΩ
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiter 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anzahl Sicherheitsausgänge	3x2
Ausgangsstrom	Max. 0,5 A ohmsch / Ausgang
Maximale Schaltspannung	24 VDC
Anschlussstecker	36-pin Stecker MORIMATSU M820A-09-xx 36-pin Stecker EMUDEN T7509-36-xx
Dimensions / weight	30 x 100 x 80 mm / (B/H/T) / 230g

Tabelle 3-10 Technische Daten PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON

Gehäusebeschreibung

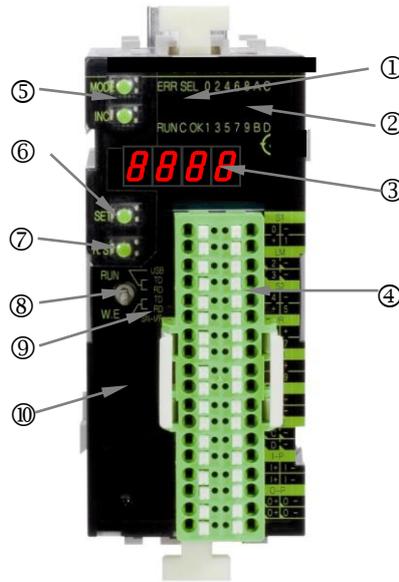


Abbildung 3-20
PSC-CPU-MON /
PSC-CPU-OP-MON

① **Status LED**

ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb

RUN = Leuchtet : Anwenderprogramm aktiv
Blinkt: Initialisierungsphase
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② **Anzeige I/O**

00h - 0Fh = Status der I/O

③ **7 SEG LED**

④ **Steckerleiste**

00h - 0Fh = Anschluss Sensor / Aktuator
I+, O+ = Spannungsversorgung (24VDC)
I-, O- = Spannungsversorgung (0VDC)

⑤ **MODE/INC Taster**

⑥ **SET Taster**

⑦ **Restart Taster**

⑧ **RUN/W.E. Schalter**

⑨ **Kommunikations LEDs**

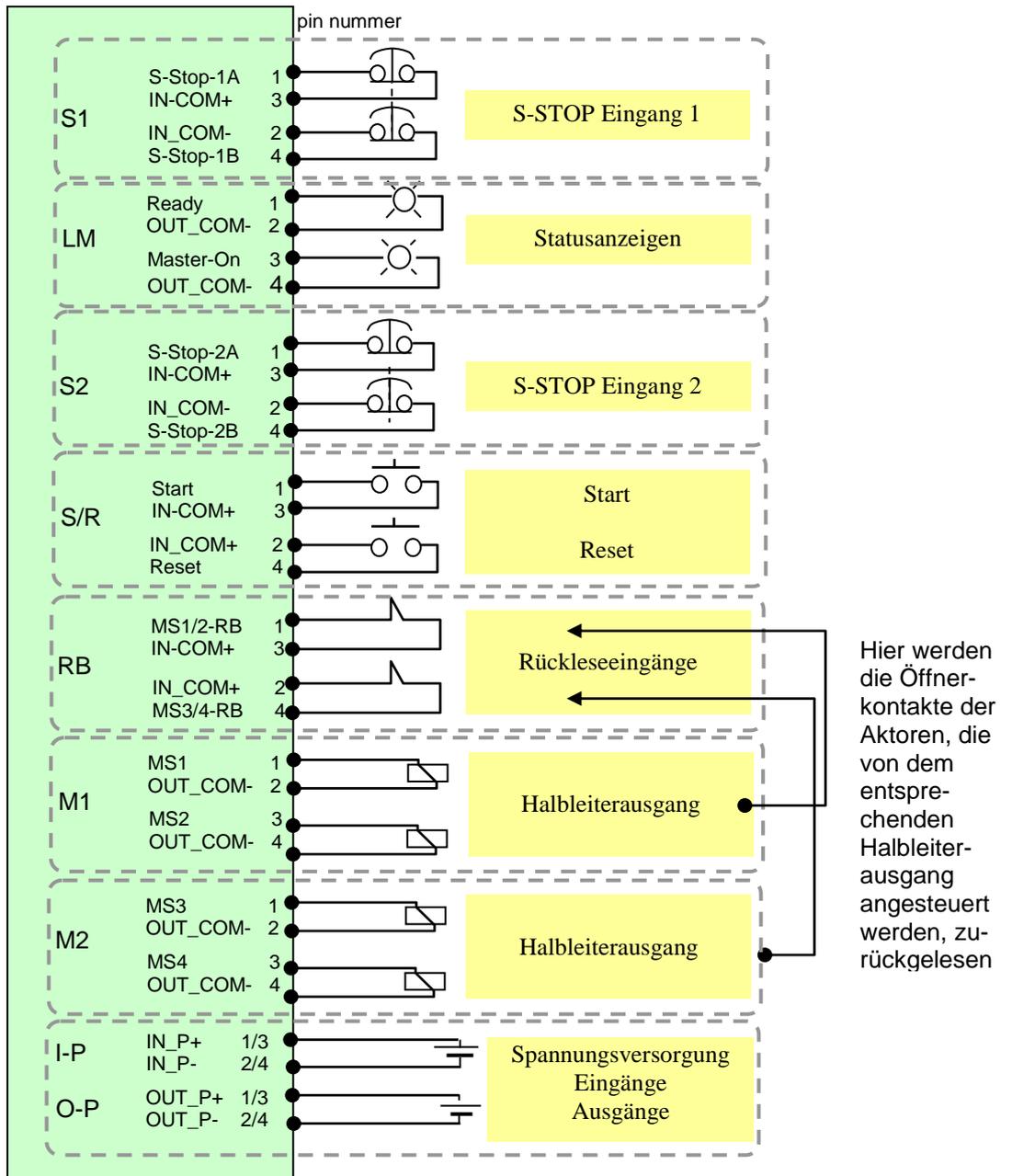
⑩ **Batterie**

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
S1	00	1	0	S-Stop-1A	01	2	-	IN_COM-
	00	3	+	IN_COM+	01	4	1	S-Stop-1B
LM	02	1	2	Ready	02	2	-	OUT_COM-
	03	3	3	Master-On	03	4	-	OUT_COM-
S2	04	1	4	S-Stop-2A	05	2	-	IN_COM-
	04	3	+	IN_COM+	05	4	5	S-Stop-2B
S/R	06	1	6	Start	07	2	+	IN_COM+
	06	3	+	IN_COM+	07	4	7	Reset
RB	08	1	8	MS1/2-RB	09	2	+	IN_COM+
	08	3	+	IN_COM+	09	4	9	MS3/4-RB
M1	0A	1	A	MS1	0A	2	-	OUT_COM-
	0B	3	B	MS2	0B	4	-	OUT_COM-
M2	0C	1	C	MS3	0C	2	-	OUT_COM-
	0D	3	D	MS4	0D	4	-	OUT_COM-
I-P		1	I+	IN_P+		2	I-	IN_P-
		3	I+	IN_P+		4	I-	IN_P-
O-P		1	O+	OUT_P+		2	O-	OUT_P-
		3	O+	OUT_P+		4	O-	OUT_P-

Tabelle 3-11 Klemmenbezeichnung PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P bzw. O-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON Anschlussplan (Beispiel)



Belegung der Kontakte

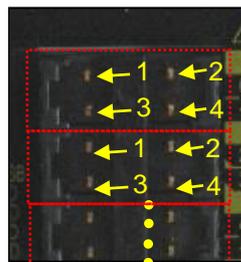


Abbildung 3-21 PSC-CPU-MON / PSC-CPU-OP-MON Anschlussplan

3.7.2 Anzeigen

Statusanzeige

Die Statusanzeige besteht aus 4 einzelnen 7 Segment Anzeigen. Hier werden der momentane Betriebszustand sowie etwaige Störungs-/Fehlermeldungen der PROTECT-PSC angezeigt. Die einzelnen Störungs-/Fehlermeldungen sind in Kapitel 7.3.3 beschrieben.

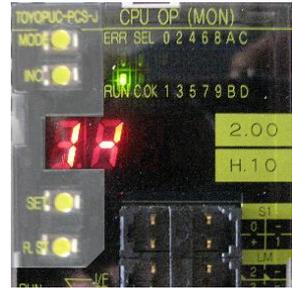


Abbildung 3-22 Anzeigen des CPU Moduls

Status LEDs

Die 4 Status-LEDs dienen der Statusanzeige der wichtigsten Funktionen der PROTECT-PSC. Im Einzelnen sind dies der Zustand der Versorgungsspannung sowie Betriebs- und Fehlerfall der PROTECT-PSC.

Bezeichnung	Farbe	Beschreibung
RUN	grün	leuchtet: Anwenderprogramm aktiv blinkt: Initialisierungsphase aus: Anwenderprogramm nicht aktiv
ERR	rot	an: Fehler / Alarm blinkt: Fehler aus: Betrieb
SEL	grün	aus: Betrieb
C.OK	grün	aus: Betrieb

Tabelle 3-12 Zustände der Status-LED

SN-I/F Kommunikations-LEDs

Die SN-I/F LEDs zeigen die Zustände der seriellen Schreib-/Leseleitung eines optional angeschlossenen GateWays an. Die PROTECT-PSC fragt diese Leitung zyklisch ab. Im Betrieb blinken diese LEDs deshalb ständig.

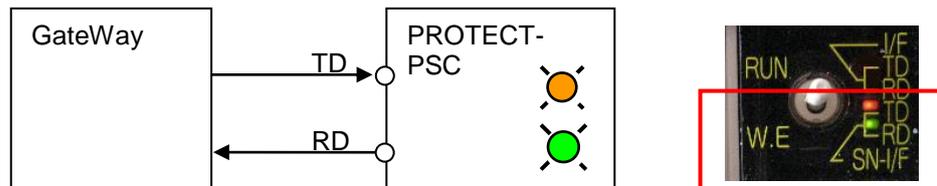


Abbildung 3-23 Kommunikations-LEDs des PROTECT-PSC CPU Moduls

Programmier I/F Kommunikations-LEDs

Die Programmier I/F LEDs zeigen die Zustände der seriellen Schreib-/Leseleitung eines optional angeschlossenen PROTECT-PSC mit PROTECT-PSCsw. Die PROTECT-PSC fragt diese Leitung zyklisch ab. Im Betrieb blinken diese LEDs deshalb ständig.

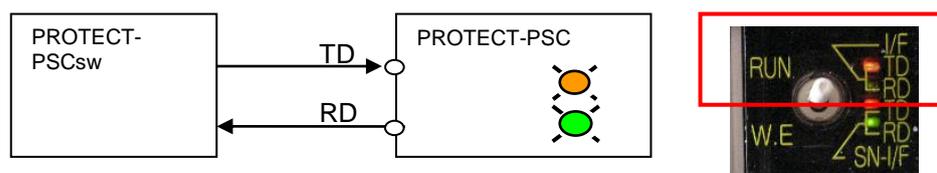


Abbildung 3-24 Programmier I/F LEDs des PROTECT-PSC CPU Moduls

3.7.3 Bedienelemente



Der RUN/W.E. Schalter hat nicht die Funktion einer Anlauf- und Wiederanlaufsperrung. Die Umsetzung der Anlauf- und Wiederanlaufsperrung muss im Anwenderprogramm erfolgen.

RUN/W.E. Schalter

Mit diesem Schalter lässt sich die Betriebsart des CPU Moduls wählen. Es stehen 2 Betriebsarten zur Verfügung:

W.E. = Die Übertragung des Anwenderprogramms kann erfolgen. (Write Enable)

Run = Das Anwenderprogramm wird ausgeführt.



Abbildung 3-25
RUN/W.E. Schalter

Nach Aufschalten der Versorgungsspannung geht die PROTECT-PSC intern (sofern keine Fehler beim Selbsttest aufgetreten sind) in die Betriebsart RUN. Die Ausführung des Anwenderprogramms startet jedoch nur automatisch, wenn der RUN/W.E. Schalter ebenfalls in der Stellung RUN steht.

R.S. (RESTART) Taster

Die Betriebsart kann durch die Benutzung des RUN/W.E. Schalters und des R.S. Tasters geändert werden. Die Beziehung ist in der Tabelle 3-13 beschrieben.

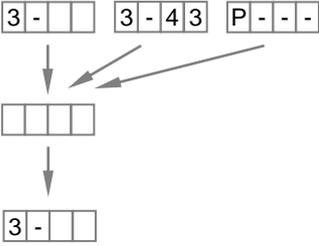
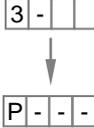
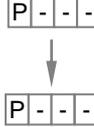
Stellung RUN/W.E. Schalter	Funktion	Betätigung des R.S. Tasters
RUN	Nur in dieser Betriebsart wird das Anwenderprogramm ausgeführt	1. Anwenderprogramm wird gestartet, wenn Initialisierung beendet. 2. Start des Programms nach Übertragung der Konfiguration/des Anwenderprogramms..
	Anzeige während normaler Operation:  Für Mode 3 “-“ wechselt zu “8”. RUN LED leuchtet.	Die Anzeige ändert sich wie folgt, z.B. Mode 1  “-“ wechselt zu “8”. RUN LED leuchtet.
W.E. (ohne R.S.)	Ausführung des Anwenderprogramms wird angehalten.	Bereit zur Übertragung der Konfiguration/des Anwenderprogramms. (Warte auf Eingabe des PIN Codes).
	Wird der RUN/W.E. Schalter während RUN auf W.E. gesetzt wird das Anwenderprogramm zurückgesetzt. Der Mode wird angezeigt (Kein Wechsel von “-“ zu “8“). z.B. Mode 3. 	Die Anzeige zeigt den Mode an. (Das Beispiel zeigt Mode 3).  Wechselt in den Status zur Übertragung der Konfiguration/des Anwenderprogramms. (Warten auf Eingabe des PIN Codes).
W.E. (nach R.S.)	Bereit zur Übertragung des Anwenderprogramms. (Warten auf Eingabe des PIN Codes).	Taster ohne Funktion.
	“P - - -“ wird angezeigt.. 	

Tabelle 3-13 Betriebsarten der PROTECT-PSC CPU

Betriebsarten

Ausführen des Anwenderprogramms

Zum Starten des Anwender Programms muss der RUN/W.E. Schalter beim Power On in der Stellung RUN sein.

Unterbrechen des Anwenderprogramms

Um das Anwenderprogramm kurzzeitig (ohne erneute Initialisierung der PROTECT-PSC) zu unterbrechen setzen Sie den Run/W.E. Schalter in die Position W.E. Zum erneuten Starten des Anwenderprogramm setzen Sie den RUN/W.E. Schalter auf die Stellung RUN und betätigen Sie den R.S. Taster.

Neues Anwenderprogramm

Bringen Sie den RUN/W.E. Schalter in die Stellung W.E. und betätigen Sie die R.S. Taste. Auf der Statusanzeige wird „P---“ angezeigt. Die weiteren Einstellungen für Mode 3 werden in Kapitel 5 erläutert.

Nach Abschluss der Einstellungen muss der RUN/W.E. Schalter wieder in die Stellung RUN gebracht werden. Danach ist eine Power OFF / On auszuführen oder der R.S. Taster zu betätigen. Auf der Statusanzeige erscheint dann bei Mode 3 die Anzeige „3---“. Bei Anzeige einer laufenden „8“ wird das Programm ausgeführt.

MODE/INC Tasten

Mit diesen Tastern kann die interne Menüstruktur durchlaufen werden. Der MODE-Taster wählt die einzelnen Menüpunkte. Der INC-Taster wechselt zum nächsten Untereintrag.

Durch Drücken beider Tasten gleichzeitig (länger 2s) erscheint die Anzeige der Systemversion. Durch einen langen Druck auf den MODE-Taster (länger 2s) gelangt man in das Statusmenü. Ein kurzer Druck auf den MODE-Taster wählt den angezeigten Menüeintrag und ein kurzer Druck auf den INC-Taster wechselt zum nächsten Untermenüeintrag. Ohne Tastenbetätigung schaltet das Display (sofern Fehler oder Warnungen vorhanden sind) im Sekundenrhythmus zwischen dem Mode und dem Fehlercode um.

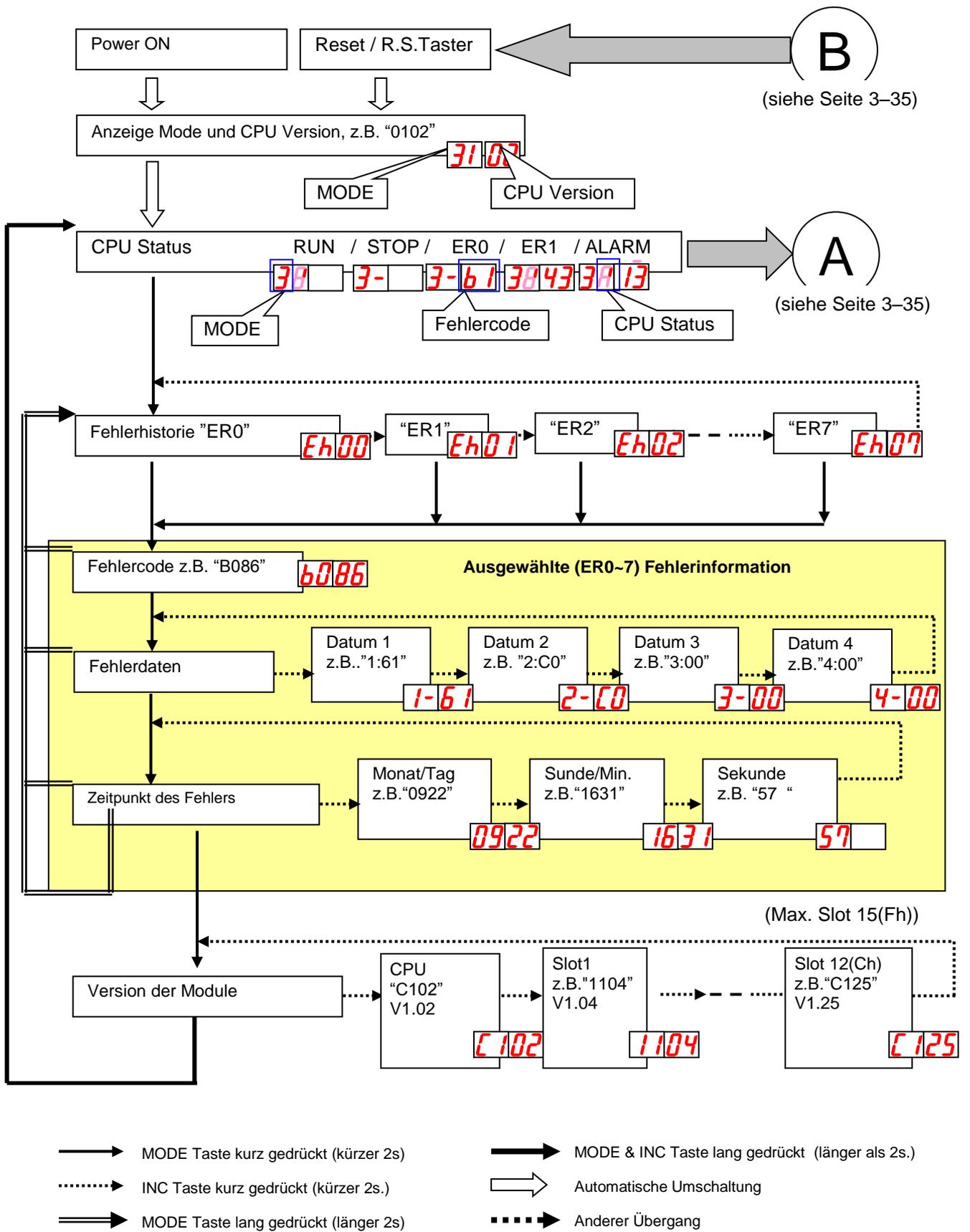


Abbildung 3-26 Menüstruktur CPU Modul

3.7.4 Backup-Batterie

Zum Datenerhalt der betriebsmäßigen Daten (z.B. Fehlerprotokolle, Daten des PN Programms, ...) ist im CPU Modul der Variante PSC-CPU-OP-MON eine wiederaufladbare Lithium-Batterie (das Anwenderprogramm ist nicht flüchtig in einem Flash gespeichert) vorhanden. Die Verbindung erfolgt über einen 3-poligen Stecker. Ihre Lebensdauer beträgt ca. 5 Jahre. Für einen ausreichenden Ladezustand werden ca. 4 Stunden Betrieb pro Tag benötigt. Im spannungslosen Zustand der PROTECT-PSC ist dann ein Datenerhalt von über einem Jahr (bei 25°C) gewährleistet.

Die Batteriespannung wird vom CPU Modul überwacht. Bei Unterschreitung einer Mindestspannung erfolgt ein Batteriealarm (Fehlercode 022). Bleibt der Batteriealarm auch nach einer Ladezeit von 8 Stunden bestehen, ist die Batterie auszutauschen.

4.2.4 / 4-10

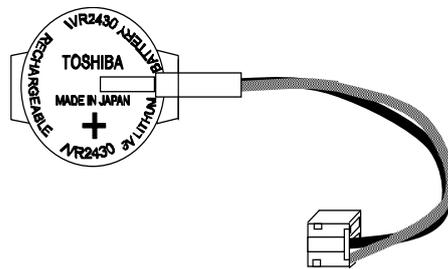


Abbildung 3-27 Backup-Batterie mit Anschlussstecker

EU Batterie Direktive



Abbildung 3-28 Markierung der EU Batterie Direktive

In der Europäischen Gemeinschaft gibt es ein separates Entsorgungssystem für Batterien oder wiederaufladbaren Batterien. Bitte behandeln Sie die Batterien oder wiederaufladbaren Batterien gemäß den lokalen Gesetzen.

3.7.5 Spannungsüberwachung

Unter-/Überspannungs-Überwachung

Die Spannungsüberwachung sorgt im Fehlerfall der Spannungsversorgung für eine kontrollierte Abschaltung. Spannungseinbrüche bis zu 10 ms werden durch eine Pufferschaltung abgefangen. Der Zustand der internen Spannung wird mit den LED PWR angezeigt.

1. Korrektes Ein-/Ausschalten der Versorgungsspannung

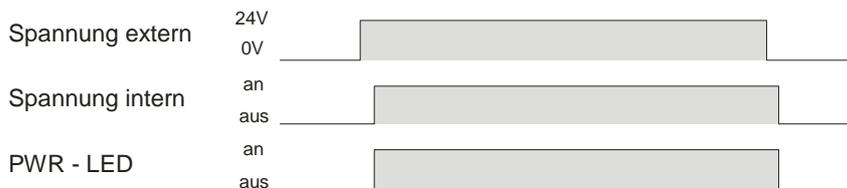


Abbildung 3-29 Korrektes Ein-/Ausschalten der Versorgungsspannung

Nach Anlegen der Versorgungsspannung wird die interne 3,3 Volt Versorgung eingeschaltet und die PWR-LED leuchtet. Wird die externe Versorgung ausgeschaltet, wird ein kontrollierter Power Down durchgeführt und die PWR-LED erlischt.

2. Kurzzeitiger Spannungseinbruch ($\leq 10\text{ ms}$)

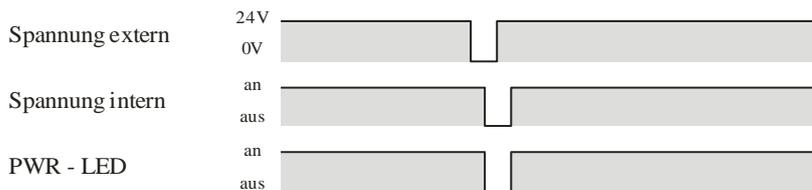


Abbildung 3-30 Kurzzeitiger Spannungseinbruch ($\leq 10\text{ ms}$)

Ein kurzzeitiger Spannungseinbruch (bis 10 ms) wird von der internen Pufferschaltung abgefangen und hat keinen Einfluss auf den Betrieb der PROTECT-PSC.

3. Spannungseinbruch ($> 10\text{ ms}$)

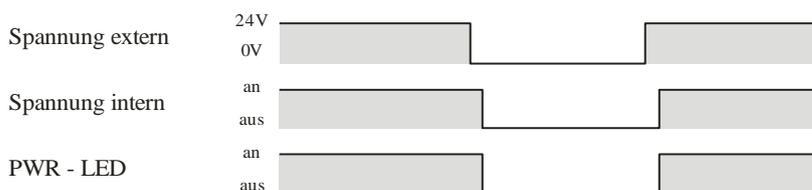


Abbildung 3-31 Spannungseinbruch ($> 10\text{ ms}$)

Bei einem Spannungseinbruch $> 10\text{ ms}$ wird die interne Power Down Maßnahme eingeleitet. Die PWR-LED erlischt. Zusätzlich wird das Spezial Flag VC1 gesetzt. Spannungseinbrüchen $> 1\text{ s}$ werden als Ausschalten erkannt und das Spezial Flag VC1 wird nicht gesetzt.

4. Spannung kleiner 18 Volt

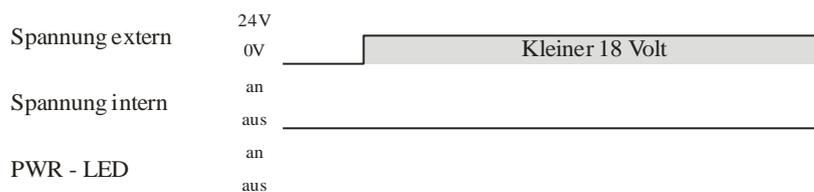


Abbildung 3-32 Spannung kleiner 18 Volt

Die interne Versorgung der PROTECT-PSC wird nicht freigegeben, da die externe Versorgungsspannung unter 18 Volt liegt.

5. Spannung größer 36 Volt

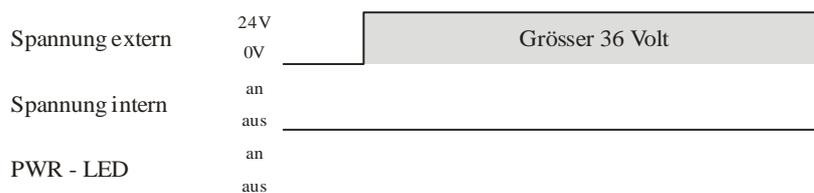


Abbildung 3-33 Spannung größer 36 Volt

Die interne Sicherung der PROTECT-PSC wird ausgelöst, da die externe Versorgungsspannung über 36 Volt liegt.

Die interne Sicherung ist zum Schutz des CPU Moduls vor Überspannung. Ist die Sicherung einmal defekt, ist kein weiterer Betrieb der PROTECT-PSC mehr möglich.

Fehlermeldungen

7.3.3 / 7-5



Treten Fehler bei den oben beschriebenen Maßnahmen, oder andere interne/externe Fehler auf, werden diese durch Fehlermeldungen ausgegeben. Jede Fehlermeldung kann von Prozessor-A/B generiert werden. Von welchem Prozessor die Meldung stammt kann durch den Präfix (A/B) erkannt werden. Die unten abgebildete Tabelle zeigt einen Auszug aus den möglichen Fehlermeldungen des CPU Moduls. Eine komplette Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 7.3.3.

Test	Fehlercode	Bedeutung
Interne Spannungsversorgung	A/B 013	Spannung der internen 24 Volt Spannungsversorgung zu gering.
Backup-Batterie	A/B 022	Spannung der Backup-Batterie zu gering.
Backup-Batterie	A/B 0AC	Spannung der Backup-Batterie hat einen illegalen Wert.
Echtzeituhr	A/B 0A3	Fehler beim ansprechen der Echtzeituhr.
Echtzeituhr	A/B 0AF	Echtzeituhr wurde noch nicht gestellt.

Tabelle 3-14 Ausgewählte Fehlermeldungen des CPU Moduls

3.7.6 Speicherbereiche

Speicherbereiche

Das CPU Modul verfügt über verschiedene Speicherbereiche. Je nach verwendeter Funktion/Operation ist der Adresse ein entsprechender Bereichs-Spezifizierer voranzustellen. Welcher Speicherbereich für welche Funktion/Operation verwendet werden, entnehmen Sie bitte Kapitel 6.10. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick der einzelnen Bereiche.

6.10 / 6-31



Spezifizierer	Verwendung	Adressbereich	BIT Adresse		Anzahl BITs		WORD Adresse		Anzahl WORDs		Datenerhalt nach Ausschalten
			PS	PN	PS	PN	PS	PN	PS	PN	
I/X	Eingang	BIT	I/Q000 - I/Q0FF (03FF)	I/Q400 - I/Q4FF (07FF)	256 (1024)	256 (1024)	I/Q00W - I/Q0FW (3FW)	I/Q40W - I/Q4FW (7FW)	16 (64)	16 (64)	
Q/Y	Ausgang		M000 - M7FF	M000 - M7FF	2048	2048	M00W - M7FW	M00W - M7FW	128	128	
M	Merker		K000 - K2FF	K000 - K2FF	768	768	K00W - K2FW	K00W - K2FW	48	48	X
K	Halte Flag		V000 - V0FF	V000 - V0FF	256	256	V00W - V0FW	V00W - V0FW	16	16	
V	Spezial Flag		T000 - T0FF	T/C000 - T/C1FF	256	512	T00W - T0FW	T/C00W - T/C1FW	16	32	
T/C	Zeitgeber (Timer)		L000 - L7FF	L000 - L7FF	2048	2048	L00W - L7FW	L00W - L7FW	128	128	
L	Kommunikation		P000 - P1FF	P000 - P1FF	512	512	P00W - P1FW	P00W - P1FW	32	32	
P	Flanken-erkennung		EL000 - EL3FF	EL400 - ELBFF	1024	2048	EL00W - EL3FW	EL40W - ELBFW	64	128	
EL	Datenaustausch mit Gateways	EM000 - EM3FF	EM400 - EM7FF	1024	1024	EM00W - EM3FW	EM40W - EM7FW	64	64		
EM	Datenaustausch PS/PN	WORD	D0000-0 - D00FF-F	D0000 -0- D01FF-F	512 Byte	1024 Byte	D0000 - D00FF	D0000 - D01FF	256	512	X
D	Datenregister		N0000-0 - N00FF-F	N0000-0 - N01FF-F	512 Byte	1024 Byte	N0000 - N00FF	N0000 - N01FF	256	512	X
N	Werteregister		S0000-0 - S03FF-F	S0000 - S03FF	2048 Byte	2048 Byte	S0000 - S03FF	S0000 - S03FF	1024	1024	X
S	Spezialregister										

Tabelle 3-15 Speicherbereiche des CPU Moduls

Eingang/Ausgang (I/X, Q/Y)

Der Adressbereich I/Q000 bis I/Q0FF ist für physische Ausgänge reserviert. Der Adressbereich von I/Q100 bis I/Q7FF kann für interne Ausgänge (Software Merker) benutzt werden. Da die Adresszuweisung für Ein-/Ausgänge aus dem gleichen Speicherbereich erfolgt, sind Zuweisungen gleicher Adressen an Ein-/Ausgänge, wie z.B. I000/Q000 nicht möglich.

Merker (M)

Dienen dem Programmierer zur Zwischenspeicherung von Zuständen zum Zweck der späteren Verarbeitung. Die Merker werden bei der Initialisierung des Programms auf 0 gesetzt.

Halte Flags (K)

Werden im PN Programm der PROTECT-PSC bei installierter Backup Batterie zur nichtflüchtigen Speicherung von Zuständen benutzt. Diese Funktion ist bei den PS Programmen der PROTECT-PSC nicht gegeben. Sie können hier analog den Merkern eingesetzt werden. Die Halte Flags werden bei der Initialisierung des Programms auf 0 gesetzt.

Spezial Flags (V)

6.10.8 / 6-42



Liefere Zusatzinformationen über den Zustand der PROTECT-PSC (siehe Kapitel 6.10.8).

Zeitgeber/Timer (T)

Verbinden einen Zeitgeberbaustein mit einer Adresse.

Kommunikation (L)

Werden in der PROTECT-PSC nicht benutzt.

Flankenerkennung (P)

Verbinden einen Flankenerkennungsbaustein (high oder low) mit einer Adresse.

GateWay (EL)

Zur Kommunikation mit einer optional anschliessbaren GateWay wird ein Teil des Datenspeichers des GateWays in den Adressbereich EL000 bis ELBFF eingeblen- det. Der Adressbereich EL000 bis EL3FF ist reserviert für das PS Programm. Der Adressbereich EL400 bis ELBFF ist reserviert für das PN Programm. Siehe Kapitel 6.10.8 für eine detaillierte Beschreibung.

6.10.8 / 6-42

**PS/PN Kommunikation (EM)**

Der Adressbereich EM000 bis EM7FF ist verfügbar für die Kommunikation zwi- schen dem PS und dem PN Programm. EM000 bis EM3FF ist reserviert für das PS Programm und EM400 bis EM7FF ist reserviert für das PN Programm. Siehe Kapi- tel 6.10.8 für eine detaillierte Beschreibung.

6.10.8 / 6-42

**Datenregister (D)**

Anwenderspeicher für Daten und Arbeitsregister für die logischen Funktionen (AND, OR, NOT, XOR).

Werteregister (N)

Beinhalten den aktuellen Zählwert eines Zeitgebers (Timer). Jedem Zeitgeber Re- gister ist ein Werteregister mit gleicher Adresse zugeordnet. Mit geeigneten Befeh- len können so Zählerstände ausgelesen bzw. geändert werden.

Spezial Register (S)

6.10.8 / 6-42



Enthalten Daten wie Fehlermeldungen, Uhrzeit/Datum, Programmversion usw. (siehe Kapitel 6.10.8). Eine Beschreibung der Fehlermeldungen (Speicherbereich S200 bis S24F) finden Sie in Kapitel 7.3.1 / 7-3.

7.3.1 / 7-3



Adressierung

Die unterschiedlichen Speicherbereiche können BIT-, BYTE- oder WORD-Weise adressiert werden.

BIT-Adressbereich

Die WORD-Adressierung wird mit einem nachgestellten „W“ kenntlich gemacht. Der BYTE-Adressierung folgt ein „L“ für den niederwertigen Teil des WORDs und ein „H“ für den höherwertigen Teil des WORDs.

WORD-Adressbereich

Die BIT-Adressierung erfolgt durch Anhängen eines Trennstrichs und der Bitnummer. Der BYTE-Adressierung folgt ein „L“ für den niederwertigen Teil des WORDs und ein „H“ für den höherwertigen Teil des WORDs.

	BIT-Adresse	WORD-Adresse	BYTE-Adresse	
BIT- Adressbereich	Q000	Q00W	(LSB)	LOW BYTE
	Q001			
	Q002			
	Q003			
	Q004			
	Q005			
	Q006			
	Q007			
	Q008		(MSB)	HIGH BYTE
	Q009			
	Q00A			
	Q00B			
	Q00C			
	Q00D			
	Q00E			
	Q00F			
WORD- Adressbereich	D0000-0	D0000	(LSB)	LOW BYTE
	D0000-1			
	D0000-2			
	D0000-3			
	D0000-4			
	D0000-5			
	D0000-6			
	D0000-7			
	D0000-8		(MSB)	HIGH BYTE
	D0000-9			
	D0000-A			
	D0000-B			
	D0000-C			
	D0000-D			
	D0000-E			
	D0000-F			

Tabelle 3-16 Adressierungsarten des Speichers

3.8 Eingangsmodule

3.8.1 Allgemeine Beschreibung

Alle Eingangsmodule sind selbstüberwachend und entsprechen intern PL d/e, Kategorie 4 gemäß ISO 13849-1 (die Gesamt-Sicherheitseinstufung ist abhängig von der externen Beschaltung und dem Anwenderprogramm). Die Beschaltung nach Kat. 3/4 muss 2-kanalig an benachbarten Anschlussklemmen (gerade und ungerade Adresse) gegen unterschiedliches Spannungspotenzial erfolgen, wodurch ein Querschluß erkannt werden kann. Die Verwendung von Eingängen für AOPDs (Active Optoelectronic Protective Devices) setzt eine Querschlusserkennung der AOPDs voraus. Die Eingänge können mittels der Programmiersoftware PROTECT-PSCsw ein- oder zweikanalig parametrierbar werden. Bei Zweikanaliger Verwendung kann zwischen einer Öffner/Öffner, Schließer/Schließer und Öffner/Schließer (antivalent) Kombination gewählt werden. Die maximale Verzugszeit zwischen den Kanälen (bei zweikanaliger Beschaltung) kann, ebenfalls mittels PROTECT-PSCsw zwischen 1,0s und 9,9s stufenlos eingestellt werden.



Bei gemäß PL d/e, Kategorie 3/4 nach ISO 13849-1 müssen die Eingänge über PROTECT-PSCsw zweikanalig parametrierbar werden.

Ist aufgrund der Sicherheitsfunktion eine zweikanalige Parametrierung nicht möglich (z.B. bei Muting), dann ist es zwingend erforderlich, dass bei der Benutzung von zwei einkanaligen Eingängen die Eingänge auf einer geraden und einer ungeraden Adresse liegen. Eine pauschale Aussage über die erreichte Kategorie bzw. Performance Level ist in diesem Fall nicht möglich.

Prinzipschaltbild Eingang für potenzialfreie Sensoren

Die Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Eingangs für potenzialfreie Sensoren. Der grau hinterlegte Schaltungsteil ist je nach verwendetem Eingangsmodul mehrfach vorhanden. Eingänge mit gerader Klemmennummer schalten durch den Sensor nach Plus, mit ungerader Klemmennummer nach Minus.

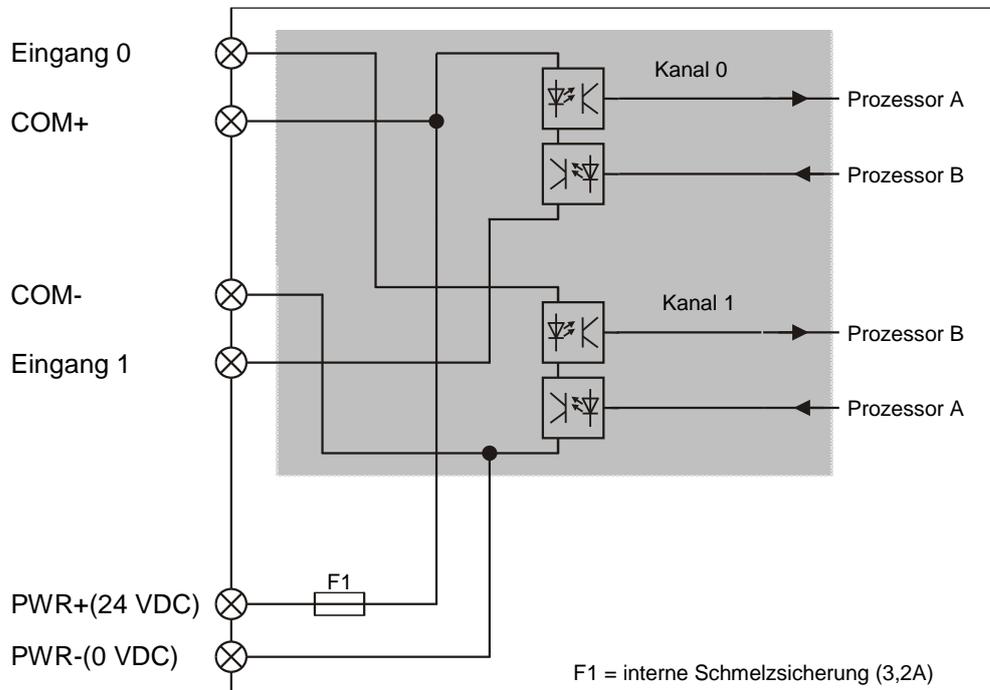


Abbildung 3-34 Prinzipschaltbild Eingänge für potenzialfreie Sensoren

Prinzipschaltbild Eingang für potenzialbehaftete (p-schaltende) Sensoren

Die Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Eingangs für potenzialfreie Sensoren. Der grau hinterlegte Schaltungsteil ist je nach verwendetem Eingangsmodul mehrfach vorhanden.

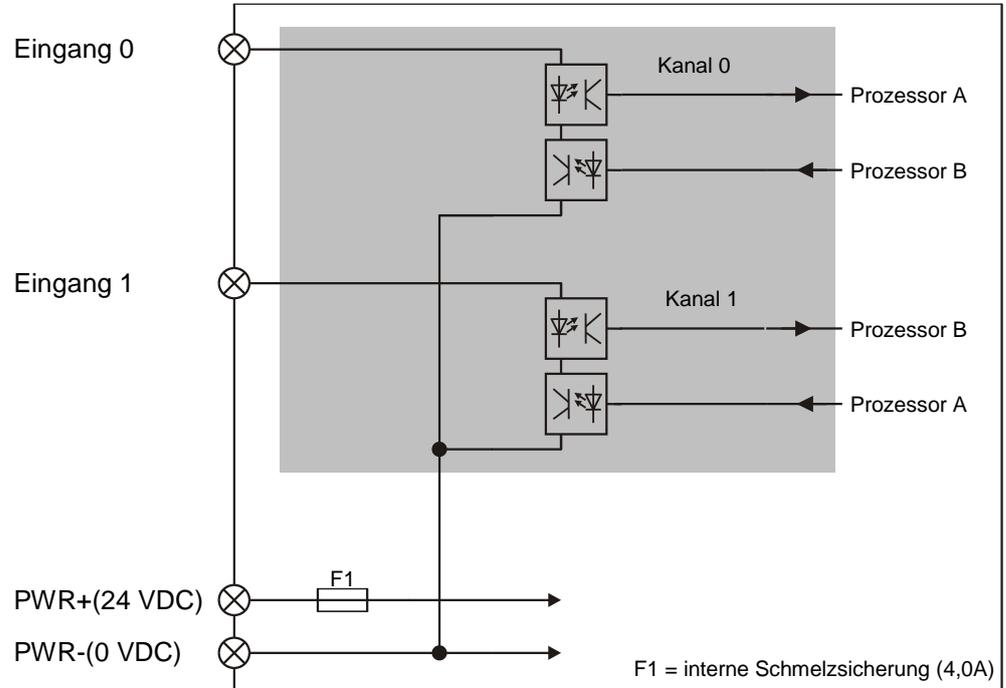


Abbildung 3-35 Prinzipschaltbild Eingänge für potenzialbehaftete Sensoren

3.8.2 Sicherheitsfunktionen

Testimpulse

Die Selbstüberwachung der Eingänge erfolgt durch Testimpulse. Es werden alle 15 ms Impulse von 450 bis 500 µs Dauer erzeugt. Für diese kurze Zeitspanne wird die Abfrage des Eingangskanals ausgesetzt.

Ein externer Schaltvorgang durch die angeschlossene Sensorik wird bei der Überprüfung berücksichtigt.

Die Selbstüberwachung externer Sensoren, wie z.B. AOPDs wird durch die Ausgabe der Testimpulse nicht beeinträchtigt.

Kanalüberwachung

Bei 2-kanaliger Ansteuerung werden die Potenziale der einzelnen Kanäle auf Gleichheit getestet. Externe Schaltvorgänge während des Tests werden hierbei berücksichtigt.

Spannungsüberwachung

Jedes Eingabemodul verfügt über eine interne Überwachung der angeschlossenen 24 VDC Spannungsversorgung und gibt dies im Fehlerfall durch eine Fehlermeldung aus.

Fehlermeldungen

Treten Fehler bei den oben beschriebenen Maßnahmen, oder andere interne/externe Fehler auf, werden diese durch Fehlermeldungen ausgegeben. Jede Fehlermeldung kann von Prozessor-A/B generiert werden. Von welchem Prozessor die Meldung stammt, kann durch den Präfix (A/B) erkannt werden. Die unten abgebildete Tabelle zeigt einen Auszug aus den möglichen Fehlermeldung der Eingangsmodule. Eine komplette Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 7.3.3.

7.3.3 / 7-5



Test	Fehlercode	Bedeutung
Versorgung Sensoren	A/B 043-14	Versorgungsspannung für die Sensoren zu gering, oder nicht vorhanden
Testimpulse	A/B 043-21	Testimpulse nicht erkannt
Kanalüberwachung	A/B 043-22	Unstimmigkeit der Eingangskanäle (bei 2-kanaliger Ansteuerung)

Tabelle 3-17 Ausgewählte Fehlermeldungen der Eingangsmodule

3.9 Ausgangsmodule

3.9.1 Allgemeine Beschreibung

Alle Ausgangsmodule sind selbstüberwachend und entsprechen PL e, Kat. 4 gemäß ISO 13849-1 (die Gesamt-Kategorie ist abhängig von der externen Beschaltung).

Über PROTECT-PSCsw können die Ausgänge als ein- oder zweikanalig parametrisiert werden.

Prinzipschaltbild Halbleiterausgang

Die Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Halbleiterausgangs. Der grau hinterlegte Schaltungsteil ist je nach verwendetem Ausgangsmodul mehrfach vorhanden.



Für das Schalten von induktiven Lasten sind geeignete Schutzmaßnahmen (z.B. Freilaufdiode) zu treffen.

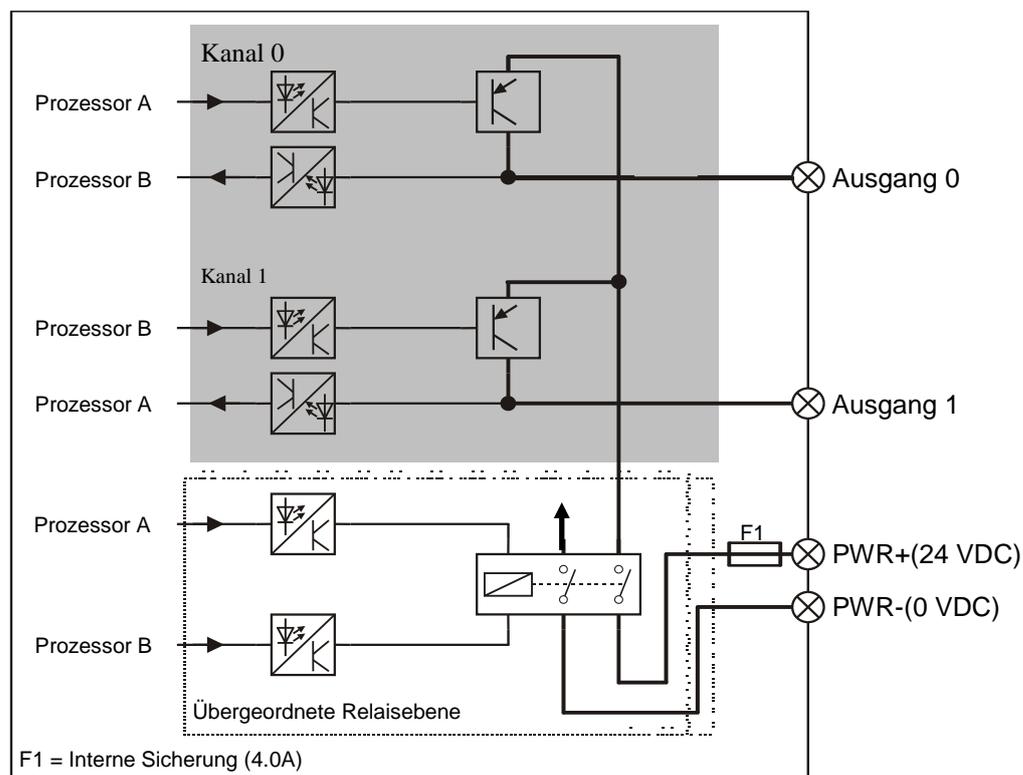


Abbildung 3-36 Prinzipschaltbild Halbleiter-Ausgangsmodul

Prinzipschaltbild Relaisausgang

Die Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Relaisausgangs. Der grau hinterlegte Schaltungsteil ist bei dem Ausgangsmodul PSC-S-Relais doppelt vorhanden. Die Kanäle 0/1 sind nur paarweise ansteuerbar, gleiches gilt für die Kanäle 2/3.

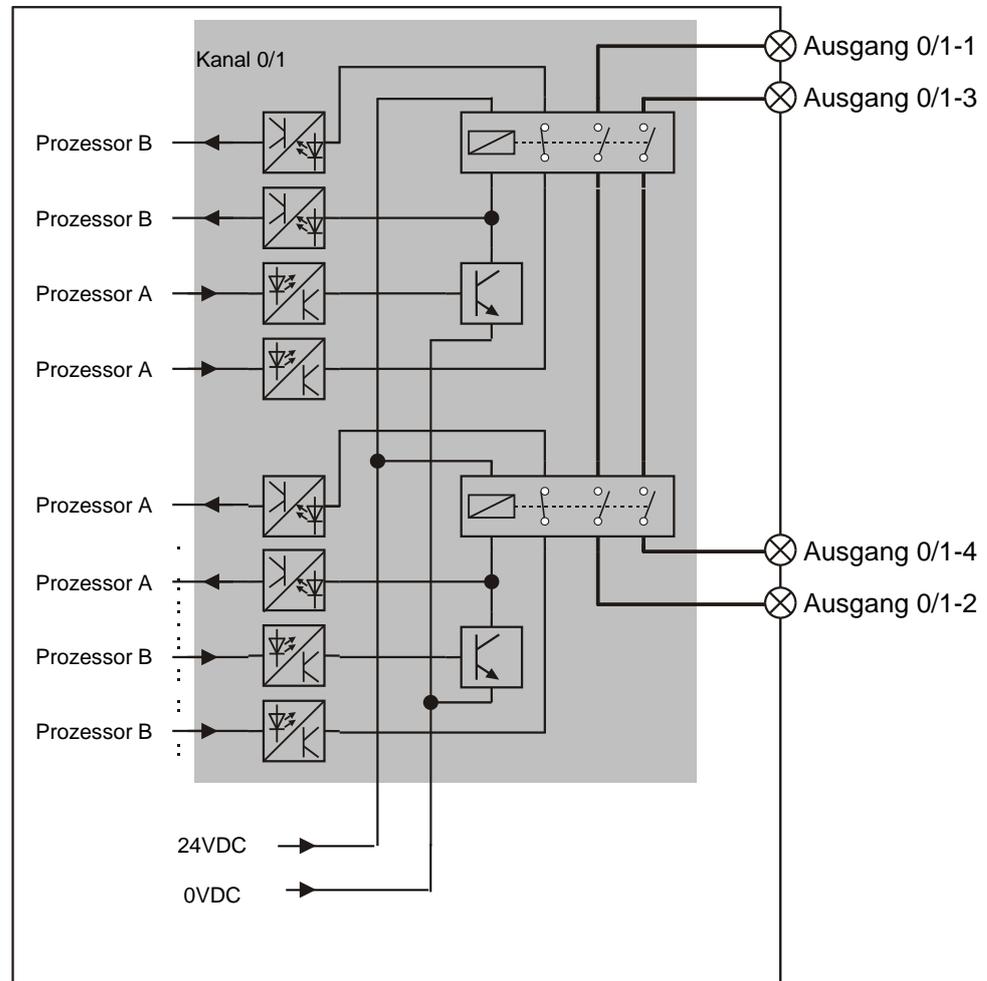


Abbildung 3-37 Prinzipschaltbild Relais-Ausgänge



Die Relaisausgänge müssen innerhalb eines Jahres mindestens einmal geöffnet werden. Dies kann manuell, durch Betätigen der eingangsseitigen Schutzeinrichtung, oder automatisch im Anwenderprogramm erfolgen.

Die Relaisausgänge müssen mit einer entsprechend dimensionierten Sicherung (max. 4A Träge) abgesichert werden.

3.9.2 Sicherheitsfunktionen

Testimpulse

Die Selbstüberwachung der Halbleiterausgänge erfolgt durch Testimpulse. Alle 15 ms werden Impulse von 450 bis 500 µs Dauer erzeugt. Für diese kurze Zeitspanne wird der Ausgang abgeschaltet.



Es ist sicherzustellen, dass die nachgeschalteten Aktoren durch den Testimpuls nicht beeinflusst werden können.

Kanalüberwachung

Das korrekte Schalten der Ausgangsstufe wird kreuzweise überwacht. Das bedeutet, Prozessor A/B überwacht den Schaltvorgang von Prozessor B/A. Im Falle der Halbleiterausgänge wird die Energieversorgung der Aktoren im Fehlerfall zusätzlich mit einem Abschaltrelais unterbrochen. Ausgangsmodule mit Relaisausgängen kontrollieren außerdem noch die Schaltfunktion der zwangsgeführten internen Relais.

Spannungsüberwachung

Jedes Ausgangsmodul verfügt über eine interne Überwachung der angeschlossenen Spannungsversorgung der Aktoren und gibt dies im Fehlerfall durch eine Fehlermeldung aus.

Fehlermeldungen

Treten Fehler bei den oben beschriebenen Maßnahmen, oder andere interne/externe Fehler auf, werden diese durch Fehlermeldungen ausgegeben. Jede Fehlermeldung kann von Prozessor A/B generiert werden. Von welchem Prozessor die Meldung stammt kann durch den Präfix (A/B) erkannt werden. Die unten abgebildete Tabelle zeigt einen Auszug aus den möglichen Fehlermeldungen der Ausgangsmodule. Eine komplette Liste aller Fehlermeldungen finden Sie in Kapitel 7.3.3.

7.3.3 / 7-5



Test	Fehlercode	Bedeutung
Versorgung Aktoren	A/B 043-14	Versorgungsspannung für die Aktoren zu gering, oder nicht vorhanden
Abschaltrelais	A/B 043-15	Fehler internes Abschaltrelais (24 VDC)
Testimpuls	A/B 043-31	Testimpulse nicht erkannt
Kanalüberwachung	A/B 043-32	Unstimmigkeit beim Zurücklesen des Ausgangspegels
Relaiskontakt	A/B 043-33	Fehler in Ausgangsrelais

Tabelle 3-18 Ausgewählte Fehlermeldungen der Ausgangsmodule

3.10 PSC-SUB-MON

3.10.1 Allgemeine Beschreibung

Mode 3

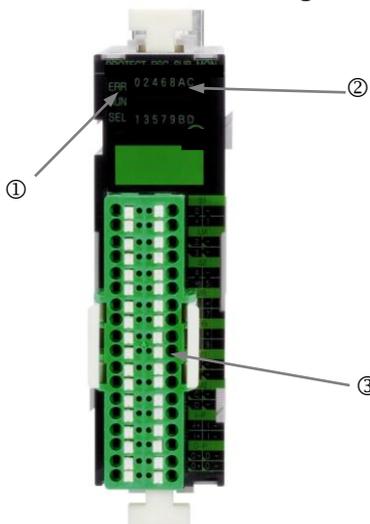
Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhält sich das SUB-Master Modul, wie ein Modul mit 4x2 Eingängen und 3x2 Ausgängen.

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-SUB-MON
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 70 mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung Eingänge: 3.2A Ausgänge: 4.0A
Anzahl Sicherheitseingänge	4x2 potentialfrei
Eingangswiderstand	ca. 4.7 kΩ
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiler 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anzahl Sicherheitsausgänge	3x2
Ausgangsstrom	Max. 0,5 A ohmsch / Ausgang
Maximale Schaltspannung	24 VDC
Anschlussstecker	36-pin Stecker MORIMATSU M820-09-xx 36-pin Stecker EMUDEN T7509-36-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm / (B/H/T) / 195g

Tabelle 3-19 Technische Daten PSC-SUB-MON

Gehäusebeschreibung



- ① **StatusLED**
 ERR = An: Fehler / Alarm
 Aus: Betrieb
 RUN = Leuchtet : Anwenderprogramm aktiv
 Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv
 SEL = Immer aus
- ② **Anzeige I/O**
 00h - 0Fh = Status der I/O
- ③ **Steckerleiste**
 00h - 0Fh = Anschluss Sensor / Aktuator
 I+, O+ = Spannungsversorgung (24VDC)
 I-, O- = Spannungsversorgung (0VDC)

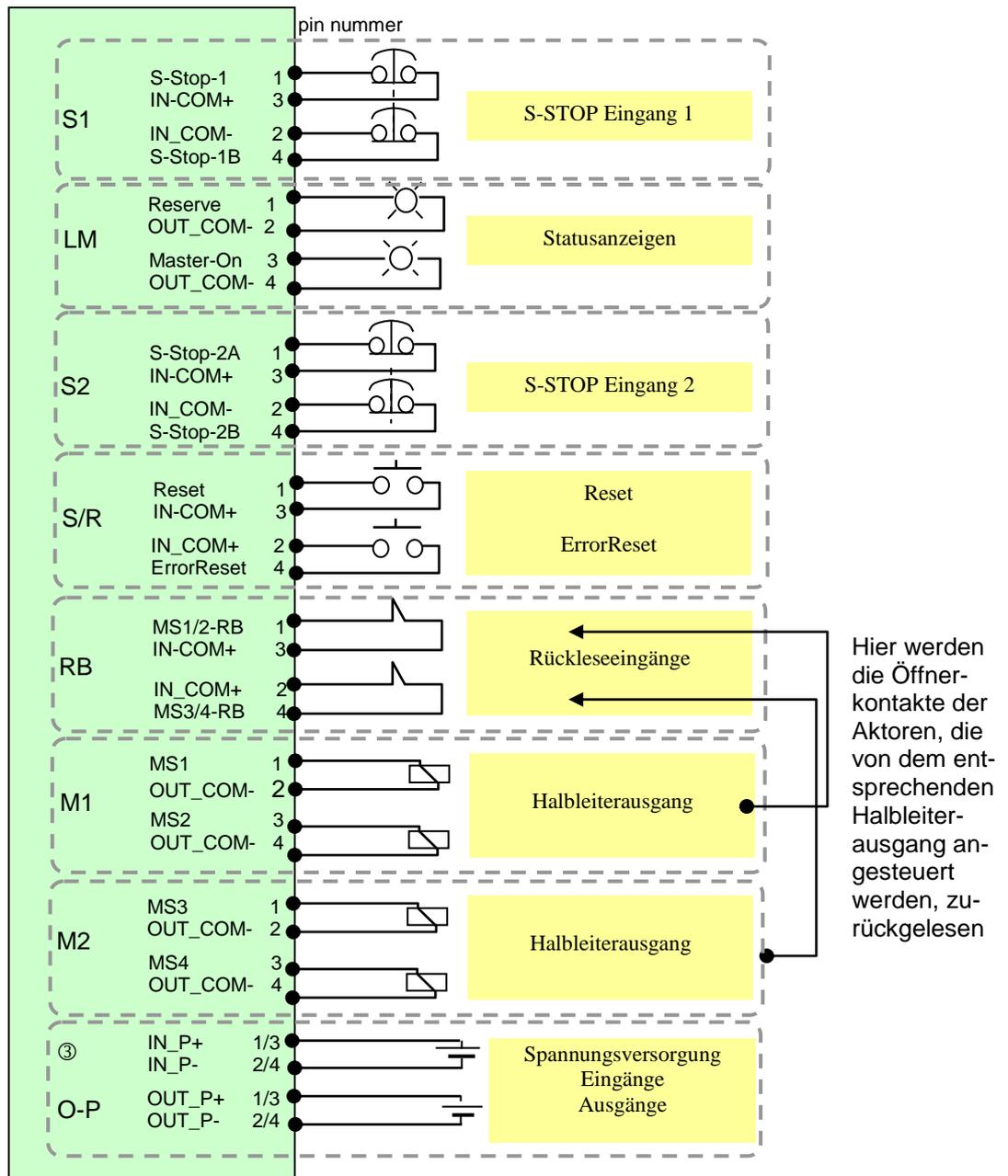
Abbildung 3-38 PSC-SUB-MON

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
S1	00	1	0	S-Stop-1A	01	2	-	IN_COM-
	00	3	+	IN_COM+	01	4	1	S-Stop-1B
LM	02	1	2	Ready	02	2	-	OUT_COM-
	03	3	3	Master-On	03	4	-	OUT_COM-
S2	04	1	4	S-Stop-2A	05	2	-	IN_COM-
	04	3	+	IN_COM+	05	4	5	S-Stop-2B
S/R	06	1	6	Start	07	2	+	IN_COM+
	06	3	+	IN_COM+	07	4	7	Reset
RB	08	1	8	MS1/2-RB	09	2	+	IN_COM+
	08	3	+	IN_COM+	09	4	9	MS3/4-RB
M1	0A	1	A	MS1	0A	2	-	OUT_COM-
	0B	3	B	MS2	0B	4	-	OUT_COM-
M2	0C	1	C	MS3	0C	2	-	OUT_COM-
	0D	3	D	MS4	0D	4	-	OUT_COM-
I-P		1	I+	IN_P+		2	I-	IN_P-
		3	I+	IN_P+		4	I-	IN_P-
O-P		1	O+	OUT_P+		2	O-	OUT_P-
		3	O+	OUT_P+		4	O-	OUT_P-

Tabelle 3-20 Klemmenbezeichnung PSC-SUB-MON

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P bzw. O-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-SUB-MON Anschlussplan (Beispiel)



Belegung der Kontakte

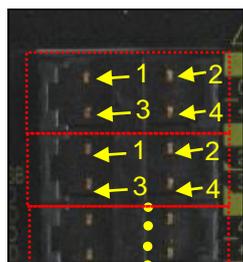


Abbildung 3-39 PSC-SUB-MON Anschlussplan

3.11 Kombi Module

3.11.1 Allgemeine Beschreibung

Von den Kombi Modulen sind die folgenden 3 Typen verfügbar

- PSC-S-STP-E Eingänge für potentialfreie Sensoren
- PSC-S-STP-LC Eingänge für potentialbehaftete Sensoren
- PSC-S-STP-ELC Eingänge für potentialfreie/behaftete Sensoren

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhalten sich die Kombi Module, wie ein Modul mit 3x2 Eingängen und 2x2 Ausgängen.

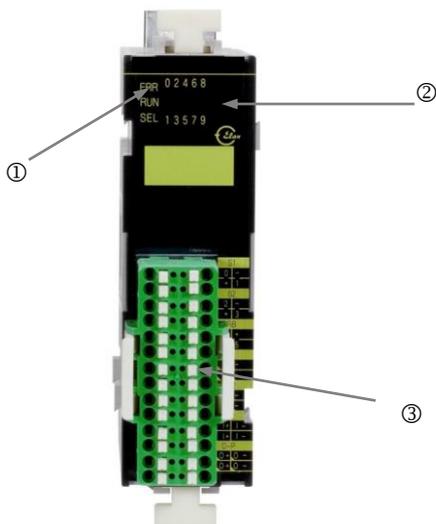
3.11.2 PSC-S-STP-E

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-STP-E
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 70 mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung Eingänge: 3.2A Ausgänge: 4.0A
Anzahl Sicherheitseingänge	3x2 potentialfrei
Eingangswiderstand	ca. 4.7 kΩ
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfilter 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anzahl Sicherheitsausgänge	2x2
Ausgangsstrom	max. 0,5 A ohmsch / Ausgang
Anschlussstecker	28-pin Stecker MORIMATSU M820A-07-xx 28-pin Stecker EMUDEN T7509-28-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm / (B/H/T) / 185g

Tabelle 3-21 Technische Daten PSC-S-STP-E

Gehäusebeschreibung



- ① **Status LED**
 ERR = An: Fehler / Alarm
 Aus: Betrieb
 RUN = Leuchtet : Anwenderprogramm aktiv
 Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv
 SEL = Immer aus
- ② **Anzeige I/O**
 00 - 09h = Status der I/O
- ③ **Steckerleiste**
 00h - 0Fh = Anschluss Sensor / Aktuator
 I+, O+ = Spannungsversorgung (24VDC)
 I-, O- = Spannungsversorgung (0VDC)

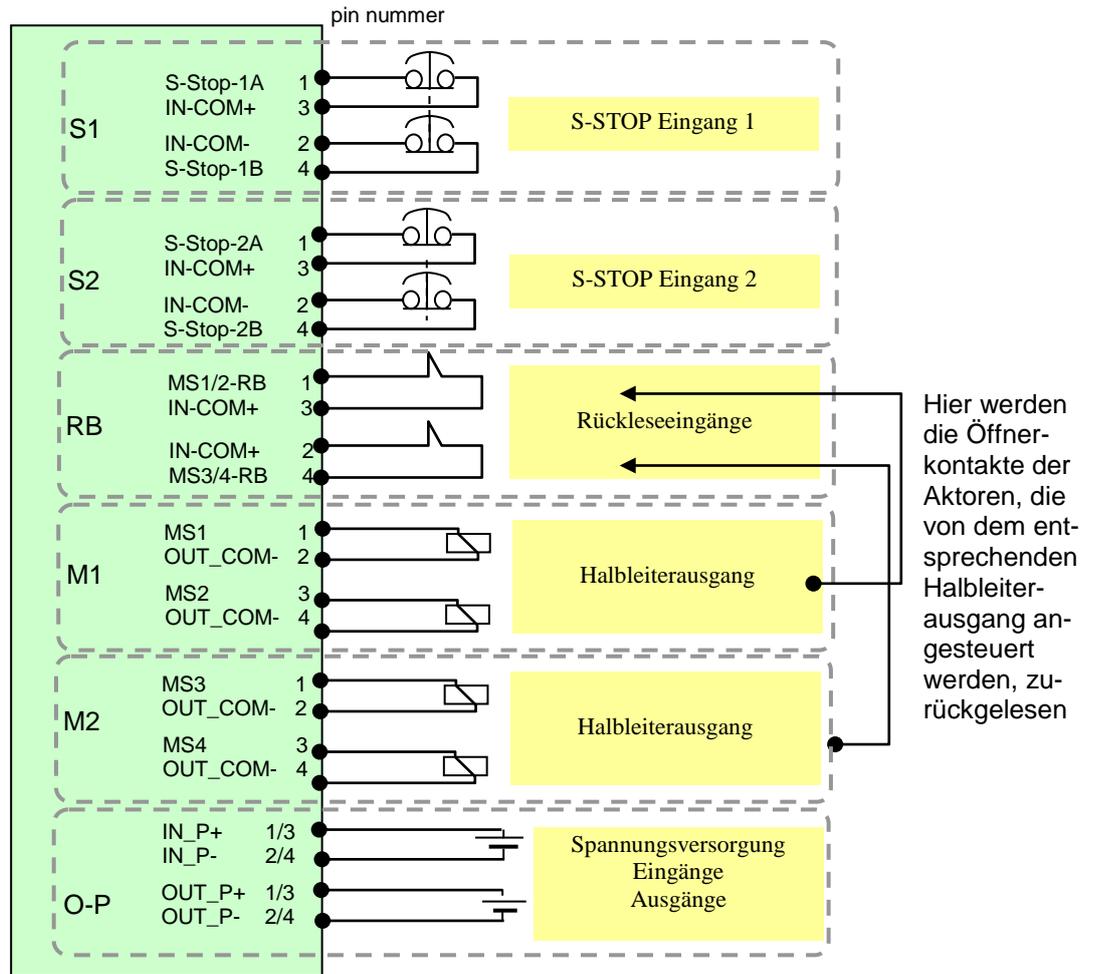
Abbildung 3-40 PSC-S-STP-E

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
S1	00	1	0	S-Stop-1A	01	2	-	IN_COM-
	00	3	+	IN_COM+	01	4	1	S-Stop-1B
S2	02	1	2	S-Stop-2A	03	2	-	IN_COM-
	02	3	+	IN_COM+	03	4	3	S-Stop-2B
RB	04	1	4	MS1/2-RB	05	2	+	IN_COM+
	04	3	+	IN_COM+	05	4	5	MS3/4-RB
M1	06	1	6	MS1	06	2	-	OUT_COM-
	07	3	7	MS2	07	4	-	OUT_COM-
M2	08	1	8	MS3	08	2	-	OUT_COM-
	09	3	9	MS4	09	4	-	OUT_COM-
I-P		1	I+	IN_P+		2	I-	IN_P-
		3	I+	IN_P+		4	I-	IN_P-
O-P		1	O+	OUT_P+		2	O-	OUT_P-
		3	O+	OUT_P+		4	O-	OUT_P-

Tabelle 3-22 Klemmenbezeichnung PSC-S-STP-E

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P bzw. O-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-S-STP-E Anschlussplan (Beispiel)



Belegung der Kontakte

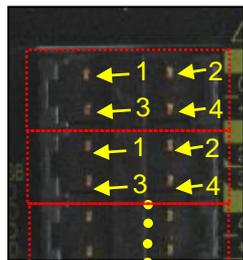


Abbildung 3-41 PSC-S-STP-E Anschlussplan

3.11.3 PSC-S-STP-LC

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-STP-LC
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 70 mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung Eingänge: 3.2A Ausgänge: 4.0A
Anzahl Sicherheitseingänge	3x2 potenzialbehaftet
Eingangswiderstand	Ca. 4.7 kΩ
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiter 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anzahl Sicherheitsausgänge	2x2
Ausgangsstrom	max. 0,5 A ohmsch / Ausgang
Anschlussstecker	28-pin Stecker MORIMATSU M820A-07-xx 28-pin Stecker EMUDEN T7509-28-xx
Dimensions / weight	30 x 100 x 80 mm / (B/H/T) / 185g

Tabelle 3-23 Technische Daten PSC-S-STP-LC

Gehäusebeschreibung

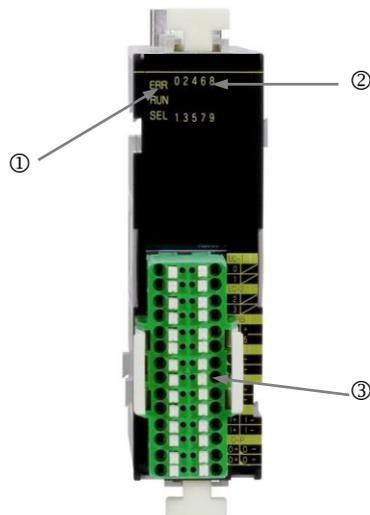


Abbildung 3-42 PSC-S-STP-LC

① Status LED

ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb

RUN = Leuchtet: Anwenderprogramm aktiv
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② Anzeige I/O

00h - 09h = Status der I/O

③ Steckerleiste

00h - 0Fh = Anschluss Sensor / Aktuator

I+, O+ = Spannungsversorgung (24VDC)

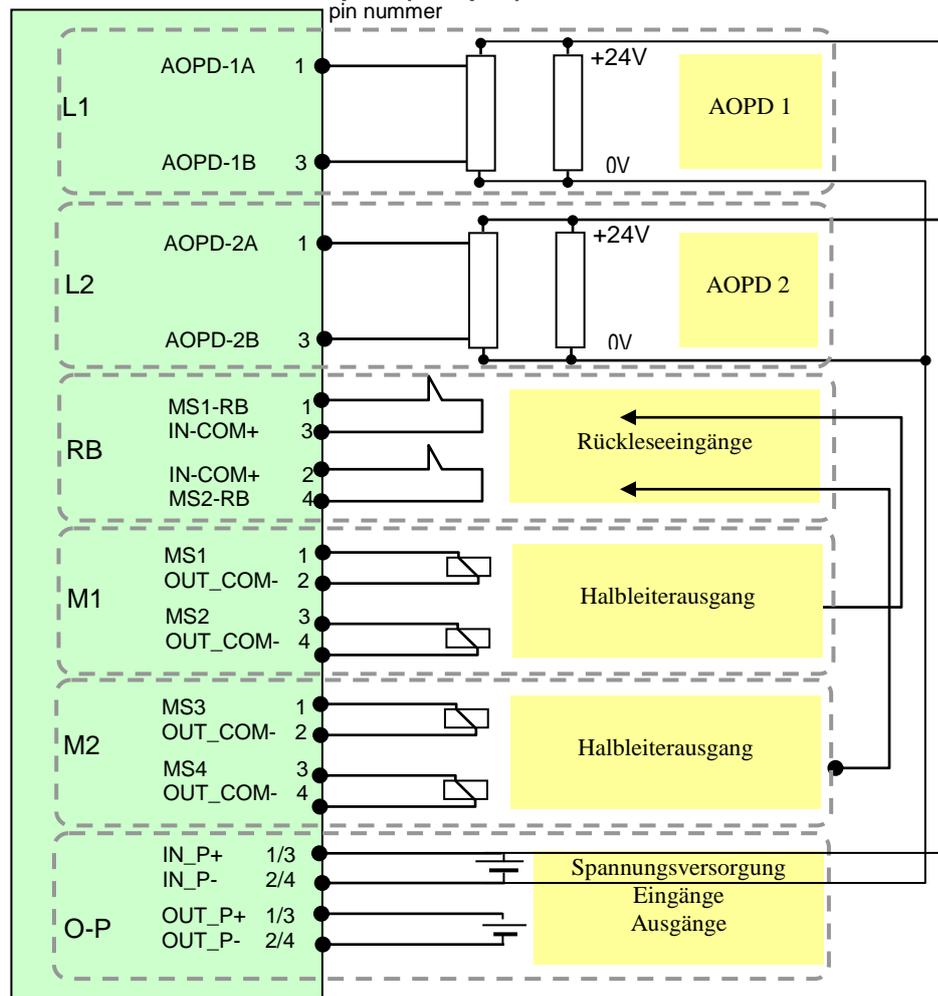
I-, O- = Spannungsversorgung (0VDC)

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
L1	00	1	0	AOPD-1A	/	2	/	/
	01	3	+	AOPD-1B	/	4	/	/
L2	02	1	2	AOPD-2A	/	2	/	/
	03	3	+	AOPD-2B	/	4	/	/
RB	04	1	4	MS1-RB	05	2	+	IN_COM+
	04	3	+	IN_COM+	05	4	5	MS2-RB
M1	06	1	6	MS1	06	2	-	OUT_COM-
	07	3	7	MS2	07	4	-	OUT_COM-
M2	08	1	8	MS3	08	2	-	OUT_COM-
	09	3	9	MS4	09	4	-	OUT_COM-
I-P	/	1	I+	IN_P+	/	2	I-	IN_P-
	/	3	I+	IN_P+	/	4	I-	IN_P-
O-P	/	1	O+	OUT_P+	/	2	O-	OUT_P-
	/	3	O+	OUT_P+	/	4	O-	OUT_P-

Tabelle 3-24 Klemmenbezeichnung PSC-S-STP-LC

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P bzw. O-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-S-STP-LC Anschlussplan (Beispiel)



Hier werden die Öffnerkontakte der Aktoren, die von dem entsprechenden Halbleiterausgang angesteuert werden, zurückgelesen

Die Spannungsversorgung der Eingänge muss auf dem gleichen Potenzial wie die Spannungsversorgung der AOPDs liegen.

Belegung der Kontakte



Abbildung 3-43 PSC-S-STP-LC Anschlussplan

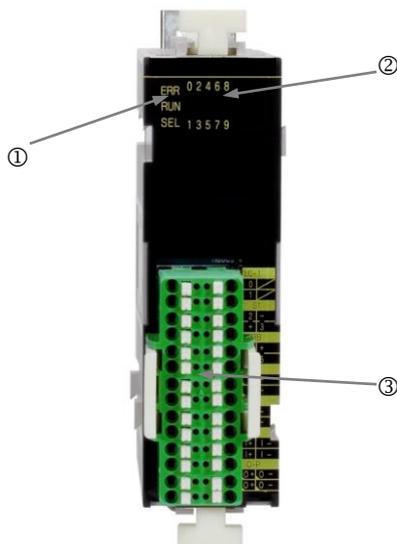
3.11.4 PSC-S-STP-ELC

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-STP-ELC
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 70 mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung Eingänge: 3.2A Ausgänge: 4.0A
Anzahl Sicherheitseingänge	2x2 potenzialbehaftet und 1x2 potentialfrei
Eingangswiderstand	ca. 4.7 k Ω
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiter 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anzahl Sicherheitsausgänge	2x2
Ausgangsstrom	Max. 0,5 A ohmsch / Ausgang
Anschlussstecker	28-pin Stecker MORIMATSU M820A-07-xx 28-pin Stecker EMUDEN T7509-28-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm / (B/H/T) / 185g

Tabelle 3-25 Technische Daten PSC-S-STP-ELC

Gehäusebeschreibung

① **Status LED**

ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb

RUN = Leuchtet :Anwenderprogramm aktiv
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② **Anzeige I/O**

00h - 09h = Status der I/O

③ **Steckerleiste**

00h - 0Fh = Anschluss Sensor / Aktuator

I+, O+ = Spannungsversorgung (24VDC)

I-, O- = Spannungsversorgung (0VDC)

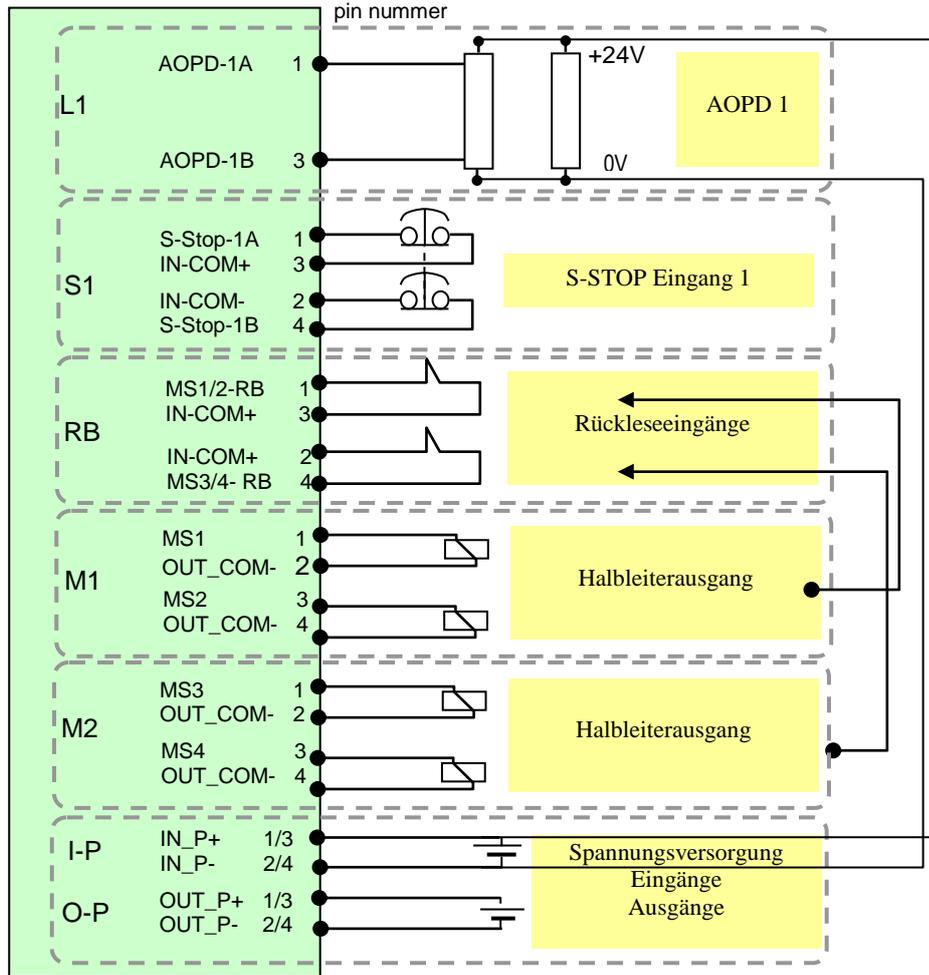
Abbildung 3-44 PSC-S-STP-ELC

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
L1	00	1	0	AOPD-1A	/	2	/	/
	01	3	+	AOPD-1B	/	4	/	/
S1	02	1	2	S-Stop-2A	03	2	-	IN_COM-
	02	3	+	IN_COM+	03	4	3	S-Stop-2B
RB	04	1	4	MS1-RB	05	2	+	IN_COM+
	04	3	+	IN_COM+	05	4	5	MS2-RB
M1	06	1	6	MS1	06	2	-	OUT_COM-
	07	3	7	MS2	07	4	-	OUT_COM-
M2	08	1	8	MS3	08	2	-	OUT_COM-
	09	3	9	MS4	09	4	-	OUT_COM-
I-P	/	1	I+	IN_P+	/	2	I-	IN_P-
	/	3	I+	IN_P+	/	4	I-	IN_P-
O-P	/	1	O+	OUT_P+	/	2	O-	OUT_P-
	/	3	O+	OUT_P+	/	4	O-	OUT_P-

Tabelle 3-26 Klemmenbezeichnung PSC-S-STP-ELC

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P bzw. O-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-S-STP-ELC Anschlussplan (Beispiel)



Hier werden die Öffnerkontakte der Aktoren, die von dem entsprechenden Halbleiterausgang angesteuert werden, zurückgelesen

Die Spannungsversorgung der Eingänge muss auf dem gleichen Potenzial wie die Spannungsversorgung der AOPDs liegen.

Belegung der Kontakte



Abbildung 3-45 PSC-S-STP-ELC Anschlussplan

3.12 Eingangsmodule

3.12.1 Allgemeine Beschreibung

Von den Eingangs Modulen sind die folgenden 2 Typen verfügbar

- PSC-S-IN-E Eingänge für potentialfreie Sensoren
- PSC-S-IN-LC Eingänge für potentialbehaftete Sensoren

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhalten sich die Eingangs Module, wie Module mit 8x2 Eingängen.

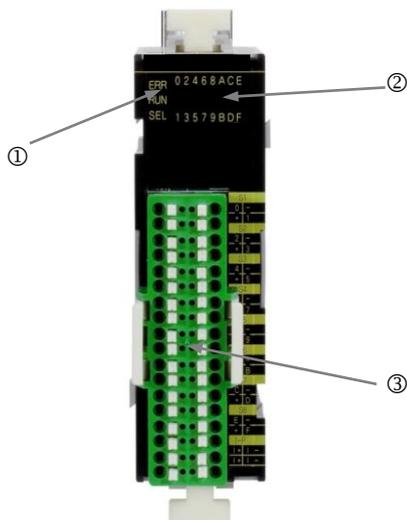
3.12.2 PSC-S-IN-E

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-IN-E
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% /62 mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung 3.2A
Anzahl Sicherheitseingänge	8x2 potenzialfrei
Eingangswiderstand	ca. 4.7 kΩ
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiler 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anschlussstecker	36-pin Stecker MORIMATSU M820A-09-xx 36-pin Stecker EMUDEN T7509-36-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm (B/H/T) / 190g

Tabelle 3-27 Technische Daten PSC-S-IN-E

Gehäusebeschreibung



① Status LED

- ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb
- RUN = Leuchtet: Anwenderprogramm aktiv
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv
- SEL = Immer aus

② Anzeige Eingänge

00h - 0Fh = Status der Eingänge

③ Steckerleiste

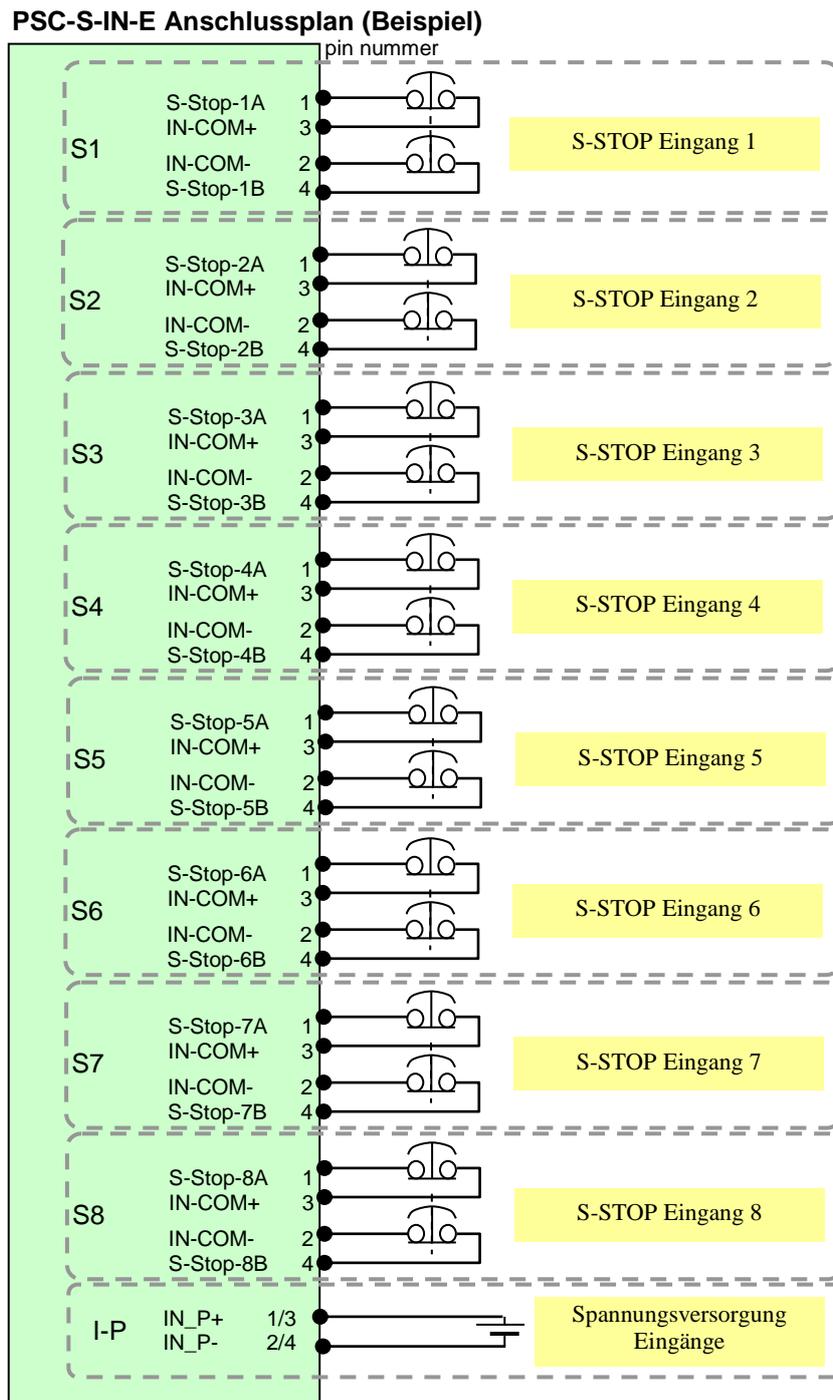
- 00h - 0Fh = Anschluss Sensor
- I+ = Spannungsversorgung (24VDC)
- I- = Spannungsversorgung (0VDC)

Abbildung 3-46 PSC-S-IN-E

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
S1	00	1	0	S-Stop-1A	01	2	-	IN_COM-
	00	3	+	IN_COM+	01	4	1	S-Stop-1B
S2	02	1	2	S-Stop-2A	03	2	-	IN_COM-
	02	3	+	IN_COM+	03	4	3	S-Stop-2B
S3	04	1	4	S-Stop-3A	05	2	-	IN_COM-
	04	3	+	IN_COM+	05	4	5	S-Stop-3B
S4	06	1	6	S-Stop-4A	07	2	-	IN_COM-
	06	3	+	IN_COM+	07	4	7	S-Stop-4B
S5	08	1	8	S-Stop-5A	09	2	-	IN_COM-
	08	3	+	IN_COM+	09	4	9	S-Stop-5B
S6	0A	1	A	S-Stop-6A	0B	2	-	IN_COM-
	0A	3	+	IN_COM+	0B	4	B	S-Stop-6B
S7	0C	1	C	S-Stop-7A	0D	2	-	IN_COM-
	0C	3	+	IN_COM+	0D	4	D	S-Stop-7B
S8	0E	1	E	S-Stop-8A	0F	2	-	IN_COM-
	0E	3	+	IN_COM+	0F	4	F	S-Stop-8B
I-P		1	I+	IN_P+		2	I-	IN_P-
		3	I+	IN_P+		4	I-	IN_P-

Tabelle 3-28 Klemmenbezeichnung PSC-S-IN-E

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.



Belegung der Kontakte

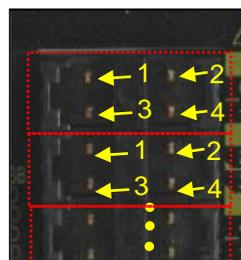


Abbildung 3-47 PSC-S-IN-E Anschlussplan

3.12.3 PSC-S-IN-LC

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-IN-LC
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% /62mA
Absicherung	Interne Schmelzsicherung 3.2A
Anzahl Sicherheitseingänge	8x2 potenzialbehafet
Eingangswiderstand	ca. 4.7 kΩ
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiter 0.7ms)
Minimale Impulsdauer für sichere Erkennung	15ms
Anschlussstecker	36-pin Stecker MORIMATSU M820A-09-xx 36-pin Stecker EMUDEN T7509-36-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm / (B/H/T) / 190g

Tabelle 3-29 Technische Daten PSC-S-IN-LC

Gehäusebeschreibung

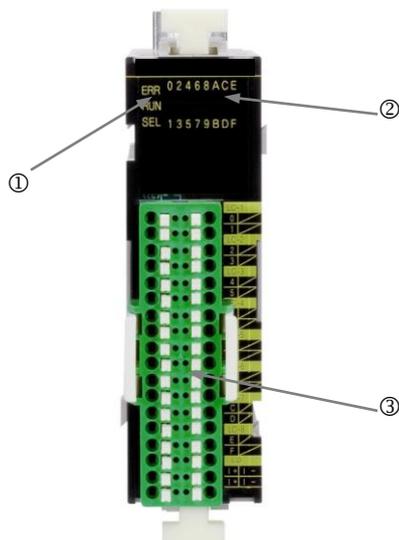


Abbildung 3-48 PSC-S-IN-LC

① **StatusLED**

ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb

RUN = Leuchtet: Anwenderprogramm aktiv
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② **Status LED**

00h - 0Fh = Status der I/O

③ **Steckerleiste**

00h - 0Fh = Anschluss Sensor / Aktuator

I+ = Spannungsversorgung (24VDC)

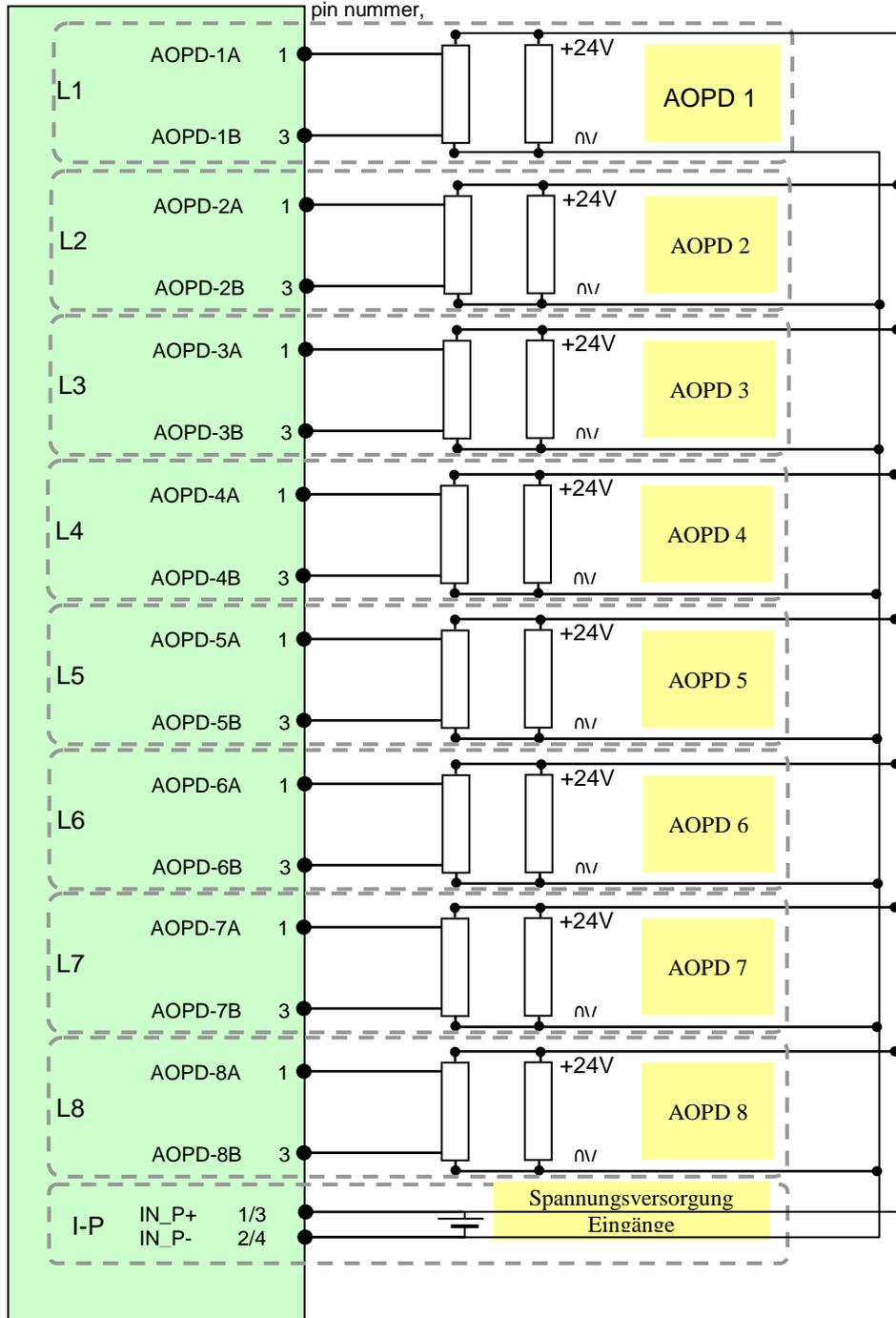
I- = Spannungsversorgung (0VDC)

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
L1	00	1	0	AOPD-1A	/	2	/	/
	01	3	1	AOPD-1B	/	4	/	/
L2	02	1	2	AOPD-2A	/	2	/	/
	03	3	3	AOPD-2B	/	4	/	/
L3	04	1	4	AOPD-3A	/	2	/	/
	05	3	5	AOPD-3B	/	4	/	/
L4	06	1	6	AOPD-4A	/	2	/	/
	07	3	7	AOPD-4B	/	4	/	/
L5	08	1	8	AOPD-5A	/	2	/	/
	09	3	9	AOPD-5B	/	4	/	/
L6	0A	1	A	AOPD-6A	/	2	/	/
	0B	3	B	AOPD-6B	/	4	/	/
L7	0C	1	C	AOPD-7A	/	2	/	/
	0D	3	D	AOPD-7B	/	4	/	/
L8	0E	1	E	AOPD-8A	/	2	/	/
	0F	3	F	AOPD-8B	/	4	/	/
I-P	/	1	I+	IN_P+	/	2	I-	IN_P-
	/	3	I+	IN_P+	/	4	I-	IN_P-

Tabelle 3-30 Klemmenbezeichnung PSC-S-IN-LC

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der I-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-S-IN-LC Anschlussplan (Beispiel)



Belegung der Kontakte



Abbildung 3-49 PSC-S-IN-LC Anschlussplan

3.13 Relais Modul

3.13.1 Allgemeine Beschreibung

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhält sich das Ausgangsmodul wie ein Modul mit 2x2 Relaisausgängen.



Die Relaisausgänge müssen innerhalb eines Jahres mindestens einmal geöffnet werden. Dies kann manuell, durch Betätigen der eingangsseitigen Schutzeinrichtung, oder automatisch im Anwenderprogramm erfolgen.

Die Relaisausgänge müssen mit einer entsprechend dimensionierten Sicherung (max. 4A Träge) abgesichert werden.

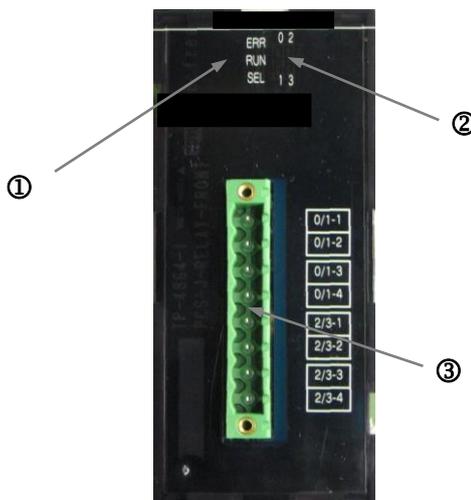
3.13.2 PSC-S-Relais

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-Relais
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 107mA
Anzahl Sicherheitsausgänge	2x2 potenzialfreie Relaisausgänge
Ausgangsstrom	max 4A ohmsch / Ausgang Externe Sicherung : max. 4A Träge
Schaltspannung	24 VDC
Anschlussstecker	8-Pin Stecker PHOENIX: FKC2.5/8-GF-5.08
Abmessungen / Gewicht	45 x 100 x 80 mm (B/H/T) / 265g

Tabelle 3-31 Technische Daten PSC-S-Relais

Gehäusebeschreibung



① **Status LED**

ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb

② RUN = Leuchtet: Anwenderprogramm aktiv
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② **Anzeige I/O**

00h - 03h = Status der Relais

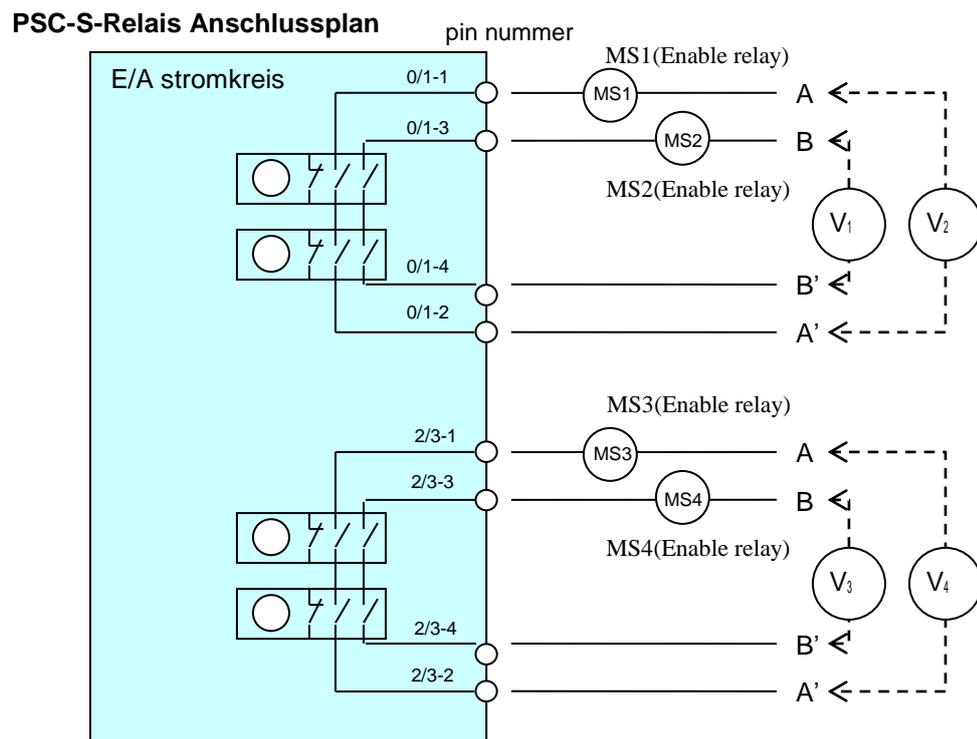
③ **Steckerleiste**

00h - 03h = Anschluss Aktuator

Abbildung 3-50 PSC-S-Relais

I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
00 01	1	0/1-1	RELAY OUT 1
	2	0/1-2	
	3	0/1-3	RELAY OUT 2
	4	0/1-4	
02 03	5	2/3-1	RELAY OUT 3
	6	2/3-2	
	7	2/3-3	RELAY OUT 4
	8	2/3-4	

Tabelle 3-32 Klemmenbezeichnung PSC-S-Relais



Belegung der Kontakte

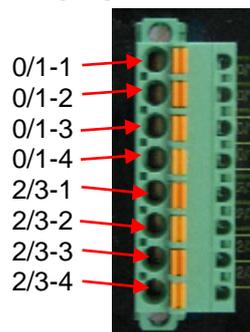


Abbildung 3-51 PSC-S-Relais Anschlussplan

3.14 Halbleiter Ausgangsmodul

3.14.1 Allgemeine Beschreibung

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhält sich das Ausgangsmodul, wie ein Modul mit 8x2 Halbleiterausgängen.

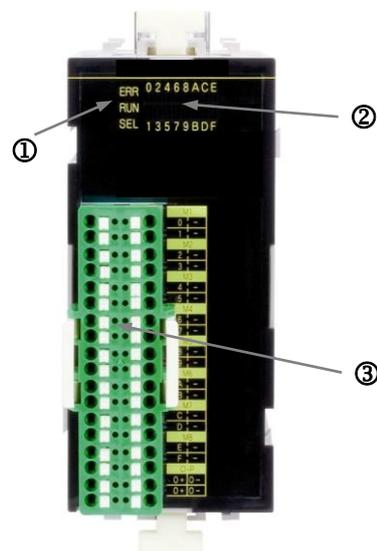
3.14.2 PSC-S-OUT

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-S-OUT
Betriebsspannung / Strom	24VDC +/-10% / 74mA
Sicherung	Interne Schmelzsicherung 4 X 4.0A
Anzahl Sicherheitsausgänge	8x2
Ausgangsstrom	Max 0.3A Ohmsche Last
Schaltspannung	24 V DC
Anschlussstecker	36-pin Stecker MORIMATSU M820A-09-xx 36-pin Stecker EMUDEN T7509-36-xx
Abmessungen / Gewicht	45 x 100 x 80 mm (B/H/T) / 250g

Tabelle 3-33 Technische Daten PSC-S-OUT

Gehäusebeschreibung



① StatusLED

ERR = An: Fehler / Alarm

Aus: Betrieb

RUN = Leuchtet: Anwenderprogramm aktiv

Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② Status LED

00h - 0Fh = Status der Ausgänge

③ Steckerleiste

00h - 0Fh = Anschluss Aktuator

O+ = Spannungsversorgung (24VDC)

O- = Spannungsversorgung (0VDC)

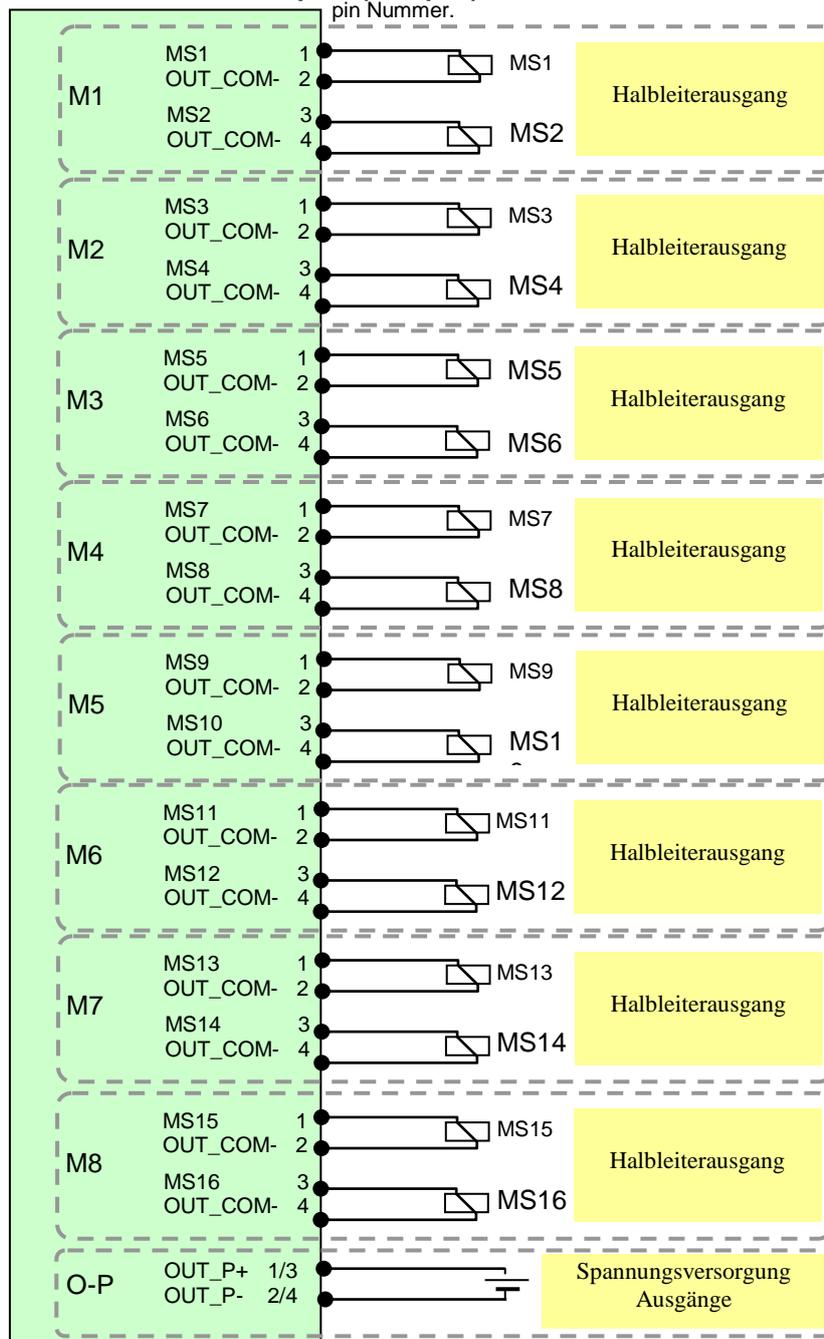
Abbildung 3-52 PSC-S-OUT

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
M1	00	1	0	MS1	00	2	-	OUT_COM-
	01	3	1	MS2	01	4	-	OUT_COM-
M2	02	1	2	MS3	02	2	-	OUT_COM-
	03	3	3	MS4	03	4	-	OUT_COM-
M3	04	1	4	MS5	04	2	-	OUT_COM-
	05	3	5	MS6	05	4	-	OUT_COM-
M4	06	1	6	MS7	06	2	-	OUT_COM-
	07	3	7	MS8	07	4	-	OUT_COM-
M5	08	1	8	MS9	08	2	-	OUT_COM-
	09	3	9	MS10	09	4	-	OUT_COM-
M6	0A	1	A	MS11	0A	2	-	OUT_COM-
	0B	3	B	MS12	0B	4	-	OUT_COM-
M7	0C	1	C	MS13	0C	2	-	OUT_COM-
	0D	3	D	MS14	0D	4	-	OUT_COM-
M8	0E	1	E	MS15	0E	2	-	OUT_COM-
	0F	3	F	MS16	0F	4	-	OUT_COM-
O-P		1	O+	OUT_P+		2	O-	OUT_P-
		3	O+	OUT_P+		4	O-	OUT_P-

Tabelle 3-34 Klemmenbezeichnung PSC-S-OUT

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der O-P Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-S-OUT Anschlussplan (Beispiel)



Belegung der Kontakte

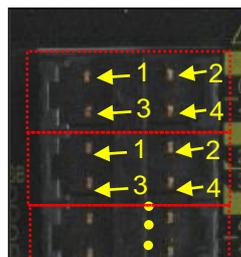


Abbildung 3-53 PSC-S-OUT Anschlussplan

3.15 Betriebsmäßiger Eingang

3.15.1 Allgemeine Beschreibung

Das betriebsmäßige Eingangsmodul verfügt nur über einen Mikroprozessor. Die Eingänge werden nur einkanalig betrieben.

Kurzschlüsse zwischen den Eingängen werden nicht überprüft und zusätzliche Selbsttests werden nicht durchgeführt.

Prinzipschaltbild betriebsmäßiger Eingang

Die Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines betriebsmäßigen Eingangs. Der grau hinterlegte Schaltungsteil ist mehrfach vorhanden.

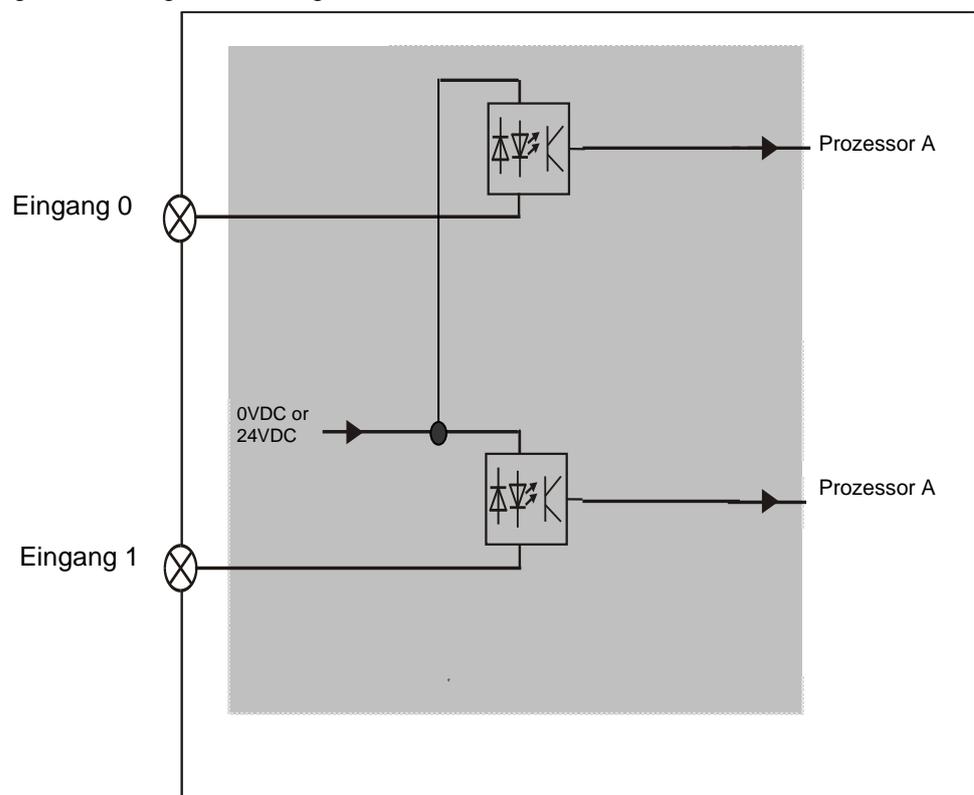


Abbildung 3-54 Prinzipschaltbild betriebsmäßige Eingänge

3.16 Betriebsmäßiger Ausgang

3.16.1 Allgemeine Beschreibung

Das betriebsmäßige Ausgangsmodul verfügt nur über einen Mikroprozessor. Die Ausgänge werden nur einkanalig betrieben.

Kurzschlüsse zwischen den Ausgängen werden nicht überprüft und zusätzliche Selbsttests werden nicht durchgeführt.

Prinzipschaltbild betriebsmäßiger Ausgang

Die Grafik zeigt den prinzipiellen Aufbau eines betriebsmäßigen Ausgangs. Der grau hinterlegte Schaltungsteil ist mehrfach vorhanden.

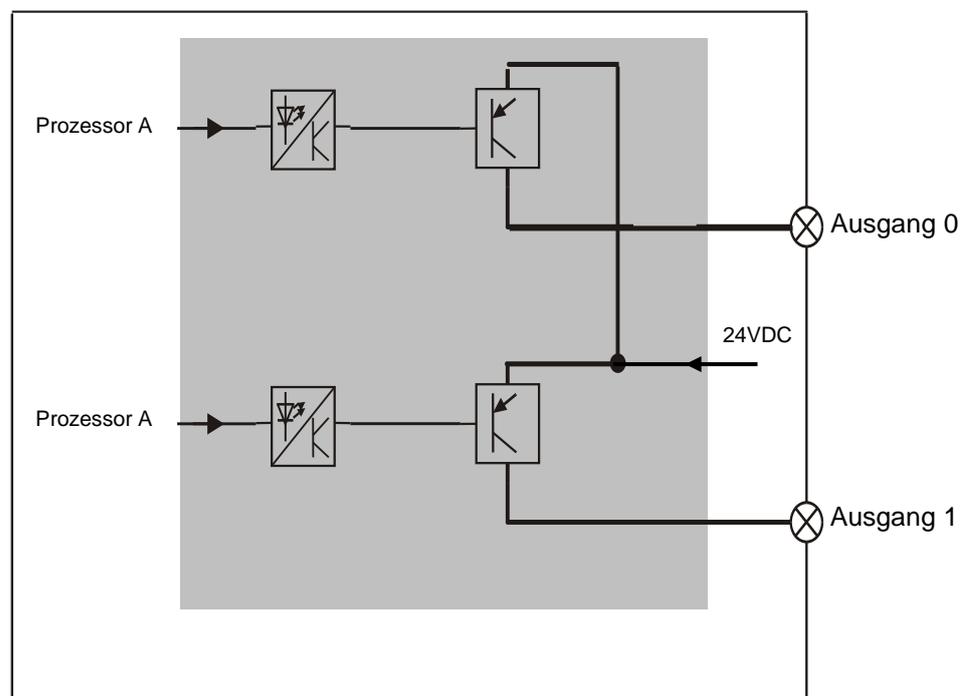


Abbildung 3-55 Prinzipschaltbild betriebsmäßige Ausgänge

3.17 Betriebsmäßiges Eingangsmodul

3.17.1 Allgemeine Beschreibung

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhält sich das betriebsmäßige Eingangsmodul, wie ein Modul mit 16 Eingängen.

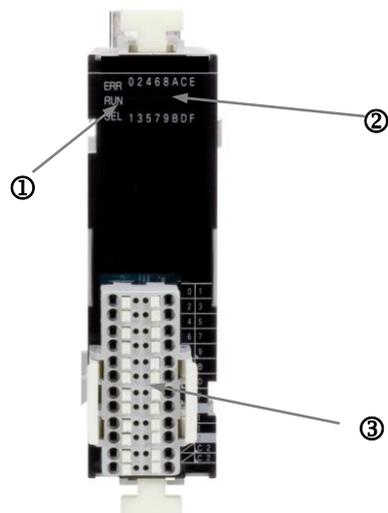
3.17.2 PSC-NS-IN

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-NS-IN
Betriebsspannung / Strom	24VDC+/-10% / 25mA
Anzahl betriebsmäßige Eingänge	16 potenzialbehaltet
Eingangswiderstand	ca. 4.7K Ω
Eingangsstrom	5mA
High-/Low-Pegel	H: >18V / >3,5mA L: <4,7V / <0,5mA
Minimale Impulsdauer für mögliche Erkennung	1.4ms (Eingangsfiler 0.7ms)
Anschlussstecker	24-pin Stecker MORIMATSU M820A-06-xx 24-pin Stecker EMUDEN T7509-24-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm (B/H/T) / 170g

Tabelle 3-35 Technische Daten PSC-NS-IN

Gehäusebeschreibung



① StatusLED

ERR = An: Fehler / Alarm
Aus: Betrieb

RUN = Leuchtet : Anwenderprogramm aktiv
Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv

SEL = Immer aus

② Anzeige Eingänge

00h - 0Fh = Status der Eingänge

③ Steckerleiste

00h - 0Fh = Anschluss Sensor

C1, C2 = Spannungsversorgung

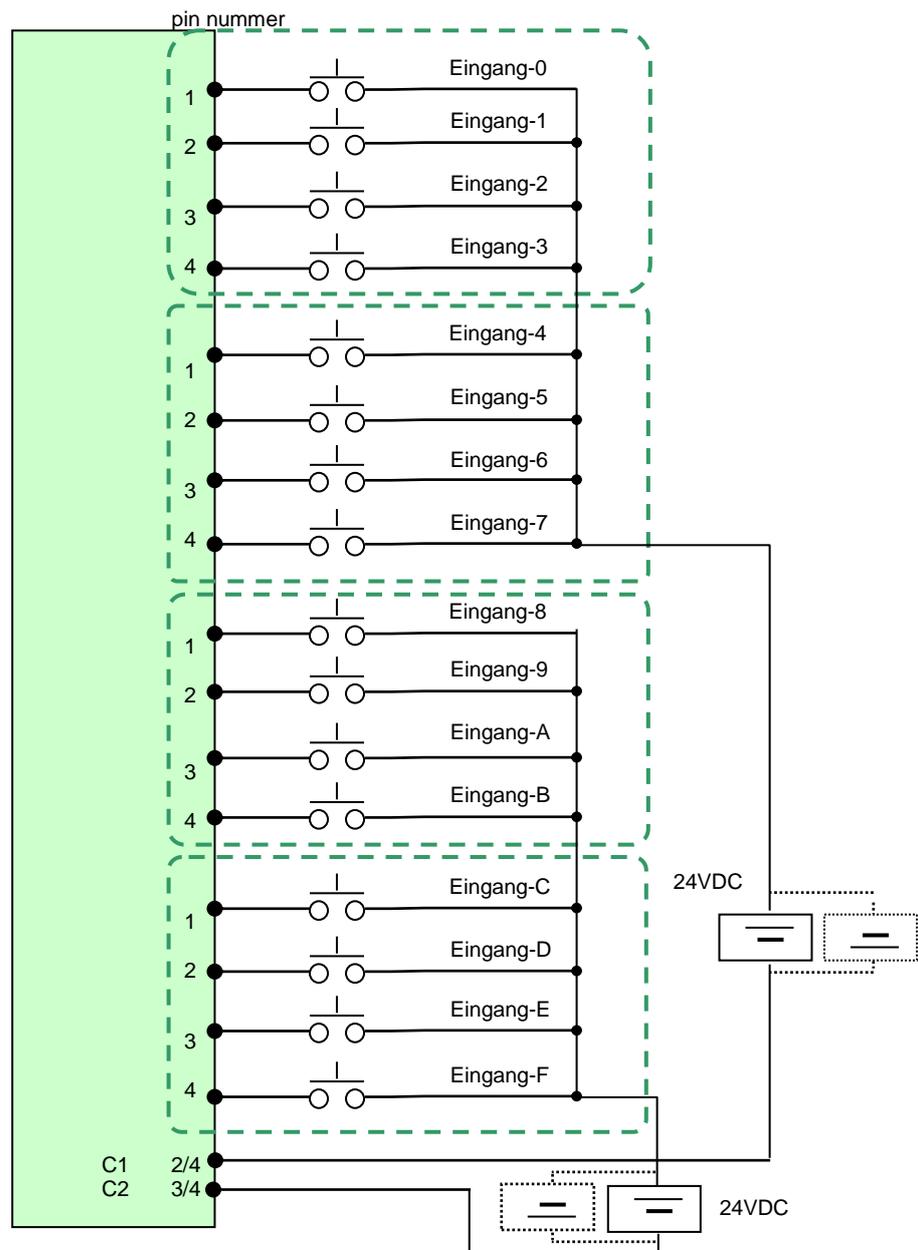
Abbildung 3-56 PSC-NS-IN

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
	00	1	0	EINGANG-0	01	2	1	EINGANG-1
	02	3	2	EINGANG-2	03	4	3	EINGANG-3
	04	1	4	EINGANG-4	05	2	5	EINGANG-5
	06	3	6	EINGANG-6	07	4	7	EINGANG-7
	08	1	8	EINGANG-8	09	2	9	EINGANG-9
	0A	3	A	EINGANG-A	0B	4	B	EINGANG-B
	0C	1	C	EINGANG-C	0D	2	D	EINGANG-D
	0E	3	E	EINGANG-E	0F	4	F	EINGANG-F
COM1		1				2	C1	IN_P1
		3				4	C1	IN_P1
COM2		1				2	C2	IN_P2
		3				4	C2	IN_P2

Tabelle 3-36 Klemmenbezeichnung PSC-NS-IN

Die Pin Nr. 2 und 4 der C1 bzw. C2 Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-NS-IN Anschlussplan



Belegung der Kontakte



Abbildung 3-57 PSC-NS-IN

3.18 Betriebsmäßiges Ausgangsmodul

3.18.1 Allgemeine Beschreibung

Befindet sich die PROTECT-PSC in Mode 3, dann verhält sich das betriebsmäßige Ausgangsmodul, wie ein Modul mit 16 Ausgängen.

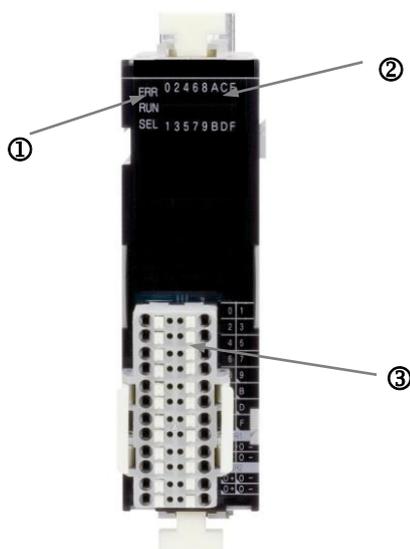
3.18.2 PSC-NS-OUT+

Technische Daten

Position	Beschreibung
Name	PSC-NS-OUT+
Betriebsspannung / Strom	24VDC +/-10% / mA
Sicherung	Interne Schmelzsicherung 4 X 3.2A
Anzahl betriebsmäßige Ausgänge	16 (nicht sicher)
Ausgangsstrom	max 0.3A Ohmsche Last
Anschlussstecker	24-pin Stecker MORIMATSU M820A-06-xx 24-pin Stecker EMUDEN T7509-24-xx
Abmessungen / Gewicht	30 x 100 x 80 mm (B/H/T) / 175g

Tabelle 3-37 Technische Daten PSC-NS-OUT+

Gehäusebeschreibung



- ① **StatusLED**
 ERR = An: Fehler / Alarm
 Aus: Betrieb
 RUN = Leuchtet : Anwenderprogramm aktiv
 Aus: Anwenderprogramm nicht aktiv
 SEL = Immer aus
- ② **Status LED**
 00h - 0Fh = Status der Ausgänge
- ③
 00h - 0Fh = Anschluss Aktuator
 O+ = Spannungsversorgung (24VDC)
 O- = Spannungsversorgung (0VDC)

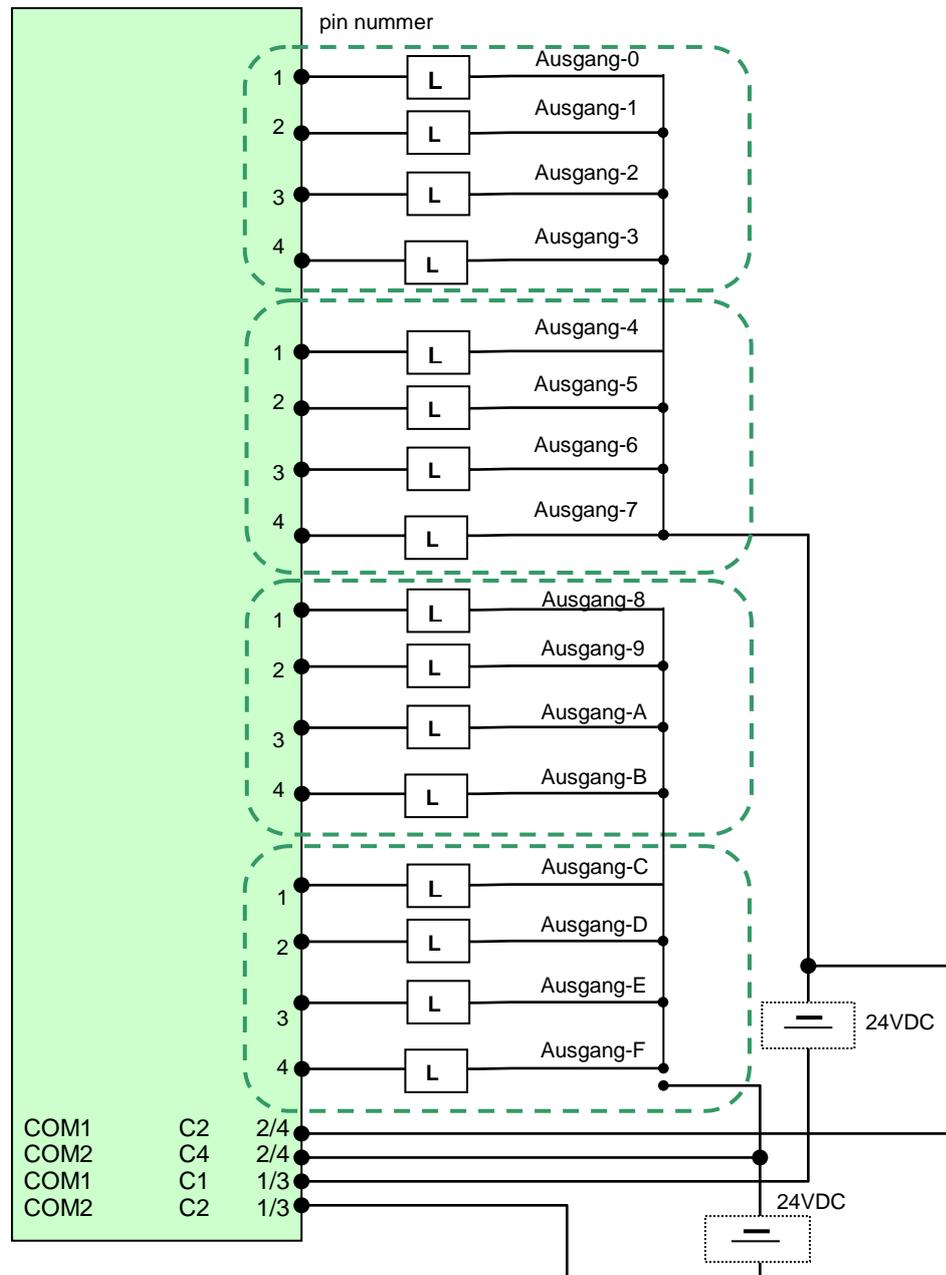
Abbildung 3-58 PSC-NS-OUT+

	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name	I/O Adresse	Pin Nr.	Druck Name	Klemmen Name
	00	1	0	AUSGANG-0	01	2	1	AUSGANG-1
	02	3	2	AUSGANG-2	03	4	3	AUSGANG-3
	04	1	4	AUSGANG-4	05	2	5	AUSGANG-5
	06	3	6	AUSGANG-6	07	4	7	AUSGANG-7
	08	1	8	AUSGANG-8	09	2	9	AUSGANG-9
	0A	3	A	AUSGANG-A	0B	4	B	AUSGANG-B
	0C	1	C	AUSGANG-C	0D	2	D	AUSGANG-C
	0E	3	E	AUSGANG-E	0F	4	F	AUSGANG-F
PWR1		1	O+	OUT_P1+		2	O-	OUT_P1-
		3	O+	OUT_P1+		4	O-	OUT_P1-
PWR2		1	O+	OUT_P2+		2	O-	OUT_P2-
		3	O+	OUT_P2+		4	O-	OUT_P2-

Tabelle 3-38 Klemmenbezeichnung PSC-NS-OUT+

Die Pin Nr. 1 und 3 bzw. 2 und 4 der O+ bzw. O- Anschlüsse sind intern gebrückt um ein Durchverbinden der Spannungsversorgung auf das Nachbarmodul zu ermöglichen.

PSC-NS-OUT+ Anschlussplan



Belegung der Kontakte

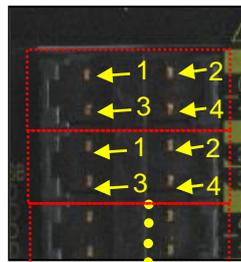


Abbildung 3-59 PSC-NS-OUT+ Anschlussplan

4 Installation / Projektierung

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung von Montage und Verdrahtung der PROTECT-PSC und Beschaltungsbeispiele für die wichtigsten Grundschaltungen sicherheitstechnischer Schutzeinrichtungen.

4.1	Montage	4–2
4.1.1	Umgebungsbedingungen	4–2
4.1.2	Montage der Backplane	4–2
4.1.3	Montage/Demontage der einzelnen Module	4–3
4.2	Verdrahtung	4–5
4.2.1	Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung	4–5
4.2.2	Power Modul	4–9
4.2.3	Anbindung CPU Modul an GateWay	4–9
4.2.4	Montage der Backupbatterie	4–10
4.2.5	Ein-/Ausgangsmodule	4–11
4.3	Beschaltungsbeispiele	4–12
4.3.1	Hinweise zu den Beschaltungsbeispielen	4–12
4.3.2	NOT-AUS (NOT-HALT)-Schaltung	4–13
4.3.3	Schutztürüberwachung	4–14
4.3.4	Schutztürüberwachung mit Zuhaltung	4–15
4.3.5	Sicherheits-Magnetschalter	4–16
4.3.6	P-schaltende Halbleiter	4–17
4.3.7	Beschaltungen der Aktorebene	4–18
4.3.8	Kontrolle	4–19

4.1 Montage

4.1.1 Umgebungsbedingungen

8.1 / 8-2



Für einen einwandfreien Betrieb der PROTECT-PSC sind unbedingt die Folgenden Umgebungsbedingungen einzuhalten. Die vollständigen Angaben sind in Kapitel 8.1 zu finden.

Position	Beschreibung
Temperaturbereich	0 bis 55°C
Luftfeuchte	30 bis 85 % RH
Luftdruck	86 kPa bis 106 kPa
Verschmutzungsgrad	2 gemäß DIN EN 50178 (VDE 0160)
Einbauort	Geerdeter, abschließbarer Metallschaltschrank mit Schutzart mind. IP 54

Tabelle 4-1 Zulässige Umgebungsbedingungen

4.1.2 Montage der Backplane

Einbaulage

Um eine ausreichende Ventilation und eine bequeme Montage/Demontage der einzelnen Module zu gewährleisten, halten Sie bitte oberhalb und unterhalb der Station einen freien Einbauraum von mindestens 50mm ein. Links und rechts, sowie nach Vorne muss ebenfalls ein Abstand von 50mm eingehalten werden. Die Einbaulage ist ausschließlich wie unten (horizontal hängend) gezeigt erlaubt.

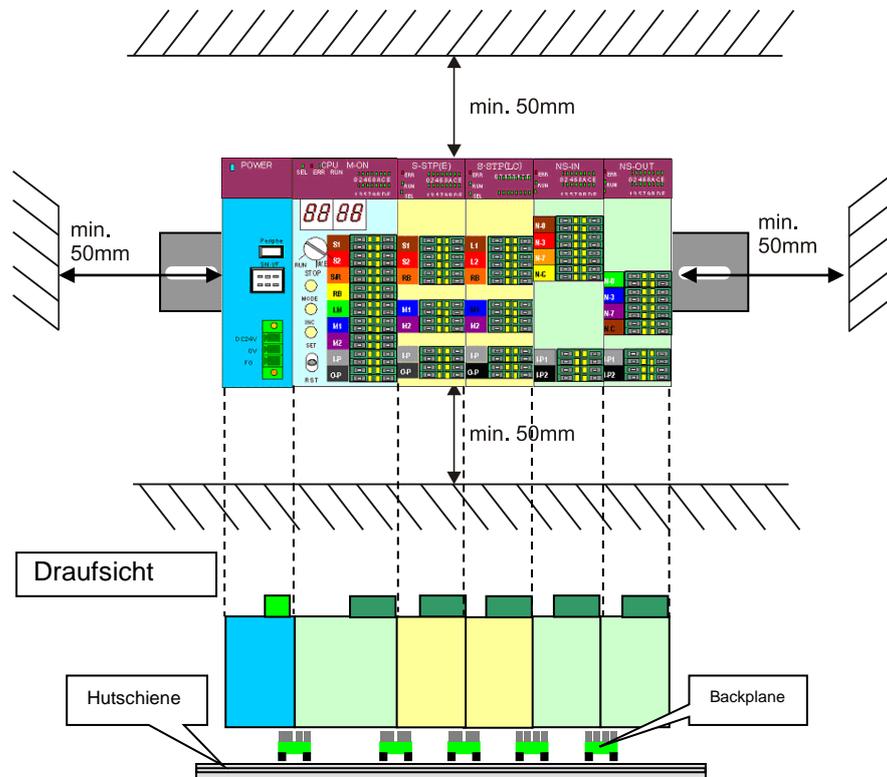


Abbildung 4-1 Einbaulage und Position der PROTECT-PSC

Montage

Wählen Sie einen Montageort, der so weit wie möglich von der Leistungsebene und sonstigen Störstrahlungs- und Wärmequellen des Schaltschranks entfernt liegt.

4.1.3 Montage/Demontage der einzelnen Module



Die Montage/Demontage darf ausschließlich im spannungsfreien Zustand erfolgen.

Montage

1. Montieren Sie eine geerdete DIN Hutschiene mit einem max. Abstand der Verschraubung von 10 cm. Zum Aufschnappen des Moduls auf die Hutschiene müssen die beiden Verriegelungen vorgezogen werden.



Abbildung 4-2 Montage eines Moduls (1/3)

2. Drücken Sie dann das Modul vorsichtig gegen die Hutschiene bis ein Klicken zu hören ist. Wenn ein weiteres Modul daneben angeschlossen werden soll, ist darauf zu achten, vorher den Backplane Bus zu installieren.

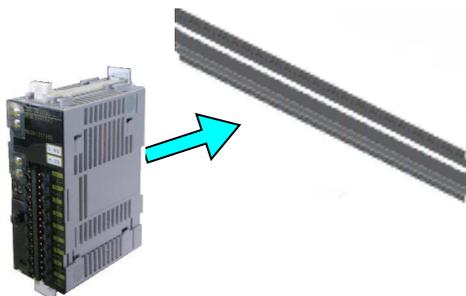


Abbildung 4-3 Montage eines Moduls (2/3)

3. Kontrollieren Sie das Modul auf einwandfreien Sitz und schieben Sie die Verriegelungen ggf. zurück.



Abbildung 4-4 Montage eines Moduls (3/3)

4. Nach Montage aller Module ist das System beidseitig mit Befestigungsclammern oder vergleichbaren Maßnahmen zu sichern.

Demontage

Ziehen Sie die beiden Verriegelungen vor, bevor Sie das Modul entnehmen.



Abbildung 4-5 Demontage eines Moduls

4.2 Verdrahtung

4.2.1 Allgemeine Hinweise zur Verdrahtung

Diese Kapitel enthält wichtige Hinweise zur Verdrahtung der PROTECT-PSC, die für einen sicheren und störungsfreien Betrieb unbedingt zu befolgen sind.



Die elektrische Ausrüstung muss in Übereinstimmung mit IEC 60439-1, 7.8.3 verdrahtet sein.

Die maximal zulässige freihängende Länge der Kabel beträgt 30 cm.

Spannungsversorgung

3.5.2 / 3-23 

Die zur Spannungsversorgung verwendeten Netzteile müssen den in Kapitel 3.5.2 spezifizierten Anforderungen entsprechen. Die Versorgung des POWER / BOOSTER / CPU Moduls und der sicheren/betriebsmäßigen Module kann aus einem Netzteil Modul oder separaten Netzteilen erfolgen. Ein Berechnungsbeispiel für den Wert der Sicherung F2 finden Sie in Kapitel 4.2.5 / 4-11.

4.2.5 / 4-11 

Gemeinsame Versorgung

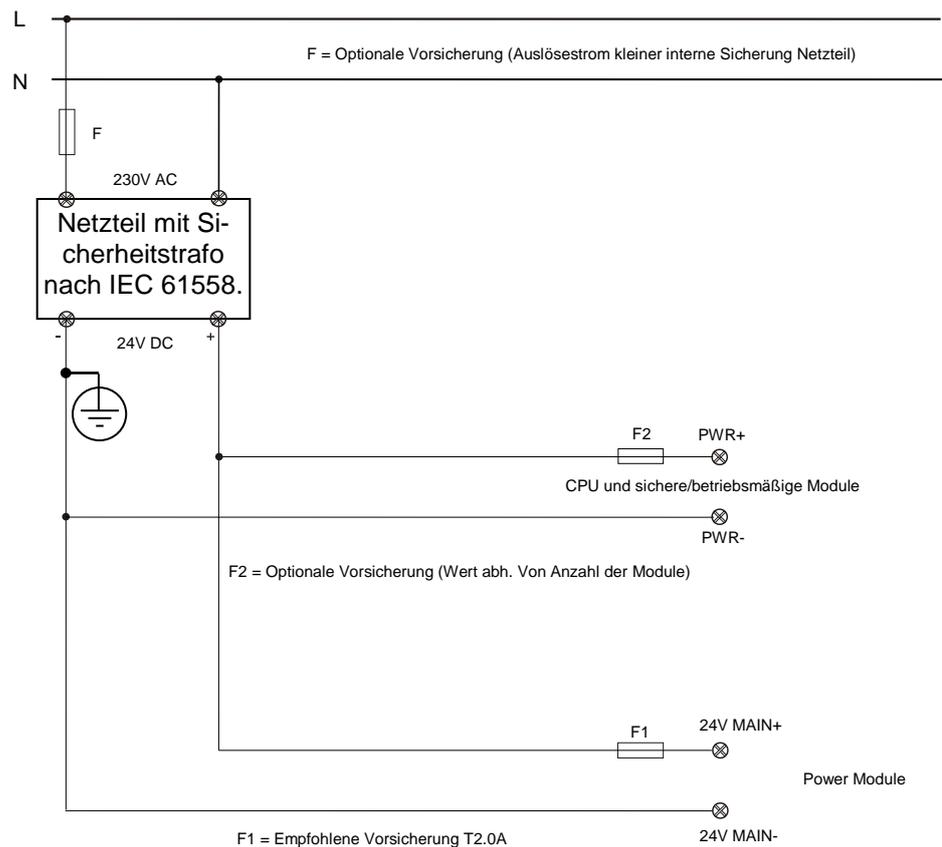


Abbildung 4-6 Spannungsversorgung der PROTECT-PSC gemeinsames Netzteil mit Sicherheitstransformator

Getrennte Versorgung

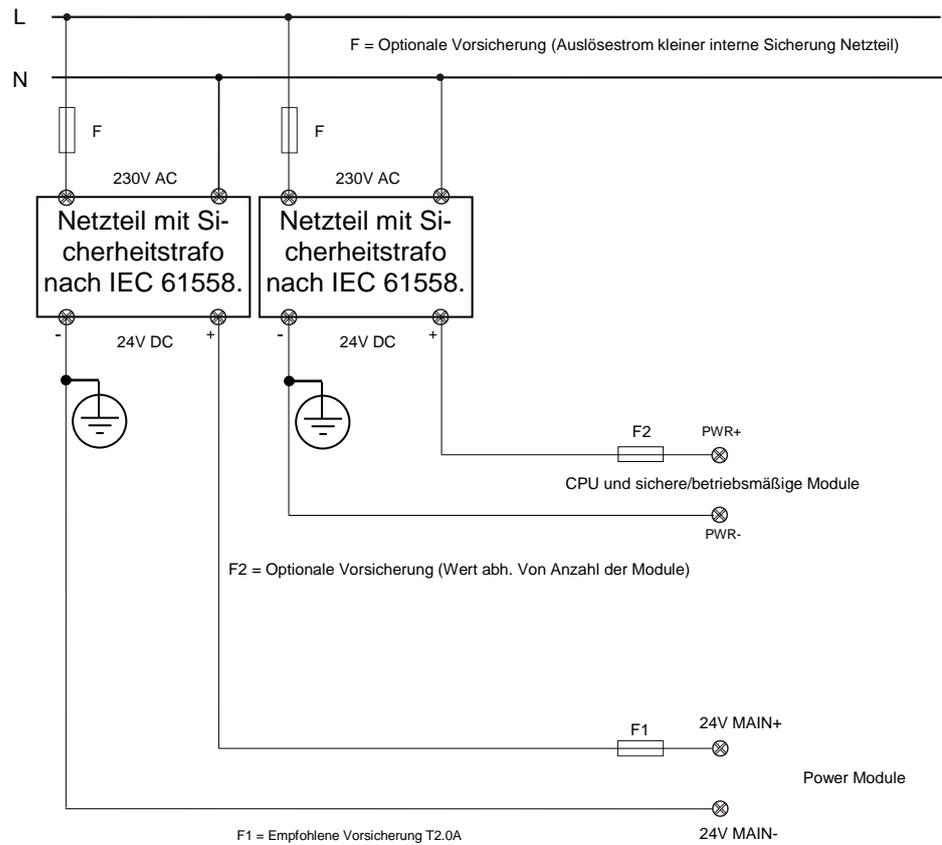


Abbildung 4-7 Spannungsversorgung der PROTECT-PSC, getrennte Netzteile mit Sicherheitstransformator



Die maximale Kabellänge zwischen dem Netzteil und der PROTECT-PSC darf 15m nicht überschreiten.

Leitungsverlegung der Ein-/Ausgänge

Die Leitungen der Ein- und Ausgänge müssen einen Mindestabstand von 100mm von Hochspannungs- / Hochstrom- führenden Leitungen haben. Um Querschlüsse zwischen einzelnen Leitungen der Ein- und Ausgänge auszuschließen, muss die Leitungsverlegung gemäß einer der nachfolgenden Kriterien erfolgen:

1. Dauerhafte feste Verlegung der Kabel und Schutz gegen äußere Beschädigung
2. Verlegung in unterschiedlichen Mantelleitungen
3. Verlegung innerhalb eines elektrischen Einbauraumes und Leitungen entsprechend Anforderungen nach IEC 60204-1.
4. Leitungen, deren Abschirmung einzeln mit Erde verbunden ist

Netzspannungsleitungen

Achten Sie darauf, dass Netzspannungsleitungen mindestens 50 mm Abstand von den Modulen haben.

Steckerleisten

Steckerleiste			Empfohlener Kabelquerschnitt
Power	2 polig	PHOENIX FKC2.5/2-STF-5.08	Für alle Anschlussleitungen (außer Erdung) 0,75 mm ² Bei Morimatsu- oder Emu- den-Steckerleisten: Kabel 10mm abisolieren und 10mm lange Aderend- hüllen verwenden
Sub-Master-On	36 polig	MORIMATSU M820A-09-xx EMUDEN T7509-36-xx	
Safety-Stop	28 polig	MORIMATSU M820A-07-xx EMUDEN T7509-28-xx	
Safety-Input	36 polig	MORIMATSU M820A-09-xx EMUDEN T7509-36-xx	
Safety-Output	36 polig	MORIMATSU M820A-09-xx EMUDEN T7509-36-xx	
Relay Output	8 polig	PHOENIX FKC2.5/8-GF-5.08	
Non-Safety Input	24 polig	MORIMATSU M820A-06-xx EMUDEN T7509-24-xx	
Non-Safety Output	24 polig	MORIMATSU M820A-06-xx EMUDEN T7509-24-xx	
CPU	36 polig	MORIMATSU M820A-09-xx EMUDEN T7509-36-xx	

Tabelle 4-2 Verwendete Steckerleisten der Module



Aus Gründen des Berührungsschutzes müssen alle Anschlüsse immer mit den entsprechenden Gegensteckern belegt sein.

Aderendhülsen

Alle verwendeten Leitungen sind mit Aderendhülsen (max. 0,75 mm²; Länge 10 mm, rechteckiger Querschnitt) zu versehen. Eine Ausnahme bildet das Relaismodul, dessen Steckerleisten sind für eine Aufnahme von Aderendhülsen bis 1,5 mm² vorgesehen. Für die Erdungsleitungen sind Ringkabelschuhe (M4) zu verwenden.

Kabelkanäle

Verlegen Sie die Leitungen der Ein- und Ausgänge innerhalb und außerhalb des Schaltschranks in separaten Kabelkanälen oder Ähnlichem. Bei Verwendung von Kabelkanälen oder Rohren aus Metall sind diese zu erden.

Abgeschirmte Leitungen

Wenn die Leitungen der Ein- und Ausgänge zusammen mit Leistungskabeln verlegt werden müssen, benutzen Sie abgeschirmte Leitungen und erden die Abschirmung.

Interne Sicherungen

Das CPU und die sicheren/betriebsmäßigen Module, mit Ausnahme des Relais Moduls, besitzen interne Sicherung, die die Module im Falle eines Kurzschlusses vor der Zerstörung schützen sollen. Diese Sicherungen sind nicht als Überlastschutz für den normalen Betrieb gedacht. Beachten Sie bitte die vorgeschriebenen Spezifikation für die Beschaltung der Module. Nach der Zerstörung der internen Sicherung ist das Modul nicht mehr funktionsfähig. Die Sicherung kann nicht ausgetauscht werden.

4.2.2 Power Modul

In die Versorgungsleitungen ist eine externe Vorsicherung von 1,0 A träge einzubinden.

4.2.3 Anbindung CPU Modul an GateWay

Die Kommunikationsleitung (SN-I/F) für das GateWay muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Querschnitt mindesten 0,25mm²
- Paarweise verseilt (>3 Verdrillungen pro Meter)
- Abschirmgeflecht aus Kupferdraht mit mindestens 80% Deckung
- Wellenwiderstand 100 - 180 Ohm

Empfohlen: Schmersal ZUBEH-PROTECT-PSC-CABLE-UNI-GATEWAY, Art. Nr. 101209631

4.2.2 / 4-9



Beim Anschluss ist auf die richtige Polung der Klemmen L+ und L- zu achten. Die Abschirmung muss beidseitig (PROTECT-PSC und GateWay) an die Klemme 0V aufgelegt werden.



Die maximale Kabellänge der SN-I/F Leitung darf 3m nicht überschreiten.

Wenn vorhanden muss das dem GateWay beigefügte Kabel verwendet werden.

Für die Spannungsversorgung des GateWays sind die Hinweise im Kapitel 3.5.2 zu beachten.

4.2.4 Montage der Backupbatterie

Im Auslieferungszustand ist das CPU-Modul nicht mit der Backupbatterie bestückt. Vor Inbetriebnahme des Moduls muss sie von einem Techniker eingebaut werden.

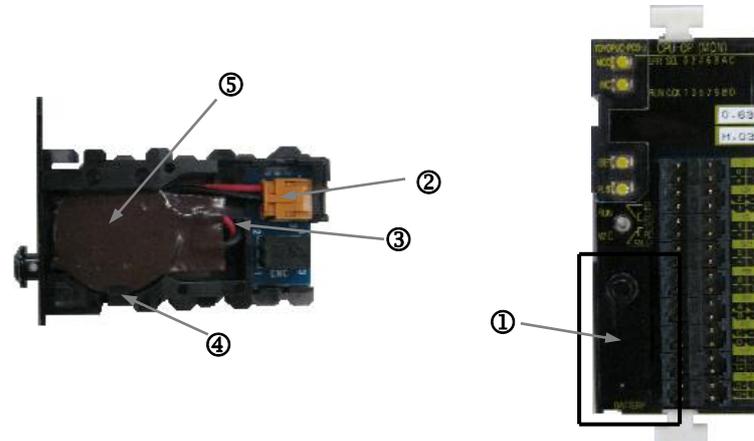


Abbildung 4-8 Montage der Backupbatterie

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.
2. Entfernen Sie den Batteriehalter ①.
3. Ziehen Sie den Stecker raus ②.
4. Entfernen Sie das Kabel von der Batteriehalterung ③.
5. Drücken Sie die Haltnase ④ runter.
6. Entfernen Sie die alte Batterie ⑤
7. Nehmen Sie eine neue Batterie ⑤
8. Drücken Sie die Haltnase ④ nach rechts.
9. Setzen Sie die neue Batterie ⑤ mit der Verkabelung nach oben ein.
10. Verlegen Sie das Kabel im Batteriehalter ③.
11. Stecken Sie den Stecker ② auf.
12. Montieren Sie den Batteriehalter ①.
13. Beschriften Sie den beigegefügte Aufkleber ⑦ mit dem aktuellen Datum und kleben ihn auf das CPU Modul auf.
14. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder ein.

x

4.2.5 Ein-/Ausgangsmodule

Das CPU Modul und die sicheren/betriebsmäßigen Module benötigen für die Funktionalität der Ein-/Ausgangsebene eine externe 24 Volt DC Versorgungsspannung. Diese Versorgung ist mit einer externen Sicherung abzusichern. Der Auslösestrom der Sicherung ergibt sich aus der Anzahl und dem Typ der gespeisten Module.

Beispiel zur Berechnung des Auslösestroms

Angenommen die PROTECT-PSC ist mit den folgenden Modulen bestückt:

2 x Eingangsmodul PSC-S-IN-E => 2 x 16 Eingänge á 5 mA

1 x Ausgangsmodul PSC-S-Relais => 4 Ausgänge á 3000mA

1 x Ausgangsmodul PSC-S-OUT=> 16 Ausgänge á 250 mA

Daraus ergibt sich ein maximaler Gesamtstrom von:

$160 \text{ mA} + 12000 \text{ mA} + 4000 \text{ mA} = 16160 \text{ mA} \Rightarrow \text{Sicherung} = 20\text{A flink}$



Beachten Sie bei der Auswahl der Vorsicherung, dass sie vor der Sicherung des Netzteils ansprechen muss.

Um ein Ansprechen der internen Schmelzsicherung (nur Ausgangsmodule) zu verhindern ist, sofern vom Aufwand vertretbar, eine einzelne Absicherung der Module in Betracht zu ziehen.

Beim Anschluss der Sensoren/Aktoren ist zu berücksichtigen, dass benachbarte Ein-/Ausgänge unterschiedliches Potenzial führen.

Beachten Sie bei der Verdrahtung der Sensor/Aktor-Versorgungsspannung die unterschiedliche Anschlussbelegung der einzelnen Module. Nicht verwendete Anschlussklemmen sind unter Umständen untereinander verbunden.



Treffen Sie beim Schalten von induktiven Lasten geeignete Schutzmassnahmen (Freilaufdiode o.ä.) zum Schutz der Halbleiterausgänge vor Überspannung.

4.3 Beschaltungsbeispiele

4.3.1 Hinweise zu den Beschaltungsbeispielen

Die angegebenen Sicherheitseinstufungen der Beschaltungsbeispiele gelten nur für die Gesamtheit der Schaltung. Dies beinhaltet die externe Beschaltung, die Beschaffenheit der externen Sensorik/Aktorik und unabdingbar ein, nach sicherheitstechnischen Aspekten korrektes Anwenderprogramm. Der Programmierer hat, sofern er nicht auf die, bei den Beschaltungsbeispielen verwiesene Programmbeispiele zurückgreift, dafür Sorge zu tragen, dass das von ihm erstellte Anwenderprogramm alle notwendigen Maßnahmen, um die vorgesehene Sicherheitseinstufung zu erreichen, erfüllt.

RESET

6.11.1 / 6-54 

Ein RESET ist das manuelle Rücksetzen nach der Auslösung einer Schutzeinrichtung in den betriebsbereiten Zustand. Der RESET muss durch ein, als sicher eingestuftes Gerät überwacht, bzw. gesteuert werden.

Bei NOT-AUS / NOT-HALT kann der Reset durch eine mechanische Verrastfunktion des Schalters entsprechend IEC 60947-5-5 realisiert sein. In diesem Fall erfolgt der Reset mittels der Abschalteneinrichtung selbst.

START

6.11.2 / 6-55 

Ein START Befehl ist das Ingangsetzen oder Wiedereingangsetzen einer durch die Schutzeinrichtung überwachten Maschine oder Anlage.

4.3.2 NOT-AUS (NOT-HALT)-Schaltung

Start-/Resetebene ①

Starttaster mit eingebundenem Rückführkreis. Der Rückführkreis ermöglicht eine Aktivierung der Schaltung nur dann, wenn beide Aktoren über Ihre Hilfskontakte (Öffner) den Ruhezustand melden. Der Reset ist durch die mechanische Verrastfunktion des NOT-AUS (NOT-HALT) Schalters realisiert.

Sensorebene ②

Zweikanalige NOT-AUS (NOT-HALT)-Schaltung nach ISO 13850/IEC 60947-5-5 mit Querschlusserkennung. Die Funktion Querschlusserkennung ist nur gewährleistet, wenn die Kanäle des Sensors, wie unten gezeigt, gegen unterschiedliches Potenzial schalten.

Aktorebene ③

Zweikanalige Leistungsebene (Reihenschaltung der Aktorkontakte). Es müssen Relais oder Schütze mit zwangsgeführten Kontakten verwendet werden.

Sicherheitseinstufung

Maximal sinnvoll realisierbar ist PL e, Kategorie 4 gem. ISO 13849-1 (bei Reihenschaltung der Sensoren Besonderheit beachten).

Bemerkungen

Die Aufstartung erfolgt erst nach dem Loslassen des Starttasters (überwachter Start) mit der negativen Flanke.

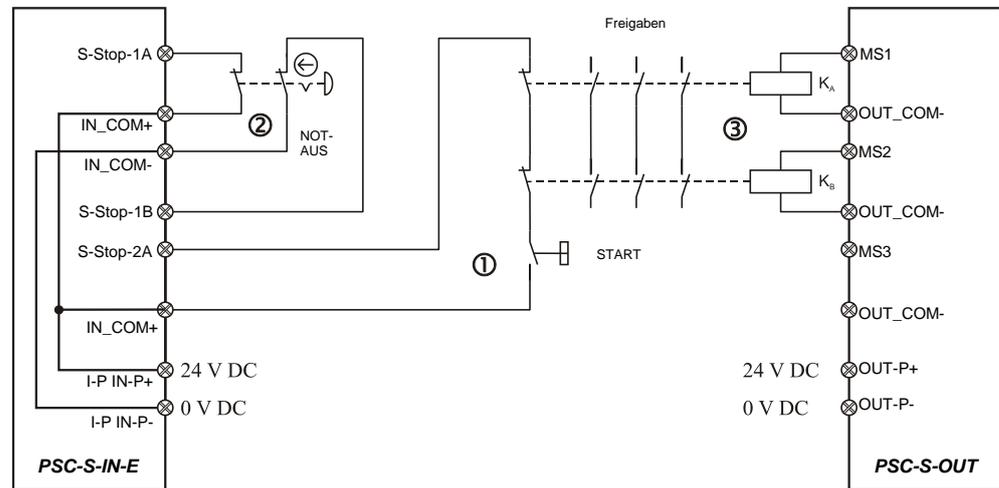


Abbildung 4-9 Beschaltungsbeispiel NOT-AUS (NOT-HALT)-Schaltung

4.3.3 Schutztürüberwachung

Start- / Resetebene ①

Starttaster und Reset der Sicherheitsfunktion. Der Rückführkreis ermöglicht eine Aufstartung der Schaltung nur dann, wenn beide Aktoren über Ihre Hilfskontakte (Öffner) den Ruhezustand (entregter Zustand) melden.

Sensorebene ②

Zweikanalige Schutztürüberwachung nach ISO 14119 mit mindestens einem zwangsöffnendem Positionsschalter mit Querschlusserkennung. Die Funktion Querschlusserkennung ist nur gewährleistet, wenn die Kanäle des Sensors, wie unten gezeigt, gegen unterschiedliches Potenzial schalten.

Aktorebene ③

Zweikanalige Leistungsebene (Reihenschaltung der Aktorkontakte). Es müssen Relais oder Schütze mit zwangsgeführten Kontakten verwendet werden.

Sicherheitseinstufung

Maximal sinnvoll realisierbare ist PL e, Kategorie 4 gem. ISO 13849-1 (bei Reihenschaltung der Sensoren Besonderheit beachten).

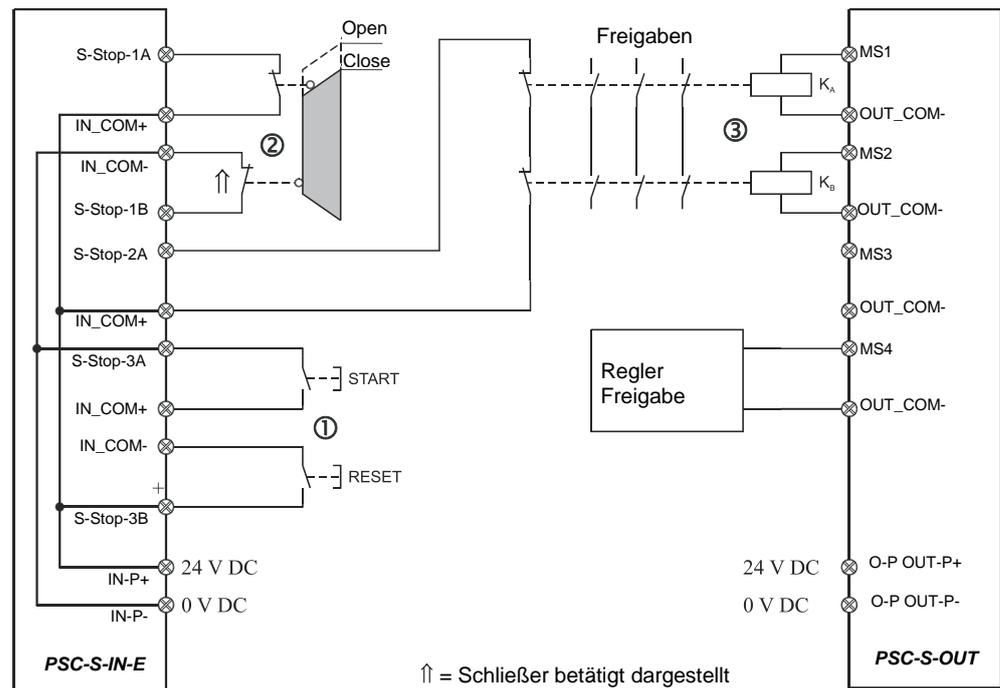


Abbildung 4-10 Beschaltungsbeispiel Schutztürüberwachung

4.3.4 Schutztürüberwachung mit Zuhaltung

Start / Resetebene ①

Automatischer Start und kein Reset der Sicherheitsfunktion mit eingebundenem Rückführkreis. Der Rückführkreis ermöglicht eine Aufstartung der Schaltung nur dann, wenn beide Aktoren über Ihre Hilfskontakte (Öffner) den Ruhezustand (entregter Zustand) melden.

Sensorebene ②

Zweikanalige Schutztürüberwachung nach ISO 14119 mit magnetkraftbetätigter Zuhaltung mit Querschlusserkennung. Die Funktion Querschlusserkennung ist nur gewährleistet, wenn die Kanäle des Sensors, wie unten gezeigt, gegen unterschiedliches Potenzial schalten.

Aktorebene ③

Zweikanalige Leistungsebene (Reihenschaltung der Aktorkontakte). Es müssen Relais oder Schütze mit zwangsgeführten Kontakten verwendet werden.

Sicherheitseinstufung

Die genaue Sicherheitseinstufung ist abhängig vom Anwendungsfall.

Bemerkungen



Dieses Beschaltungsbeispiel ist ausschließlich für den Maschinenschutz einzusetzen. Ein Einsatz für den Personenschutz ist wegen der fehlenden Zuhaltung im Spannungslosen Zustand nur mit geeigneten Zusatzmaßnahmen zulässig.

6.11.5 / 6-59



Die Funktion „Automatischer Start“ ist hier in Verbindung mit dem Rückführkreis softwaremässig im Anwenderprogramm realisiert (Siehe Kapitel 6.11.5).

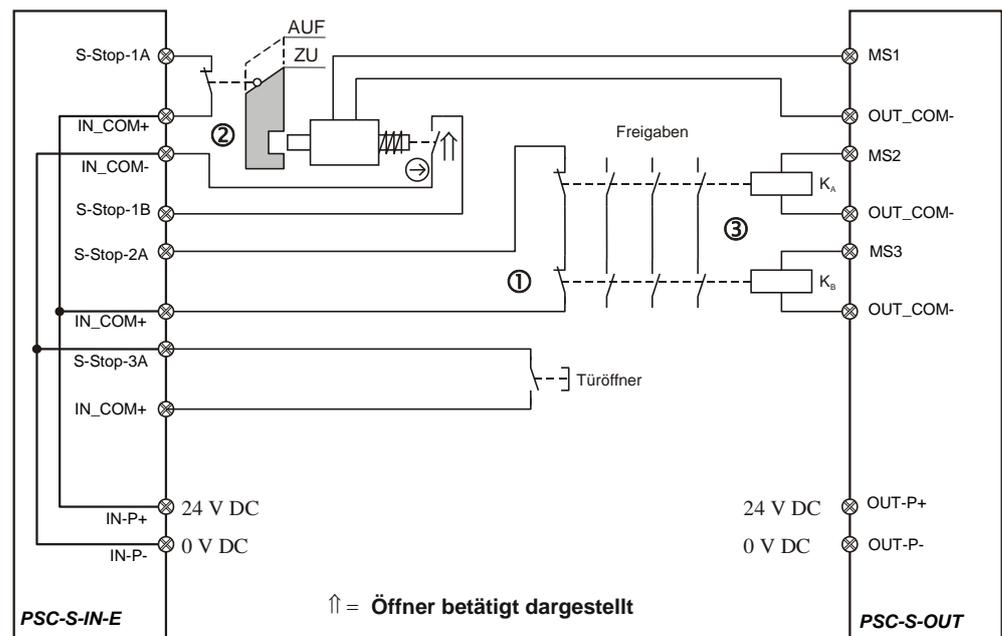


Abbildung 4-11

Beschaltungsbeispiel Schutztürüberwachung mit Zuhaltung

4.3.5 Sicherheits-Magnetschalter

Start- / Resetebene ①

Starttaster und Reset der Sicherheitsfunktion. Der Rückführkreis ermöglicht eine Aufstartung der Schaltung nur dann, wenn beide Aktoren über Ihre Hilfskontakte (Öffner) den Ruhezustand (entregter Zustand) melden.

Sensorebene ②

Zweikanalige Ansteuerung mit Sicherheits-Magnetschaltern nach DIN VDE 0660-209 mit Querschlusserkennung. Die Funktion Querschlusserkennung ist nur gewährleistet, wenn die Kanäle des Sensors, wie unten gezeigt, gegen unterschiedliches Potenzial schalten.

Aktorebene ③

Zweikanalige Leistungsebene (Reihenschaltung der Aktorkontakte). Es müssen Relais oder Schütze mit zwangsgeführten Kontakten verwendet werden.

Sicherheitseinstufung

Maximal realisierbar ist PL e, Kategorie 4 gem. ISO 13849-1 (max. PL d, Kategorie 3 bei Reihenschaltung der Sensoren).

Bemerkungen



Zur Zulässigkeit eines einzelnen Schalters beachten Sie Bitte die C-Norm, bzw. empfehlen wir eine Rücksprache mit dem Hersteller!

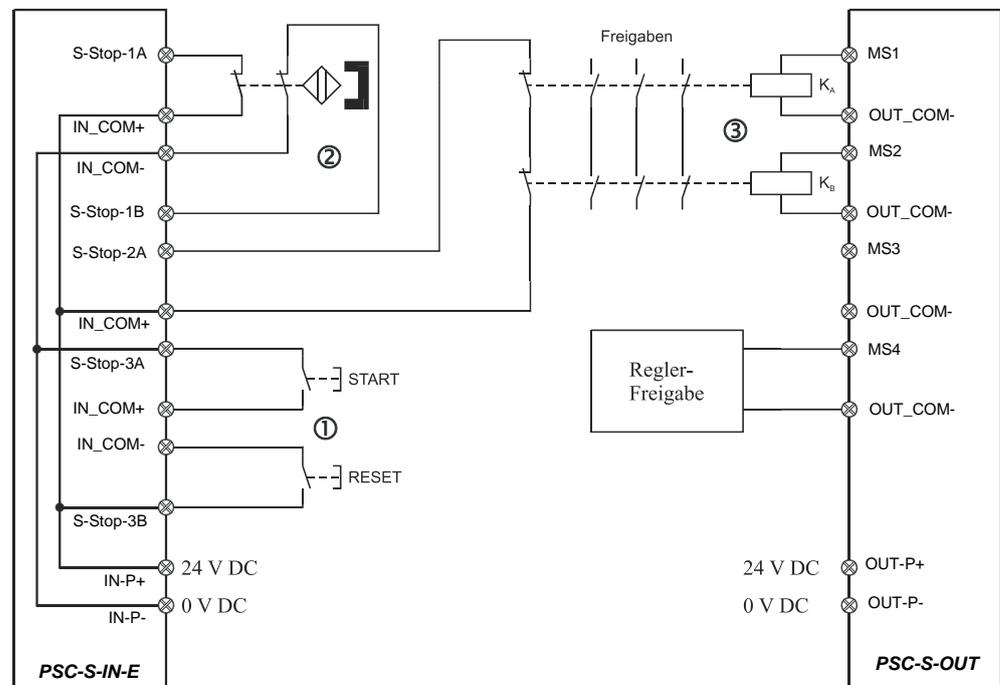


Abbildung 4-12 Beschaltungsbeispiel Sicherheits-Magnetschalter

4.3.6 P-schaltende Halbleiter

Start- / Resetebene ①

Der Start wird von der betriebsmässigen Steuerung verwaltet, wobei die Steuerung über einen der Freigabekontakte die Information über den Status des Schütz erhält. Keine manuelle Rücksetzung der Sicherheitsfunktion. Der Rückführkreis ermöglicht eine Aufstartung der Schaltung nur dann, wenn beide Aktoren über Ihre Hilfskontakte (Öffner) den Ruhezustand (entregter Zustand) melden.

Sensorebene ②

Zweikanalige Ansteuerung mit sicherheitsgerichteten P-schaltenden Halbleiterbauelementen z.B. AOPDs gemäß IEC 61496. Die Querschlusserkennung muss durch das AOPD durchgeführt werden. Jeder Sensor mit Halbleiterausgang ist zweikanalig anzuschließen.

Aktorebene ③

Zweikanalige Leistungsebene (Reihenschaltung der Aktorkontakte). Es müssen Relais oder Schütze mit zwangsgeführten Kontakten verwendet werden.

Sicherheitseinstufung

Maximal sinnvoll realisierbar ist PL e, Kategorie 4 gem. ISO 13849-1 (max. PL d, Kategorie 3 bei Reihenschaltung der Sensoren). Die genaue Sicherheitseinstufung ist abhängig von dem verwendeten Sensor. Für eine Einstufung nach PL e, Kategorie 4 gem. ISO 13849-1 muss der Sensor über eine eigene Selbstüberwachung verfügen.

Bemerkungen



Für Gefahrenstellen/Gefahrenbereichsabsicherung gilt: Die Beschaltung ohne Reset ist ohne zusätzliche Maßnahmen nicht zulässig bei Hintertretgefahr. Es muss sichergestellt sein, dass ein Wiederanlauf der Anlage nur möglich ist, wenn sich keine Person im Gefahrenbereich aufhält.

4.3.3 / 4-14

Wenn die Gefahrenlage bauartbedingt einen Resettaster erfordert, ist der Start- / Resetkreis (①) und das zugehörige Anwenderprogramm analog dem Beispiel 4.3.3 Schutztürüberwachung zu verwenden.

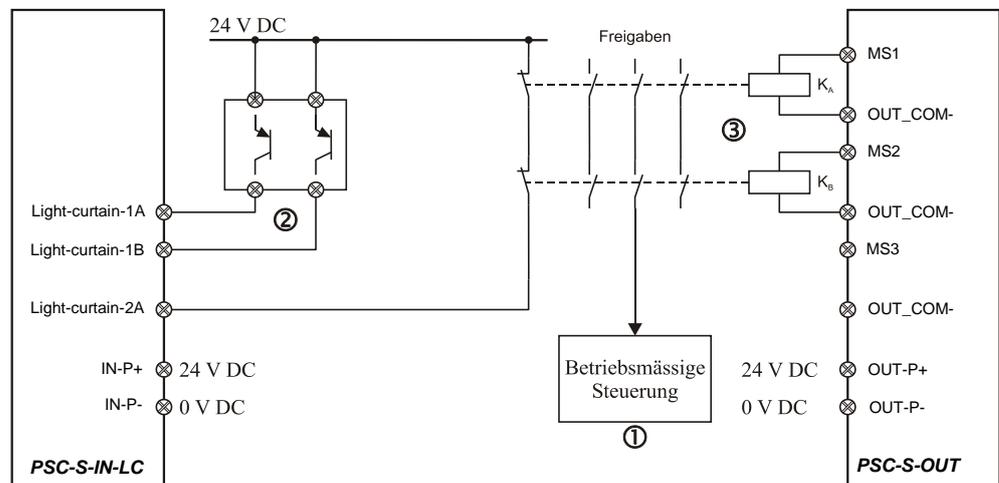
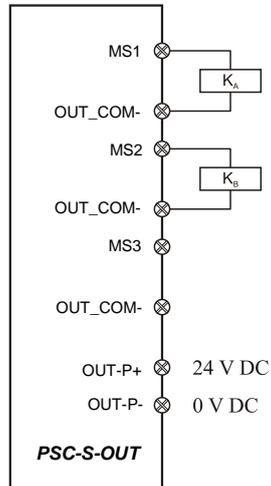


Abbildung 4-13 Beschaltungsbeispiel P-schaltende Halbleiter

4.3.7 Beschaltungen der Aktorebene

Halbleiterausgänge

Kat. 4 / PL e



Kat. 2 / PL b

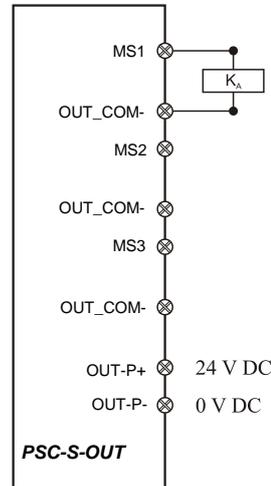


Abbildung 4-14 Beschaltungsarten Aktoren

Im Beispiel für Kat. 2 / PL b ist der zweite Abschaltpfad nicht dargestellt.

Relaisausgänge

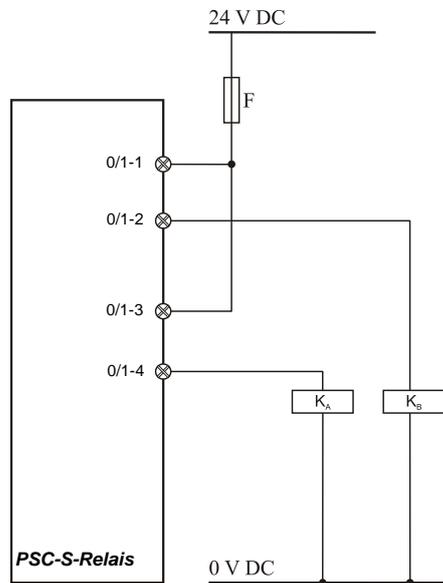


Abbildung 4-15 Beschaltungsarten Aktoren



Sofern der Aktor nicht über eine eigene Sicherung verfügt, ist in die Versorgungsleitung der Aktoren eine Sicherung einzubinden.

4.3.8 Kontrolle

Montage

Befindet sich oberhalb und unterhalb der Module ein freier Bauraum von mindestens 50 mm?

Sind alle Module richtig eingerastet und verschraubt?

Haben alle Module einen Mindestabstand von 50 mm zu Netzspannungsführenden Leitungen?

Spannungsversorgung

Entspricht die Spannungsversorgung den nötigen (siehe Kapitel 3) Anforderung?

Ist eine externe Absicherung eingebunden?

Leitungsverlegung

Haben die Leitungen der Ein-/Ausgänge einen Mindestabstand von 100 mm zu Netzleitungen?

Wurde abgeschirmtes Kabel verwendet, falls ein Mindestabstand von 100 mm nicht einzuhalten war?

Verdrahtung

Sind alle Anschlussleitungen mit Aderendhülsen versehen?

Sind alle Anschlüsse korrekt verdrahtet und gepolt?

Besitzen alle Ein/Ausgangsmodule eine 24 Volt DC Versorgung?

5 Betriebsart Mode 3

Diese Kapitel beschreibt den Betrieb der PROTECT-PSC in der Betriebsart Mode 3.

5.1	Übersicht	5-2
5.2	Projektierung	5-2

5.1 Übersicht

- [7.2 / 7-2](#)  Ein Ausführung in Mode 3 erfordert ein Anwenderprogramm, welches mit PROTECT-PSCsw erstellt werden muss. Erstellung und Übertragung des Anwenderprogramms sind in Kapitel 7.2 beschreiben.
- [3.3.2 / 3-6](#)  Das Setzen des PIN Codes erfolgt über PROTECT-PSCsw. Weitere Information über Mode 3 finden sich in Kapitel 3.3.2.

5.2 Projektierung

Um eine Ausführung in der Betriebsart Mode 3 zu ermöglichen, muss der folgende Ablauf eingehalten werden.

- [6.10 / 6-31](#)  1. Erstellung des Anwenderprogramms
- [6.13 / 6-85](#)  2. Speichern / logische Überprüfung des Anwenderprogramms
- [6.7 / 6-11](#)  3. Übertragung an die PROTECT-PSC. Die Bestätigung des PIN Codes ist notwendig
4. Bestätigung der fehlerfreien Übertragung
5. Prüfung des Programms in der Anwendung

Weitere Details über PROTECT-PSCsw befinden sich in Kapitel 6.

6 Programmierung / Parametrierung

6.1	Übersicht	6-4
6.2	Funktionsumfang	6-5
6.3	Systemanforderungen	6-5
6.3.1	Betriebssystem	6-5
6.3.2	Hardware	6-5
6.4	Installation	6-6
6.5	Passwortschutz	6-6
6.5.1	Standardpasswort	6-6
6.5.2	Passwort ändern	6-7
6.5.3	Editieren freigeben	6-7
6.5.4	Programmsperre	6-8
6.5.5	Setzen des Schutzes (Programmpasswortes)	6-9
6.6	PIN Code	6-10
6.7	Programm-/Datenübertragung	6-11
6.7.1	Verbindung mit PROTECT-PSC	6-11
6.7.2	Uhrzeit und Datum einstellen	6-11
6.7.3	Verbindungseinstellungen	6-12
6.7.4	Programmübertragung	6-13
6.7.5	Programmvergleich	6-14
6.7.6	CPU Status	6-14
6.8	Programmbeschreibung	6-15
6.8.1	Oberfläche	6-15
6.8.2	Hauptmenü	6-16
6.8.3	Werkzeuggestreife	6-18
6.8.4	Clientbereich	6-21
6.9	Parametrieren	6-23
6.9.1	PROTECT-PSC Betriebsart	6-23
6.9.2	CPU Programmausführung	6-24
6.9.3	I/O Module	6-25
6.9.4	I/O Parameter	6-28
6.9.5	Programmname	6-30
6.10	Programmieren	6-31
6.10.1	Grundsätzlicher Programmablauf	6-31
6.10.2	Erstellung des PS Programms	6-32
6.10.3	Erstellung des PN Programms	6-32
6.10.4	Befehle/Symbole	6-33
6.10.5	Zeitgeber/Timer	6-36
6.10.6	Zähler	6-37

6.10.7	Funktionen	6-38
6.10.8	Statusflags	6-42
6.10.9	Speicher	6-43
6.10.10	Adressierung	6-47
6.10.11	Kommentare	6-47
6.10.12	Programmerstellung	6-48
6.11	Beispielprogramme	6-54
6.11.1	Manuelle Rücksetzung (Reset, Quittierung)	6-54
6.11.2	START Ebene	6-55
6.11.3	NOT-AUS (NOT-HALT)-Schaltung	6-56
6.11.4	Schutztürüberwachung	6-57
6.11.5	Schutztürüberwachung mit Zuhaltung	6-59
6.11.6	Sicherheits-Magnetschalter	6-61
6.11.7	P-schaltende Halbleiter	6-61
6.11.8	Anlaufstestung	6-62
6.12	Bibliothek/Funktionsbaustein	6-63
6.12.1	Beschreibung	6-63
6.12.2	Typen von Funktionsblöcken (FB)	6-64
6.12.3	Erstellen einer Bibliothek	6-65
6.12.4	Erstellen eines Funktionsblocks	6-67
6.12.5	Ändern/überarbeiten	6-77
6.12.6	Lesen/Vergleichen	6-78
6.12.7	Programmbeispiel	6-79
6.12.8	Arbeiten mit Bibliotheken/Funktionsblöcken	6-80
6.12.9	Sperren der Bibliothek mit einem Dongle	6-82
6.13	Überprüfen	6-85
6.13.1	KOP Programm überprüfen	6-85
6.13.2	Logische Überprüfung	6-88
6.13.3	Programmgröße und Ausführungszeit	6-94
6.14	Ablauf zur Änderung des Anwenderprogrammes	6-94
6.15	Ändern/Überarbeiten	6-103
6.15.1	Kontakte ändern	6-103
6.15.2	Nummerierung ändern	6-106
6.15.3	Programme vergleichen	6-106
6.16	Beobachten	6-107
6.16.1	Kontaktplan	6-107
6.16.2	Speicherbereich	6-108
6.17	Dokumentieren	6-110
6.17.1	Formular einstellen	6-110
6.17.2	Drucker auswählen	6-111
6.17.3	Kontaktplan	6-111
6.17.4	Kommentar	6-111
6.17.5	Kontakttable	6-112
6.17.6	Verwendungsstatus	6-112
6.17.7	Parameter	6-113

6.18	Programmoptionen	6-113
6.18.1	Darstellung	6-113
6.18.2	Konfiguration	6-115
6.19	Initialisierung der CPU	6-119
6.20	Aktualisierung der Programmiersoftware	6-119
6.20.1	Prüfung der installierten "PROTECT-PSCsw"	6-119
6.20.2	Prüfung auf neueste verfügbare Version	6-120

6.1 Übersicht

PROTECT-PSCsw unterstützt Sie bei der Erstellung von sicheren/betriebsmäßigen Programmen für die PROTECT-PSC.

Der Programmierer erstellt mit der Programmiersoftware PROTECT-PSCsw das Anwenderprogramm in Form eines Kontaktplans (nach IEC 61131). Beim PS Programm wird zur Verifizierung der Kontaktplan in eine Anweisungsliste umgewandelt. Nach der, durch die Programmiersoftware unterstützten Kontrolle des PS Programms durch den Programmierer wird das PS Programm in ein für das CPU Modul lesbares Format übersetzt und kann dann mittels einer USB Schnittstelle zum CPU Modul übertragen werden. Das PN Programm wird direkt in ein vom CPU Modul lesbares Format umgewandelt und mittels der USB Schnittstelle übertragen.

Nach erfolgreicher Übertragung zum CPU Modul sendet dieses das PS Programm zur Kontrolle wieder an die Programmiersoftware, die nach dem Vergleich mit dem gesendeten Programm, das Anwenderprogramm für das CPU Modul zum Betrieb freigibt.

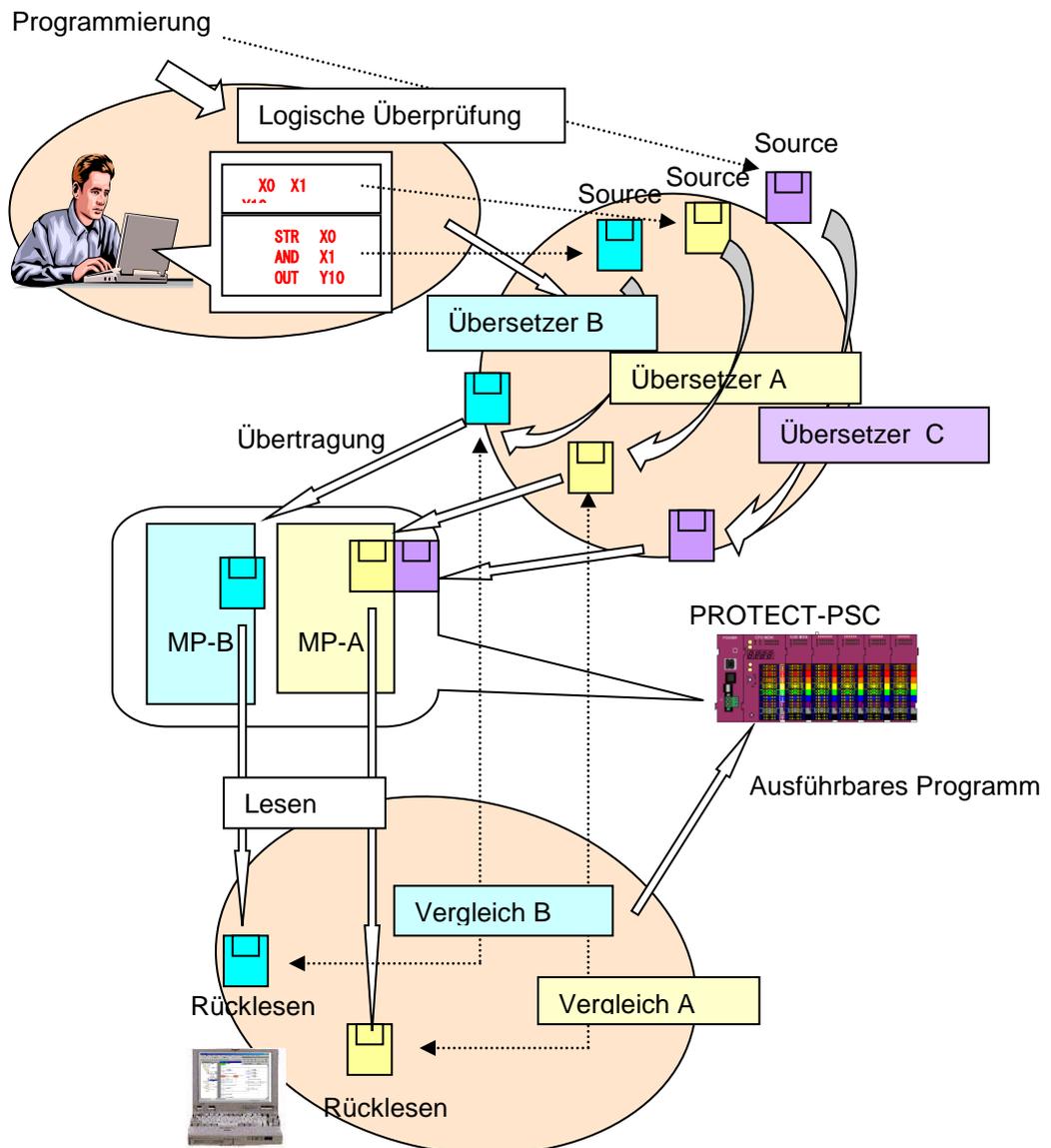


Abbildung 6-1 Erstellung eines PS Programms

6.2 Funktionsumfang

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht des Funktionsumfangs von PROTECT-PSCsw.

Funktionalität		PROTECT-PSCsw	
		Kein Passwort	Passwort
Anwenderprogramm	lesen	✓	✓
	bearbeiten		✓
FB Bibliothek	lesen		✓
	bearbeiten		✓

Tabelle 6-1 Funktionsumfang PROTECT-PSCsw und Funktionalität

6.3 Systemanforderungen

Die unten beschriebenen Systemanforderungen sind die Mindestanforderungen für den Betrieb von PROTECT-PSCsw. Die Werte in Klammern sind Empfehlungswerte für eine bessere Performance, die ein flüssiges Arbeiten ermöglicht.

6.3.1 Betriebssystem

Windows 2000,
 Windows XP,
 Windows Vista,
 Windows 7
 Windows 10

Es ist notwendig, daß der Benutzer zur Gruppe „Administrator“ oder „Power User“ gehört.

6.3.2 Hardware

CPU : Pentium 200MHz (besser ab 500MHz)
 Speicher : Mindestens 128MB (besser ab 256MB)
 Grafik : VGA Grafik mit mindestens 800x600 Punkten
 Festplatte : Mindestens 80 MB freier Speicherplatz

6.4 Installation

Bevor Sie mit der Installation beginnen schließen Sie bitte alle laufenden Programme und deaktivieren (falls vorhanden) Ihre Antiviren-Software.

1. Legen Sie die CD mit der PROTECT-PSCsw Software ein.
2. Starten Sie die Datei "Setup.exe".
3. Folgen Sie den Anweisungen der Installationsroutine.



Nach der ersten Verbindung des CPU Moduls mit dem PC über die Standard USB-Schnittstelle, wird zunächst der USB-Treiber am PC installiert. Der benötigte Treiber („ump“) befindet sich in der Regel im Verzeichnis .../windows/system32/drivers

6.5 Passwortschutz

Das Erstellen von neuen Programmen, das Ändern vorhandener Programme und das Übertragen an die PROTECT-PSC von bereits vorhandenen Projekten ist durch eine Passwortabfrage geschützt. Dadurch ist sichergestellt, dass unbefugten Personen der aktive Zugriff verwehrt wird. Nach dem ersten Programmstart weist ein Meldungsfenster darauf hin, dass noch kein Passwort eingegeben wurde und die Standardpasswörter generiert werden.

Die Eingabe des Passworts ist für folgende Vorgänge erforderlich:

1. Speichern des PS/PN Programms
2. Editieren von Programmen (PS Programm / FB Bibliothek)
3. Editieren der Parameter
4. Editieren von Kommentaren (PS Programm)
5. Schreiben des PS Programms ins CPU Modul

6.5.1 Standardpasswort

Werkseitig sind für die erste Benutzung die folgenden Passwörter voreingestellt:

protect1, protect2, protect3, protect4



Nach der Installation, bzw. bei der Erstbenutzung müssen alle vier Standardpasswörter ersetzt werden (siehe Kapitel 6.5.2).

Wenn das Passwort vergessen wurde, de-installieren und installieren Sie PROTECT-PSCsw erneut. Die Standardpasswörter sind dann wieder verfügbar.

6.5.2 Passwort ändern

Das Ändern des Passwortes ist nur möglich, wenn der Editiermodus noch nicht freigeschaltet (bei geöffnetem Projekt noch kein Passwort eingegeben) wurde. Zum Ändern des Passwortes benutzen Sie den Menüeintrag [Einstellungen]-[Passwort] – [Ändern] oder den Toolbutton . Geben Sie nun im Passwort-Dialog das jetzige- (bei Erststart **protect1...protect4**) und das neue Passwort ein. Zur Sicherheit muss das neue Passwort noch einmal bestätigt werden. Das Passwort muss mindestens 5 Zeichen und darf maximal 10 Zeichen lang sein. Klein- Grossbuchstaben gelten als unterschiedliche Zeichen.



Abbildung 6-2 Passwort-Dialog (Passwort ändern)

6.5.3 Editieren freigeben

Nach jedem Programmstart muss ein gültiges Passwort eingegeben werden um das Bearbeiten eines Projektes freizugeben. Dies kann entweder unter dem Menüpunkt [Edit] [Editiermodus starten] oder dem Toolbutton  erfolgen.



Abbildung 6-3 Passwordeingabe

6.5.4 Programmsperre

Manuelle Programmsperre

Um eine Bearbeitung nach erfolgter Passwordeingabe (z.B. bei kurzer Abwesenheit) zu unterbinden, kann das komplette Programm für jegliche Eingabe gesperrt werden. Benutzen Sie dazu den Menüpunkt [Option] [Verriegeln PROTECT-PSCsw] oder alternativ den T_{LOCK} button . Eine Freigabe kann nur mit dem Anmeldepasswort (das Passwort, mit dem das Editieren freigegeben wurde) erfolgen, nicht mit einem der anderen drei.



Abbildung 6-4 Dialog Programmsperre

Automatische Programmsperre

Diese Option sperrt das Programm automatisch nach einer einstellbaren Zeit der Inaktivität (keine Maus- oder Tastaturaktion). Die Aktivierung und Einstellung der Zeitspanne erfolgt im Passwort-Dialog [Einstellungen] – [Passwort]. Die Wartezeit ist zwischen 1- und 120 Minuten frei einstellbar

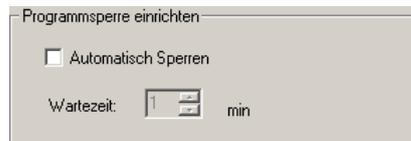


Abbildung 6-5 Passwort-Dialog (Automatische Programmsperre)

6.5.5 Setzen des Schutzes (Programmpasswortes)

Diese Funktion ermöglicht es, das aktuelle Programm mit einem individuellen Passwort zu schützen. Eine Übertragung an das CPU Modul ist dann nicht mehr möglich.

Das Passwort kann 5 bis 20 Zeichen umfassen. Nach Eingabe des Passworts ist der Schutz aktiviert, nachdem das Programm gespeichert wurde.

Ist der Schutz aktiv, erscheint im Projektfenster ein Schlüssel Symbol, um den Zustand anzuzeigen (siehe Abbildung 6-18). Editieren der markierten Bereiche ist nicht möglich.

Um das Programm zu Schützen benutzen Sie den Menüpunkt [Option]–[Setzen des Schutzes (P)].

Als Option steht der Schutz von

- “PS+parameter(PS)” oder
- “PS+PN+Parameter”

zur Verfügung.



Abbildung 6-6 Dialog Schutz des Programmes

Bei einem geschützten Programm kann der Schutz durch Eingabe des Passworts wieder aufgehoben werden. Dazu benutzen Sie den Menüpunkt [Option]–[Reset des Schutzes (P)].

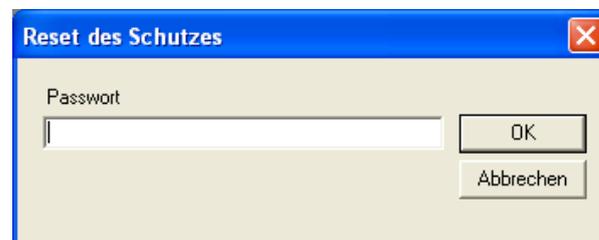


Abbildung 6-7 Dialog zum Aufheben des Programmschutzes

6.6 PIN Code

Bei der Übertragung des PS Programms wird der Dialog zur Eingabe des PIN Codes angezeigt. Dieser Dialog wird benutzt um den PIN Code einzugeben / zu ändern.

Der PIN Code im Auslieferungszustand ist „0000“. Der Anwender kann als PIN Code die Zahlen „0001“ bis „9999“ wählen.

Abbildung 6-8 Eingabe des PIN Codes

① Alter PIN code

Eingabe des aktuellen PIN Codes. Der PIN Code wird mit “*” angezeigt.

② Neuer PIN Code

Bei Bedarf kann ein neuer PIN Code eingegeben werden. Ist keine Änderung des PIN Codes erwünscht, dann kann hier der alte PIN Code eingegeben werden. Die Anzeige des PIN Codes erfolgt als “*”

③ Bestätigung neuer PIN Code

Der neue PIN Code ② ist als Bestätigung nochmals einzugeben. Die Anzeige erfolgt wieder als “*“.

6.7 Programm-/Datenübertragung

6.7.1 Verbindung mit PROTECT-PSC

Die Verbindung zur PROTECT-PSC erfolgt über ein Standard USB Druckerkabel.

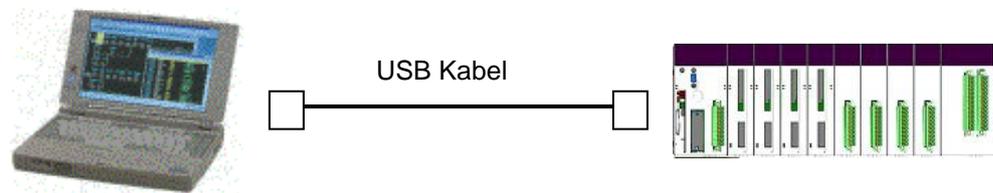


Abbildung 6-9 Verbindung der PROTECT-PSC mit Computer



Eine Verbindung der PROTECT-PSC über ein USB Kabel mit einem anderen Gerät ist nur zur Parametrierung oder zur kurzzeitigen Fehlersuche zulässig.

Ein permanente Verbindung ist nicht zulässig.

6.7.2 Uhrzeit und Datum einstellen

Nachdem Sie einen ersten Verbindungstest durchgeführt haben sollten Sie gleich die Echtzeituhr der PROTECT-PSC einstellen. Sie erreichen den Dialog über das Hauptmenü [CPU]-[Datum/Uhrzeit einstellen]. Sie können hier die Echtzeituhr der PROTECT-PSC auslesen und entweder die Zeit und das Datum manuell eingeben, oder die Zeit und Datum von Ihrem Computer übernehmen.

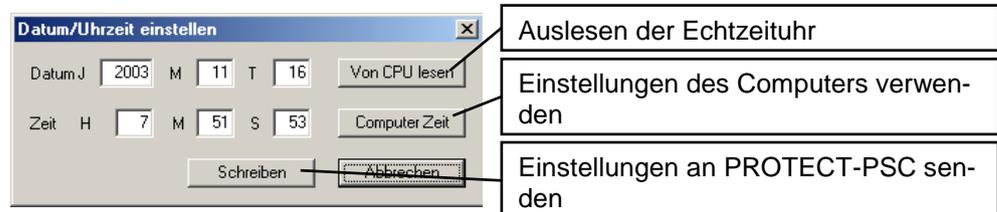


Abbildung 6-10 Dialog Datum/Uhrzeit einstellen

6.7.3 Verbindungseinstellungen

Bevor Sie Daten mit der PROTECT-PSC austauschen können, müssen Sie erst die korrekten Verbindungseinstellungen auswählen (Schnittstelle).

Verbindungseinstellung erstellen

Wählen Sie aus dem Menü [Einstellungen] den Eintrag [Verbindung PROTECT-PSC] oder benutzen Sie den Toolbutton . Es erscheint folgender Dialog:

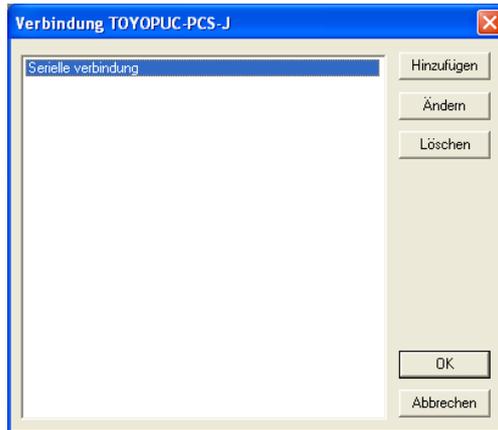


Abbildung 6-11 Dialog Verbindung PROTECT-PSC

Sie haben hier die Möglichkeit eine bestehende Einstellung zu ändern, zu löschen oder eine neue hinzuzufügen. Jeder Einstellung kann ein Name zugewiesen werden. Nach dem ersten Programmstart (vorausgesetzt PROTECT-PSCsw war vorher noch nicht installiert) besteht bereits eine Einstellung mit dem Namen „Kein Kommentar eingegeben“. Sie können diese Einstellung bearbeiten oder eine neue hinzufügen.

Verbindungseinstellungen

Nach dem Betätigen des Schalters „Ändern“ erscheint folgender Dialog.

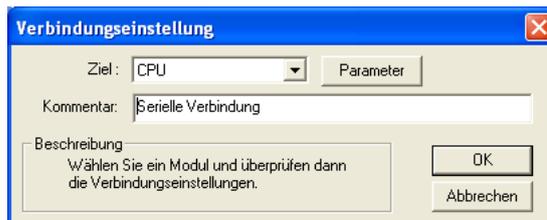


Abbildung 6-12 Dialog Verbindungseinstellungen

- Wählen Sie zuerst ein Verbindungsziel (zurzeit nur CPU Modul) aus und geben Sie dann eine Beschreibung (Kommentar) ein.
- Öffnen Sie den Dialog [Einstellungen Kommunikation] mit dem Schalter „Parameter“ und wählen Sie die Schnittstelle und aus.



Abbildung 6-13 Dialog Einstellungen Kommunikation

6.7.4 Programmübertragung

3.7.3 / 3-32



Bevor ein Programm zur PROTECT-PSC übertragen werden kann, müssen Sie dort erst den Schreibvorgang freigeben (siehe Kapitel 3.7.3).

Nach erfolgter Programmerstellung, logischer Überprüfung und Speichern des Projektes kann das Programm dann zur PROTECT-PSC übertragen werden. Der Menüeintrag [CPU]-[Schreibe Daten] bietet mehrer Option, welche Daten zur PROTECT-PSC übertragen werden sollen.

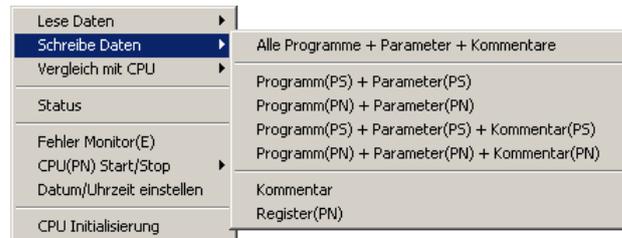


Abbildung 6-14 Menü zur Übertragung des Programms

[Alle Programme + Parameter + Kommentar]

Überträgt die Anwenderprogramme (PS und PN) (Maschinencode und Quelltext) inklusive dem Maschinencode der Funktionsblöcke (sofern vorhanden), die Parameterdaten und die Kommentare.

[Programm(PS) + Parameter(PS)]

Überträgt das PS Programm (Maschinencode und Quelltext) inklusive dem Maschinencode der Funktionsblöcke (sofern vorhanden) und die spezifischen Parameter des PS Programms.

[Programm(PN) + Parameter(PN)]

Überträgt das PN Programm (Maschinencode und Quelltext) inklusive dem Maschinencode der Funktionsblöcke (sofern vorhanden) und die spezifischen Parameter des PN Programms.

[Programm(PS) + Parameter(PS) + Kommentar (PS)]

Überträgt das PS Programm (Maschinencode und Quelltext) inklusive dem Maschinencode der Funktionsblöcke (sofern vorhanden), die spezifischen Parameter und die Kommentare des PS Programms

[Programm(PN) + Parameter(PN) + Kommentar (PN)]

Überträgt das PN Programm (Maschinencode und Quelltext) inklusive dem Maschinencode der Funktionsblöcke (sofern vorhanden), die spezifischen Parameter und die Kommentare des PN Programms

[Programm + Parameter + Bibliothek + Kommentar]

Überträgt das Anwenderprogramm (Maschinencode und Quelltext) inklusive dem Maschinencode der im Anwenderprogramm verwendeten Funktionsblöcke, die Parameterdaten und die Kommentare.

[Kommentar]

Überträgt nur die Kommentare.

[Register PN]

Überträgt nur die für das PN Programm bestimmten Speicherbereiche (EL00W..ELBFW, EM00W..EM7FW, PN-P00W..PN-P1FW, PN-K00W..PN-K2FW, PN-V00W..PN-V0FW, PN-TC00W..PN-TC1FW). Dadurch ist es möglich, Daten für das PN Programm zu initialisieren.

PROTECT-PSCsw bereitet jetzt die Programmübertragung vor. Anschließend erscheint ein Dialog der Ihnen noch einmal das zu übertragenden Projekt und die ausgewählte Übertragungsoption zeigt. Sie können jetzt wählen, ob Sie die Übertragung fortsetzen oder abbrechen möchten.

Der Übertragungsvorgang beinhaltet für die sicherheitsrelevanten Daten eine so genannte Rückleseroutine. Die Daten werden nach erfolgter Übertragung nochmalig zurückgelesen und mit den gesendeten Daten verglichen.

6.7.5 Programmvergleich

Der Menüeintrag [CPU]-[Vergleich mit CPU] bietet verschiedene Optionen zum Datenvergleich:

[Programm + Paramter]

Vergleicht die PS- und PN-Anwenderprogramme (Maschinencode und Quelltext), die Funktionsblöcke (sofern vorhanden) und die Parameter mit den in der CPU abgelegten Daten..

[Register]

Vergleicht alle Register (mit Ausnahme der R-Register)

[PSV]

Vergleicht nur den PSV (Program Specific Value) Wert des Anwenderprogramms

Die PSV kann auch direkt aus dem CPU Modul durch PROTECT-PSCsw ausgelesen werden. Die PSV wird automatisch von PROTECT-PSCsw in die Titelseite der Dokumentation eingefügt.

6.17.1 / 6-110



6.7.6 CPU Status

Der Menüeintrag [CPU]-[Status] zeigt den aktuellen Status der CPU.an.

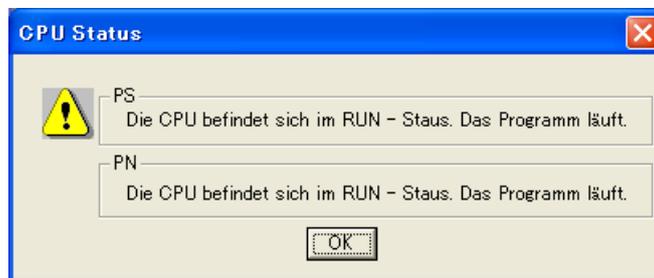


Abbildung 6-15 Anzeige des aktuellen CPU Status

6.8 Programmbeschreibung

6.8.1 Oberfläche

Die Programmoberfläche besteht aus 4 Bereichen.

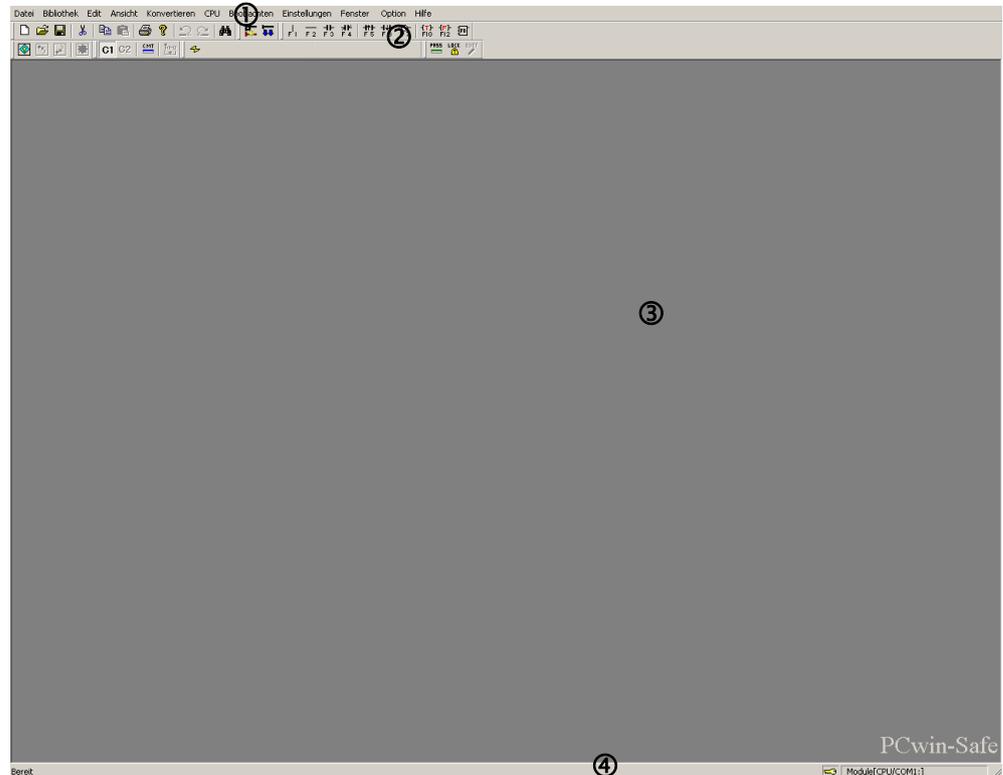


Abbildung 6-16 Programmoberfläche PROTECT-PSCsw

① **Hauptmenü**

Bietet Zugang zu den Funktionen des Programms. Je nach Programmzustand bzw. möglicher Aktion sind nicht immer alle Menüpunkte verfügbar (grau dargestellt oder ausgeblendet).

6.8.2 / 6-16



② **Werkzeuggestreife**

Die Werkzeuggestreife bietet einen schnellen und komfortablen Zugriff auf die meisten Funktionen in Form von Schaltern mit Bildern sog. Toolbuttons. Je nach Programmzustand bzw. möglicher Aktion können einige Schalter ausgeblendet sein. Die Werkzeuggestreife ist untergliedert in einzelne Gruppen. Jede Gruppe besitzt einen Griff (senkrechte Linie) zum positionieren innerhalb der Werkzeuggestreife. Dazu muss der Griff mit der linken Maustaste angeklickt werden. Bei gehaltener Maustaste kann die Gruppe jetzt innerhalb der Werkzeuggestreife frei positioniert werden. Eine Gruppe kann auch aus der Werkzeuggestreife herausgezogen werden. Sie wird dann als eigenständiges Fenster dargestellt.

6.8.3 / 6-18



③ **Clientbereich**

Hier werden das Projektfenster, der Kontaktplan und die Parameterfenster dargestellt. Beide Fenster lassen sich frei anordnen.

6.8.4 / 6-21



④ **Statuszeile**

Zeigt Zusatzinformationen zu aktiven Menüs/Schaltern und Statusinformationen an.

6.8.2 Hauptmenü

Datei

Neu	Strg+N	→ Ein neues Projekt erstellen
Öffnen...	Strg+O	→ Ein bestehendes Projekt öffnen
Schliessen		→ Ein geöffnetes Projekt schließen
Speichern	Strg+S	→ Ein geöffnetes Projekt unter aktuellem Namen Speichern
Speichern unter...		→ Ein geöffnetes Projekt unter einem neuen Namen Speichern
Daten importieren		→ Importieren von Programmen/Kommentaren/Registerdaten
Daten exportieren		→ Exportieren von Kommentaren / Registerdaten
Einstellen der Sprache		→ Einstellung der Sprache der Kommentare
Link Bibliothek		→ Einbinden einer Bibliothek
Drucken...	Strg+P	→ Drucken (Entwurf)
Seitenansicht		→ Drucken (Dokumentation)
Drucker Einstellung...		→ Drucker auswählen und einstellen
Recent File		→ Zeigt die zuletzt geöffneten Projekte (max. 4)
Beenden		→ Beendet das Programm

Bibliothek

Neu		→ Eine neue Bibliothek erstellen
Öffnen...		→ Eine bestehende Bibliothek öffnen
Schliessen		→ Eine geöffnete Bibliothek schließen
Speichern		→ Eine geöffnete Bibliothek unter aktuellem Namen Speichern
Speichern Unter...		→ Eine geöffnete Bibliothek unter einem neuen Namen Speichern
Bibliothek importieren		→ Bibliothek importieren
FB Programm Prüfung		→ Prüfung der FB's
CPU Lesen		→ Bibliothek aus CPU lesen
Mit CPU vergleichen		→ Eine Bibliothek mit der in der CPU gespeicherten vergleichen

Edit

Rückgängig	Strg+Z	→ Die zuletzt ausgeführte Aktion rückgängig machen
Wiederherstellen	Strg+Y	→ Eine rückgängig gemachte Aktion wiederherstellen
Ausschneiden	Ctrl+X	→ Ein markiertes Objekt ausschneiden
Kopieren	Strg+C	→ Ein markiertes Objekt kopieren
Einfügen	Strg+V	→ Ein kopiertes oder ausgeschnittenes Objekt einfügen
Alles auswählen	Strg+A	→ Alle Objekte markieren
Neuen Block einfügen		→ Einen neuen Block einfügen
Neue Zeile einfügen		→ Eine neue Zeile einfügen
Kommentare Bearbeiten		→ Kommentare bearbeiten
KOP Programm überprüfen		→ Das erstellte Programm (Kontaktplan) überprüfen
Änderung Kontakt		→ Den Typ eines Kontaktes ändern
Ummummern		→ Funktionsnummer oder Flankenadresse (P) umnummerieren
Programme Blockweise vergleichen		→ Zwei Programme Block für Block vergleichen
Editiermodus starten		→ Das Passwort für den Editiermodus eingeben

Ansicht (KOP-Fenster inaktiv)

- Werkzeugleiste → Werkzeugleiste anzeigen/verbergen
- Statuszeile → Statuszeile anzeigen/verbergen

Ansicht (KOP-Fenster aktiv)

- Kontaktplan ▶ → Ansicht des Kontaktplans mit/ohne Kommentare
- Numerierung ▶ → Art der Blocknummerierung auswählen
- Block-Kommentare → Blockkommentare anzeigen
- Bezeichner → Bezeichner anzeigen
- Suchen... → Kontakte/Funktionen und Kommentare suchen
- U-Markierungen suchen → Suchen der U Markierungen
- Gehe Zu ▶ → Zu bestimmter Position in Kontaktplan gehen
- Lesezeichen ▶ → Lesezeichen bearbeiten
- Verwendungs-Status → Verwendungsstatus des Speichers anzeigen
- Kontakt-Tabelle → Verknüpfungen der Kontakte tabellarisch anzeigen
- Eigenschaften → Den Eigenschaftsdialog für Kontakte und Funktionen anzeigen
- Kommentar 1 anzeigen → Kommentar 1 (Sprache 1) anzeigen
- Kommentar 2 anzeigen → Kommentar 2 (Sprache 2) anzeigen

Konvertieren

- KOP editierte Blöcke → Veränderte Blöcke in Maschinencode konvertieren
- FB Ausführungsspeicher defragmentieren → Defragmentieren des FB Ausführungsspeichers (Kapitel 6.12.8).
- Prüfung der Programmgröße → Überprüfung der Programmgröße (Kapitel 6.13.3)

CPU

- Lese Daten ▶ → Daten aus dem CPU Modul auslesen.
- Schreibe Daten ▶ → Daten zum CPU Modul übertragen
- Vergleich mit CPU ▶ → Daten mit den Daten des CPU Moduls vergleichen
- Status → Aktuellen Betriebsstatus des CPU Moduls anzeigen
- Fehler Monitor(E) → Den Fehlerspeicher des CPU Moduls auslesen
- CPU(PN) Start/Stop ▶ → Starten/Stoppen des CPU Moduls (nur PN Prtogramm)
- Datum/Uhrzeit einstellen → Die Echtzeituhr des CPU Moduls einstellen
- CPU Initialisierung → Initialisierung des CPU Moduls

Beobachten

- CPU Beobachtung Starten → Beobachtung des Programms starten/stoppen (Kapitel 6.16)
- Register+I/O Adresse Beobachten → Beobachtung der Register(Speicherbereich) starten/stoppen

Einstellungen

- Ändern der Einstellwerte für Zeitgeber / Zähler → Nicht verfügbar
- I/O zwangsweise ON/OFF → Setze Speicherbereiche des PN Programms (Kapitel 6.10.3)
- Register editieren → Editiere Speicherbereiche des PN Programms
- Register füllen → Nicht verfügbar
- Innerhalb des FB ON/OFF (s) erzwingen → Nicht verfügbar
- Innerhalb des FB Initialisierung → Rücksetzen aller Merker in den FB
- Verbindung PROTECT-PSC → Kommunikationsmodul auswählen (Kapitel 6.7.4).
- Passwort → Passwort ändern (Kapitel 6.5.2).

Optionen

- Anpassen → Darstellung der Programmoberfläche ändern (Kapitel 6.18.1).
- Konfigurieren → Programmeinstellungen ändern (Kapitel 6.18.2).
- VerriegelnPROTECT- → Programm für Bearbeitung sperren (Kapitel 6.5.4).
- Setzen des Schutzes(P) → Setzen des Programmschutzes (Kapitel 6.5.5).

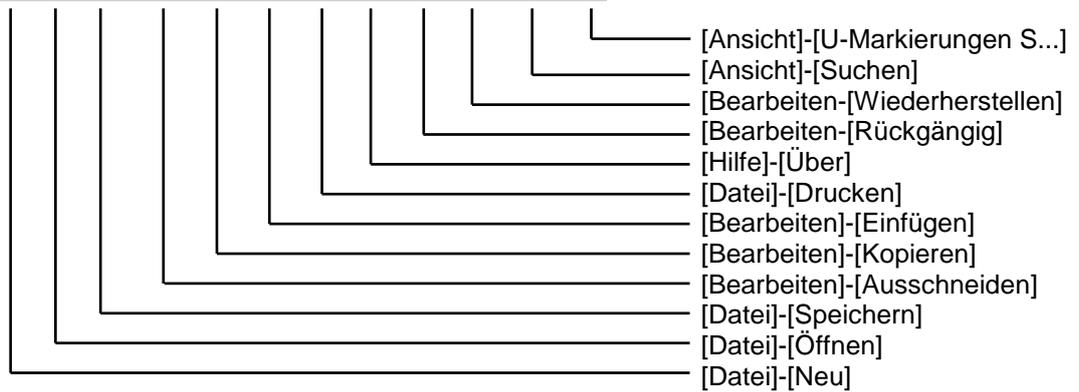
6.8.3 Werkzeugleiste

Die Funktionen der Werkzeugleiste finden sich als Untereinträge im Hauptmenü wieder. Wenn Sie die Maus über die einzelnen Toolbuttons bewegen, erscheint ein Info-Fenster mit einer Kurzbeschreibung der mit dem Toolbutton verbundenen Aktion. Zusätzlich wird in der Statuszeile eine Kurzbeschreibung der Funktion angezeigt. Nachfolgend finden Sie eine Referenz der den Toolbuttons zugehörigen Menüfunktion.

Bearbeiten



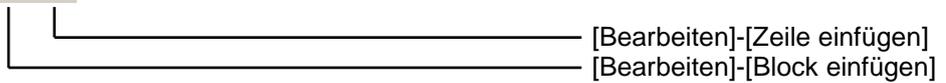
Menüeintrag



Kontaktplan

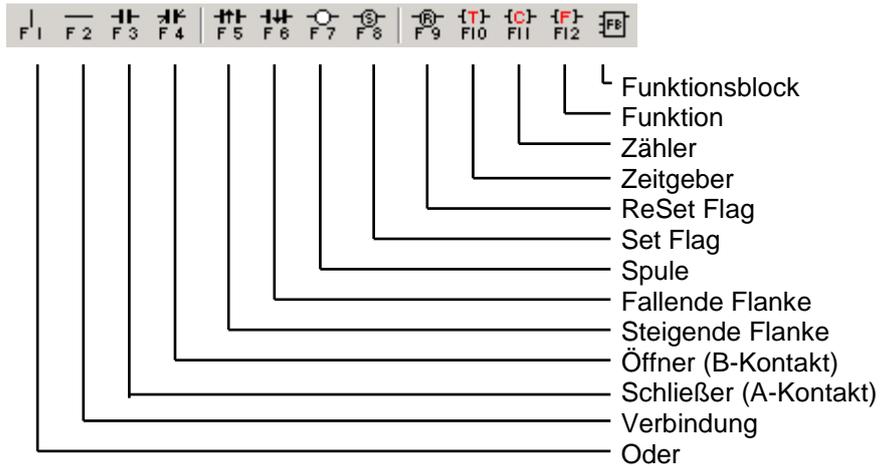


Menüeintrag

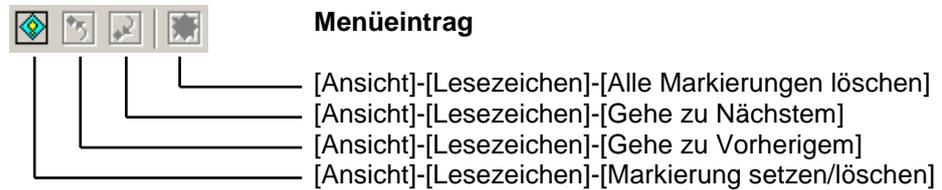


Kontakte

Die Zeichensymbole sind nicht über einen Menüeintrag zugänglich. Sie können zum Auswählen eines Kontakts, alternativ zur linken Maustaste auch die Funktionstasten benutzen. Die Parameter des ausgewählten Kontakts können im Eigenschafts-Dialog (Kapitel 6.10.12) eingestellt werden. Dieser wird durch einen Doppelklick auf den entsprechenden (bereits gezeichneten) Kontakt oder über das Pop-up-Menü (rechte Maustaste) geöffnet. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Kontakte finden Sie unter 6.10.12.



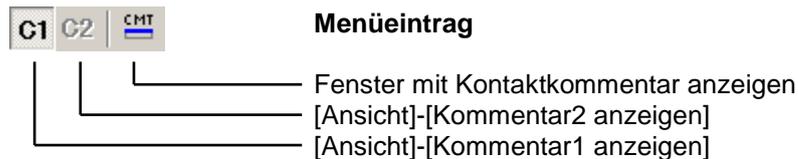
Lesezeichen



PS/PN



Kommentare



Konvertieren



Kommunikation



Menüeintrag

[Einstellungen]-[Kommunikationsmodul]

Passwort



Menüeintrag

[Bearbeiten]-[Editiermodus starten]
[Optionen]-[PROTECT-PSCsw verriegeln]
[Einstellungen]-[Passwort]

6.8.4 Clientbereich

Projektfenster

6.12.2 / 6-64 

Hier können verschiedene Einstellungen des Projektes getätigt werden. Die einzelnen Optionen sind über eine Baumstruktur zugänglich. Eine Beschreibung des Reiters [Bibliothek] finden Sie in Kapitel 6.12.2.

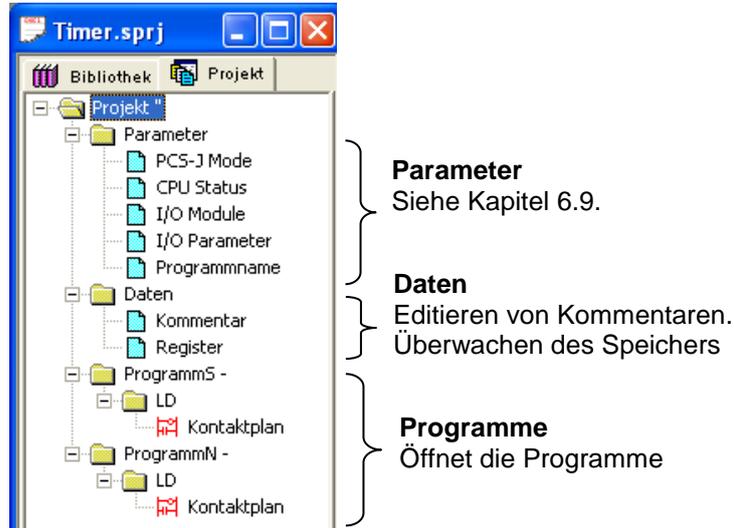


Abbildung 6-17 Projektfenster

Ist das Programm geschützt wird das "Schloss" Symbol für die geschützten Elemente angezeigt. Siehe Abbildung 6-18.

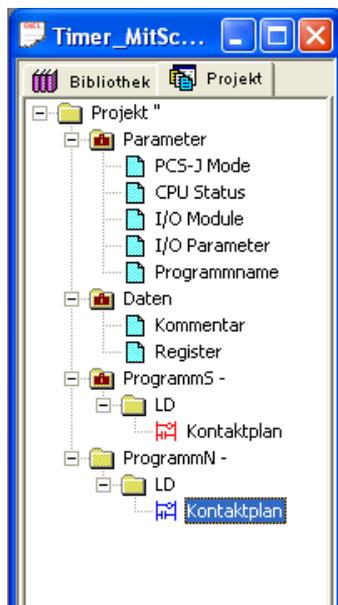


Abbildung 6-18 Projektfenster mit geschützten Programm

Kontaktplan (KOP)

6.13.2 / 6-88 

Im KOP-Fenster erfolgt die eigentliche Programmerstellung. Die Symbole werden über die Werkzeugleiste "Kontakte" oder den Eigenschaftsdialog eingefügt. Die Ausführung des Programms erfolgt Blockweise von oben nach unten und beginnt, am unteren Ende angelangt, wieder von oben. Innerhalb eines Blocks erfolgt die Abarbeitung der einzelnen Befehle von links nach rechts. An der linken Seite können nur Kontakte eingefügt werden. Spulen und Funktionen sind immer ganz rechts angeordnet. Jeder Block besitzt eine Blocknummer die bei der Logischen Programmüberprüfung (siehe Kapitel 6.13.2 / 6-88) einen Prüfschritt darstellt. Für jeden Block, sowie für jede Kontakt/Spule/Funktion kann ein Kommentar eingegeben werden. Blockkommentare (maximal 4 mal 50 Zeichen lang) werden direkt im KOP-Fenster und Kontaktkommentare (maximal 100 Zeichen lang) in einem eigenen Fenster angezeigt. Das Kontaktkommentar-Fenster kann mit dem  Toolbutton angezeigt/verborgen werden.

Die Darstellung des Kontaktplans unterscheidet sich für das PS und das PN Programm wie folgt :

- PS Programm : Hintergrund WEISS
- PN Programm : Hintergrund GRÜN

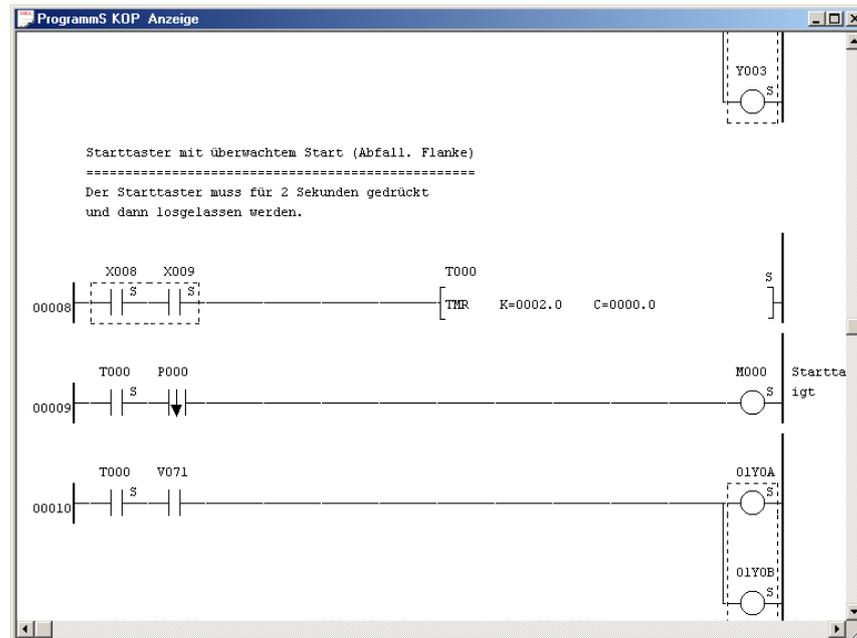


Abbildung 6-19 Fenster PS Kontaktplan

6.9 Parametrieren

6.9.1 PROTECT-PSC Betriebsart

Im Projektfenster unter PSC Betriebsart kann die Betriebsart der PROTECT-PSC angezeigt werden. Eine Einstellung der Betriebsart ist für zukünftige Erweiterungen vorgesehen.

3.3.2 / 3-6



Genauere Information über die Betriebsarten finden sich im Kapitel 3.3.2.



Abbildung 6-20 Betriebsarten PROTECT-PSC

Die aktuelle Betriebsart der PROTECT-PSC wird in der Statuszeile von PROTECT-PSCsw angezeigt.



Abbildung 6-21 Anzeige der Betriebsart der PROTECT-PSC

6.9.2 CPU Programmausführung

In diesem Dialog (Projektfenster unter dem Eintrag [CPU Status]) kann die Ausführung des PS und des PN Programms festgelegt werden.



Abbildung 6-22

① Programmausführungs-Modus

Das PS Programm muss immer verfügbar sein und es wird immer ausgeführt. Wenn ein PN Programm ausgeführt werden soll, so ist das PN Programm zu erstellen und der Programmausführungs-Modus für das PN Programm ist auf „verfügbar“ zu setzen.

Die Default Einstellung für das PN Programms ist „nicht verfügbar“, d.h. auch ein bestehendes PN Programm wird in diesem Fall nicht ausgeführt.

② Verriegelung mit PS

Die Ausführung des PN Programms kann von PROTECT-PSCsw im Menüpunkt [CPU]-[CPU(PN) Start/Stop] beeinflusst werden. Je nach angewählter Option hat eine Start/Stop des PN Programms die folgenden Auswirkungen auf das PS Programm:

„Verriegelung“ : Beim Stoppen des PN Programms wird das PS Programm auch angehalten. Alle Ausgänge des PS Programms schalten in den sicheren Zustand, die Ausgänge des PN Programs sind eingefroren. Ein verlassen dieses Zustandes ist nur durch Betätigung der R.ST Tasters am CPU Modul möglich.

„Keine Verriegelung“ : Stoppen/Starten des PN Programms hat auf das PS Programm keine Einfluss.

③ Fehlerbehandlung im PN Programm

Diese Funktion ist für eine zukünftige Erweiterung der Fehlerbehandlung des PN Programm vorgesehen. Tritt ein Fehler im PN Programm auf, dann werden PS und PN Programm angehalten. Alle sicheren Ausgänge gehen in den sicheren Zustand. Die betriebsmäßigen Ausgänge werden „eingefroren“.

Verlassen dieses Zustands ist nur über R.ST oder Power ON/OFF. An der CPU wird der Fehlercode 71 angezeigt.

6.9.3 I/O Module

Die Angabe der Modulbelegung der einzelnen Stationen erfolgt im Projektfenster unter dem Eintrag [I/O-Module].

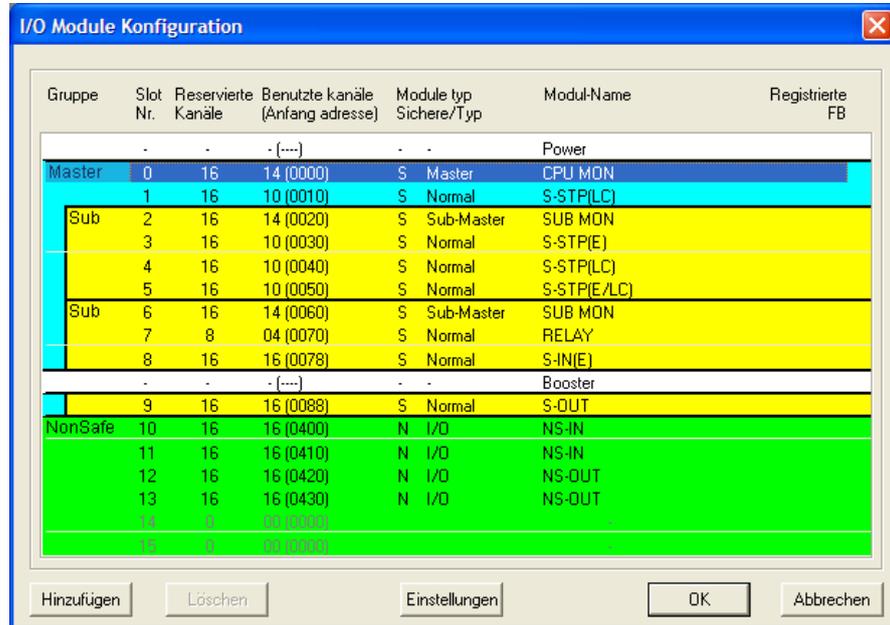


Abbildung 6-23 Dialog I/O Module Einstellungen

Die einzelnen Elemente sind farblich wie folgt gekennzeichnet :

- Master Gruppe blau
- Sub-Master Gruppen gelb
- Betriebsmäßige I/O's grün



Beachten Sie, dass bei Unstimmigkeiten zwischen der hier eingestellten und der tatsächlichen Konfiguration zwar eine Programmerstellung und Übertragung, aber keine Programmausführung möglich ist. PROTECT-PSCsw hat keinerlei Information über Ihre Hardwarekonfiguration. Vergleichen Sie vor der Programmerstellung Ihre hier gemachten Einstellungen mit der Hardwarebestückung um sicherzustellen, dass nicht versehentlich z.B. ein Eingangsmodul als Ausgangsmodul oder ein nicht vorhandener Steckplatz konfiguriert wurde.

Gruppe

Anzeige der zugehörigen Gruppe

Master: Gruppe, die vom CPU Modul kontrolliert wird

Sub : Gruppe, die vom SUB-MON Modul kontrolliert wird

NonSafe : Gruppe der betriebsmäßigen I/O

Slot Nr.

Anzeige des Slots

Reservierte Kanäle

Anzahl der reservierten Kanäle des Moduls. Um die zählweise der I/O's zu vereinfachen belegt ein Modul immer ein vielfaches von 8 Kanälen. Damit ist sichergestellt, dass die Zählung der I/O's eines jeden Moduls immer mit ..0 oder ..8 beginnt.

Benutzte Kanäle

Anzahl der physikalisch vorhandeneren I/O Kanäle des Moduls.

Modul Typ

Angabe des Status des Moduls

- S : Sicheres I/O Modul
- N : Betriebsmäßiges I/O Modul

Angabe des Modul Typs

Master : Kontrolliert des gesamten Systems
 Sub-Master : Kontrolliert die zugeordnete Gruppe
 Normal : I/O Modul einer Gruppe
 I/O : Betriebsmäßige I/O

Modul Name

Name des Moduls

Registrierte FB

Diese Anzeige ist für zukünftige Erweiterungen vorgesehen.

Auswahl des I/O Moduls

Durch Auswahl von [Hinzufügen] kann ein neues Modul hinzugefügt werden.

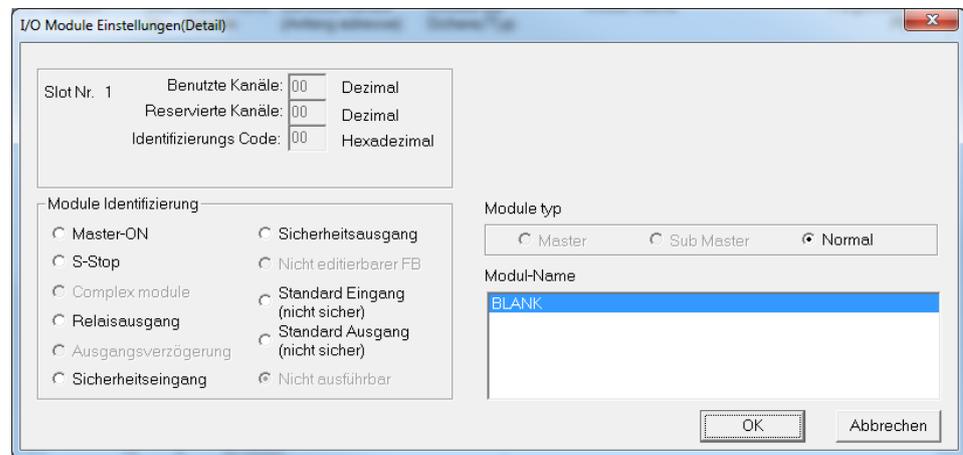


Abbildung 6-24 Auswahl eines Moduls

Das gewünschte Modul ist auszuwählen und die Auswahl mit [OK] zu bestätigen.

Benutzte Kanäle

Anzahl der physikalisch vorhandeneren Kanäle des Moduls.

Reservierte Kanäle

Die Summe aus den benutzten Kanälen und den reservierten Punkten.

Identifizierungs Code

ID Code des Moduls

Module Identifizierung

Auswahl der Modul Art.

Modul Typ

Angabe des Modul Typs.

Modul-Name

Name des auszuwählenden Moduls.

6.9.4 I/O Parameter

Die Einstellungen der einzelnen Module erfolgen im Projektfenster unter dem Eintrag [I/O Parameter].

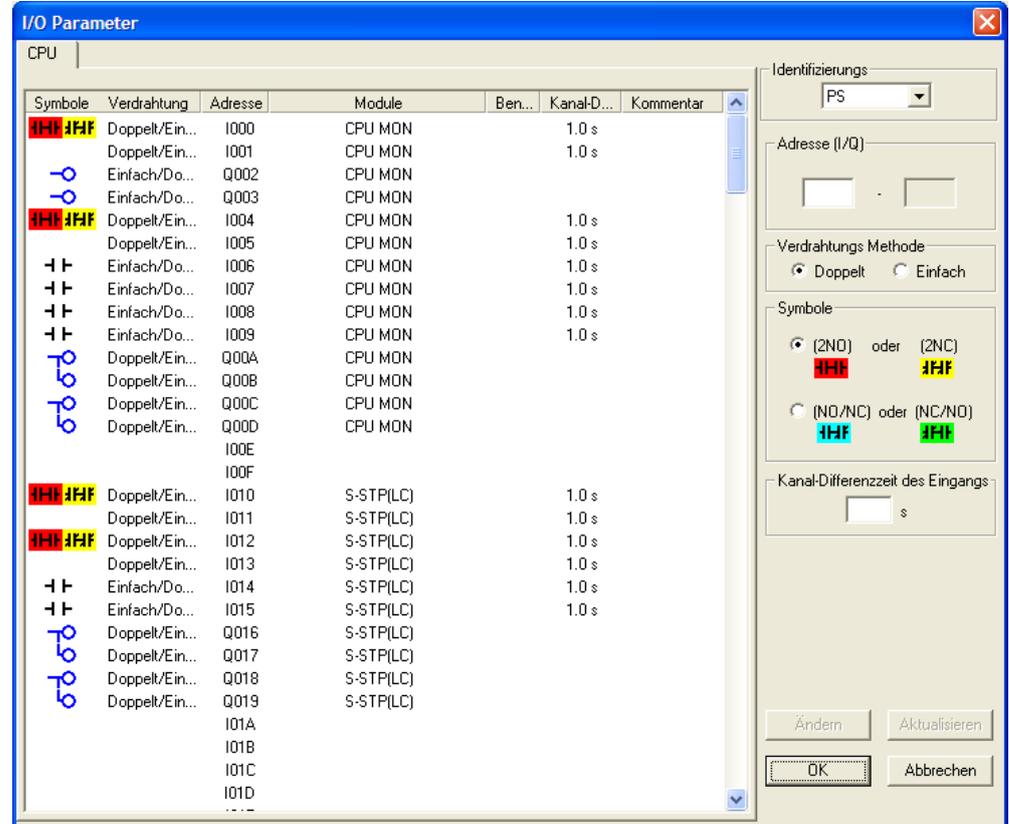


Abbildung 6-25 Dialog I/O Parameter

Der linke Teil des Fenster listet tabellarisch alle I/O Kanäle der verwendeten Module auf. Im rechten Teil des Fenster können Sie die Einstellungen für einen oder mehrere ausgewählte I/O Kanäle ändern.

Tabelle der I/O Kanäle

①	②	③	④	⑤	⑥
Symbole	Verdrahtung	Adresse	Module	Ben...	Kanal-D...
1H1F 1HF	Doppelt/Ein...	I000	CPU MON		1.0 s
	Doppelt/Ein...	I001	CPU MON		1.0 s
1H1F 1HF	Einfach/Do...	Q002	CPU MON		
	Einfach/Do...	Q003	CPU MON		
1H1F 1HF	Doppelt/Ein...	I004	CPU MON		1.0 s
	Doppelt/Ein...	I005	CPU MON		1.0 s
	Einfach/Do...	I006	CPU MON		1.0 s
	Einfach/Do...	I007	CPU MON		1.0 s
	Einfach/Do...	I008	CPU MON		1.0 s
	Einfach/Do...	I009	CPU MON		1.0 s
	Doppelt/Ein...	Q00A	CPU MON		
	Doppelt/Ein...	Q00B	CPU MON		
	Doppelt/Ein...	Q00C	CPU MON		
	Doppelt/Ein...	Q00D	CPU MON		
		I00E			
		I00F			
1H1F 1HF	Doppelt/Ein...	I010	S-STP(LC)		1.0 s
	Doppelt/Ein...	I011	S-STP(LC)		1.0 s
1H1F 1HF	Doppelt/Ein...	I012	S-STP(LC)		1.0 s
	Doppelt/Ein...	I013	S-STP(LC)		1.0 s
	Einfach/Do...	I014	S-STP(LC)		1.0 s
	Einfach/Do...	I015	S-STP(LC)		1.0 s
	Doppelt/Ein...	Q016	S-STP(LC)		
	Doppelt/Ein...	Q017	S-STP(LC)		
	Doppelt/Ein...	Q018	S-STP(LC)		
	Doppelt/Ein...	Q019	S-STP(LC)		
		I01A			
		I01B			
		I01C			
		I01D			
		...			

Abbildung 6-26 Kanaltabelle

- ① Symbolisch dargestellter Typ und Verdrahtung des Kontaktes
- ② Adresse des Kanals innerhalb des Systems
- ③ Typ des zum Kanal gehörigen Moduls
- ④ Zeigt an ob der Kanal im Programm benutzt wird
- ⑤ Die eingestellte Kanal-Differenzzeit
- ⑥ Kommentar

PS/PN Umschaltung

Umschaltung zwischen den Parametern des PS und des PN Programms.

Kanaleinstellungen

Um mehrere Kanälen zu markieren, können sie alternativ zur linken Maustaste bei gleichzeitig gedrückter SHIFT-Taste hier einen Adressbereich eingeben.

Wählen Sie hier, ob der ausgewählte Kanal ein- oder zweikanalig verdrahtet wird.



Für Sicherheitsgerichte Schaltungen ab PL d ist zwingend eine zweikanalige Verdrahtung (Verdrahtungsmethode = doppelt) erforderlich.

Diese Option ist nur bei zweikanalig verdrahteten Eingängen verfügbar. Sie können hier zwischen valenter (Öffner/Öffner, Schließer/Schließer) oder antivalenter (Öffner/Schließer, Schließer/Öffner) Kombination wählen.

Die Kanal-Differenzzeit erlaubt einen Zeitverzug beim Schaltvorgang zwischen den einzelnen Kanälen bei zweikanaliger Beschaltung. Der Einstellbereich liegt zwischen 1,0 und 9,9 Sekunden.



Die Voreinstellung der „Kanal-Differenzzeit“ beträgt 1,0 Sekunden. Ändern Sie diese Voreinstellung nur, wenn abzusehen ist, dass der verwendete Sensor diese Zeitspanne nicht einhalten kann.

6.9.5 Programmname

Die Eingabe des Programmnamens erfolgt im Projektfenster unter dem Eintrag [Programmname].



Abbildung 6-27 Dialog Programmname

In diesem Dialog kann ein Name für das System, das PS und das PN Programm vergeben werden. Der vergebene Name für das System (Projekt) wird im Projektfenster angezeigt.

6.10 Programmieren

Die Programmerstellung erfolgt ausschließlich grafisch in Form eines Kontaktplans. Da die Programmiersoftware PROTECT-PSCsw vorwiegend für die Erstellung von Anwenderprogrammen für den sicherheitsgerichteten Einsatz der PROTECT-PSC vorgesehen ist, stehen hier nur solche Befehle und Funktionen der IEC 61131 zur Verfügung, deren notwendige sicherheitstechnische Überprüfung mit einfachen Mitteln durchführbar ist. Die zur Überprüfung des Anwenderprogramms benutzte Programmiersprache Anweisungsliste enthält hingegen einige notwendige Zusätze, die nicht Bestandteil der IEC 61131 sind.



Es wird vorausgesetzt, dass der Programmierer mit den Programmiersprachen Kontaktplan (KOP) und Anweisungsliste (AWL) im Vorfeld schon entsprechende Erfahrungen gesammelt hat. Beziehungsweise sofern die nötigen Grundkenntnisse noch nicht vorhanden sind, eine intensive Einarbeitung in die Thematik vor der Programmerstellung erfolgt. Auch wenn die PROTECT-PSC Steuerung an sich den höchsten Sicherheitsanforderungen im Maschinen-/Personenschutz genügt, bietet dies keinen Schutz vor fehlerhaften (aus sicherheitstechnischer Sichtweise) Anwenderprogrammen. Die integrierte Programmüberprüfung kann lediglich zum Test der logischen Struktur des Anwenderprogramms dienen.

6.10.1 Grundsätzlicher Programmablauf

Vor der Ausführung des Anwenderprogramms werden die Zustände der Eingänge abgefragt und gesichert. Während der Ausführung des Anwenderprogramms erfolgt keine Abfrage der Eingänge.

Das Anwenderprogramm ist in mehrere nummerierte Kontaktblöcke unterteilt. Jeder Block kann aus mehreren Zeilen bestehen. Eine Zeile stellt das äquivalent einer elektrischen Verbindung vom Eingang (links) zum Ausgang (rechts) dar. Ein Eingang ist immer ein Kontakt (lesen einer Adresse) und ein Ausgang immer eine Spule/Funktion (schreiben einer Adresse).

Ein Block besteht aus mindestens einer Zeile mit mindestens einer Spule. Der Startpunkt eines Blocks ist immer 1/high. Ein Block kann aus maximal 22 Zeilen und insgesamt 256 Symbolen (Kontakt, Spule, Funktion) bestehen. Die Anzahl der Blöcke ist nur durch die maximal zulässige Programmgröße, bzw. Ausführungszeit begrenzt.

6.13.3 / 6-94 



Beachten Sie bei der Programmerstellung, dass das Anwenderprogramm immer von oben nach unten abgearbeitet wird. Bei ungünstiger Platzierung der einzelnen Programmblöcke kann die Reaktionszeit unter Umständen erheblich verschlechtert werden. Dies gilt besonders für die Verwendung von Merkern. Schalten Sie Sicherheitsfreigaben (Spulen) deshalb immer direkt, bzw. stellen Sie sicher, dass ein Abschalten der Sicherheitsfreigaben nach einer Pegeländerung am Eingang im selben Programmdurchlauf erfolgt.

6.10.2 Erstellung des PS Programms

Zur Erstellung des PS Programms wird PROTECT-PSCsw benötigt. Nach Festlegung der Systemkonfiguration kann im Projektfenster im Pfad [ProgrammS / KOP / Kontaktplan] der Kontaktplan angewählt werden.

Nach Erstellung muss das Programm gespeichert werden, dabei wird eine logische Überprüfung und Übersetzung durchgeführt.

6.10.3 Erstellung des PN Programms

Zur Erstellung des PN Programms wird PROTECT-PSCsw benötigt. Nach Festlegung der Systemkonfiguration kann im Projektfenster im Pfad [ProgrammN / KOP / Kontaktplan] der Kontaktplan angewählt werden.

Nach Erstellung muss das Programm gespeichert werden, dabei wird eine Übersetzung durchgeführt.

3.7.6 / 3-39



Zu Debug Zwecken ist es unter dem Menüpunkt [Einstellungen]-[I/O zwangsweise ON/OFF] möglich die folgenden Spezifizierer (siehe Kapitel 3.7.6) zu setzen, sofern sie nicht im PN Program gesetzt werden.

- M Merker
- K Halte Flag

6.10.4 Befehle/Symbole

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der vorhandenen Kontaktplansymbole und deren äquivalenten Darstellung in der zur Überprüfung benutzten Programmiersprache „Anweisungsliste“. Nicht alle Symbole der Spalte „Kontaktplan“ stehen dem Programmierer direkt zur Verfügung. Einige ergeben sich erst aus dem vom Programmierer erstellten Anwenderprogramm. Die Beschreibung der für die Programmerstellung verfügbaren Symbole und die jeweilige Anweisungsliste der Zeitgeber und Funktionen erfolgt im Anschluss an diese Tabelle.

6.15.3 / 6-106



Der für die Programmüberprüfung notwendige Übersetzungsvorgang der Programmiersprache „Kontaktplan“ in die Programmiersprache „Anweisungsliste“ wird anhand eines ausführlichen Beispiels in Kapitel 6.15.3 / 6-106 beschrieben.

Übersetzungstabelle

Kontaktplan	Anweisungsliste	Funktion
	STR	Start einer Operation mit Schließer (A-Kontakt)
	STR NOT	Start einer Operation mit Öffner (B-Kontakt)
	AND	Reihenschaltung (A-Kontakt)
	AND NOT	Reihenschaltung (B-Kontakt)
	OR	Parallelschaltung (A-Kontakt)
	OR NOT	Parallelschaltung (B-Kontakt)
	AND STR	Reihenschaltung von Blöcken
	OR STR	Parallelschaltung von Blöcken
	OUT	Spulenausgang
	PTS	Flankenerkennung, steigende Flanke
	NTS	Flankenerkennung, fallende Flanke
	FPS	Beginn Verzweigung Doppelspule
	FRD	Verzweigung Doppelspule
	FPP	Ende Verzweigung Doppelspule
	FST	Bedingungslose Ausgabe
	NOT	Invertierung
		Verbindung

Tabelle 6-2 Übersetzungstabelle Befehle Kontaktplan/Anweisungsliste

Beschreibung

Markierungen

Da die PROTECT-PSC auch für nicht sicherheitsgerichtete Steuerungsaufgaben eingesetzt werden kann, haben alle Kontaktplansymbole im PS Programm bzw. in den Funktionsblöcken (Kontakt, Spule, Timer...) eine Markierung, die dem Programmierer zeigt, welche Symbole für Sicherheitsfunktionen benutzt werden dürfen.

Markierung	Sicher	Beschreibung
“U”	nein	Ein sicheres Symbol wurde durch ein nicht sicheres überschrieben. Symbol ist nicht sicher und darf nicht für Sicherheitsfunktionen benutzt werden.
“ ”	nein	Symbol ist nicht sicher und darf nicht für Sicherheitsfunktionen benutzt werden.
“S”	ja	Symbol ist sicher und darf für Sicherheitsfunktionen benutzt werden
“S2”	ja	Symbol ist sicher gemäß den Anforderungen der Kategorie 2 und darf für Sicherheitsfunktionen benutzt werden.

Tabelle 6-3 Markierungen der Kontaktplansymbole

Um die Ursache einer “U” Markierung leichter zu finden gibt es für die Markierung zwei verschiedene Hintergrundfarben

-  ROT Erscheint in der Zeile, in der die “U” Markierung verursacht wird.
-  GELB Erscheint in der Zeile, die Aufgrund einer vorhandenen “U” Markierung eine “U” Markierung erhält.

Die Markierung der Symbole erfolgt nach einem Regelwerk dessen Hauptregeln nachfolgend beschrieben sind.



Die Einhaltung der Regeln ist durch PROTECT-PSCsw gewährleistet und muss nicht in allen Fällen vom Programmierer nachvollzogen werden. Das Verständnis erleichtert jedoch die Planung/Programmierung im Vorfeld um die gewünschte Sicherheit zu erreichen.

1. Invertierte Eingänge (B Kontakt) sind **nicht sicher** und mit “ ” markiert.
2. Selbsthaltung (Aktivierung durch eigenen Zustand) ist **nicht sicher** und mit “ ” markiert.
3. Eine Parallelschaltung (ODER-Verknüpfung) aus einem oder mehreren “S” bzw. “S2” und mindestens einem “ ” oder mindestens einem “U” ergibt ein “U”.
4. Ein Zweig, der ein “U” enthält (direkt oder indirekt) ergibt immer ein “U”.
5. Eine Reihenschaltung (UND-Verknüpfung) aus “ ” und mindestens einem “S” ergibt ein “S” bzw. “S2”.



Für sicherheitsgerichtete Steuerungsaufgaben dürfen nur Kontaktplansymbole zum Schalten von Ausgängen benutzt werden, die mit einem “S” bzw. “S2” gekennzeichnet sind. Dieser Hinweis entbindet den Programmierer jedoch nicht von einer eigenständigen Beurteilung des Anwenderprogramms.

Die „S“ bzw. „S2“ Markierung trifft keine Aussage über den erreichten SIL, Kategorie bzw. PL, da hierzu die Betrachtung der Kette Sensor - PROTECT-PSC - Aktor unter Berücksichtigung des in der PROTECT-PSC realisierten Anwenderprogramms erforderlich ist.

Verbindungen

Horizontale Verbindung

 Leitet den linken Zustand unverändert an die rechte Verbindung weiter.

Vertikale Verbindung (ODER)

 Leitet eine ODER- Verknüpfung ein.

Negation

 Invertierung der Signalpegel.



Eine falsche Verwendung der Negation kann, muss aber nicht, zur Verletzung des Ruhestromprinzipes führen. Eine Beurteilung kann nur durchgeführt werden, wenn das gesamten PS Programms mit der Applikation betrachtet wird. Um diese Beurteilung zu vereinfachen sind alle verwendeten Negationen mit einem roten Hintergrund hervorgehoben.

Kontakte (Eingänge)

Schließer (A Kontakt)

 Leitet den linken Zustand an die rechte Verbindung weiter, sofern der Kontaktzustand TRUE ist, sonst ist rechts immer FALSE.

Öffner (B Kontakt)

 Leitet den linken Zustand an die rechte Verbindung weiter, sofern der Kontaktzustand FALSE ist, sonst ist rechts immer FALSE.

Flankenerkennende Kontakte

Flankenerkennende Kontakte behalten ihren TRUE Zustand immer nur für einen Programmzyklus. Die Weiterverarbeitung muss also immer nach diesen Kontakten erfolgen.

Steigende Flanke

 Die rechte Verbindung ist nur dann TRUE, wenn der linke Kontaktzustand eine steigende (positive) Flanke erfährt. Ansonsten ist rechts immer FALSE.

Fallende Flanke

 Die rechte Verbindung ist nur dann TRUE, wenn der linke Kontaktzustand eine fallende (negative) Flanke erfährt. Ansonsten ist rechts immer FALSE.

Spulen (Ausgänge)

Spule

 Leitet den linken Zustand an die der Spule zugewiesenen Adresse weiter.



6.10.5 Zeitgeber/Timer

6.10.12 / 6-48 

Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Zeitgeber beträgt 256 im PS Programm und 512 im PN Programm. Die Auswahl erfolgt durch Zuweisung einer Adresse mit dem Präfix „T“ (PS:T000...T0FF, PN:T000...T1FF). Ein Zeitgeber leitet ein TRUE an seinem Eingang zeitverzögert an seinen Ausgang weiter. Je nach den Erfordernissen der Schaltung kann zwischen einem selbst haltenden und einem nicht selbst haltenden Zeitgeber gewählt werden. Beide Typen stehen mit jeweils 2 unterschiedlichen Schrittweiten (10ms und 100ms) zur Verfügung. Der einstellbare Bereich beträgt 0,01s...655,35s, bzw. 0,1s...6553,5s. Bei der Adresszuweisung (PS:T000...T0FF, PN:T000...T1FF) wird dem Zeitgeber automatisch eine Adresse aus dem „N“ Speicherbereich mit gleicher Adresse zugewiesen. Dieses Register dient dem Zeitgeber als Zählregister und erlaubt ein Auslesen des aktuellen Zählerstands.

Je nach Ausbaustufe der PROTECT-PSC ergeben sich unterschiedliche Toleranzbereiche für die Zeitgeber.

Zeitgeber	Schrittweite	Toleranz
TMRH	10ms	-25ms...+15ms
TMR	100ms	-115ms...+15ms

Tabelle 6-4 Toleranzen der Zeitgeber



Beachten Sie, bei der Programmerstellung diese Toleranzen und verwenden Sie für die Realisierung genauer Zeitverzögerungen die TMRH Zeitgeber.

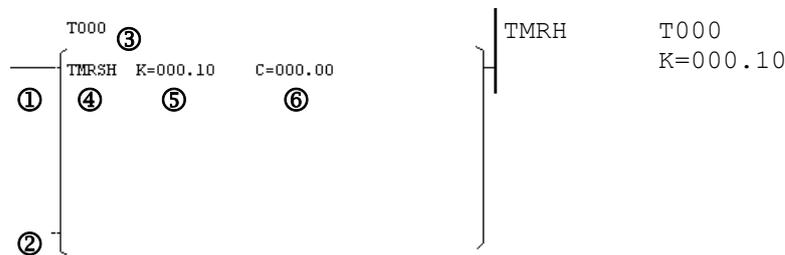


Abbildung 6-28 Kontaktplansymbol/Anweisung Funktion Timer

- ① **Zähleingang**
- ② **Rücksetzeingang (nur selbst haltende TMRs/TMRHS)**
- ③ **Adresse**
- ④ **Typ des Zeitgebers**
 TMRH = Inkrementierung in 10ms Schritten (0,01s...655,35s)
 TMR = Inkrementierung in 100ms Schritten (0,1s...6553,5s)
 TMRHS = Inkrementierung in 10ms Schritten; selbst haltend (0,01s...655,35s)
 TMRs = Inkrementierung in 100ms Schritten; selbst haltend (0,1s...6553,5s)
- ⑤ **Eingestellte Zeit in Sekunden**
- ⑥ **Aktuelle Zeit bei Beobachtung**

TMR/TMRH

Dieser Zeitgeber leitet ein TRUE an seinem Eingang nach Ablauf der Verzögerungszeit an seinen Ausgang weiter und behält diesen Zustand bei bis sein Eingang wieder den Zustand FALSE einnimmt.

TMRS/TMRSH

Dieser Zeitgeber leitet ein TRUE an seinem Eingang nach Ablauf der Verzögerungszeit an seinen Ausgang weiter und behält diesen Zustand bei (unabhängig vom Zustand des Eingangs) bis sein R-Eingang den Zustand HIGH annimmt. Bedingt durch seine Selbsthaltefunktion arbeitet dieser Zeitgeber wie ein Integrator. Er zählt dadurch auch gepulste Eingangssignale, bzw. addiert die einzelnen Pulslängen auf, bis die vorgegebene Gesamtzeit erreicht ist.



Bei kurzen Impulszeiten können sich im dezentralen Betrieb, bedingt durch die Schrittweite von 15ms, erhebliche Differenzen zwischen der tatsächlichen und der gemessenen aufaddierten Zeit ergeben.

6.10.6 Zähler

Zähler können nur im PN Programm verwendet werden. Die Auswahl erfolgt durch Zuweisung einer Adresse mit dem Präfix "C" (000...1FF). Der einstellbare Bereich ist 1 bis 65535. Ein Zähler leitet ein TRUE an seinen Eingang weiter, wenn die Anzahl der Zählimpulse vorliegt.

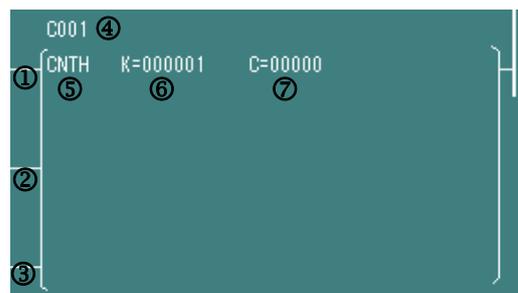


Abbildung 6-29 Kontaktplansymbol/Anweisung Funktion Zähler

- ① Zähler Eingang
- ② Up/Down Eingang (nur CNTH)
- ③ RESET Eingang
- ④ Adresse
- ⑤ Art des Zählers
- ⑥ Eingestellter Wert
- ⑦ Aktueller Wert des Zählers

CNT

Dies ist ein inkrementierender Zähler. Wenn der RESET Eingang LOW ist wird der Wert jedes Mal inkrementiert, wenn am Zähler Eingang eine steigende Flanke anliegt. Der Ausgang wird HIGH, wenn der Zählerwert den eingestellten Grenzwert erreicht. Bei RESET Eingang HIGH, wird der interne Zählerwert auf 0 und der Ausgang auf LOW gesetzt.

CNTD

Dies ist ein dekrementierender Zähler. Wenn der RESET Eingang LOW ist wird der Wert jedes Mal dekrementiert, wenn am Zähler Eingang eine steigende Flanke anliegt. Der Ausgang wird HIGH, wenn der Zählerwert den Wert 0 erreicht. Sobald der RESET Eingang HIGH wird, wird der interne Zählerwert auf den Vorgabewert und der Ausgang auf LOW gesetzt.

CNTH

Dies ist ein inkrementierender/dekrementierender Zähler. Ist der Up/Down Eingang HIGH verhält er sich wie ein inkrementierender, ist er LOW verhält er sich wie ein dekrementierender Zähler.

6.10.7 Funktionen

6.10.10 / 6-48



Die Auswahl einer Funktion erfolgt im Dialog [Eigenschaften] (erreichbar über das Hauptmenü [Ansicht]-[Eigenschaften] oder alternativ mit einem rechten Mausklick auf ein Symbol). Jede Funktion ist zusätzlich zu ihrem Funktionsnamen durch eine eindeutige Funktionsnummer definiert. Die Funktionen werden intern in den für den Programmierer nicht zugänglichen „F“ Speicherbereich abgelegt.

Ablaufsteuerung

START



Abbildung 6-30 Kontakplansymbol/Anweisung Funktion START

Kennzeichnet den Programmstart. Alle Blöcke zwischen START und END werden in einer Endlosschleife ausgeführt.



Um Blöcke nur einmalig direkt nach der Initialisierung (beim ersten Programmdurchlauf) auszuführen, können Sie alternativ zur Abfrage des Spezial Flag V006 auch Ihre Anweisungen vor die Funktion START legen.

END



Abbildung 6-31 Kontakplansymbol/Anweisung Funktion END

Kennzeichnet das Ende des Hauptprogramms. Alle Anweisungen zwischen END und PEND können nur durch Verzweigungen oder Unterprogrammaufrufe erreicht werden.



Diese Funktion wurde nur aus Kompatibilitätsgründen zu anderen Steuerungstypen implementiert und ist für die Programmierung der PROTECT-PSC ohne Bedeutung.

PEND



Abbildung 6-32 Kontakplansymbol/Anweisung Funktion PEND

Kennzeichnet das Programmende. Anweisungen nach dieser Funktion werden nicht berücksichtigt.



Wenn Sie beim Programmtest oder bei der Fehlersuche bestimmte Programmteile vorübergehend nicht ausführen möchten, verschieben Sie diese hinter die Funktion END oder PEND. Dies erspart Ihnen das ansonsten notwendige Abspeichern von mehreren Testversionen.

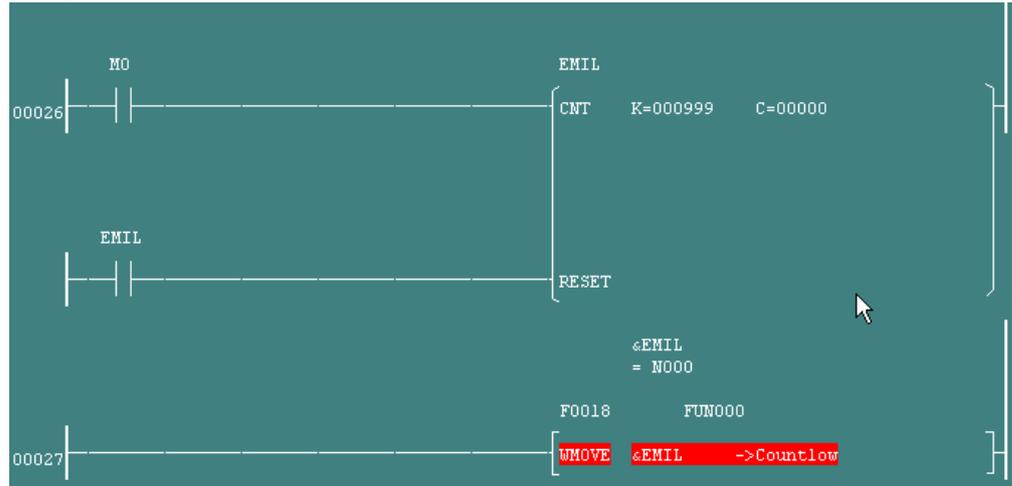
Applikations Befehle (Nur PN Programm)

Vergleiche

Befehl	OP1	OP2	Funktion
=H	S ₁	H	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “=” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W=H			
=N	S ₁	S ₂	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “=” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W=N			
<>H	S ₁	H	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “<>” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W<>H			
<>N	S ₁	S ₂	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “<>” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W<>N			
>H	S ₁	H	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “>” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W>H			
>N	S ₁	S ₂	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “>” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W>N			
>=H	S ₁	H	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “>=” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W>=H			
>=N	S ₁	S ₂	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “>=” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W>=N			
<H	S ₁	H	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “<” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W<H			
<N	S ₁	S ₂	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “<” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W<N			
<=H	S ₁	H	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “<=” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W<=H			
<=N	S ₁	S ₂	Vergleich eines Registers mit einer Konstanten oder von zwei Registern. Ist die Bedingung “<=” erfüllt, dann ist das Ergebnis HIGH.
W<=N			
Agenda S _{1,2} : Register, H : Hexadezimale Konstante			

Tabelle 6-5 Übersicht der Vergleichsfunktionen

Beispiel

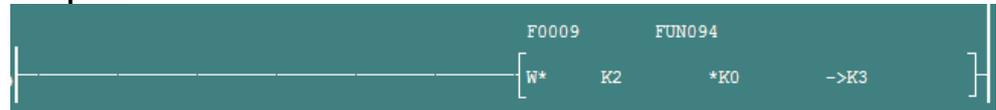


Arithmetische Funktionen

Befehl	OP1	OP2	OP2	Funktion
W+	S1	S2	S3	$S3 = S1 + S2$
W-	S1	S2	S3	$S3 = S1 - S2$
W*	S1	S2	S3	$S3 = S1 * S2$
W/	S1	S2	S3	$S3 = S1 / S2$ Ablage des Quotienten in S3 und des Rest in S3 + 1.
WINC	S1	S2		Inkrementierung von S2 und Vergleich des inkrementierten Wertes mit S1. Sind beide Werte gleich, dann ist das Ergebnis HIGH. Die Daten werden als BCD Werte behandelt.
WDEC	S1			Dekrementieren des Inhalts von S1. Die Daten werden als BCD Werte behandelt
Agenda S1,2,3 : Register				

Tabelle 6-7 Übersicht der Arithmetischen Funktionen

Beispiele



Multipliziere den Inhalt des Flags K002 mit dem Inhalt des Flags K000 und schreibe das Ergebnis ins Flag K003.

Logische Funktionen

Befehl	OP1	OP2	OP2	Funktion
AND	S ₁	S ₂	S ₃	S ₃ = S ₁ AND S ₂
OR	S ₁	S ₂	S ₃	S ₃ = S ₁ OR S ₂
NOT	S ₁	S ₂		S ₂ = NOT S ₁ . Bitweise Invertierung des Inhalts von S ₁
XOR	S ₁	S ₂	S ₃	S ₃ = S ₁ XOR S ₂ Bitweise XOR Verknüpfung von S ₁ UND S ₂
Agenda S _{1,2,3} : Register				

Tabelle 6-8 Übersicht der logischen Funktionen

Beispiele

```

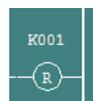
F0001      FUN01 4
[OR  K03L  ORK01L  ->K04L ]
    
```

ODER Verknüpfung des LOW Bytes des Flags K003 mit dem LOW Byte des Flags K001 und speichern des Ergebnisses im LOW Byte von Flag K004.

Flags Setzen / Rücksetzen



Beim ersten Auftreten einer HIGH Bedingung wird das zugeordnete Flag gesetzt



Beim ersten Auftreten einer HIGH Bedingung wird das zugeordnete Flag zurückgesetzt

6.10.8 Statusflags

Die Statusflags sind im „V“ Speicherbereich in den Spezial Flags V50 bis V56 abgelegt. Ihr Zustand ist abhängig von dem Ergebnis einer ausgeführten Funktion. Die Bedeutung der einzelnen Flags entspricht denen der Statusflags eines Prozessors. Eine Ausnahme bildet das „ER“ (ERROR) Flag. Es wird gesetzt wenn die PROTECT-PSC eine ungültige Operation erkennt. Die Steuerung geht bei gesetztem ER-Flag sofort in den sicheren Zustand (alle Ausgänge abgeschaltet) über und gibt eine entsprechende Fehlermeldung aus.

Symbol	Name	Adresse
CY	Carry Flag	V56
BO	Borrow Flag	V55
Z	Zero Flag	V54
ER	Fehler Flag	V50

Tabelle 6-9 Statusflags

6.10.9 Speicher

3.7.6 / 3-39 

Eine Übersicht der einzelnen Speicherbereiche und deren Verwendung finden Sie unter Kapitel 3.7.6.



Die nachfolgenden Tabellen zeigen unter Umständen keinen vollständigen Adressbereich. Nicht aufgeführte Adressen sollten nicht für die Programmierung benutzt werden. Sie sind entweder für die interne Benutzung der PROTECT-PSC reserviert oder nicht definiert. Ein Lesevorgang dieser Adressen liefert einen nicht vorhersehbaren Zustand.

Kommunikation mit dem GateWay

3.7.6 / 3-39 

Für nicht sicherheitsgerichtete Aufgaben kann, mit einer zusätzlich an das CPU Modul angeschlossenen (siehe Kapitel 3.7.6) GateWay, kommuniziert werden. Zum Datenaustausch wird der „EL“ Speicherbereich verwendet. Er belegt die Adressen EL000-EL07FF.

Die Zuordnung des „EL“ Speicherbereichs teilt sich wie folgt auf :

GateWay	Richtung	PS
EV E00 - EFF (BIT)	←	EL 000 - 0FF (BIT)
EV F00 - FFF (BIT)	→	EL 100 - 1FF (BIT)
S 140 - 14F (WORD)	←	EL 200 - 2FF (BIT)
S 150 - 15F (WORD)	→	EL 300 - 3FF (BIT)

Tabelle 6-10 Zuordnung des EL-Speicherbereich

Der Adressbereich EL400-EL7FF steht dem Programmierer zur freien Verfügung und kann z.B. für nicht sichere Merker benutzt werden.



Die Verzögerungszeit der PROTECT-PSC für die Übertragung des EL Datenbereichs beträgt 47,8ms.

Kommunikation zwischen PS und PN

Für die betriebsmäßige Kommunikation zwischen dem PS und dem PN Programm steht der EM (000..7FF) Speicherbereich zur Verfügung.

Bereich	Richtung
EM 000 - 3FF (BIT)	PS → PN
EM 400 - 7FF (BIT)	PN → PS

Tabelle 6-11 Kommunikation zwischen PS und PN

Spezial Flags

7.3.3 / 7-5



Eine Zuordnung zwischen gesetztem Spezial Flag und einer eventuell zugehörigen Fehlermeldung finden Sie im Kapitel 7.3.3.

Adresse	Funktion	Beschreibung
V001	Schwerer Fehler	Zeigt das Auftreten eines schweren Fehlers (Siehe 7.3.1)
V002	Leichter Fehler	Zeigt das Auftreten eines leichten Fehlers (Siehe 7.3.1)
V003	Warnung	Zeigt das Auftreten einer Warnung (Siehe 7.3.1)
V004	Immer TRUE	Hat immer den Zustand TRUE
V005	Immer FALSE	Hat immer den Zustand FALSE
V006	Erster Durchlauf	Wird bei Erreichen der Funktion „END“ nach einem durchgeführten RESET gelöscht.
V027	Programm aktiv	Gesetzt, wenn Anwenderprogramm aktiv
V040	PS Programm aktiv	Gesetzt, wenn PS Programm aktiv
V041	PN Programm aktiv	Gesetzt, wenn PN Programm aktiv
V04D	Spannung Backup	Gesetzt, wenn Umschaltung auf Backupversorgung erfolgt ist.
V04E	Reset I/O Fehler	Führt mit steigender Flanke Softwarereset durch
V050	Fehler Flag	Gesetzt, wenn Fehler in Funktion (OR, AND...).
V054	Zero Flag	Gesetzt, wenn Ergebnis einer Operation Null
V055	Borrow Flag	Gesetzt, wenn Ergebnis einer Operation negativ
V056	Carry Flag	Gesetzt, bei Überlauf eines Funktionsergebnisses
V05E	Reset Alarm AE	Alarm AE (Data unidentified error) wird mit steigender Flanke zurückgesetzt
V070	Zeitgeber 0,1s	Wechselt Zustand alle 50ms
V071	Zeitgeber 0,2s	Wechselt Zustand alle 100ms
V072	Zeitgeber 1,0s	Wechselt Zustand alle 500ms
V073	Zeitgeber 2,0	Wechselt Zustand alle 1000ms
V074	Zeitgeber 60s	Wechselt Zustand alle 30000ms
V078	Programmdurchlauf	Wechselt Zustand jeden Durchlauf der Programmschleife
V080	Reset Link Fehler	Führt mit steigender Flanke Softwarereset durch
V0C0	CPU Fehler	Gesetzt, wenn Fehler in CPU Modul erkannt
V0C1	Fehler Versorgungs- spannung	Gesetzt, wenn Spannungsunterbrechung > 10ms
V0C2	Speicherfehler	Gesetzt, wenn CRC-Fehler Flash ROM erkannt
V0C3	I/O-BUS Fehler	Gesetzt, wenn Fehler auf Backplane-BUS erkannt
V0C4	Fehler Sondermodul	Gesetzt, wenn Fehler im Sondermodul
V0C5	Parameterfehler Modul	Gesetzt, wenn Parametrierung in PROTECT-PSCsw fehlerhaft
V0C6	Parametrierfehler	Gesetzt, wenn ein Fehler in der Parametrierung entdeckt wird.
V0C7	Fehler im I/O Modul	Gesetzt, wenn Fehler im I/O Modul erkannt wird (Sicherung defekt, ...).
V0C8	Konfigurationsfehler Modul	Gesetzt, wenn Konfiguration in PROTECT-PSCsw nicht mit dem Istzustand der Hardware übereinstimmt
V0C9	Programmfehler	Gesetzt, wenn Programmfehler erkannt
V0CA	Speicherfehler	Gesetzt, wenn Schreibfehler internes Flash ROM erkannt
V0CB	Batterie Fehler Reset	Fehler nach Ausfall der Backup Batterie nicht mit PROTECT-PSCsw zurückgesetzt.

Tabelle 6-12 Speicherbereich „V“ (Spezial-Flags) (1/2)

Adresse	Funktion	Beschreibung
V0E0	Selbstdiagnosefehler	Gesetzt, wenn Fehler bei selbstdiagnose (Modul) erkannt
V0E1	Ausführungsdauer überschritten	Gesetzt, wenn die max. Ausführungszeit überschritten wird..
V0E2	PN Programmfehler	Wird gesetzt bei Fehler A/B 071
V0E8	PS Programm	Ausführungszeit des PS Programms überschritten
V0F0	Batteriefehler	Gesetzt, wenn Spannung Backupbatterie zu gering
V0F5	Fehler Echtzeituhr	Gesetzt, wenn Fehler in Echtzeituhr erkannt

Tabelle 6-13 Speicherbereich „V“ (Spezial-Flags) (2/2)



Alle nicht aufgeführten Adressen der Spezial Flags haben den Wert 0.

Spezial Register

Adresse	Funktion	Beschreibung	
S001	Maximale Programmausführungszeit	Konstanter Wert 15ms	
S002	Minimale Programmausführungszeit		
S003	Tatsächliche Programmausführungszeit		
S004	Zeit (Sekunden)	Aktuelles Datum und Zeit der internen Echtzeituhr. Die Daten sind im BCD Format mit 1 Ziffer pro BYTE abgelegt. Beispiel: „0102“ => 12 Minuten	
S005	Zeit (Minuten)		
S006	Zeit (Stunden)		
S007	Zeit (Tag)		
S008	Zeit (Monat)		
S009	Zeit (Jahr)		
S00A	Zeit (Wochentag)	Aktuelles Datum und Zeit der internen Echtzeituhr. Die Daten sind im BCD Format mit 2 Ziffern pro BYTE abgelegt. Beispiel: „1234“ => 12 Minuten und 34 Sekunden	
S019	Zeit (Minuten, Sekunden)		
S01A	Zeit (Tag, Stunden)		
S01B	Zeit (Jahr, Monat)		
S050 S06F	Fehlerzustand Module	Beschreibung siehe Tabelle 6-15	
S0C0	Initialisierungs- Programmausführungszeit	Konstanter Wert 15ms	
S0C1	Maximale Programmausführungszeit		
S0C2	Minimale Programmausführungszeit		
S0C3	Tatsächliche Programmausführungszeit		
S0E0	Programm-/Parameter Übertragung	Übertragung	Bit A = PN Programm, Bit 9 = PS Programm
S0E1		min/sek	Datum und Zeit der Änderung
S0E2		tag/stunde	Die Daten sind im BCD Format mit 2 Ziffern pro BYTE abgelegt.
S0E3		jahr/monat	Beispiel: „1234“ => 12 Minuten und 34 Sekunden
S0E4... S0E7	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 2 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S0E8... S0EB	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 3 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S0EC... S0EF	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 4 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S0F0... S0F3	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 5 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S0F4... S0F7	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 6 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S0F8... S0FB	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 7 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S0FC... S0FF	Programm-/Parameter Übertragung Eintrag 8 (Aufbau wie S0E0...S0E3)		
S200... S24F	Fehlerspeicher	Siehe Kapitel 0	
S2D0	CPU ID	Identifikationsnummer der CPU	
S2D1	CPU Version	Versionsnummer der CPU	
S2D2	Versionsdatum	Monat und Tag der Version	
S2D3	Versionsdatum	Jahr der Version	

Tabelle 6-14 Speicherbereich „S“ (Spezial-Register)

Der Speicherbereich S050 beinhaltet die Fehlerinformationen aller Module. Ein gesetztes Bit zeigt an, dass an einer Station in dem Modul an der entsprechenden Slot Position ein Fehler vorliegt.

Adresse	MSB				Bit								LSB		Station		
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2		1	0
S050	-	-	-	-	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	CPU

Tabelle 6-15 Fehlerzustand Module



Alle nicht aufgeführten Adressen der Spezial Register haben den Wert 0. Die Applikation kann nur auf die Bereiche S0050 und S0130 zugreifen. Die Inhalte der anderen Spezial Register dienen dem Anwender als Diagnosehilfe, wenn er die Spezial Register, zum Beispiel mit PROTECT-PSCsw, visualisiert.

6.10.10 Adressierung

6.9.3 / 6-25



Die Adresszuweisung geschieht fortlaufend, aufsteigend nach belegten Steckplätzen (Slots) der jeweiligen Backplane. Die Zuweisung ist alleine von der Montage-reihenfolge der Module und deren Kanalzahl abhängig. Die absolute Slotnummer geht nicht in diesen Vorgang ein. Siehe auch Kapitel 6.9.3 / 6-25.

	0	1	2
Modul	CPU	Relais	S-STP(E)
Kanäle	16		
Adressen	I/Q000 bis I/Q00F	I/Q010 bis I/Q017	I/Q018 bis I/Q027

Tabelle 6-16 Adresszuweisung innerhalb der Station

6.10.11 Kommentare

Kommentare können für einen Kontakt, eine Spule, etc. eingegeben werden. Der Kommentar in einer anderen Sprache kann angezieht werden, wenn die andere Sprache gewählt wurde. Die Einstellung der Sprache befindet sich unter [Datei]-[Einstellen der Sprache]. Die Einstellung der Sprache hat Auswirkungen auf den Ausdruck.



Um Kommentare in einer anderen Sprache darzustellen ist es notwendig die benötigten Schrift zu installieren. Siehe Windows Dokumentation für den Import von Schriften.

6.10.12 Programmierstellung



Beachten Sie bei der Programmierstellung, dass das Anwenderprogramm immer von oben nach unten abgearbeitet wird. Bei ungünstiger Platzierung der einzelnen Programmblöcke kann die Reaktionszeit unter Umständen erheblich verschlechtert werden. Dies gilt besonders für die Verwendung von Merkern. Schalten Sie Sicherheitsfreigaben (Spulen) deshalb immer direkt, bzw. stellen Sie sicher, dass ein Abschalten der Sicherheitsfreigaben nach einer Pegeländerung am Eingang im selben Programmdurchlauf erfolgt.

Vorgehensweise

Für die Erstellung des Anwenderprogramms ist prinzipiell der folgende Ablauf einzuhalten:

6.9.1 / 6-23



6.9.4 / 6-25



6.7.4 / 6-13



1. Erstellen eines neuen Projekts [Datei]-[Neu].
2. Festlegung des Programmnamens.
3. Festlegung der Hardware Konfiguration (Parametrieren).
4. Erstellung des Programms (siehe unten).
5. Speichern / Logische Überprüfung des Programms.
6. Übertragung an die PROTECT-PSC.
7. Bestätigen der fehlerfreien Übertragung.
8. Überprüfung der Programmierung in der Anlage.
9. Ausdrucken und Ausfüllen der Dokumentation.

Einfügen eines Blockes

Um Symbole zu positionieren, müssen Sie zuerst einen neuen Block einfügen. Markieren Sie den Block unter den der neue Block eingefügt werden soll durch einen Klick mit der linken Maustaste und wählen Sie im Hauptmenü [Edit]-[Neuen Block einfügen] oder benutzen Sie alternative den Toolbutton . Ein neu erstellter Block besteht immer aus einer Zeile (Verbindungsweg von links nach rechts).



Im Hauptmenü unter [Optionen][Konfigurieren][Befehle] können Sie auswählen ob neue Blöcke unterhalb oder anstelle des markierten Blocks eingefügt werden. Eine Beschreibung dieser und anderer Optionen finden Sie in Kapitel 6.18.2.

Einfügen einer Zeile

Für jeden zusätzlichen Verbindungsweg innerhalb eines Blocks muss eine neue Zeile eingefügt werden. Markieren Sie dazu den gewünschten Block durch einen Klick mit der linken Maustaste und wählen Sie im Hauptmenü [Edit]-[Neue Zeile einfügen] oder benutzen Sie alternative den Toolbutton .

Positionieren der Symbole

Bringen Sie den Cursor an die gewünschte Position und wählen das Symbol das Sie einfügen möchten aus der Werkzeugleiste oder benutzen Sie alternativ die Funktionstasten. Je nach eingestellter Option im Konfigurationsdialog (siehe Kapitel 6.18.2) wird automatisch der Dialog Eigenschaften geöffnet. Um diesen Dialog manuell anzuzeigen, drücken Sie entweder über dem Symbol die rechte Maustaste und wählen den Eintrag [Eigenschaften] oder benutzen den Eintrag [Ansicht]-[Eigenschaften] aus dem Hauptmenü.

6.18.2 / 6-115



Eigenschaften zuweisen

Der Eigenschaftsdialog besitzt mehrer Reiter mit denen Sie die Symbolgruppe auswählen können.

Kontakt

Ein Kontakt entspricht dem Lesen einer Adresse. Die Adresse muss hexadezimal als Bitadresse eingegeben werden. Bei Adressen aus dem Wordspeicherbereich (D, N, S) wird die entsprechende Bitposition innerhalb der Adresse mit einem nachgestellten „-*“ ausgewählt. Wobei „*“ für das entsprechende BIT innerhalb des WORDs steht.

Adresse	Beschreibung
I001	Eingang 001 auf Masterstation
Q00C	Ausgang 00C auf Masterstation
T035	Timer 035
N035-4	BIT 4 des aktuellen Zählerstands von Timer 035

Tabelle 6-17 Adresszuweisung Kontakt

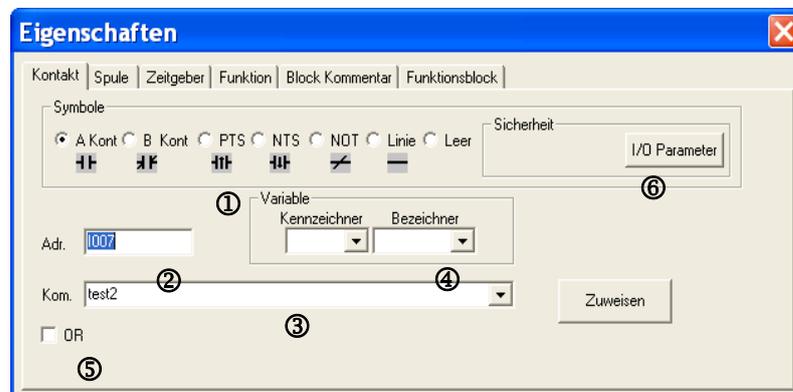


Abbildung 6-33 Dialog Eigenschaften Kontakt

- ① Art des Kontaktes.
- ② Eingabefeld für Adresse.
- ③ Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).
- ④ Eingabefelder für Kennzeichner und Bezeichner (Betriebsmittelkennzeichnung).
- ⑤ Gleichzeitiges Einfügen einer ODER Verknüpfung des Kontaktes mit dem über
- ⑥ dem Kontakt liegenden Block an der aktuellen Position.
- ⑦ Öffnet den Dialog I/O Parameter (siehe Kapitel 6.9.4)

Spule

Eine Spule entspricht dem Schreiben auf eine Adresse. Die Adresse muss hexadezimal als Bitadresse eingegeben werden. Bei Adressen aus dem Wordspeicherbereich (D, N, S) wird die entsprechende Bitposition innerhalb der Adresse mit einem nachgestellten „-*“ ausgewählt. Wobei „*“ für das entsprechende BIT innerhalb des WORDs steht.

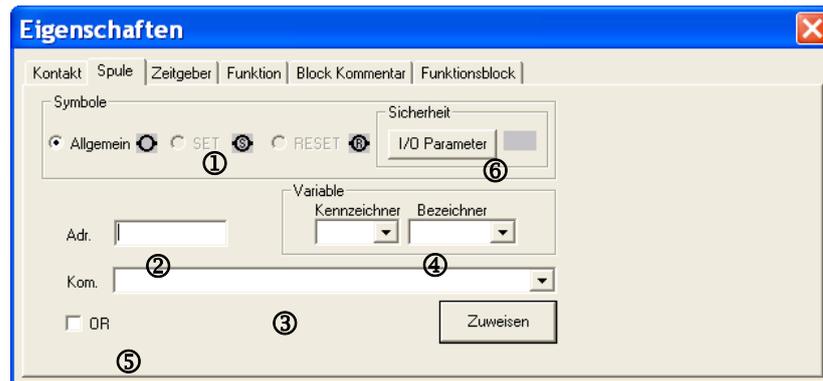


Abbildung 6-34 Dialog Eigenschaften Spule

- ① Auswahl der Spule .
- ② Eingabefeld für Adresse.
- ③ Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).
- ④ Eingabefelder für Kennzeichner und Bezeichner (Betriebsmittelkennzeichnung).
- ⑤ Gleichzeitiges Einfügen einer ODER Verknüpfung der Spule mit dem über der Spule liegenden Block an der aktuellen Position.
- ⑥ Öffnet den Dialog I/O Parameter (siehe Kapitel 6.9.4).

Zeitgeber

Einem Zeitgeber kann nur eine Adresse aus dem T-Speicherbereich (PS:T000...T0FF, PN:T000..T1FF) zugewiesen werden. Die Adresse muss hexadezimal als Bitadresse eingegeben werden.

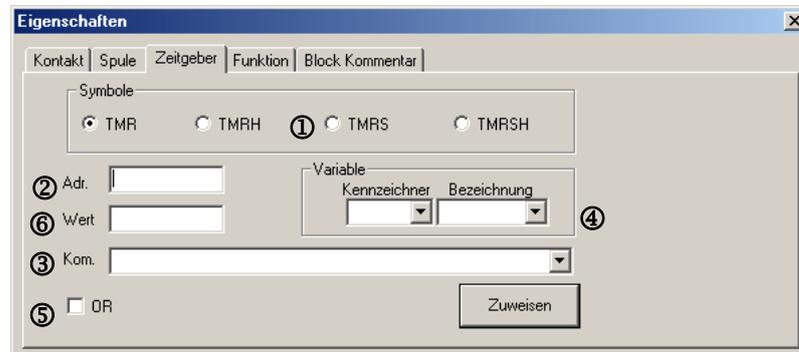


Abbildung 6-35 Dialog Eigenschaften Zeitgeber

- ① Art des Zeitgebers.
- ② Eingabefeld für Adresse.
- ③ Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).
- ④ Eingabefelder für Kennzeichner und Bezeichner (Betriebsmittelkennzeichnung).
- ⑤ Gleichzeitiges Einfügen einer ODER Verknüpfung und eines Zeitgebers.
- ⑥ Eingabefeld für Zeitwert.

Zähler (Nur PN Programm)

Einem Zähler kann nur eine Adresse aus dem C-Speicherbereich (000..1FF) zugewiesen werden. Die Adresse muss hexadezimal als Bitadresse eingegeben werden.

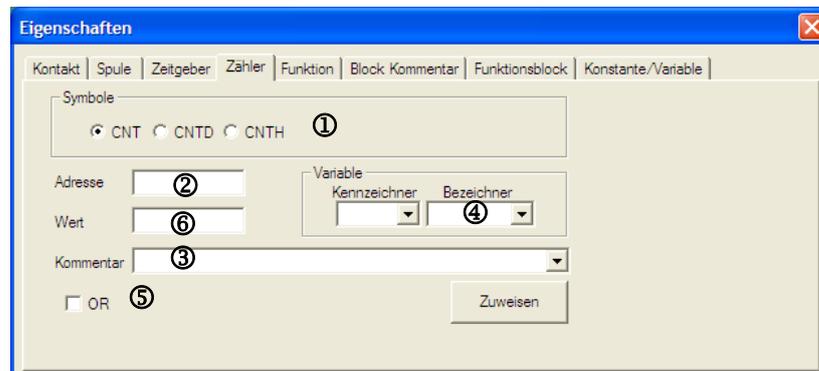


Abbildung 6-36 Dialog Eigenschaften Zähler

- ① Art des Zählers.
- ② Eingabefeld für Adresse.
- ③ Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).
- ④ Eingabefelder für Kennzeichner und Bezeichner (Betriebsmittelkennzeichnung).
- ⑤ Gleichzeitiges Einfügen einer ODER Verknüpfung des Zählers mit dem über dem Zähler liegenden Block an der aktuellen Position.
- ⑥ Eingabefeld für Grenzwert.

Funktion

Die Auswahlmöglichkeiten beschränken sich hier auf die gewünschte Funktion über Funktionsname. Eingaben eines Kommentars oder aktivieren der Option [OR] haben hier funktionsbedingt (Siehe Kapitel 6.10.7) keine Auswirkungen.

6.10.7 / 6-38 

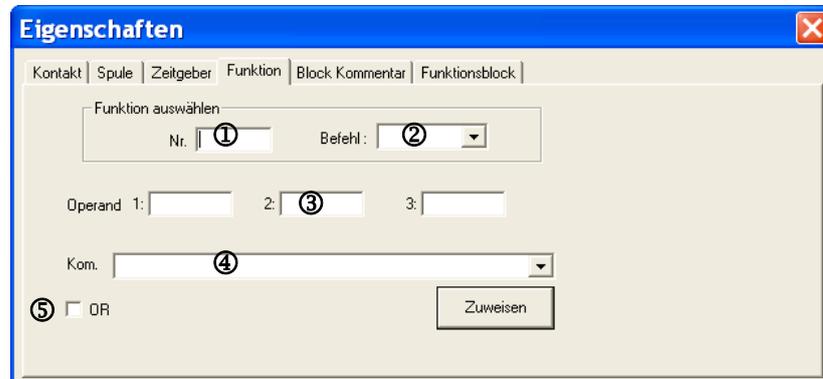


Abbildung 6-37 Dialog Eigenschaften Funktionen

- ① Anzeige der Funktionsnummer.
- ② Auswahl der Funktionsart über Funktionsname.
- ③ Operanden
- ④ Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).
- ⑤ Gleichzeitiges Einfügen einer ODER Verknüpfung und eines Zählers.

Block Kommentar

Eingabe des Block Kommentars.

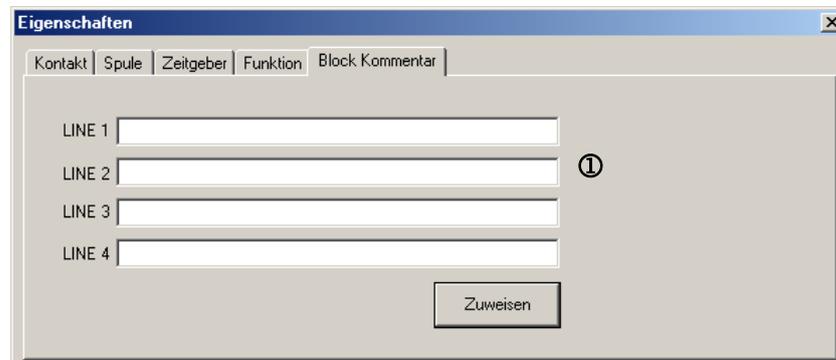


Abbildung 6-38 Dialog Eigenschaften Block Kommentar

- ① Möglichkeit der Eingabe von vier mal 50 Zeichen Kommentar

Konstanten / Variablen (Nur PN Programm)

Definition von Konstanten/Variablen im PN Programm.

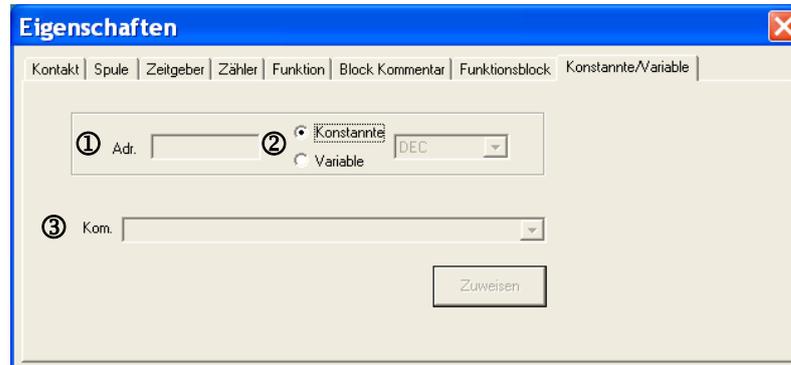


Abbildung 6-39 Dialog Eigenschaften Konstanten / Variablen

- ① Festlegung einer hexadezimalen Konstante/Variable (Abhängig von ②)
- ② Auswahl, ob Konstante oder Variable. Im Falle einer Variablen muss ein Element des Speicherbereichs angegeben werden.
- ③ Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).

6.11 Beispielprogramme

Für eine bessere Übersicht werden die Funktionen „START“, „END“ und „PEND“ bei den Programmbeispielen nicht mit abgebildet. Sie sind aber immer Bestandteil des Kontaktplans. Bei einigen Beispielen werden nur Auszüge aus dem Gesamtprogramm abgebildet. Die fehlenden Blöcke sind entweder für eine andere Funktionalität des Anwenderprogramms zuständig, oder wurden bereits in einem anderen Programmbeispiel beschrieben. Die Programmbeispiele beziehen sich auf die entsprechenden Beschaltungsbeispiele aus Kapitel 4.3. Sie finden am linken Rand jeweils die Referenz auf das zugehörige Beschaltungsbeispiel.

4.3 / 4-12



6.11.1 Manuelle Rücksetzung (Reset, Quittierung)

Ist durch eine Sicherheitsfunktion eine Abschaltung ausgelöst worden, so kann es, abhängig von der Risikobeurteilung, notwendig sein, eine manuelle Rücksetzung durchzuführen, um die Abschaltung der Ausgänge aufzuheben.

Die manuelle Rücksetzung

- muss über einen separaten Eingang an der PROTECT-PSC erfolgen
- darf selbst keine gefahrbringende Bewegung auslösen. Dazu ist es notwendig die Information über das Manuelle Rücksetzen der betriebsmäßigen Steuerung zur Verfügung zu stellen.
- muss eine manuelle bewusste Handlung sein, zum Beispiel die Person muss den Gefahrenbereich einsehen können und betätigt erst nach Prüfung, das sich keine Person im Gefahrenbereich befindet, den Taster für die manuelle Rücksetzung.
- darf nur durch die fallende Flanke eines vorher betätigten Schließerkontaktes erfolgen.

Nachfolgend finden Sie ein Beispielprogramm zur Realisierung der Manuellen Rücksetzung. Ggf. können weitere Details den relevanten B und C Normen entnommen werden.

Beispiel

Reset mit Flankenerkennung über einen physikalischen Eingang.

Beschreibung

Der Reset erfolgt erst, nach dem Loslassen des Tasters.

Sicherheitseinstufung

Einsetzbar bis maximal PL c, Kategorie 2 nach ISO 13849-1.

Programmbeispiel:



Abbildung 6-40 Manuelle Rücksetzung

6.11.2 START Ebene

Der Start wird typischerweise von der betriebsmäßigen Steuerung verwaltet. Es ist aber auch möglich, dass START Signal von der PROTECT-PSC verwaltet zu lassen.

- Der Start, bzw. ein erneuter Start darf nur möglich sein, wenn alle Schutzeinrichtungen aktiv sind und, falls notwendig, die manuelle Rückstellung erfolgt ist.
- Das Start Signal darf nicht gespeichert werden.

Programmbeispiel:



Abbildung 6-41 Startebene – Starttaster

6.11.4 Schutztürüberwachung

Kontaktplan

4.3.3 / 4-14

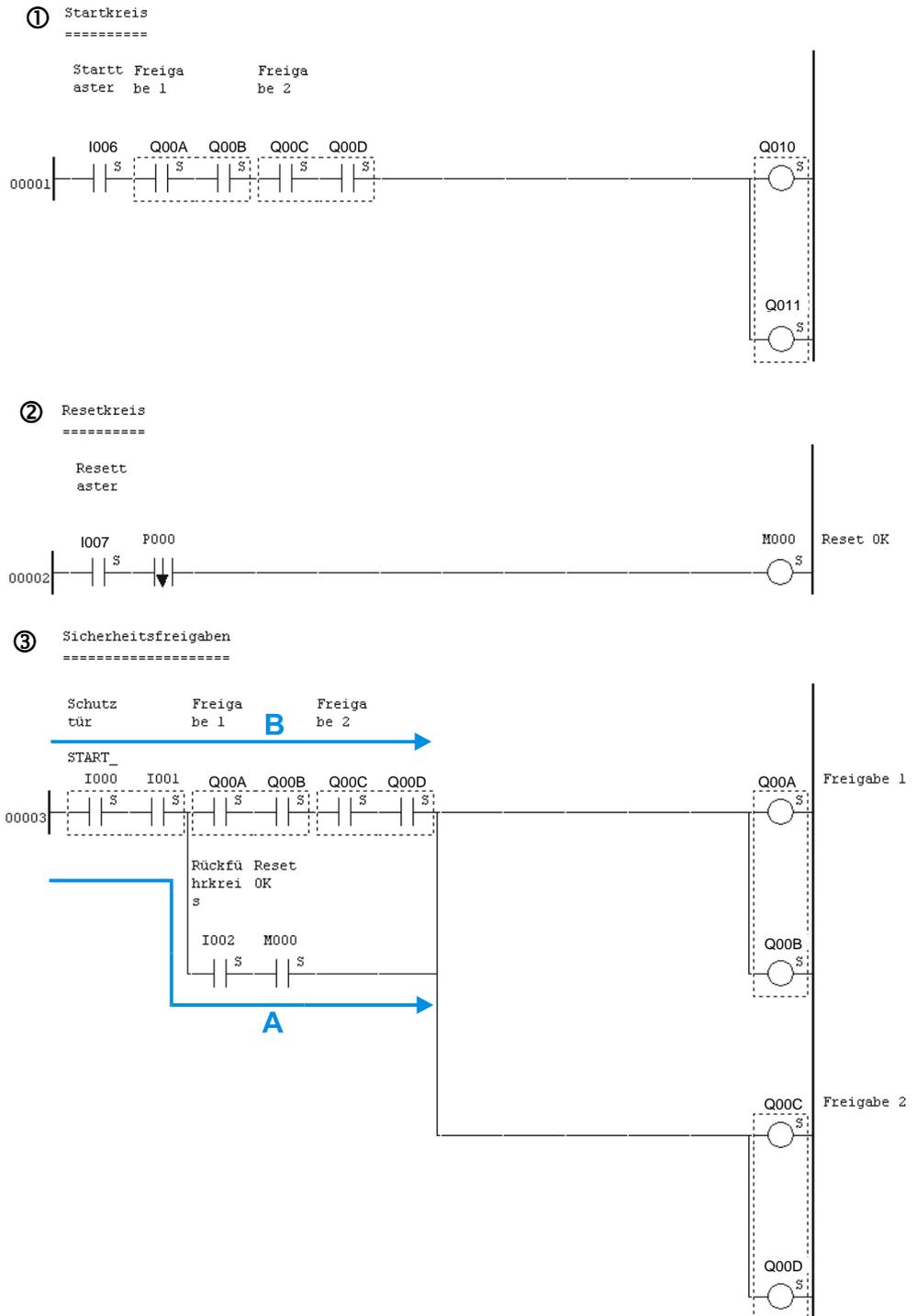


Abbildung 6-43 Kontaktplan Schutztürüberwachung

Beschreibung

Startebene ①

Mit dem Starttaster wird der betriebsmäßigen Steuerung (Reglerfreigabe) nach erfolgter Manueller Rücksetzung (Reset) (Q00A bis Q00D geschlossen) die Startanforderung über die Ausgänge (Q010/Q011) mitgeteilt

Resetebene ②

Die Reset erfolgt erst nach dem Loslassen des Resettasters mit der fallenden Flanke. Dies verhindert einen ungewollten Wiederanlauf bei einem Fehler (z.B. Kurzschluss) in der Resetebene.

Sensor-/Aktorebene ③

Der Reset ist hier in Reihe mit dem hardwaremäßig eingebundenen Rückführkreis (I002) realisiert. Bei geschlossener Schutzür (I000/I001) und Rückführkreis sowie der Betätigung des Resettasters (M000) werden die Freigaben (Q00A bis Q00D) über Verbindungszweig A aktiviert. Sowie ein Aktor seinen mechanischen Schaltvorgang beendet hat, ist die Startbedingung wegen des geöffneten Rückführkreises (I002) nicht mehr gegeben. Verbindungszweig A ist damit unterbrochen. Die Verbindung erfolgt jetzt über den geschlossenen Zweig B (solange Schutzür geschlossen). Wird jetzt die Schutzür geöffnet, werden die Freigaben (Q00A bis Q00D) deaktiviert. Dieser Zustand bleibt bestehen, bis die Schutzür und der Rückführkreis wieder geschlossen sind. Danach beginnt der oben beschriebene Vorgang wieder von Vorne.

6.11.5 Schutztürüberwachung mit Zuhaltung

Türöffner

4.3.4 / 4-15 

Kontaktplan

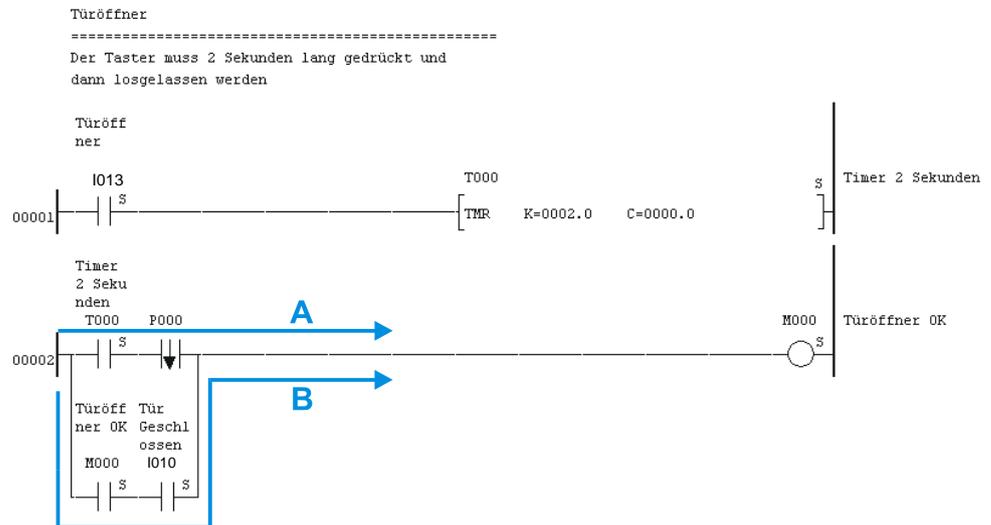


Abbildung 6-44 Kontaktplan Schutztür mit Zuhaltung (Türöffner)

Beschreibung

6.11.3 / 6-56 

Die Abfrage des Türöffners (I013) ist hier in Verbindung mit einem Timer (T000) realisiert. Der Türöffner muss mindestens 2 Sekunden gehalten und dann losgelassen werden. Über Verbindungszweig A wird jetzt das Signal zum Öffnen der Tür (M000) aktiviert. Über Verbindungszweig B erfolgt jetzt eine Selbsthaltung, die solange aktiv ist, bis die Schutztür geöffnet wird.



Diese Art der Selbsthaltung muss für alle dauerhaft zu setzende Spulen/Timer... mit dynamischem Eingangssignal verwendet werden, da aus sicherheitstechnischen Gründen das Kontaktplan-Symbol „Spule selbsthaltend“ (Flip-Flop) nicht implementiert ist.

Freigabe

Kontaktplan

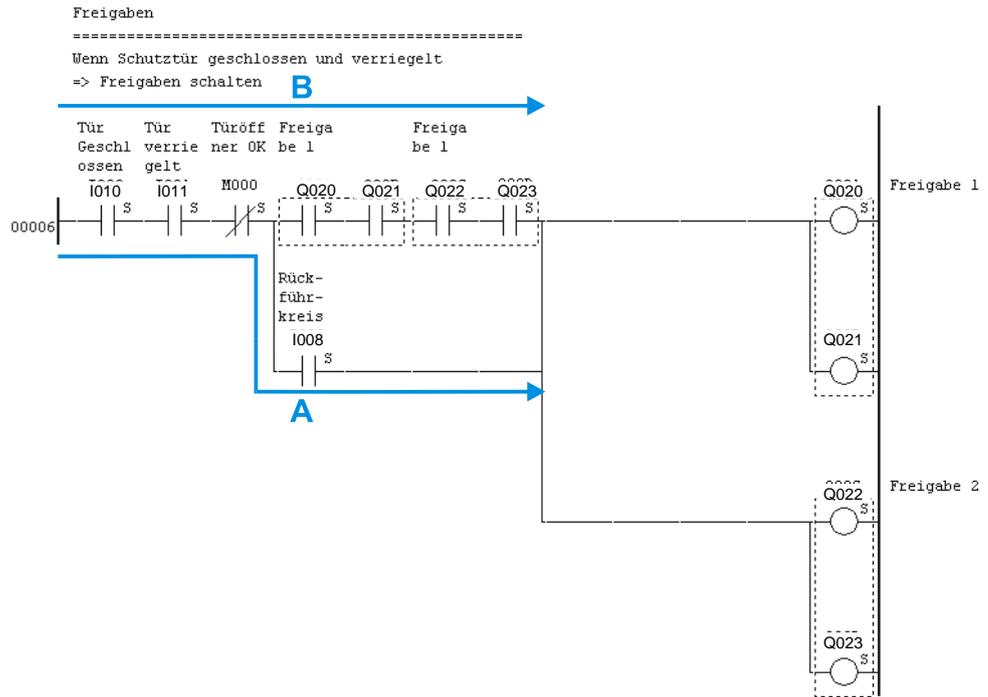


Abbildung 6-46 Kontaktplan Schutztür mit Zuhaltung (Freigabe)

Beschreibung

Bei geschlossener (I010) und verriegelter (I011) Schutztür und nicht betätigtem Türöffner (M000) sowie geschlossenem Rückführkreis (I008) werden die Freigaben (Q020 bis Q023) über Verbindungszweig A aktiviert. Sowie ein Aktor seinen mechanischen Schaltvorgang beendet hat, ist dieser Verbindungszweig wegen des geöffneten Rückführkreises (I008) nicht mehr gegeben. Verbindungszweig A ist damit unterbrochen. Die Verbindung erfolgt jetzt über den geschlossenen Zweig B. Wird jetzt die Schutztür geöffnet, bzw. eine Anforderung zur Türöffnung (M000) erkannt, ist Verbindungszweig B unterbrochen und die Freigaben (Q020 bis Q023) werden deaktiviert. Zusätzlich wird der Verriegelungsmagnet (Q00A/Q00B) nicht mehr angesteuert. Dieser Zustand bleibt bestehen, bis die Schutztür wieder geschlossen und verriegelt und der Rückführkreis geschlossen ist. Danach beginnt der oben beschriebene Vorgang wieder von Vorne.

6.11.6 Sicherheits-Magnetschalter

6.11.4 / 6-57

Der Kontaktplan und die Beschreibung entsprechen Kapitel 6.11.4.

6.11.7 P-schaltende Halbleiter

6.11.4 / 6-57

Der Kontaktplan und die Beschreibung entsprechen ebenfalls Kapitel 6.11.4 (jedoch ohne Start- und Resetkreis). Lediglich die Adressen für Sensor und Rückführkreis, sind anzupassen.

6.11.8 Anlaufstestung

Kontaktplan

4.3.3 / 4-14

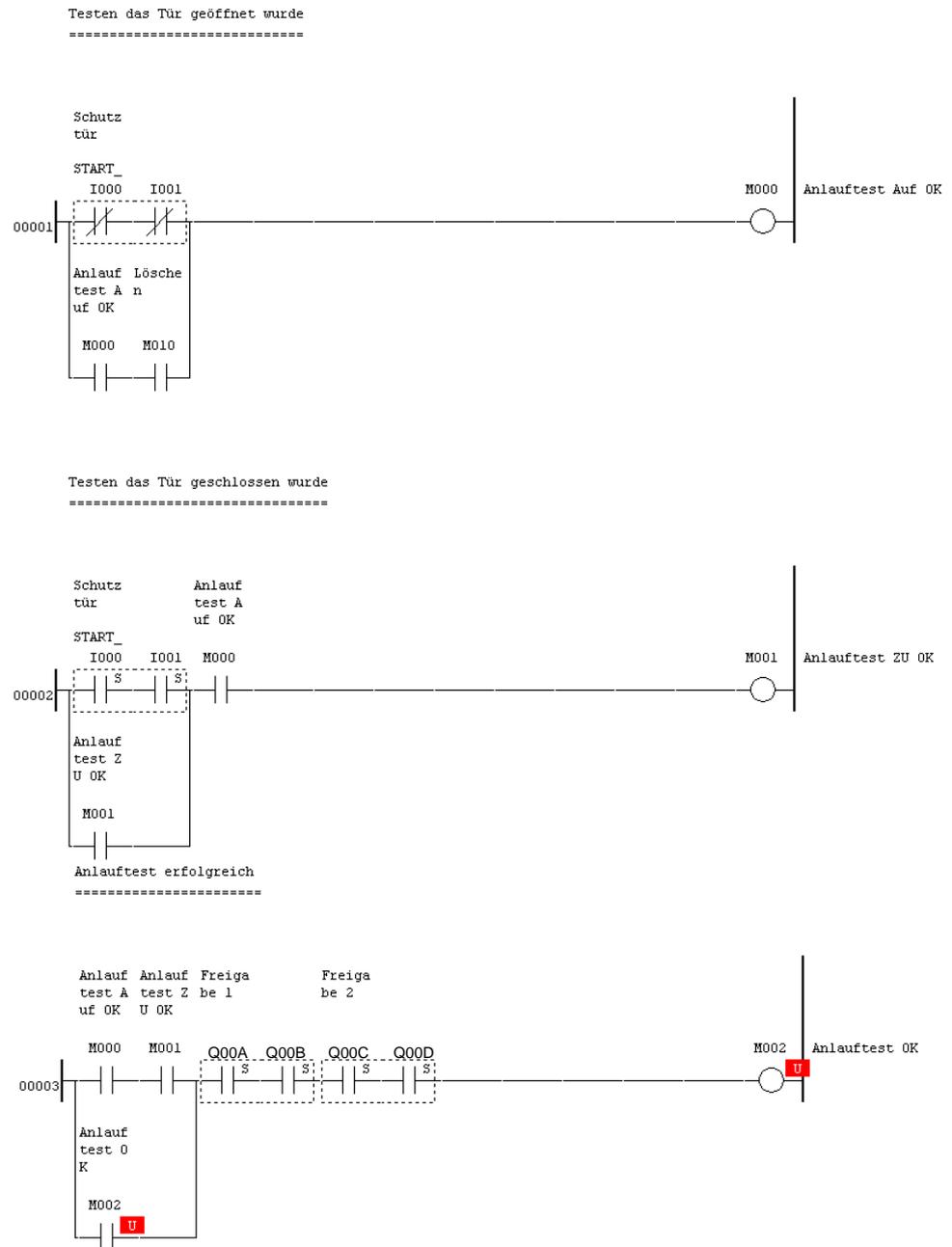


Abbildung 6-47 Kontaktplan Anlaufstestung

Beschreibung

In Block 00001 erfolgt der Test, ob beide Eingänge der Türverriegelung geöffnet haben. Ist der Test positiv, dann, und nur dann, erfolgt der Test ob beide Kontakte wieder geschlossen sind (Block 00002). Nur wenn beide Tests in genau dieser Reihenfolge positiv abgeschlossen wurden wird Merker M002 als Startbedingung gesetzt (Block 00003). Merker M010 muss gesetzt sein. Nach erfolgter Aufstartung (hier nicht abgebildet) wird Merker M010 und damit die Selbsthaltung von M000 gelöscht.

6.12 Bibliothek/Funktionsbaustein

Auf die Bibliotheks-Funktion von PROTECT-PSCsw kann ohne Sentinel Hardwarekey (Dongle) zugegriffen werden.

6.12.1 Beschreibung

Bibliothek

Eine Bibliothek enthält einen oder mehrere Funktionsbausteine (=Funktionsblöcke). Um Funktionsblöcke einer Bibliothek benutzen zu können, muss diese zuerst in das Projekt eingebunden werden. In ein Projekt kann immer nur eine Bibliothek eingebunden werden. Die maximale Größe einer Bibliothek für das PS Programm beträgt 16K WORD, für das PN Programm 32K WORD.

Funktionsblock

Funktionsblöcke (FB) sind Programmteile die, ähnlich einem Unterprogramm, vom Anwenderprogramm aufgerufen werden können. Sie bieten die Möglichkeit einmal erstellte Programmteile in beliebigen Anwenderprogrammen zu verwenden. Ein FB muss mindestens einen Eingang und einen Ausgang besitzen. Die Erstellung eines FBs erfolgt mit der Programmiersprache Kontaktplan analog dem Anwenderprogramm.

6.12.2 Typen von Funktionsblöcken (FB)

Dieses Kapitel beschreibt die verfügbaren Typen von Funktionsblöcken in PROTECT-PSCsw.



PS Programm

Abbildung 6-48 FB Typen zur Verwendung im PS Programm

PN Programm

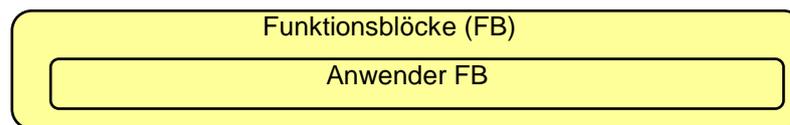


Abbildung 6-49 FB Typen zur Verwendung im PN Programm

Funktionsblöcke

Anwender FB

FB, der vom Anwender mit PROTECT-PSCsw erzeugt wurde.

Die symbolische Darstellung im Projektfenster erfolgt in der Farbe violett.

Modul bezogener FB

FB, der vom Anwender mit PROTECT-PSCsw erzeugt wurde und für die Verwendung mit einem bestimmten Modul vorgesehen ist. Dieser FB kann nur in das PS Programm eingebunden werden, wenn in der Konfiguration das zugewiesene Modul mindestens einmal vorhanden ist. Siehe Kapitel 6.12.4.

Die symbolische Darstellung im Projektfenster erfolgt in der Farbe blau.

6.12.4 / 6-67 

6.12.3 Erstellen einer Bibliothek

Zum Erstellen einer neuen Bibliothek gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Starten Sie PROTECT-PSCsw und schließen Sie dann das Projektfenster.
2. Wählen Sie im Hauptmenü [Bibliothek]-[Neu]-[PS Bibliothek (S)]. Daraufhin erscheint der folgende Dialog.

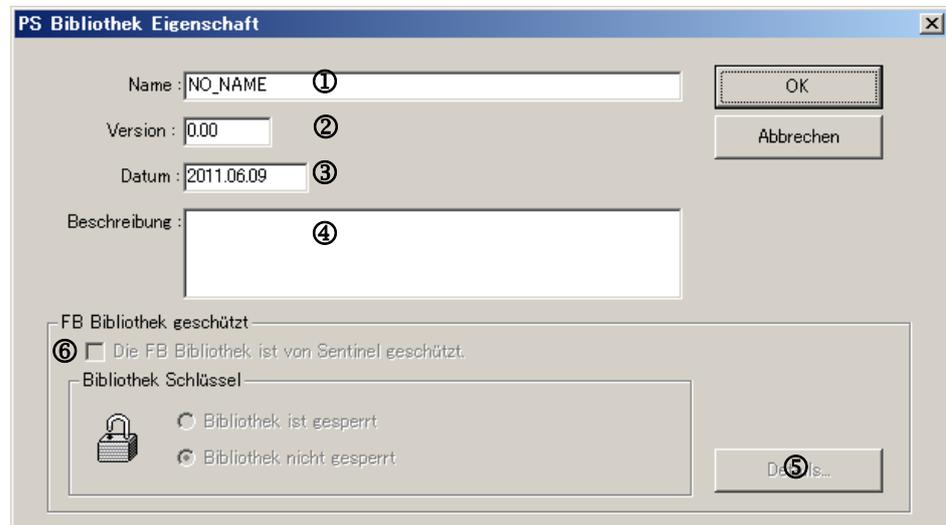


Abbildung 6-50 Eigenschaftsdialog FB Bibliothek

- ① Name der Bibliothek (maximal 50 alphanumerische Zeichen inkl. „_“).
- ② Versionsnummer (0.00...99.99).
- ③ Erstellungsdatum (jjjj.mm.tt).
- ④ Beschreibung (maximal 100 Zeichen).
- ⑤ Beschreibung siehe Kapitel 7.12.9.
- ⑥ Beschreibung siehe Kapitel 7.12.9.

Nach der Bestätigung der eingegebenen Daten mit dem Button [OK] wird automatisch ein neuer Ordner im Projektfenster (Reiter Bibliothek) erstellt. Nach Erstellen eines Neuen Ordners (Rechte Maustaste, [Neuer Ordner]) ist es möglich FB hinzuzufügen (Rechte Maustaste, [FB Hinzufügen]). Nachdem der erste FB hinzugefügt wurde gelangen Sie mittels der rechten Maustaste in ein Popup-Menü mit den unten gezeigten Einträgen.

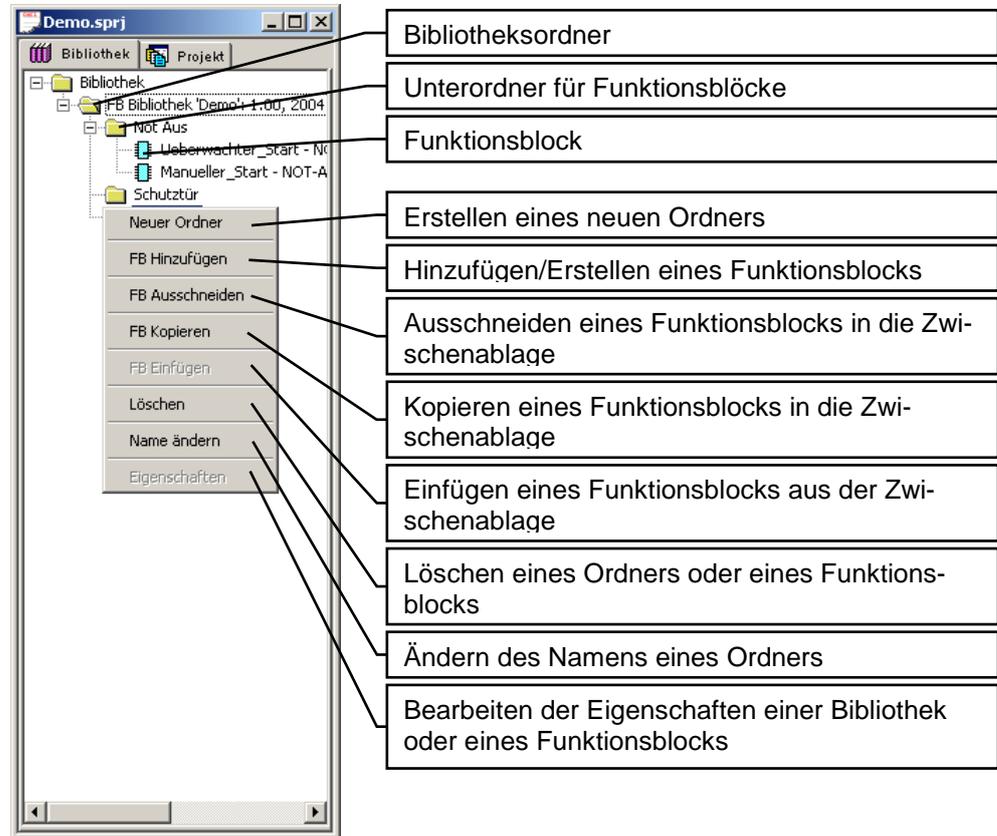


Abbildung 6-51 Projektfenster Reiter Bibliothek mit Popup-Menü

6.12.4 Erstellen eines Funktionsblocks

Funktionsblöcke können nur in Unterordnern erstellt werden. Wählen Sie dazu im Projektfenster unter dem Reiter Bibliothek aus dem Popup-Menü den Eintrag [Neuer Ordner] (Siehe Abbildung 6-51).

In diesem Unterordner können Sie nun mittels dem Eintrag [FB Hinzufügen] des Popup-Menüs einen Funktionsblock hinzufügen, bzw. erstellen. Bei oder nach der Erstellung kann ein Funktionsblock mit Hilfe eines Passwortes geschützt werden. Dieser Schutz kann nur bei Kenntnis des Passwortes wieder aufgehoben werden.

Führen Sie jetzt die Einstellungen für den zu erstellenden Funktionsblock durch.

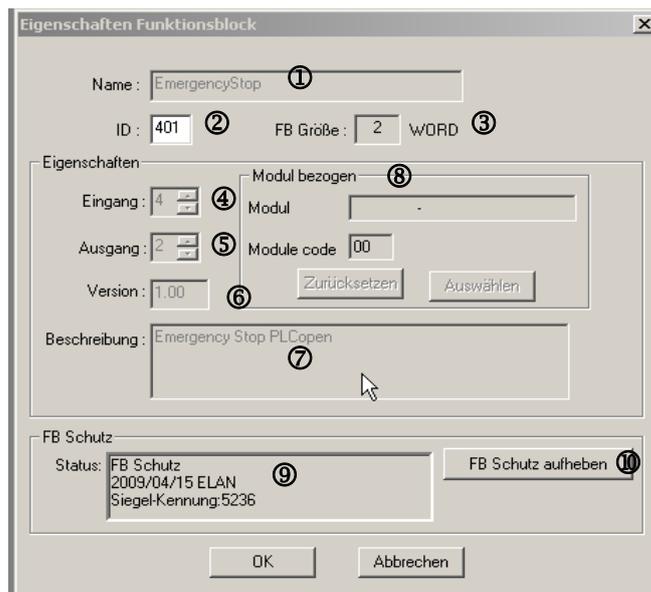


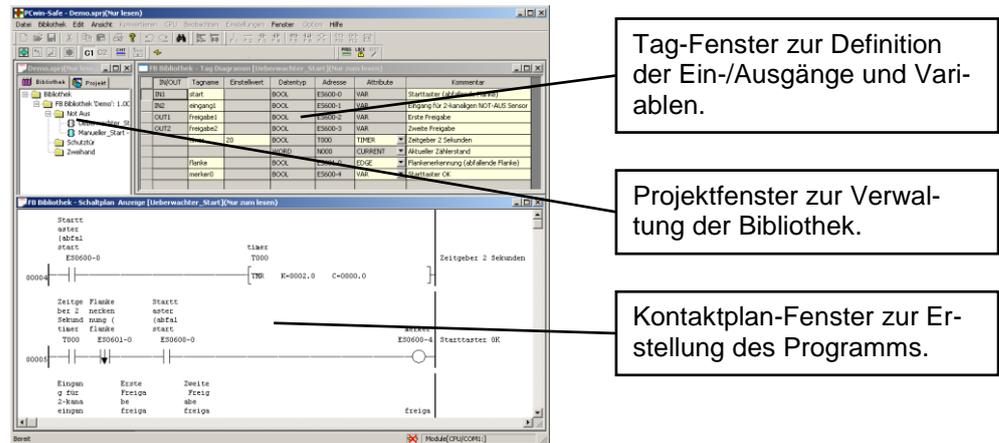
Abbildung 6-52 Eigenschaftsdialog Funktionsblock

- ① Name des Funktionsblocks (maximal 36 alphanumerische Zeichen, keine Leerstellen).
- ② Eindeutige ID-Nummer für jeden Funktionsblock (1...1023).
- ③ Zeigt die Größe des Funktionsblocks an.
- ④ Anzahl der Eingänge (1...20).
- ⑤ Anzahl der Ausgänge (1...20).
- ⑥ Versionsnummer (0.00...99.99).
- ⑦ Beschreibung (maximal 100 Zeichen).
- ⑧ Modul Zuordnung. Angabe des zugeordneten Moduls, wenn der FB ein Modul bezogener FB ist. Siehe Kapitel 6.12.2.
- ⑨ Anzeige des Schutzstatus des FB
- ⑩ Setzen des Schutzstatus des FB



Die Summe der Eingänge und Ausgänge eines Funktionsblocks muss größer sein als zwei.

Nach der Bestätigung der eingegebenen Daten mit dem Schalter [OK] ist der Funktionsblock erstellt. In den Bearbeitungsmodus gelangen Sie durch das Öffnen des erstellten Funktionsblockes.



5. Durch Betätigen von [OK] wird das Modul ausgewählt, ohne das der FB nicht verwendet werden kann.



Abbildung 6-56 Eigenschaftsdialog eines Modul bezogenen FB (1/3)

Durch Auswahl von [Reset] kann die Zuordnung wieder aufgehoben werden.

Setzen des FB Schutzstatus

1. Die Auswahl [Setzen des FB Schutzstatus] im Eigenschaftsialog des Funktionsblocks lässt ein Fenster mit detaillierten Einstellungen erscheinen.

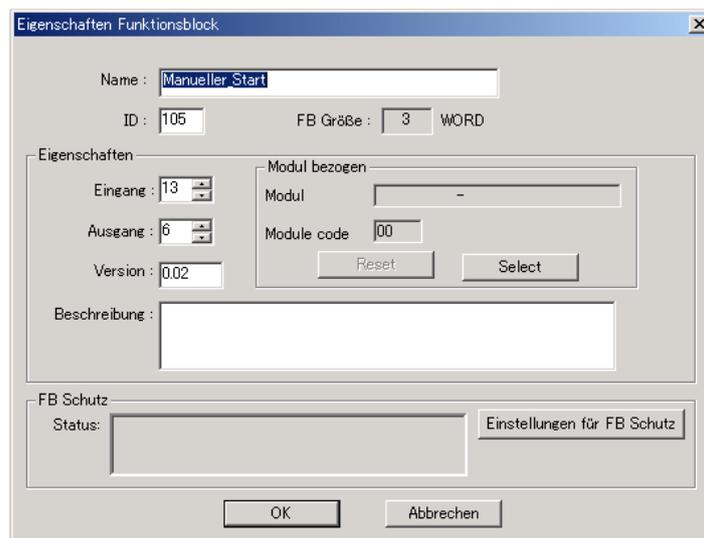


Abbildung 6-57 Eigenschaftsdialog von FB Schutz (1/5)

6. Eingabe der Person, die den FB Schutz aktiviert

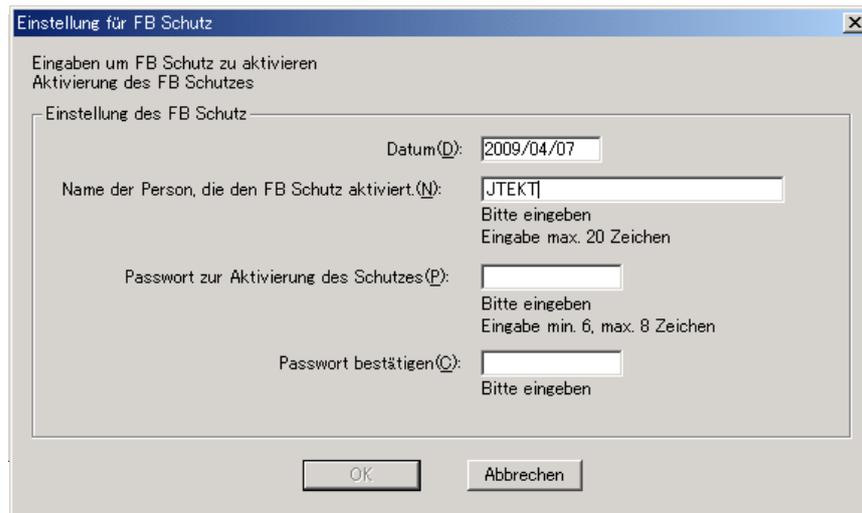


Abbildung 6-58 Eigenschaftsdialog von FB Schutz (2/5)

7. Eingabe des Passworts zum FB Schutz.



Abbildung 6-59 Eigenschaftsdialog von FB Schutz (3/5)

8. Anzeige des FB Schutzstatus.

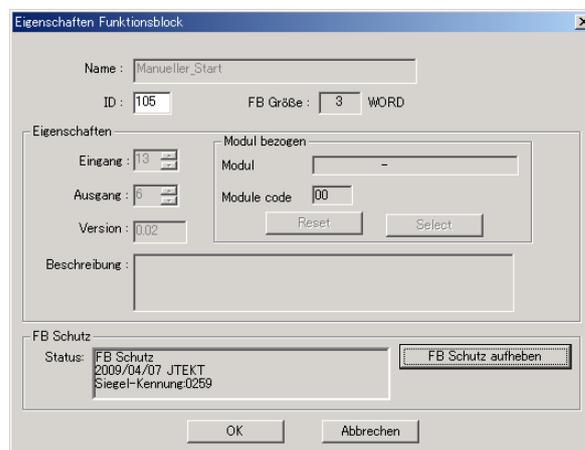


Abbildung 6-60 Eigenschaftsdialog von FB Schutz (4/5)

9. Icon von geschützten FB's.

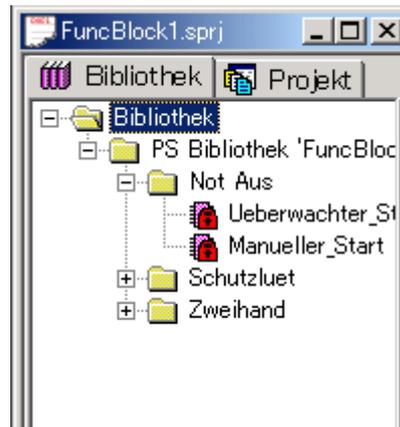


Abbildung 6-61 Eigenschaftsdialog von FB Schutz (5/5)

Aufheben des FB Schutz

Das Aufheben des FB Schutz ist im Eigenschaftsdialog des Funktionsblocks möglich. Es erscheint das folgende Fenster mit detaillierten Einstellungen

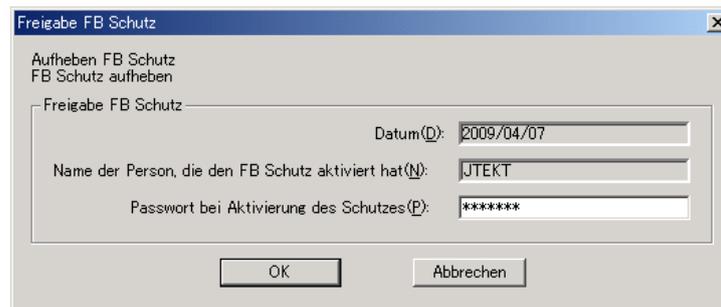


Abbildung 6-62 Eigenschaftsdialog von FB Schutz (1/1)

Einstellung für unsichtbaren FB (FB Inhalt kann nicht mehr angezeigt werden)

1. Auswahl [Setting for FB Protection] im Eigenschaften Dialog des Funktionsbausteins aktiviert einen Dialog mit detaillierten Einstellmöglichkeiten

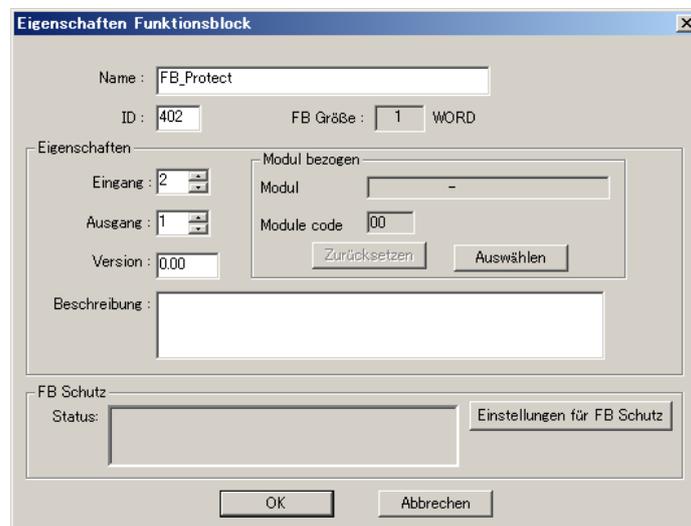


Abbildung 6-63 Eigenschaft Dialog von FB Schutz (1/5)

10. Eingabe des Namens der Person der den unsichtbaren FB aktiviert hat als name+%UNV.

Beispiel: Ist der Name der Person JTEKT, bitte "JTEKT%UNV" eingeben.



Abbildung 6-64 Eigenschaft Dialog von FB Schutz (2/5)

11. Eingabe FB Schutz Passwort.



Abbildung 6-65 Eigenschaft Dialog von FB Schutz (3/5)

12. FB Schutz Status wird angezeigt.

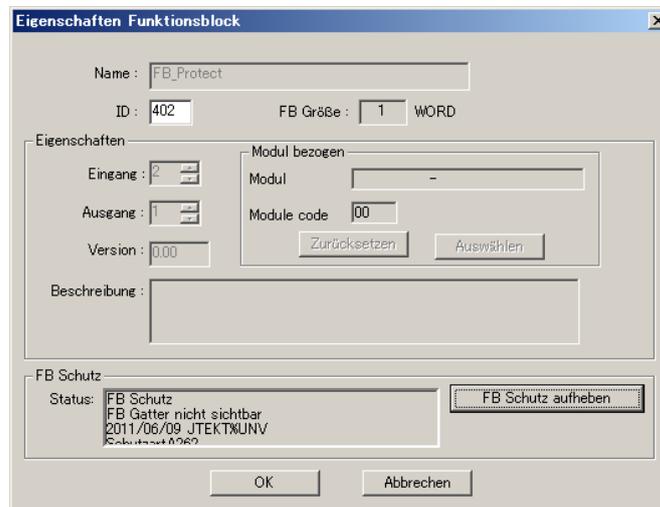


Abbildung 6-66 Eigenschaft Dialog von FB Schutz (4/5)

13.FB Icon unter unsichtbarem FB wird angezeigt.



Abbildung 6-67 Eigenschaft Dialog von FB Schutz (5/5)

Freigabe des unsichtbaren FB

Auswahl [Releasing FB Protection] im Eigenschafts Dialog eines Funktionsbausteins aktiviert einen Dialog mit detaillierten Einstellmöglichkeiten

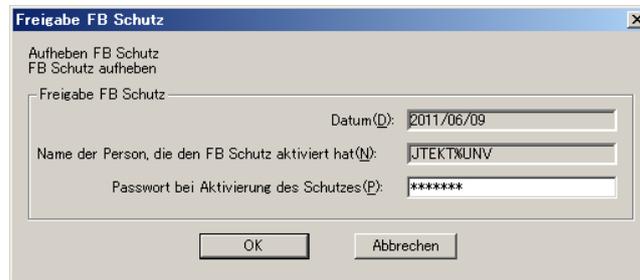


Abbildung 6-68 Eigenschaft Dialog von FB Schutz (1/1)

Tag-Fenster

Beschreibung

Anders als bei der Erstellung des Anwenderprogramms wird bei Funktionsblöcken nicht mit direkten Adressen sondern mit sog. Tags (Marken) gearbeitet. Die Adresszuweisung erfolgt automatisch in einem für den Programmierer nicht direkt zugänglichen Speicherbereich (Präfix R, Bereich R300 .. R6FF). Die Einträge der Tabelle sind farblich unterschiedlich gekennzeichnet. Dabei gilt:

Gelbe Zellen können vom Programmierer bearbeitet werden.

Graue Zellen werden automatisch von PROTECT-PSCsw ausgefüllt und können vom Programmierer nicht bearbeitet werden.

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
	IN/OUT	Tagname	Einstellwert	Datentyp	Adresse	Attribute	GERMAN
	IN1	IN1		BOOL	R600-0	VAR	S_EstopIn
	IN2	IN2		BOOL	R600-1	VAR	S_StartReset
*	IN3	IN3		BOOL	R600-3	VAR	S_AutoReset
*	IN4	IN4		BOOL	R600-4	VAR	Reset
	IN5			BOOL		VAR	
	IN6			BOOL		VAR	
	IN7			BOOL		VAR	
	OUT1	OUT1		BOOL	R600-2	VAR	S_EstopOut
*	OUT2	OUT2		BOOL	R600-5	VAR	Error
	OUT3			BOOL		VAR	
				BOOL			

Abbildung 6-69 Tag-Fenster

① **IN/OUT**

Diese Zellen kennzeichnen die zuvor definierten Ein-/Ausgänge.

② **Tagname**

Eindeutige Referenz auf eine/einen Adresse/Timer/Flankenerkennungskontakt. Unter diesem Namen wird die/der Adresse/Timer/Flankenerkennungskontakt bei der Programmierung angesprochen. Ein Tagname besteht aus maximal 9 alphanumerischen Zeichen inkl. dem Unterstrich. Eine Unterscheidung zwischen Gross-/Kleinschreibung erfolgt nicht.

③ **Einstellwert**

Diese Spalte ist nur für das Attribut Timer editierbar. Hier kann die eingestellte Zeit (Siehe Kapitel 6.10.5) des Timers eingegeben werden. Die Eingabe eines Tagnamen ist hier ebenfalls möglich. Eine Änderung in dieser Spalte wird erst nach dem Betätigen des Schalters [Zuweisen] im Eigenschaftsdialog in den Kontaktplan übernommen.

④ **Datentyp**

Der zum Tagname gehörige Datentyp.

PS Bibliothek : Es stehen nur die Datentypen BOOL (z.B. M123, D0123-F) und WORD (nur bei Verwendung eines Timers) zur Verfügung. Der Datentyp WORD wird bei Verwendung eines Timers automatisch gesetzt, eine manuelle Auswahl des Datentyps WORD ist nicht möglich.

PN Bibliothek : Es stehen die Datentypen BOOL, WORD und BYTE zur Verfügung.

⑤ **Adresse**

Die Adresse wird bis auf das Attribut „EXTERN“ automatisch ausgefüllt.

6.10.5 / 6-36 

⑥ **Attribut**

Kennzeichnet den zum Tagnamen zugehörigen Typ.

PS Bibliothek

- TIMER ⇒ Zeitgeber/Timer
- EDGE ⇒ Flankenerkennung
- VAR ⇒ Variable innerhalb des Funktionsblocks
- EXTERN ⇒ Adresse außerhalb des Funktionsblocks.

Attribut	Adressbereich	Zuweisung	Adressierung	
			BOOL	WORD
TIMER	Timer (T000-00F)	automatisch	✓	-
EDGE	Variable aus Bereich R600-R6FF	automatisch	✓	-
VAR	Variable aus Bereich R600-R6FF	automatisch	✓	-
CURRENT	Augenblickswert Timer	automatisch	-	✓
EXTERN	Beliebige Adresse aus V/S-Speicherbereich	manuell	✓	-

Tabelle 6-18 Adressierungsarten Attributtypen Funktionsblock (PS Bibliothek)

PN Bibliothek

- TIMER ⇒ Zeitgeber/Timer
- COUNTER ⇒ Zähler
- EDGE ⇒ Flankenerkennung
- VAR ⇒ Variable innerhalb des Funktionsblocks
- EXTERN ⇒ Adresse außerhalb des Funktionsblocks.

Attribut	Adressbereich	Zuweisung	Adressierung		
			BOOL	BYTE	WORD
TIMER	Timer (T000-00F)	automatisch	✓	-	-
COUNTER	Zähler (C000-00F)	automatisch	✓	-	-
EDGE	Variable aus Bereich R600-R6FF	automatisch	✓	-	-
VAR	Variable aus Bereich R600-R6FF	automatisch	✓	✓	✓
CURRENT	Augenblickswert Timer Timer (N000-N00F)	automatisch	-	-	✓
EXTERN	Beliebige Adresse aus V/S-Speicherbereich	manuell	✓	✓	✓

Tabelle 6-19 Adressierungsarten Attributtypen Funktionsblock (PNBibliothek)



Bei der Benutzung von FBs stehen die Timer 000 bis 00F im Anwenderprogramm nicht zur Verfügung. Sie sind für die Verwendung in FBs reserviert. Bei einer mehrfachen Verwendung eines FBs mit Timern wird durch die PROTECT-PSC sichergestellt, dass es zu keiner gegenseitigen Beeinflussung kommt.

🕒 Kommentar

Eingabemöglichkeit für einen Kommentartext (max. 100 Zeichen).

Die Sprache des Kommentars der FB kann durch die Spracheinstellungen geändert werden. Die Sprache kann im Menü [Bibliothek]-[Spracheinstellung] geändert werden.

Zeile hinzufügen

1. Bringen Sie den Mauszeiger an die erste Spalte (vor IN/OUT) auf die Zeile, oberhalb derer Sie eine neue Zeile einfügen möchten.
14. Drücken Sie die linke Maustaste. Es wird ein Einfügezeichen („>“) in der ersten Spalte angezeigt.
15. Drücken Sie jetzt die „Einfüg“ Taste um eine Zeile einzufügen.

Sie können zusätzliche Ein/Ausgänge einfügen, wenn Sie den obigen Vorgang über einer IN/OUT-Zeile ausführen.

	flanke		BOOL	ES601-0	EDGE	▼	Flankenerkennung (abfalle
	merker0		BOOL	ES600-4	VAR	▼	Starttaster OK
>							

Abbildung 6-70 Einfügen/löschen einer Zeile in der Tag-Tabelle

Zeile löschen

1. Bringen Sie den Mauszeiger an die erste Spalte (vor IN/OUT) auf die Zeile, die Sie löschen möchten.
16. Drücken Sie die linke Maustaste. Es wird ein Einfügezeichen („>“) in der ersten Spalte angezeigt.
17. Drücken Sie jetzt die „Entf“ Taste um die Zeile zu löschen.

Sie können nicht benötigte Ein/Ausgänge löschen, wenn Sie den obigen Vorgang auf einer IN/OUT-Zeile ausführen.

Kontaktplan

6.10 / 6-31



Das Erstellen des Kontaktplans erfolgt analog dem Erstellen des Anwenderprogramms wie unter Kapitel 6.10 beschrieben. Eine Ausnahme bildet die Adressierung, die hier symbolisch mittels Tagnamen geschieht. Ferner können keine Funktionsblöcke benutzt werden um rekursive Programmaufrufe zu vermeiden.

Zusätzlich zur Eingabe des Tagnamens mittels Tastatur steht hier noch die Eingabe durch „Drag and Drop“ zur Verfügung. Wenn Sie über einer markierten Zelle die linke Maustaste drücken, können Sie den Inhalt der Zelle durch Ziehen mit der Maus bei gedrückter linker Maustaste in das Tag-Editierfeld des Eigenschafts-Dialogs übertragen.

Logische Überprüfung (Nur PS Bibliothek)

6.13.2 / 6-88



Die Aufforderung zur logischen Überprüfung eines Funktionsblocks erfolgt, wie beim Anwenderprogramm vor dem Speichern der Bibliothek. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte Kapitel 6.13.2.

6.12.5 Ändern/überarbeiten

Versionsverwaltung

Jede Bibliothek und jeder Funktionsblock besitzt eine Versionsnummer. Um Ihnen die Versionsverwaltung zu erleichtern, erinnert Sie PROTECT-PSCsw vor jedem Speichervorgang (sofern Änderungen vorgenommen wurden) daran die Versionsnummer zu aktualisieren (sofern erwünscht).

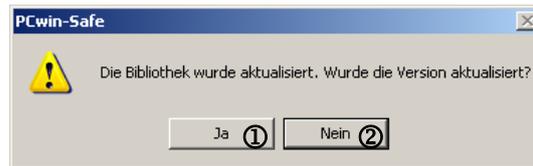


Abbildung 6-71 Dialog Erinnerung an Versionsänderung

- ① Wählen Sie [Ja], wenn Sie die Versionsnummer bereits aktualisiert haben, oder keine Änderung der Versionsnummer wünschen.
- ② Wählen Sie [Nein], wenn Sie die Versionsnummer noch nicht aktualisiert haben und dies jetzt tun möchten. Daraufhin öffnet sich der Eigenschaftsdialog der Bibliothek (Abbildung 6-50), bzw. des Funktionsblocks (Abbildung 7-54).



PROTECT-PSCsw besitzt keine automatische Versionsverwaltung. Der Programmierer muss selbst entscheiden, ob die vorgenommenen Änderungen eine Aktualisierung der Versionsnummer erfordern.

Kopieren/Verschieben

Funktionsblöcke können über die Windows Zwischenablage kopiert/verschoben werden. Da in einer Bibliothek Name und ID-Nummer eines Funktionsblocks eindeutig sein müssen ist beim Kopieren wie Folgt vorzugehen:

1. Kopieren Sie einen Funktionsblock (Popup-Menü [FB Kopieren] im Projektfenster Reiter Bibliothek) in die Zwischenablage.
18. Öffnen Sie den Eigenschaftsdialog (Popup-Menü [Eigenschaften] im Projektfenster Reiter Bibliothek) und ändern Name und ID-Nummer des Funktionsblocks.
19. Fügen Sie den Funktionsblock aus der Zwischenablage (Popup-Menü [FB Einfügen] im Projektfenster Reiter Bibliothek) in einen beliebigen Ordner ein.



Um Funktionsblöcke in eine andere Bibliothek zu kopieren/verschieben starten Sie für jede Bibliothek eine eigene Instanz von PROTECT-PSCsw

6.12.6 Lesen/Vergleichen

Lesen

Lesen aus Datei

Benutzen Sie aus dem Hauptmenü [Bibliothek]-[Öffnen]-[PS Bibliothek] oder [Bibliothek]-[Öffnen]-[PN Bibliothek] und wählen Sie dann die gewünschte Bibliothek aus der Liste.

Lesen aus CPU

Benutzen Sie aus dem Hauptmenü [Bibliothek]-[CPU Lesen]-[PS Bibliothek] oder [Bibliothek]-[CPU Lesen]-[PN Bibliothek] und warten Sie bis das Auslesen erfolgt ist.

Vergleichen

Bibliotheken können wie Anwenderprogramme miteinander verglichen werden. Wählen Sie dazu im Bearbeitungsmodus aus dem Hauptmenü [Bearbeiten]-[Programme Blockweise vergleichen]. Einzelheiten entnehmen Sie bitte Kapitel 6.15.3.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit eine Bibliothek mit der in der PROTECT-PSC gespeicherten zu vergleichen. Wählen Sie dazu aus dem Hauptmenü [Bibliothek]-[Mit CPU vergleichen]-[PS Bibliothek] oder [Bibliothek]-[Mit CPU vergleichen]-[PN Bibliothek].

Der Vergleich kann nur erfolgen, wenn sie bei der Programmübertragung die Option [Alle Programme + Parameter + Kommentar] gewählt haben (Siehe Kapitel 6.13).

6.15.3 / 6-106



6.12.7 Programmbeispiel

6.11.3 / 6-56 

Das Programmbeispiel zeigt die Umsetzung des Beispielprogramms aus Kapitel 6.11.3 in einen Funktionsblock.

Tag-Fenster

IN/OUT	Tagname	Einstellwert	Datentyp	Adresse	Attribute	Germany
** IN1	start		BOOL	R600-0	VAR	Starttaste (abfallende Flanke)
** IN2	eingang1		BOOL	R600-1	VAR	Eingang für 2-kanaligen NOT-AUS Sensor
** OUT1	freigabe1		BOOL	R600-2	VAR	Erste Freigabe
** OUT2	freigabe2		BOOL	R600-3	VAR	Zweite Freigabe
**	timer	20	BOOL	T000	TIMER	Zeitgeber 2 Sekunden
**			WORD	N000	CURRENT	Aktueller Zählerstand
**	flanke		BOOL	R601-0	EDGE	Flankenerkennung (abfallende Flanke)
**	merker0		BOOL	R600-4	VAR	Starttaster OK

Abbildung 6-72 Tag-Fenster Beispielprogramm Funktionsblock

Kontaktplan

6.10 / 6-31 

Der Kontaktplan entspricht funktionell dem aus Kapitel 6.10. Die Ein/Ausgänge werden hier jetzt als Variablen mittels Tagnamen realisiert.

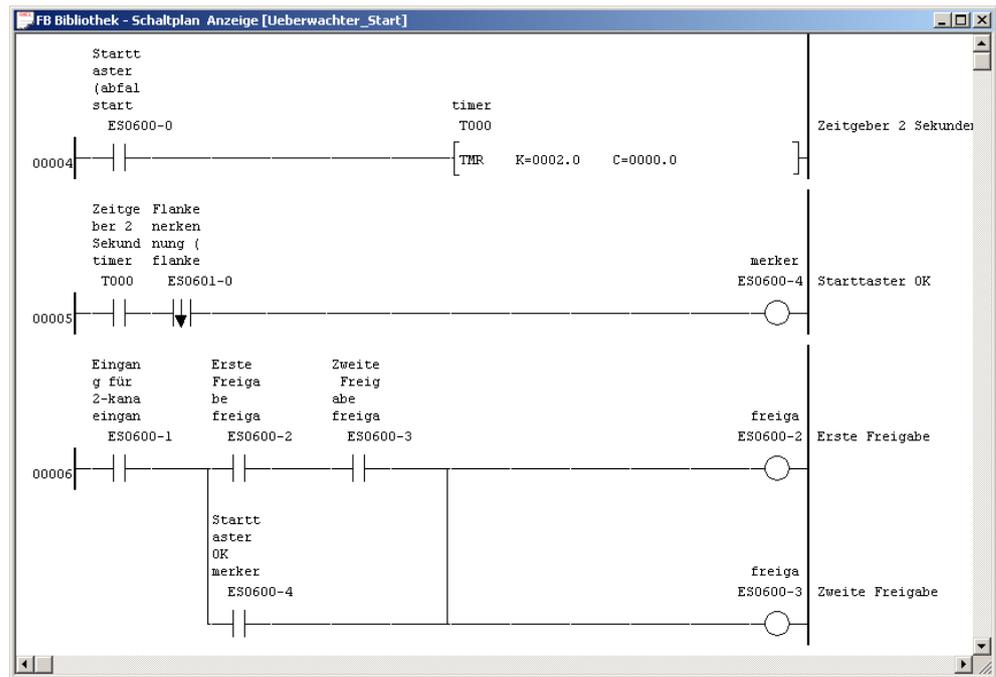


Abbildung 6-73 Kontaktplan Beispielprogramm Funktionsblock

6.12.8 Arbeiten mit Bibliotheken/Funktionsblöcken

Einbinden einer Bibliothek

Um Funktionsblöcke in einem Anwenderprogramm benutzen zu können, müssen Sie zuerst die Bibliothek in das Projekt einbinden. Dazu muss unter [Option]-[Konfigurieren] in der Reiterleiste [Bibliothek] der Pfad für die PS und die PN Bibliothek angegeben werden.

Wählen Sie dann im Hauptmenü unter [Datei] den Eintrag [Link Bibliothek].

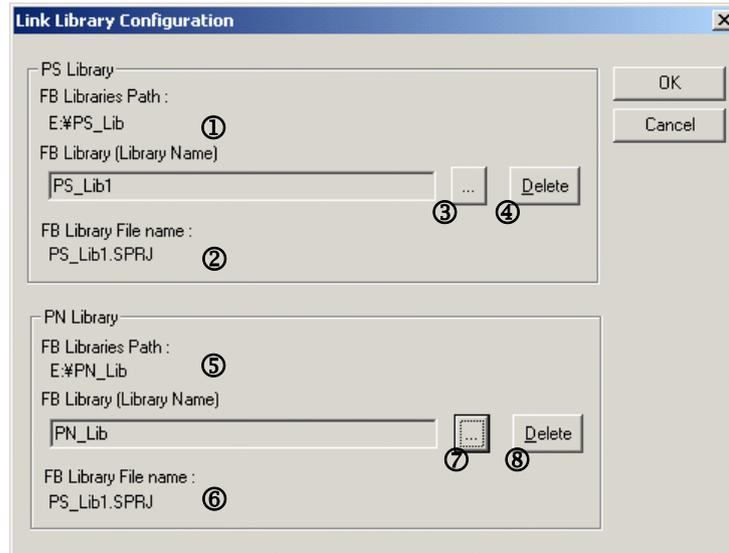


Abbildung 6-74 Dialog Bibliothek einbinden

6.18.2 / 6-115

- ① Eingestellter PS Bibliothekspfad (Siehe Kapitel 6.18.2).
- ② Name der Eingebundenen PS Bibliothek.
- ③ Auswählen einer PS Bibliothek.
- ④ Eingebundene PS Bibliothek vom Projekt trennen.
- ⑤ Eingestellter PN Bibliothekspfad (Siehe Kapitel 6.18.2).
- ⑥ Name der Eingebundenen PN Bibliothek.
- ⑦ Auswählen einer PN Bibliothek.
- ⑧ Eingebundene PN Bibliothek vom Projekt trennen.

6.18.2 / 6-115

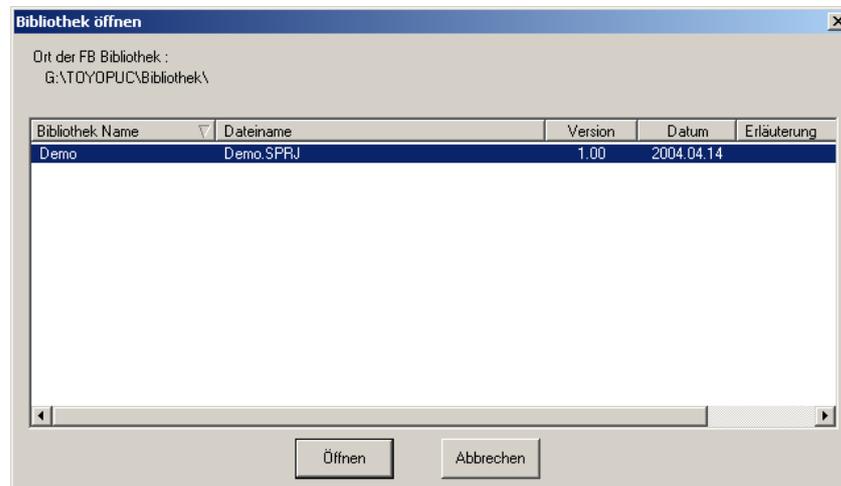


Abbildung 6-75 Dialog Bibliothek auswählen

Nachdem Sie eine Bibliothek ausgewählt und eingebunden haben, bestätigt PROTECT-PSCsw Ihnen das erfolgreiche Einbinden der Bibliothek und fügt im Kontaktplan vor den Programmstart den Funktionsaufruf für die Bibliothek ein.

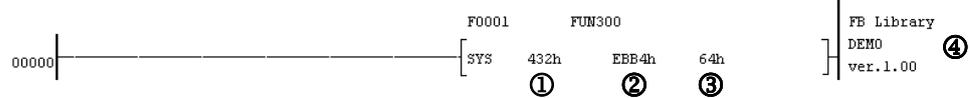


Abbildung 6-76 Kontakplansymbol für eingebundene Bibliothek

- ① PS Bibliothek Systemfunktion 432h (Bibliothek einbinden).
PN Bibliothek Systemfunktion 433h (Bibliothek einbinden).
- ② ID Nummer 1 der Bibliothek.
- ③ ID Nummer 2 der Bibliothek.
- ④ Name und Versionsnummer der Bibliothek.

Einfügen eines Funktionsblocks

Ein Funktionsblock kann mittels einem Toolbutton oder der Funktionstaste [F8] in den Kontaktplan eingefügt werden.

Auswählen eines Funktionsblocks

Das Auswählen eines Funktionsblocks erfolgt über den Eigenschaftsdialog. Die Möglichkeiten beschränken sich hier auf das Auswählen eines Funktionsblocks und das Eingeben eines Kommentars.



Abbildung 6-77 Dialog Eigenschaften Funktionsblock

- ① Auswahl des Funktionsblocks.
- ② Eingabefeld für Kommentar (max. 100 Zeichen).
- ③ Versionsnummer des Funktionsblocks.
- ④ Anzahl der Ein- / Ausgänge.
- ⑤ Speichergröße in WORD.
- ⑥ Verbleibender freier Speicher zur Verwendung von Funktionsblöcke innerhalb eines Anwenderprogramms. Diese Zahl verringert sich nach jedem Einfügen (benutzen) eines Funktionsblock um dessen Speichergröße.
- ⑦ Status des FB Schutz
- ⑧ Die Anzeige ändert sich zur FB internen Ansicht.

FB Ausführungsspeicher defragmentieren

Durch das Löschen eines Funktionsblocks aus dem Kontaktplan können Speicherlücken im FB Ausführungsspeicher entstehen. Dies kann zur Folge haben, dass sich keine Funktionsblöcke mehr in den Kontaktplan einfügen lassen, obwohl noch freier Speicher vorhanden ist. Die freien Speicherblöcke sind dann nicht gross genug um die Struktur des Funktionsblocks aufzunehmen. Mit dem Menüpunkt [Konvertieren]-[FB Ausführungsspeicher defragmentieren] können Sie eine Neuordnung (Defragmentierung) des FB Ausführungsspeichers durchführen.

6.12.9 Sperren der Bibliothek mit einem Dongle

Editierung der Bibliothek kann mit einem Dongle (Sentinel) verhindert werden. Es gibt zwei Arten von Dongels (Sentinel).

- Sentinel25P (TXY-6066) für die parallele Schnittstelle.
- Sentinel USB (TXY-6067) für die USB Schnittstelle.

Die gesperrte Bibliothek kann nur mit dem Dongle (Sentinel) editiert werden mit dem sie gesperrt wurde..

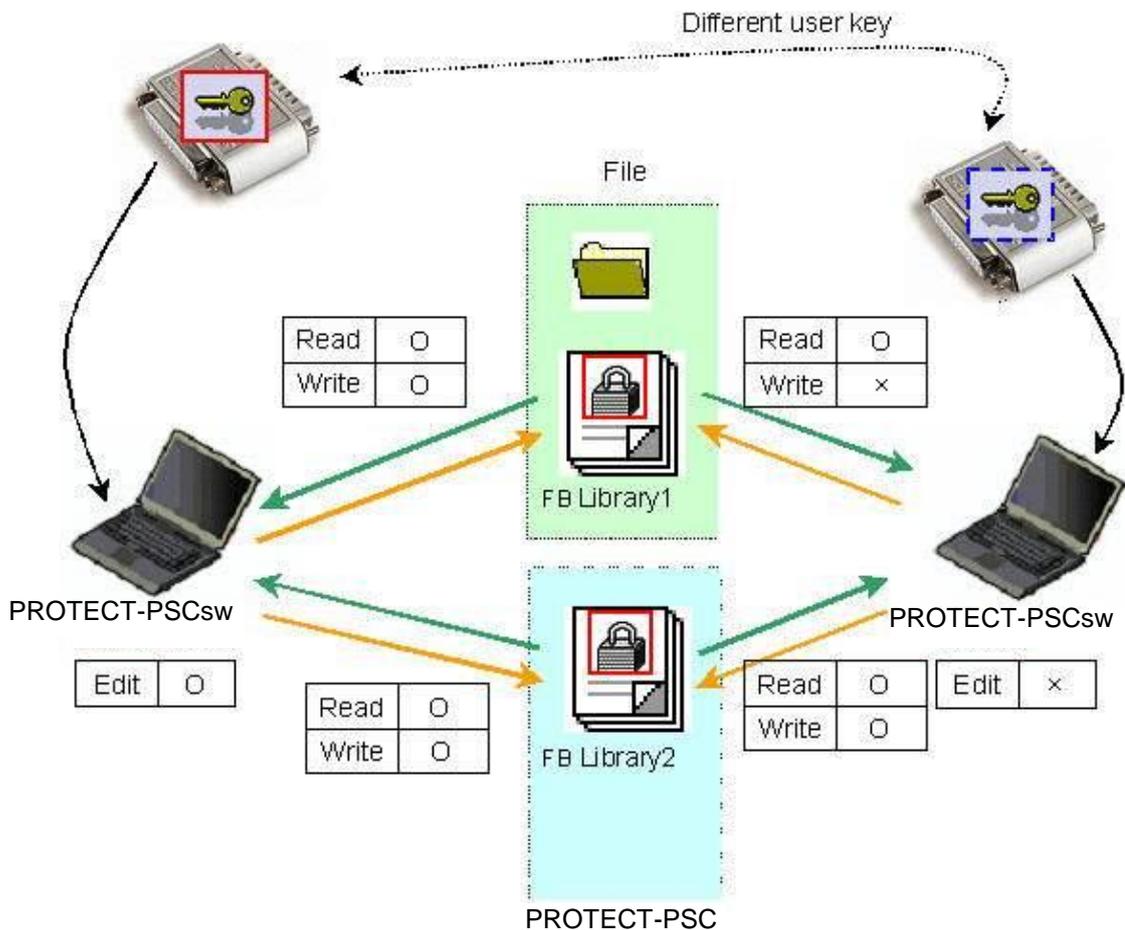


Abbildung 6-78 Editierung der Bibliothek mit verschiedenen Hardware Dongles.

Im obigen Beispiel ist Bibliothek 1 verfügbar als Datei auf der Festplatte und Bibliothek 2 ist in der PROTECT-PSC verfügbar. Beide Bibliotheken wurden von Benutzer A erzeugt und mit seinem Dongle geschützt. Benutzer A hat uneingeschränkten Zugriff auf beide Bibliotheken wenn er seinen Dongle installiert hat. Benutzer B kann nur Bibliothek 1 lesen und in seinem Programm benutzen. Benutzer B kann die Bibliothek welche in der PROTECT-PSC gespeichert wurde auslesen und sie in die PROTECT-PSC übertragen. Es ist ihm jedoch nicht möglich sie zu verändern oder zu speichern.



Neu erzeugte oder geänderte Bibliotheken werden standardmäßig mit dem Benutzerschlüssel (Hardware Dongle) des Benutzers gesperrt..

Sperren / Entsperren der Bibliothek.

1. Setzen eines Benutzerschlüssels durch das Liblock Program.
2. Öffnen der Bibliothek, die verschlüsselt werden soll.
3. Öffnen des Eigenschaften Dialogs der Bibliothek (siehe 7.12.3).
4. Setze FB Bibliotheks Schutz zu Sentinel.
5. Auswahl der gewünschten Funktion (Sperren/Entsperren).
6. Abspeichern der Bibliothek zur Aktivierung der ausgewählten Funktion.

6.12.3/ 6-65

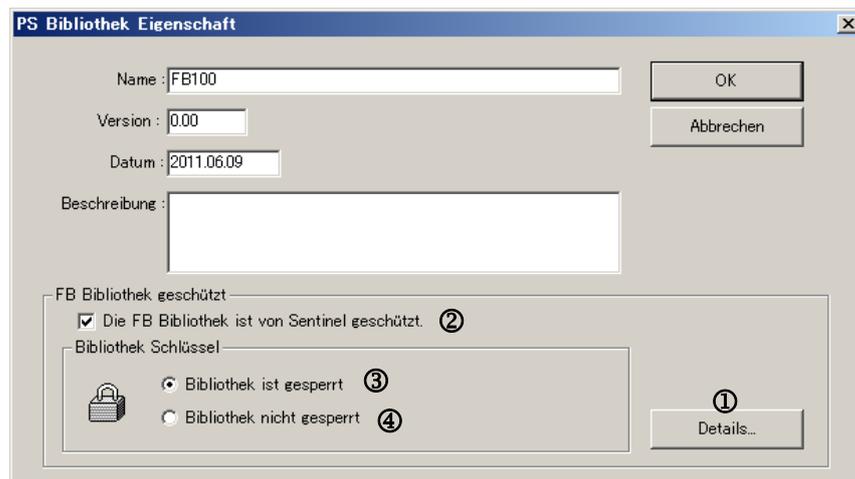


Abbildung 6-79 Sperren / Entsperren einer Bibliothek.

- ① Öffnet einen Dialog mit zusätzlicher Information.
- ② Aktivieren des Bibliotheksschutzes durch den Sentinel
- ③ Aktivierung dieser Option zum sperren einer Bibliothek..
- ④ Aktivierung dieser Option zum entsperren einer Bibliothek.

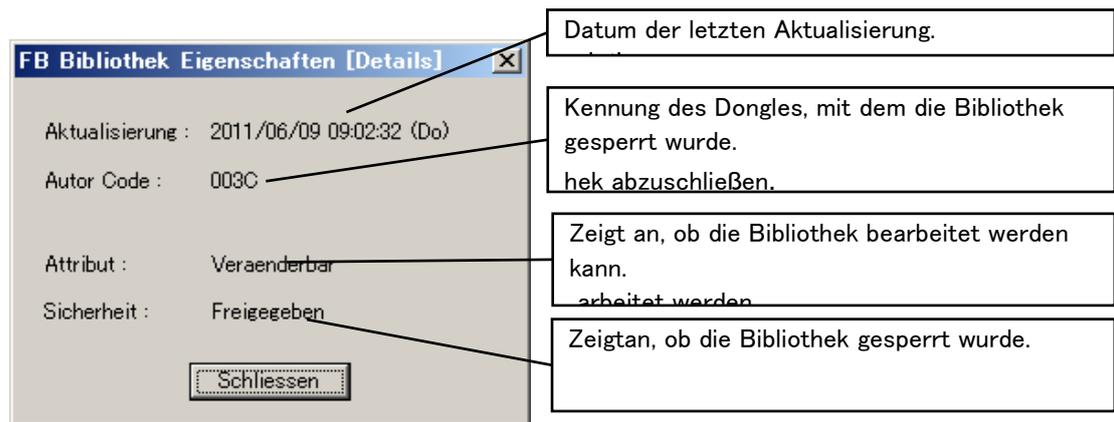


Abbildung 6-80 Zusätzliche Informationen des Bibliothek Eigenschaften Dialogs.

Pcwin-Safe weist darauf hin, dass, wenn diese Bibliothek mit einem anderen Hardware Dongle gesperrt wurde, diese Bibliothek nicht verändert werden kann.

6.13 Überprüfen

6.13.1 KOP Programm überprüfen

Bei geöffnetem Kontaktplan, können Sie eine Überprüfung des Kontaktplans durchführen, indem Sie im Hauptmenü unter den Eintrag [Edit]-[KOP Programm überprüfen] wählen. Die Überprüfung erfolgt automatisch vor jeder manuellen (Toolbutton  oder Menü [Konvertieren][KOP editierte Blöcke]) oder automatischen (Speichern/Übertragen) Konvertierung. Die Fehler werden nach unterschiedlichen Kriterien in 5 Gruppen eingeteilt..

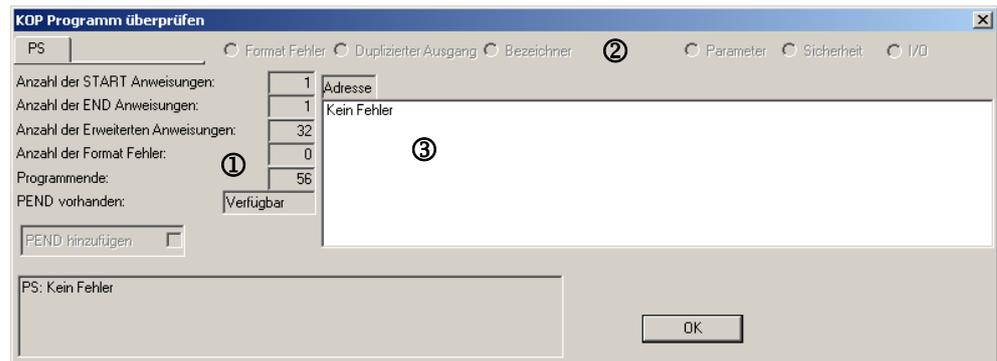


Abbildung 6-81 Dialog KOP Programm überprüfen

- ① Zusatzinformationen.
- ② Auswahl der Fehlergruppe (nur verfügbar, wenn Fehler vorhanden).
- ③ Fehlermeldungen innerhalb ausgewählter Gruppe. Ein doppelklick auf die Fehlermeldung bringt Sie automatisch zum fehlerhaften Block.

Fehlergruppen

Format Fehler

Die unten gezeigten Fehler erlauben trotz vorhandenem Fehler eine Anzeige des Kontaktplans.

Fehlercode	Beschreibung
04	Falscher Adressbereich für Kontakt zur Flankenerkennung.
05	Doppelte Benutzung einer "P" Adresse
06	Fehler bei der Umwandlung von „einzeln“ in „doppelt“ Kontakt/Spule
0C	Undefinierter Befehl im Programm

Tabelle 6-20 Fehlermeldungen Gruppe Formatfehler

Format Fehler (Fortsetzung)

Die unten gezeigten Fehler erlauben keine Anzeige des Kontaktplans. Anstelle des Entsprechenden Blocks wird nur die Fehlermeldung mit dem Fehlercode im Kontaktplan angezeigt.

Fehlercode	Beschreibung
01	Anzeigelimit überschritten (max. 22 Zeilen pro Block)
02	Stapelüberlauf bei STR, STR NOT Anweisung
03	OR Anweisung ohne STR Anweisung
04	AND Anweisung ohne STR Anweisung
05	Stapelüberlauf bei FPS Anweisung
06	FRD Anweisung ohne FPS Anweisung.
07	FPP Anweisung ohne FPS Anweisung.
08	Kein Wert auf Stapel (S0), AND STR nicht möglich.
09	Kein Wert auf Stapel (S0), OR STR nicht möglich
0A	Zeitgeber Anweisung Stapelfehler..
0B	Programmlimit überschritten (Block mit mehr als 256 Schritten).
0E	Bitmusterfehler in Zeitgeber.
0F	Kein Wert auf Stapel (S0), FPP nicht möglich.
10	Fehler Bei der Stackverarbeitung
11	OR Anweisung in Zeitgeber Block.
12	OR,OR NOT,OR STR Anweisungen direkt nach FPS Anweisung.
13	STR,STR NOT,OR,OR NOT,OR STR,AND STR Anweisungen nach OUT Anweisung.
14	Keine OUT Anweisung in Block vorhanden.

Tabelle 6-21 Fehlermeldungen Gruppe Formatfehler (KOP Anzeige nicht möglich)

Duplizierter Ausgang

Fehlercode	Fehlermeldung
-	Duplizierte Ausgangsadresse (Spule/Spule).
-	Duplizierte Ausgangsadresse (Spule/Funktion).
-	Duplizierte Funktionsnummer.

Tabelle 6-22 Fehlermeldungen Gruppe Duplizierter Ausgang

Bezeichner

Fehlercode	Fehlermeldung
-	START-Anweisung mehrfach vorhanden.
-	END-Anweisung mehrfach vorhanden.
-	START-Anweisung ohne END-Anweisung vorhanden.
-	END-Anweisung ohne START-Anweisung vorhanden.
-	Keine START-Anweisung vorhanden.
-	Keine END-Anweisung vorhanden.
-	Weder START- noch END-Anweisung vorhanden.

Tabelle 6-23 Fehlermeldungen Gruppe Bezeichner

Parameter

Fehlercode	Fehlermeldung
-	Spule mit Adresse eines Ausgangsmoduls nicht zweikanalig verwendet.
-	Die Anzahl zugewiesener Kanäle überschreitet das Maximum.
-	Die Anzahl zugewiesener Eingänge überschreitet das Maximum.
-	Die Anzahl zugewiesener Ausgänge überschreitet das Maximum.

Tabelle 6-24 Fehlermeldungen Gruppe Parameter

Sicherheit

Fehlercode	Fehlermeldung
-	Verwendete Stationsnummer nicht vorhanden.

Tabelle 6-25 Fehlermeldungen Gruppe Sicherheit

I/O

Fehlercode	Fehlermeldung
-	Adresse eines nicht installierten Moduls wurde verwendet.
-	I(X) wird für eine Ausgangs Spule verwendet

Tabelle 6-26 Fehlermeldungen Gruppe I/O

6.13.2 Logische Überprüfung

Die Aufforderung zur logischen Überprüfung erfolgt vor jedem Speichern/Übertragen des PS Programms (sofern Änderungen vorgenommen wurden). Während die Überprüfung beim Speichern auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden kann, ist die Überprüfung vor jeder Übertragung des Programms (sofern Änderungen vorgenommen wurden) an die PROTECT-PSC zwingend erforderlich.

Sie dient dazu den Kontaktplan durch eine andere Darstellungsart zu verifizieren. Dazu wird der Kontaktplan in eine Anweisungsliste übersetzt. Der Programmierer muss nun bestätigen, dass jeder Block des Kontaktplanes mit der entsprechenden Anweisungsliste übereinstimmt.

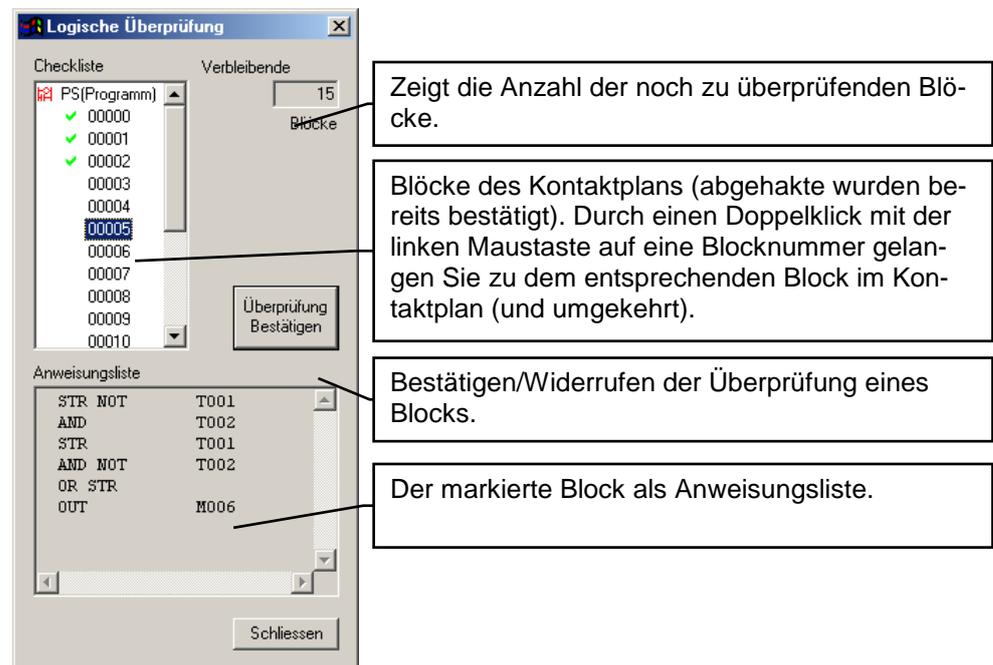


Abbildung 6-82 Dialog Logische Überprüfung

Funktionsweise des Übersetzungsprozesses

Um eine Überprüfung des als Anweisungsliste dargestellten Blocks des Kontaktplans durchzuführen, ist das Verständnis der prinzipiellen Vorgehensweise von PROTECT-PSCsw bei der Übersetzung notwendig.

Für die Umsetzung von Kontaktplan in Anweisungsliste stelle man sich eine virtuelle Registermaschine mit einer Registerbreite von 1 Bit vor. Zusätzlich zu dem Arbeitsregister (A) verfügt diese Maschine noch über einen Zwischenspeicher (Stapel S0...S23) zur Speicherung von 24 1-Bit Werten. Das Arbeitsregister enthält immer das Ergebnis der letzten Operation (Aktuelles Ergebnis (AE) nach IEC 61131). Der Zwischenspeicher ist als Stapel organisiert. Der zuletzt gespeicherte Wert befindet sich immer in S0. Jede Anweisung aus 7.10.4 lässt sich jetzt als Befehlsfolge für diese virtuelle Maschine angeben. Zeitgeber, Funktionen, und Flankenerkennende Kontakte werden als Funktionsaufruf angesehen.

Arbeitsregister	Zwischenspeicher (Stapel)											
A	S0	S1	S2	S3	S4	S5...S18	S19	S20	S21	S22	S23	

Tabelle 6-27 Speicher der virtuellen Maschine

Übersetzungstabellen

Unsere angenommene virtuelle Maschine verfügt nur über einen sehr begrenzten Befehlssatz. Zur Unterscheidung zwischen den Befehlen der Anweisungsliste werden die Befehle der virtuellen Maschine mit in Klammer stehendem Operand dargestellt. Der 1-Bit Operand wird mit „w“ für Wert dargestellt.

Befehl	Funktion
load(w)	Lädt w in A
push	Kopiert A auf Stapel und erhöht Stapeladresse
pop	Lädt Wert von Stapel in A und erniedrigt Stapeladresse
read	Lädt Wert von Stapel in A ohne Veränderung der Stapeladresse
out(w)	Weist w den Wert von A zu
not	Invertiert den Inhalt von A
and(w)	Führt AND-Verknüpfung von A und w durch und speichert Ergebnis in A
nand(w)	Führt NAND-Verknüpfung von A und w durch und speichert Ergebnis in A
or(w)	Führt OR-Verknüpfung von A und w durch und speichert Ergebnis in A
nor(w)	Führt NOR-Verknüpfung von A und w durch und speichert Ergebnis in A
xor(w)	Führt XOR-Verknüpfung von A und w durch und speichert Ergebnis in A
nts(w)	A = 1, bei wechsel von 0 nach 1 von w; ansonsten A=0
pts(w)	A = 1, bei wechsel von 1 nach 0 von w; ansonsten A=0
andpop	Führt AND-Verknüpfung von A und S0 durch, speichert Ergebnis in A und erniedrigt Stapeladresse
orpop	Führt OR-Verknüpfung von A und S0 durch, speichert Ergebnis in A und erniedrigt Stapeladresse

Tabelle 6-28 Befehle virtuelle Maschine

Jeder Befehl aus Tabelle 6-2 kann jetzt durch eine äquivalente Befehlsfolge der virtuellen Maschine angegeben werden.

Kontaktplan	Anweisungsliste	virtuelle Maschine
	STR w	push; load(w)
	STR NOT w	push; load(w); not
	AND w	and(w)
	AND NOT w	nand(w)
	OR w	or(w)
	OR NOT w	nor(w)
	AND STR	andpop
	OR STR	orpop
	OUT w	out(w)
	PTS w	pts(w)
	NTS w	nts(w)
	FPS	push
	FRD	read
	FPP	pop
	FST	load(1)
	NOT	not
		keine Operation

Tabelle 6-29 Übersetzungstabelle Anweisungsliste/virtuelle Maschine

Übersetzungsbeispiel

Anhand eines Kontaktplan Blocks folgt nun ein Beispiel zur Übersetzung von Kontaktplan in Anweisungsliste. Dieses Beispiel dient lediglich zum Beschreiben des Übersetzungsprozesses und ist nicht als Anwendungsbeispiel gedacht.

Kontaktplan

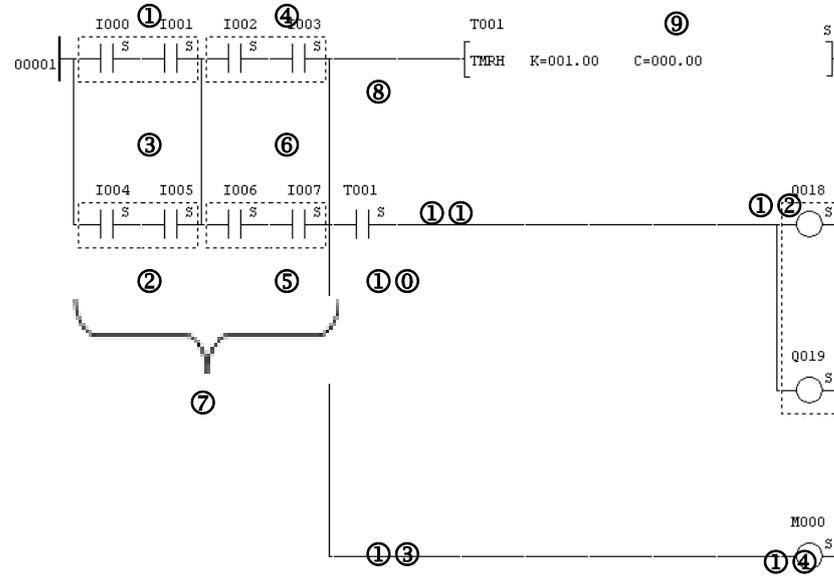


Abbildung 6-83 Kontaktplan Beispiel zum Übersetzungsprozess KOP->AWL

Anweisungsliste

Die Anweisungsliste wird jetzt Schritt für Schritt aus dem Kontaktplan gebildet. Die Abarbeitung des Übersetzungsprozesses erfolgt von oben nach unten und von links nach rechts entsprechenden den Prioritäten der Booleschen Algebra. Dadurch ergibt sich für jeden Kontaktplanblock immer eine eindeutige Anweisungsliste. Es werden folgende Anfangszustände angenommen:

A = 0; I000 bis I007 = 1; T001 = 1

Die Register (A, S0...S3) zeigen die Zustände nach der Ausführung des Befehls der Spalte „virtuell“.

Schritt	KOP	AWL	virtuell	A	S0	S1	S2	S3
①				0	-	-	-	-
①		STR I000	push	0	0	-	-	-
			load(I000)	I000	0	-	-	-
②		STR I004	push	1	1	0	-	-
			load(I004)	I004	1	0	-	-
②			and(I005)	1	1	0	-	-
		OR STR	orpop	1	0	-	-	-
③								

Tabelle 6-30 Beispiel Übersetzung KOP -> AWL (1/2)

Schritt	KOP	AWL	virtuell	A	S0	S1	S2	S3
④		STR I002	Push	1	1	0	-	-
			load(I002)	I002	1	0	-	-
		AND I003	and(I003)	1	1	0	-	-
⑤		STR I006	Push	1	1	1	0	-
			load(I006)	I000	1	1	0	-
		AND I007	and(I007)	1	1	1	0	-
⑥		OR STR	orpop	1	1	0	-	-
⑦		AND STR	andpop	1	0	-	-	-
⑧		FPS	push	1	1	0	-	-
⑨		TMRH T001 K=001.00	T001 = 1, wenn Eingang 1,0 Sekunden 1					
⑩⑩		FRD	read	1	1	0	-	-
⑪⑪		AND T001	and(T001)	1	1	0	-	-
⑫⑫		OUT Q018	out(Q018)	1	1	0	-	-
		OUT Q019	out(Q019)					
⑬⑬		FPP	Pop	1	0	-	-	-
⑭⑭		OUT M000	out(M000)	1	0	-	-	-

Tabelle 6-31 Beispiel Übersetzung KOP -> AWL (2/2)

Logische Überprüfung eines Funktionsblocks

Die logische Überprüfung eines Funktionsblocks beschränkt sich auf die logische Überprüfung der Elemente des KOP an seinen Ein- und Ausgängen und der Übergabe zum/vom Funktionsblock. Die logische Überprüfung des Funktionsblocks selber erfolgt bei dessen Erstellung / Modifikation.

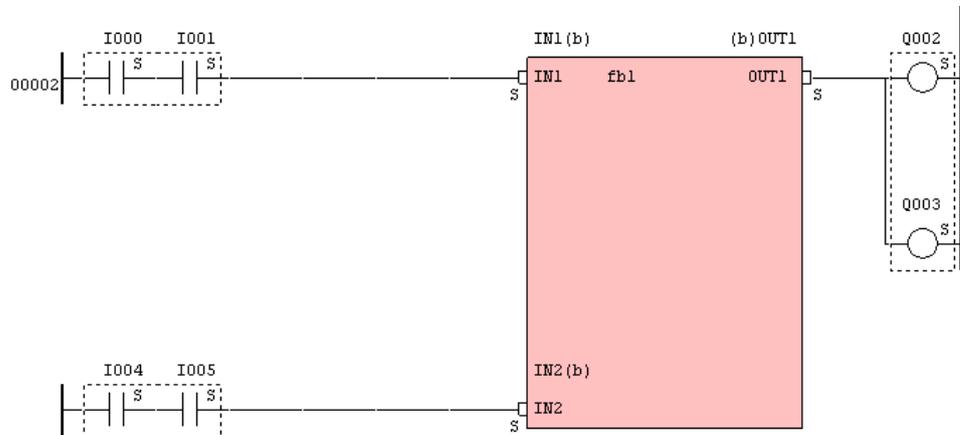
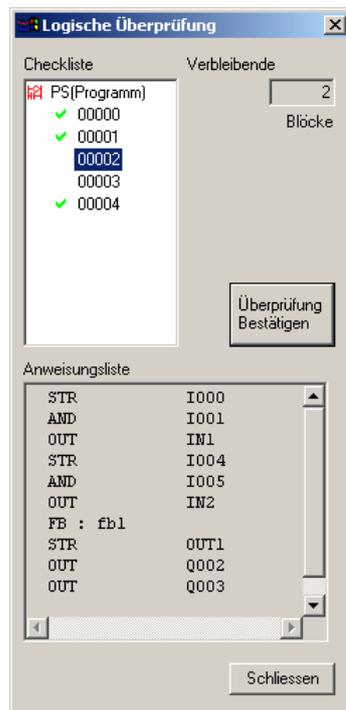


Abbildung 6-84 Darstellung eines Funktionsblocks

Die Eingänge des Funktionsblocks sind mit IN1, IN2 bezeichnet. Der Ausgang des Funktionsblocks heißt OUT1. Der Funktionsblock selbst trägt die Bezeichnung fb1. Dieser Funktionsblock wird im Dialog logische Überprüfung als Anweisungsliste wie im folgenden beschrieben dargestellt.



Das Ergebnis aus der Verundung von I000/I001 wird an IN1 des Funktionsblocks übergeben:

```
STR I000
AND I001
OUT IN1 ; Übergabe an Funktionsblock
```

Das Ergebnis aus der Verundung von I004/I005 wird an IN2 des Funktionsblocks übergeben:

```
STR I004
AND I005
OUT IN2 ; Übergabe an Funktionsblock
```

Dann erfolgt der Aufruf des Funktionsblocks. Zur Kontrolle wird auch dessen Name angezeigt.

```
FB : fb1
```

Nach dem Aufruf wird der Ausgang des Funktionsblocks OUT1 ausgelesen und weiter verarbeitet.

```
STR OUT1 ; Rücklesen vom Funktionsblock
OUT Q002
OUT Q003
```

Abbildung 6-85 Dialog logische Überprüfung mit Funktionsblock

6.13.3 Programmgröße und Ausführungszeit

Das PS Programm darf nur eine max. Größe (32000 Bytes) und Laufzeit (1,2ms) haben. Das PN Programm darf nur eine max. Größe (31488 Bytes) und Laufzeit (1,2ms) haben. Sie können eine Überprüfung durchführen, indem Sie im Hauptmenü unter den Eintrag [Konvertieren]-[Prüfung der Programmgröße] wählen. Die Überprüfung erfolgt vor einer Übertragung zur PROTECT-PSC automatisch im Hintergrund.

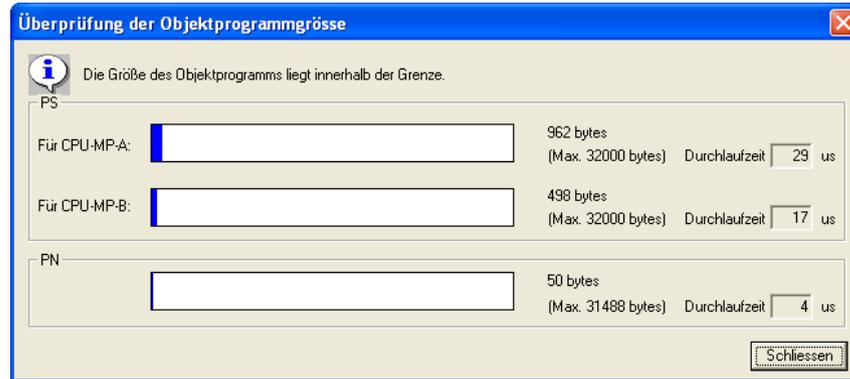


Abbildung 6-86 Dialog Überprüfung Programmgröße

6.14 Ablauf zur Änderung des Anwenderprogrammes

Das Anwenderprogramm ist mittels eines PIN Code gegen Änderungen geschützt. Änderungen müssen von autorisierten Benutzern durchgeführt werden, die den PIN Code kennen.

1. Verbinden Sie einen PC, auf dem "PROTECT-PSCsw" installiert ist, mit der PROTECT-PSC. Die Verbindung vom PC zur PROTECT-PSC wird mit einem USB-Kabel hergestellt.
2. Starten Sie PROTECT-PSCsw (Programmiersoftware).
3. Wählen Sie "Lese Daten" im CPU Menü und anschließend "Alle Programme + Parameter + Kommentar + Kommentar".

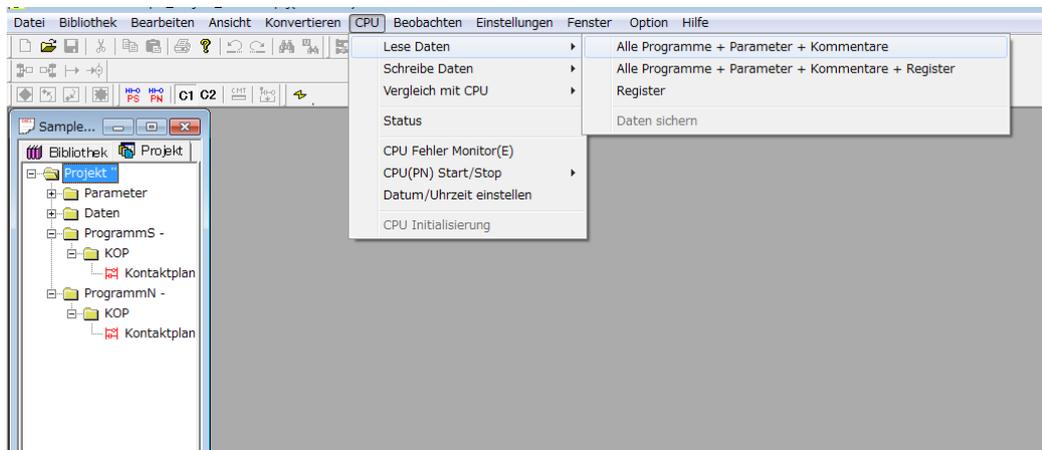


Abbildung 6-87 Menü Auslesen Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm wird nun übertragen.

4. Die folgende Meldung erscheint nach Abschluss des Lesevorgangs:

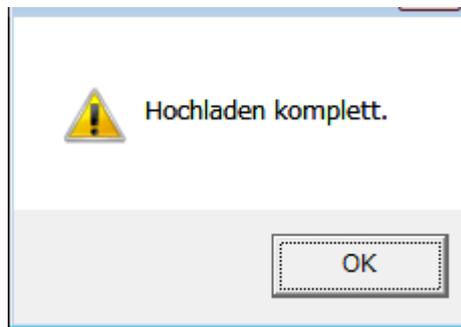


Abbildung 6-88 Abschlussmeldung

5. Klicken Sie auf "OK"

6. Klicken Sie "LD" und der Kontaktplan wird wie folgt dargestellt:

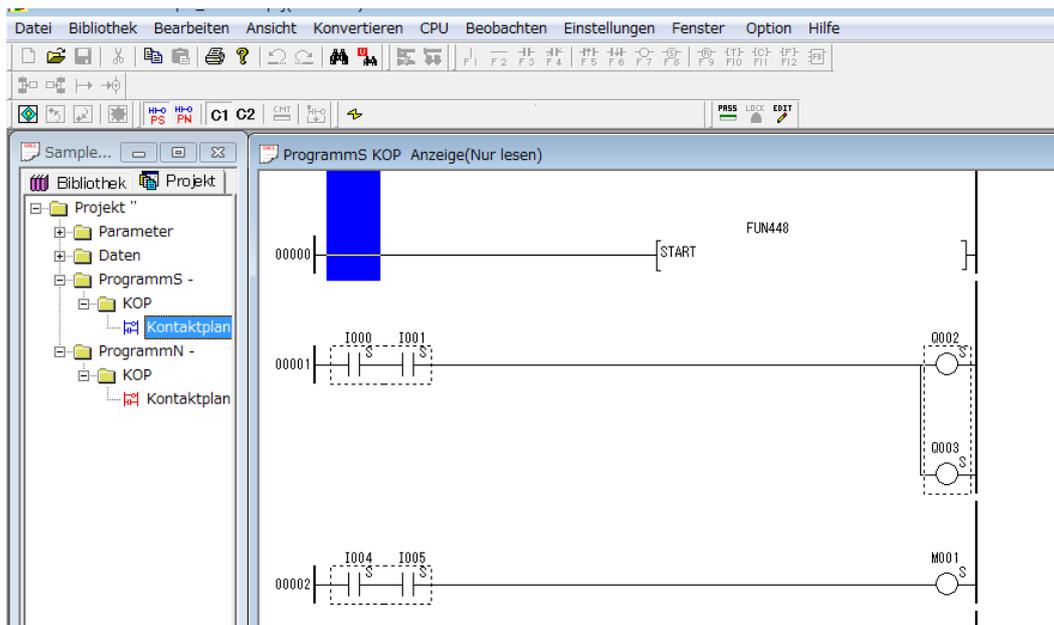


Abbildung 6-89 Öffnen des Kontaktplans

7. Wählen Sie das "Bearbeiten" Menü.

8. Klicken Sie im "Bearbeiten" Menü auf "Editiermodus starten".

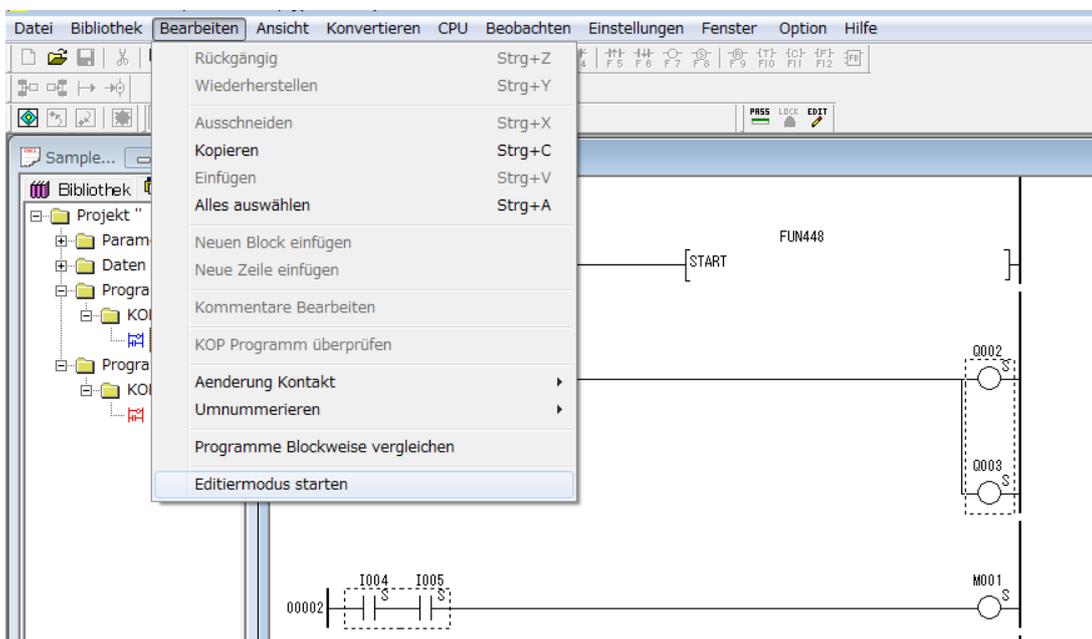


Abbildung 6-90 Beginn Editierung

9. Der folgende Dialog wird angezeigt.
Geben Sie Ihr Passwort ein (Standard Passwort ist „protect1“)



Abbildung 6-91 Eingabe Passwort

10. Klicken Sie auf "OK".

11. Ändern Sie das Anwenderprogramm wie gewünscht.
Die Methode ist die gleiche wie bei Neuerstellung.

12. Speichern Sie das Anwenderprogramm nach Abschluss der logischen Überprüfung.
Die Methode ist die gleiche wie bei Neuerstellung.
Das Programmierwerkzeug besitzt keine automatische Versionsverwaltung. Die Versionsverwaltung muss vom Anwender durchgeführt werden (Änderung des Programmnamens etc.)

Um den Dateinamen zu ändern, wählen Sie "Speichern unter...".

Falls der Dateiname nicht geändert werden soll, wählen Sie "Speichern".

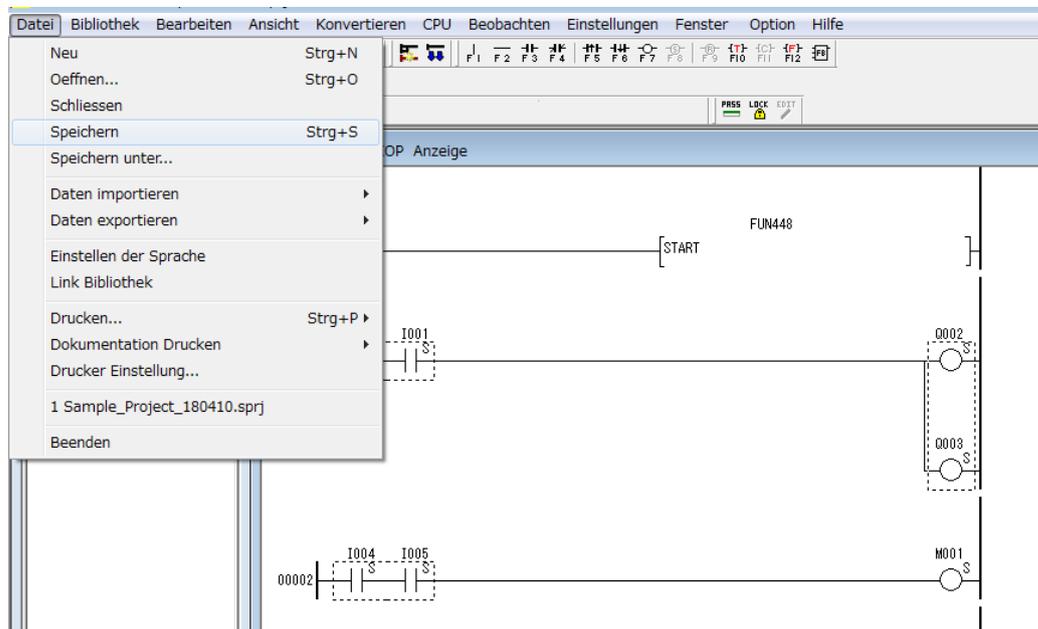


Abbildung 6-92 Speichern

13. Die folgende Meldung wird angezeigt:

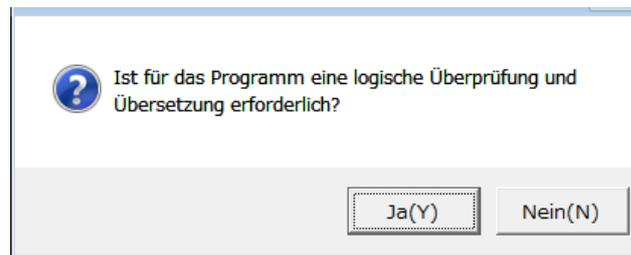


Abbildung 6-93 Rückfrage Logische Überprüfung

14. Klicken Sie auf "Ja".

15. Führen Sie die logische Überprüfung des Programms durch.

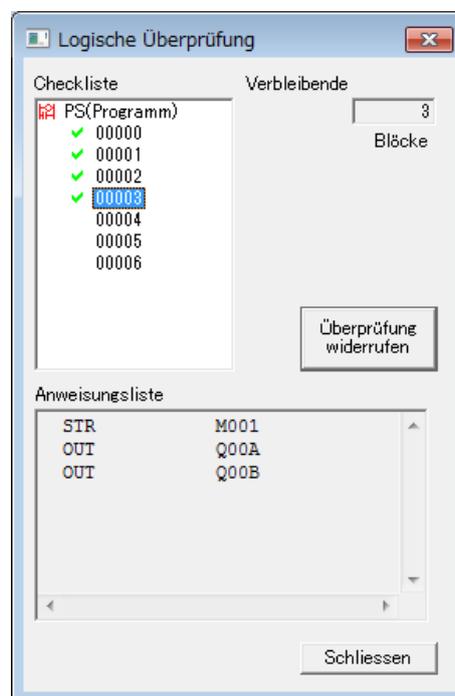


Abbildung 6-94 Logische Überprüfung

Nach Abschluss der logischen Überprüfung wird folgende Meldung angezeigt:

16. Klicken Sie auf "OK"

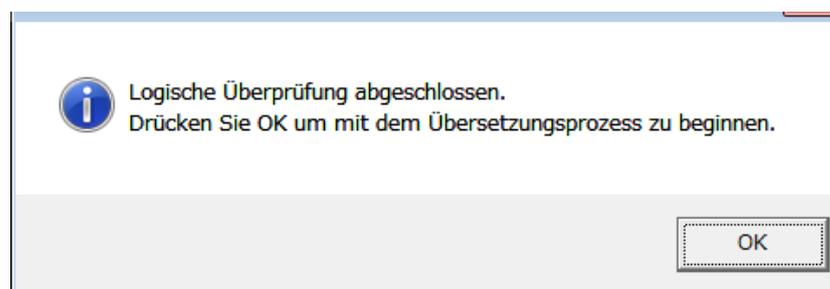


Abbildung 6-95 Logische Überprüfung abgeschlossen

17. Wenn die Übersetzung erfolgreich beendet wurde, wird folgende Meldung angezeigt. Klicken Sie auf "OK".

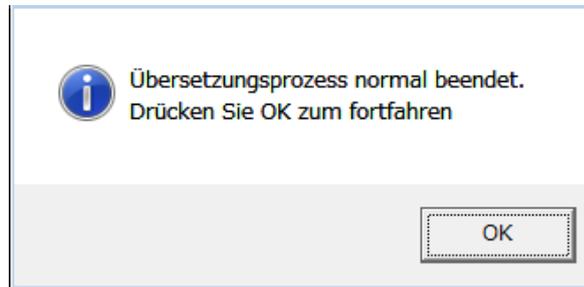


Abbildung 6-96 Übersetzung erfolgreich

18. Sobald die Datei gespeichert wurde, wird die folgende Meldung angezeigt. Klicken Sie auf "OK".



Abbildung 6-97 Datei gespeichert

- Übertragen Sie das geänderte Anwenderprogramm in die PROTECT-PSC. Wählen Sie im „CPU“ Menü den Punkt “Schreibe Daten” und “Alle Programme + Parameter + Kommentar”.

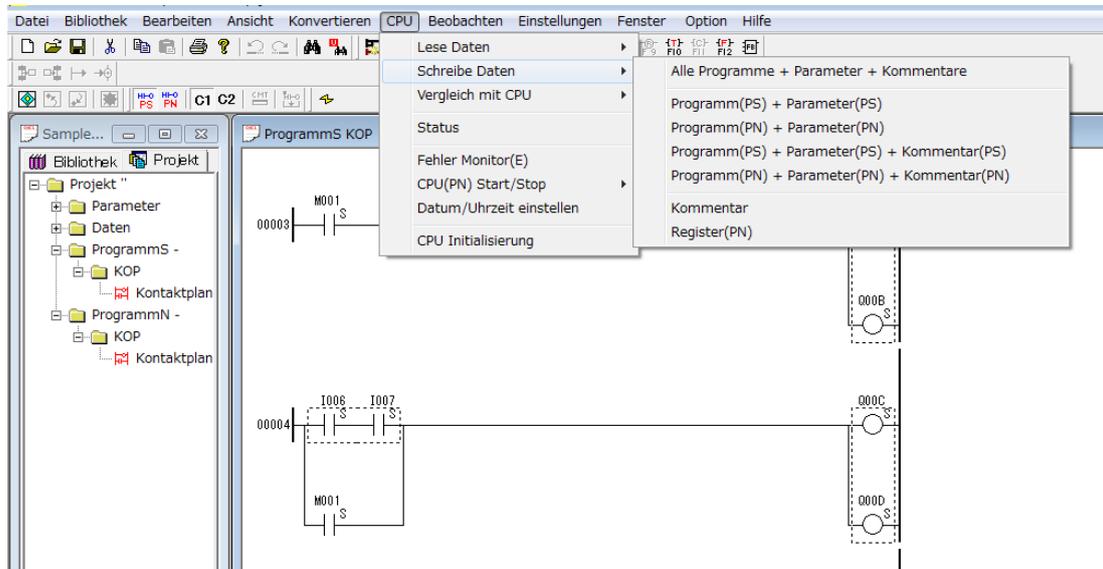


Abbildung 6-98 Menü Programm in CPU schreiben

- Falls der Dateiname geändert wurde, erscheint folgende Rückfrage. Überprüfen Sie noch einmal sowohl den Programmnamen in der CPU als auch in PROTECT-PSCsw. Klicken Sie dann auf “Fortsetzen”

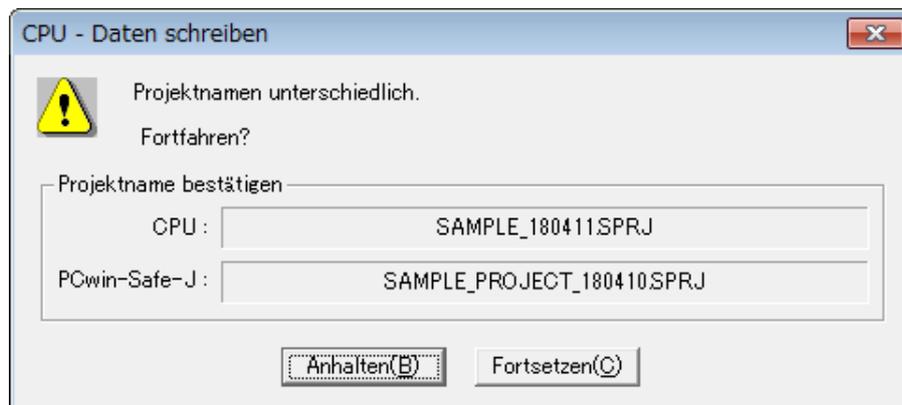


Abbildung 6-99 Bestätigung Änderung Dateinamen

21. Die folgende Meldung erscheint nun. Klicken Sie auf "Ja".

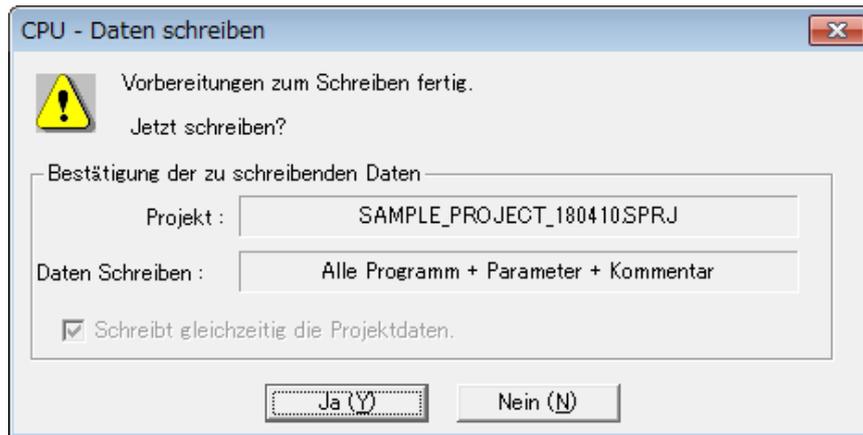


Abbildung 6-100 Bestätigung Daten schreiben

22. Stellen Sie den Betriebsartenwahlschalter der CPU auf "WRITE ENABLE" um die Übertragung des Anwenderprogramms zu erlauben.

23. Eingabe PIN code.

Geben Sie den alten und den neue PIN Code ein.

(Der alte und der neue PIN Code können identisch sein.)



Abbildung 6-101 PIN Eingabe

Nach Eingabe der PIN Code, klicken Sie auf „OK“

24. Nach erfolgreichem Abschluss der Übertragung wird folgende Meldung angezeigt. Klicken Sie auf „OK“.

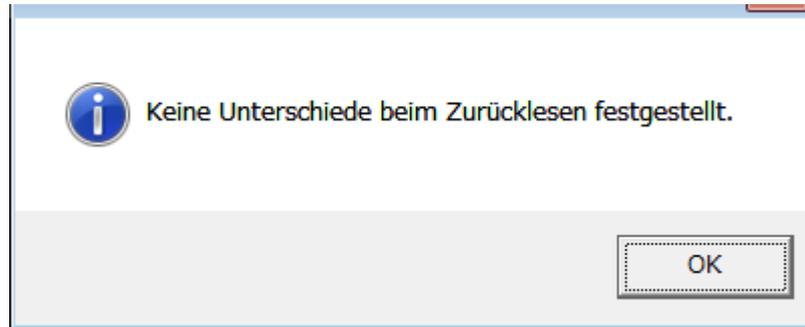


Abbildung 6-102 Zurücklesen erfolgreich

25. Danach wird die Abschlussmeldung angezeigt. Das übertragene Anwenderprogramm ist nun gültig.

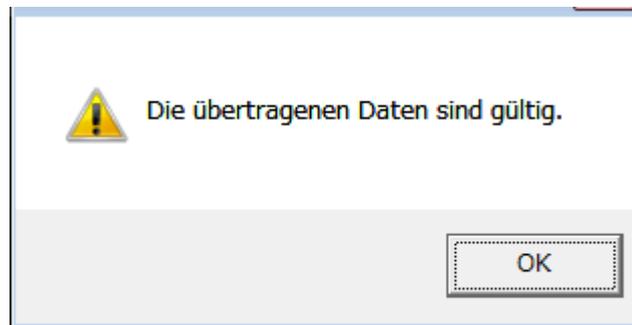


Abbildung 6-103 Anwenderprogramm gültig

26. Stellen Sie den Betriebsartenschalter an der CPU auf RUN Mode und starten Sie die PROTECT-PSC

6.15 Ändern/Überarbeiten

Im Rahmen der Editiermöglichkeiten habe Sie die Möglichkeit verschiedene Änderungen für das gesamte Anwenderprogramm durchzuführen.

6.15.1 Kontakte ändern

I/O Adresse

Sie erreichen diesen Dialog im Hauptmenü unter dem Eintrag [Edit]-[Änderung Kontakt]-[I/O Adresse].

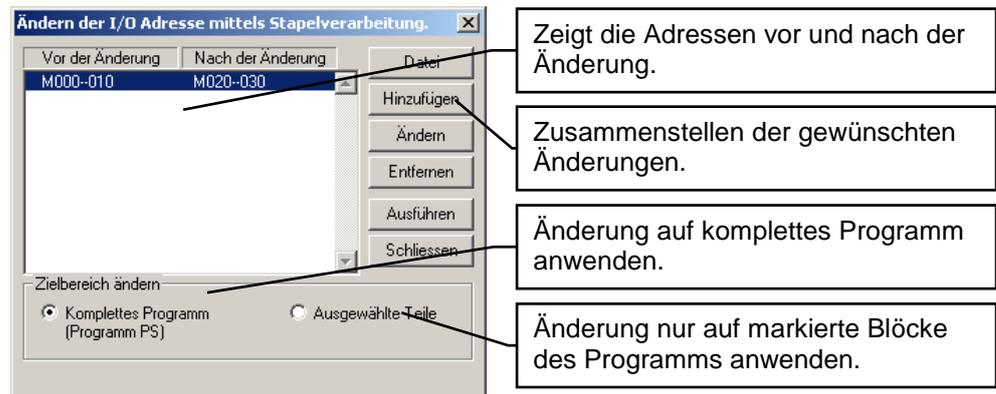


Abbildung 6-104 Dialog I/O Adresse ändern

[Datei]

Lädt eine Änderungsliste aus einer CSV-Datei (comma separated value). Die Datei muss die Endung „csv“ haben. Sie können eine solche Datei mit Excel oder einem Texteditor erstellen. Wenn Sie Excel für die Erstellung der Datei benutzen achten Sie darauf, dass als Trennzeichen ein Komma eingestellt ist.

Kopf

In der ersten Zeile der Datei muss der Text „#CHANGEALL“ stehen.

I/O Adressen

Der Bereich mit den zu ändernden Adressen wird mit „#BEGIN_IJOBIT“ eingeleitet und mit „#END“ beendet. Dazwischen stehen die zu ändernde und die neue Adresse getrennt durch ein Komma „M000, M010“. Ebenfalls getrennt durch ein Komma kann noch ein Kommentar zur Dokumentation angehängt werden.

Funktionsoperand

Der Bereich mit den zu ändernden Funktionsoperanden wird mit „#BEGIN_FUNCOP“ eingeleitet und mit „#END“ beendet. Dazwischen stehen die zu ändernden und die neuen Funktionsoperanden getrennt durch ein Komma „D0000L, D0001L“. Ebenfalls getrennt durch ein Komma kann noch ein Kommentar zur Dokumentation angehängt werden.

Beispiel

```
#CHANGEALL
#BEGIN_IOPBIT
M000, M010, Ändert Adresse M000 in M010
M001, M011, Ändert Adresse M001 in M011
#END
#BEGIN_FUNCOP
D0000, D0001, Ändert Adresse D0000 in D0001
#END
```

[Hinzufügen]

Fügt der Änderungsliste einen neuen Eintrag zu ändernder Adressen hinzu. Die Adressen müssen ohne Bereichsspezifizierer, hexadezimal als Bitadresse eingegeben werden. Bei Adressen aus dem WORD-Speicherbereich (D, N, S) muss mittels „-“ eine Bitnummer angegeben werden.

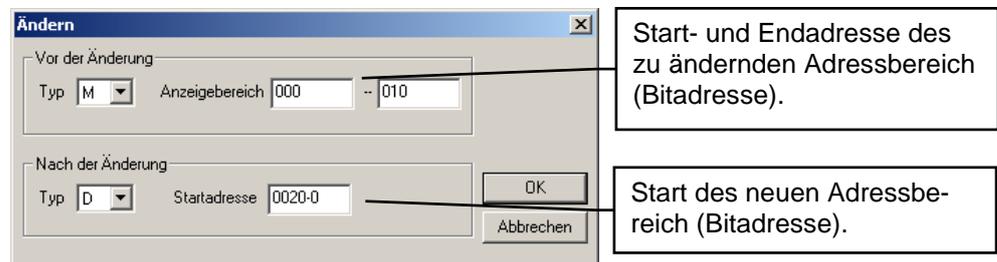


Abbildung 6-105 Unterdialog [Ändern] [Ändern der I/O Adresse mittels Stapelverarbeitung]

[Entfernen]

Entfernt den markierten Eintrag aus der Änderungsliste.

[Ausführen]

Führt die Änderungen auf alle markierten Einträge der Änderungsliste aus.

[Schliessen]

Schließt den Dialog.

Funktionsoperand (Nur PN Programm)

Sie erreichen diesen Dialog im Hauptmenü unter dem Eintrag [Edit]-[Änderung Kontakt]-[Funktionsoperand]. Die Vorgehensweise ist hier analog der oben gezeigten zum Ändern von I/O Adressen. Lediglich die Adressierungsart erfolgt hier als Byte- oder Wordadresse

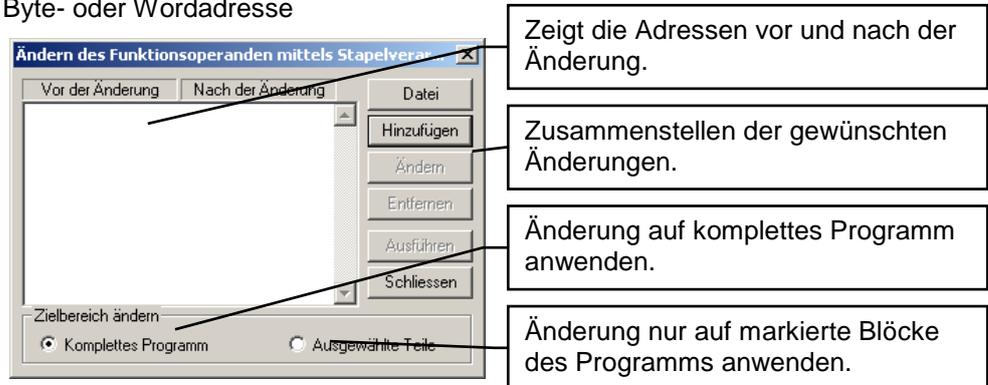


Abbildung 6-106 Dialog Funktionsoperand ändern

Öffner Schließer

Sie erreichen diesen Dialog im Hauptmenü unter dem Eintrag [Edit]-[Änderung Kontakt]-[Öffner/Schließer Kontakt]. Durch Eingabe einer Bitadresse mit Bereichsspezifizierer können Sie hier einen Öffner in einen Schließer umwandeln und umgekehrt. Diese Funktion lässt sich nur auf Einzelkontakte anwenden.

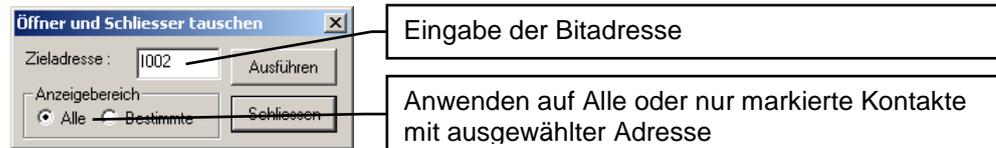


Abbildung 6-107 Dialog Öffner Schließer tauschen

6.15.2 Nummerierung ändern

Falls durch diverse Bearbeitungen (Löschen / Einfügen) die Numerische Reihenfolge der verändert wurde, ist es möglich mit den Einträgen im Hauptmenü [Edit]-[Umnummerieren]-[Funktionsnummer] und [Edit]-[Umnummerieren]-[Adresse Flankenerkennung] eine aufsteigende Nummerierung wiederherzustellen. Beachten Sie, dass diese Funktionen nicht rückgängig zu machen sind.

6.15.3 Programme vergleichen

Der Vergleich zwischen zwei Programmen ist durch den Aufruf des Menüpunktes [Edit]-[Programme Blockweise vergleichen] möglich. Der Vergleich erfolgt immer blockweise. Das Ergebnis des Vergleichs erfolgt durch eine tabellarische Gegenüberstellung der einzelnen Blöcke. Die Unterschiede werden durch verschiedenfarbige Symbole gekennzeichnet. Ausgangspunkt ist immer das geöffnete Projekt. Mit einem doppelklick auf einen Eintrag oder mittels dem Schalter „Block anzeigen“ gelangen Sie direkt zu dem jeweiligen Block im Kontaktplan.

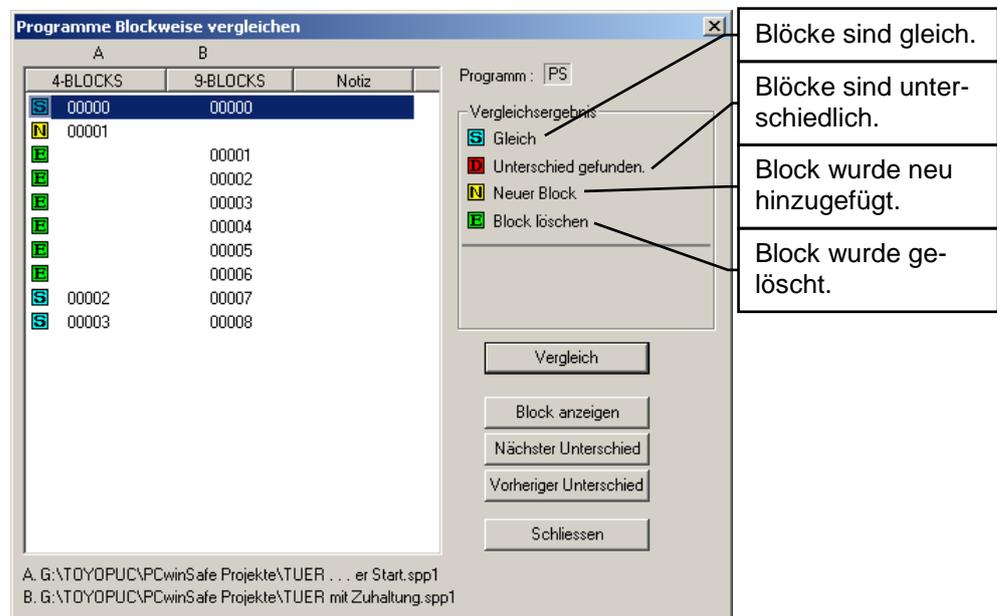


Abbildung 6-108 Dialog Programme Blockweise vergleichen

6.16 Beobachten

Zur Fehlersuche oder Ablaufstudie eines Anwenderprogramms können Sie den aktuellen Zustand von Ein-Ausgängen und Registern während des Betriebes beobachten.

6.16.1 Kontaktplan

Bei geöffnetem Kontaktplan-Fenster können Sie die grafische Beobachtung im Hauptmenü unter [Beobachten]-[CPU Beobachtung Starten] starten bzw. stoppen.

Die Ein-Ausgänge werden je nach ihrem logischen Zustand farblich unterschiedlich dargestellt. Die Farben sind im Dialog [Anpassen] (erreichbar über Hauptmenü [Optionen]-[Anpassen]) unter dem Reiter [Farben] frei einstellbar.

Zusätzlich zu den Zuständen der Kontakte wird bei der Funktion „Zeitgeber/Timer“ noch die aktuell verstrichen Zeit angegeben.

Je nach Wunsch kann die Abfrage-/Aktualisierungszeit der Beobachtung im Dialog [Konfiguration] (erreichbar über Hauptmenü [Optionen]-[Konfiguration]) unter dem Reiter Befehle in einem Bereich von 100ms bis 5000ms eingestellt werden.

6.16.2 Speicherbereich

Die Beobachtung des Speicherbereichs erfolgt in einem eigenen Dialog, den Sie im Hauptmenü unter [Beobachten]-[Register+I/O Adresse beobachten] oder alternativ im Projektfenster unter dem Eintrag [Daten]-[Register] erreichen. Sie können sich die zu beobachtenden Speicherbereiche beliebig zusammenstellen und für den späteren Gebrauch abspeichern. Ein Eintrag in dieser Liste besteht immer aus einem WORD (16 BIT) und enthält maximal 16 Einträge (256 Bits).

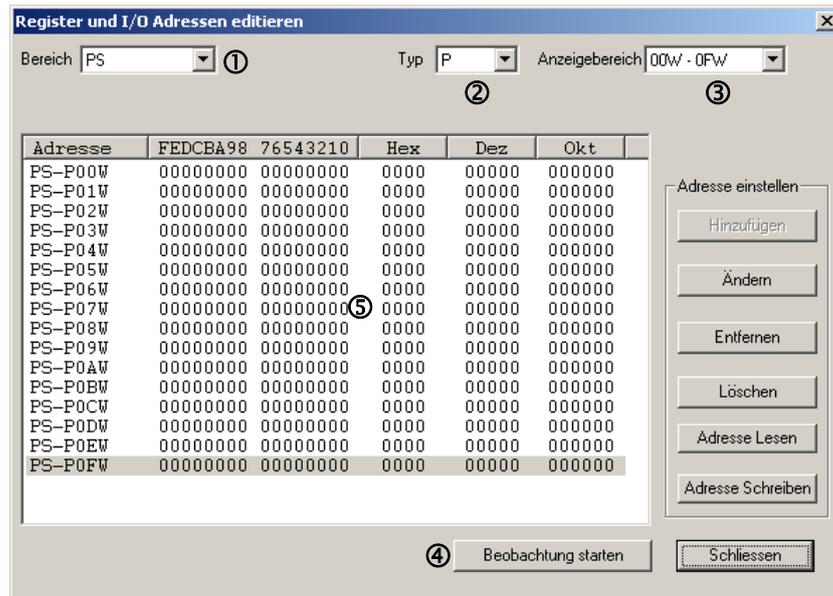


Abbildung 6-109 Dialog Register beobachten

- ① Auswahl des Speicherbereichs
 PS = Speicher des PS Programms
 PN = Speicher des PN Programms
 Allgemein = Gemeinsamer Bereich des PS/PN Speichers
- ② Auswahl des Speichertyps
- ③ Auswahl des Adressbereichs innerhalb des Speichertyps
- ④ Starten der Beobachtung
- ⑤ Liste der zu beobachtenden Adressen

Zusammenstellung

Wenn Sie einen Anzeigebereich direkt ⑤ wählen wird automatisch eine Zusammenstellung mit maximal 16 Einträgen erstellt. Diese Zusammenstellung können Sie nach belieben verändern und für den Späteren Gebrauch auf der Festplatte abspeichern.

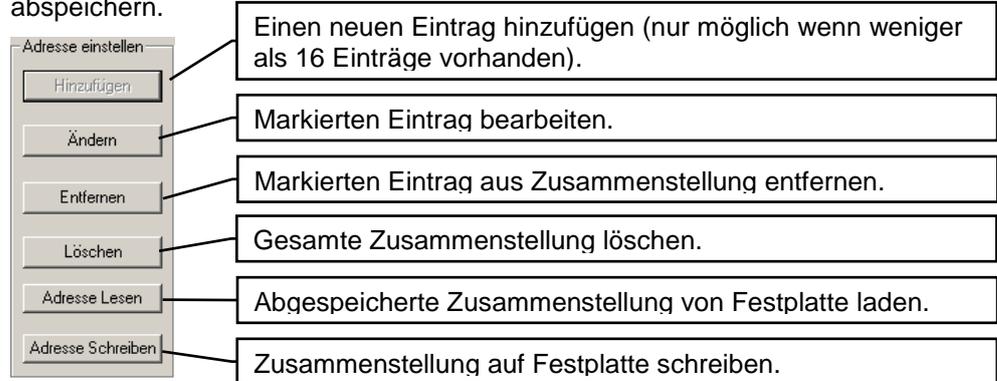


Abbildung 6-110 Dialog Register Beobachten Adressauswahl

Hinzufügen/Ändern

Sie erreichen diesen Dialog über den Schalter „Hinzufügen“ (weniger als 16 Einträge) oder über den Schalter „Ändern“ (sofern ein Eintrag markiert ist). Hier haben Sie die Möglichkeit einen oder mehrere Einträge zur Zusammenstellung hinzuzufügen.

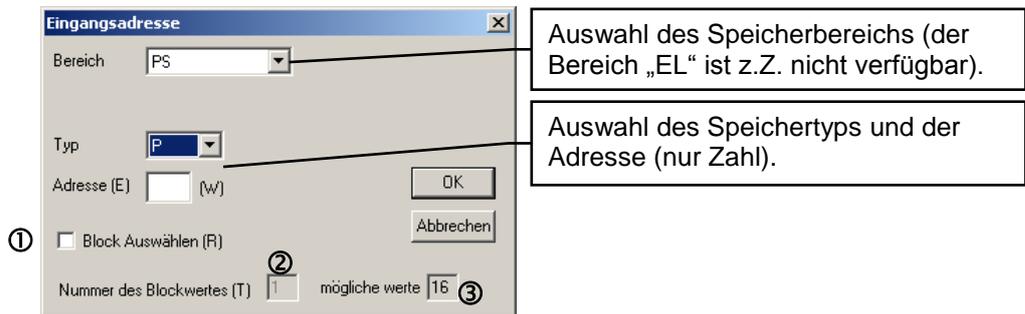


Abbildung 6-111 Eintrag hinzufügen/ändern Dialog Beobachten (Register)

Wenn Sie das Kästchen „Block Auswählen“ ① markieren werden automatisch ab der eingegebenen Adresse soviel WORD-Blöcke wie unter ② eingegeben hinzugefügt. Die Anzahl der automatisch hinzufügbaren WORD-Blöcke wird durch die maximalzahl von 16 begrenzt und wird in ③ angezeigt.

6.17 Dokumentieren

Zu jedem Programm, gehört eine gute Dokumentation. PROTECT-PSCsw bietet Ihnen zwei verschiedene Arten von Dokumentationen. Eine einfache zum Ausdruck zwischendurch und eine anspruchsvolle für das fertige Programm zum hinzufügen zur Anlagendokumentation. Beide Typen sind inhaltlich gleich und unterscheiden sich nur in ihrer optischen Darstellung (Formatierung).

Der Aufruf erfolgt durch das Menü [Datei]-[Drucken] wenn Sie einen Ausdruck in einfacher Darstellungsart wünschen. Wählen Sie die Option [Datei]-[Dokumentation drucken], so erfolgt ein Ausdruck mit einer anspruchsvolleren Formatierung.



Zu einem ordnungsgemäßen Abschluss der Programmerstellung ist der vollständige Programmausdruck für die Anlagendokumentation zwingend erforderlich. Der Programmierer muss auf dem Deckblatt der Dokumentation seinen Namen eintragen und die Korrektheit der Dokumentation/des Anwenderprogramms mit seiner Unterschrift bestätigen.

Die Dokumentation ist in mehrere Bereiche unterteilt, die sich einzeln auswählen und ausdrucken lassen. Vor dem Ausdruck der endgültigen Dokumentation müssen Sie die zur Dokumentation notwendigen Zusatzdaten eingeben.

6.17.1 Formular einstellen

Hier erfolgen die Voreinstellungen für das Deckblatt und die Eingabe der für die Dokumentation notwendigen Zusatzdaten. Sie erreichen diese Eingabemaske im Hauptmenü unter [Datei][Dokumentation drucken][Formular einstellen]. Zusätzlich besitzt jeder Dialog zum Auswählen der Druckoptionen einen Schalter [Deckblatt Einstellungen] mit dem Sie ebenfalls zu dieser Eingabemaske gelangen.

Um bei mehrzeiligen Eingabefeldern einen Zeilenumbruch einzufügen, müssen Sie die „RETURN/ENTER“ Taste bei gedrückter „SHIFT“ Taste drücken.

Das Datum ist wie folgt einzugeben:

JJJJ/MM/TT

mit:

TT = Tag

MM = Monat

JJJJ = Jahr

Abbildung 6-112 Dialog Formulardaten einstellen

6.17.2 Drucker auswählen

Bevor Sie einen Ausdruck beginnen sollten Sie einen Drucker auswählen. Sie erreichen den entsprechenden Dialog im Hauptmenü unter [Datei][Drucker Einstellung]. Es erscheint daraufhin der windowsübliche Auswahldialog. Zusätzlich besitzt jeder Dialog zum Auswählen der Druckoptionen einen Schalter [Drucker Einstellung] mit dem Sie ebenfalls zu diesem Druckerauswahldialog gelangen.

6.17.3 Kontaktplan

Mit dem Dialog im Hauptmenü unter [Datei][Drucken] [Kontaktplan] kann der Kontaktplan von ausgewählten Blöcken ausgedruckt werden.

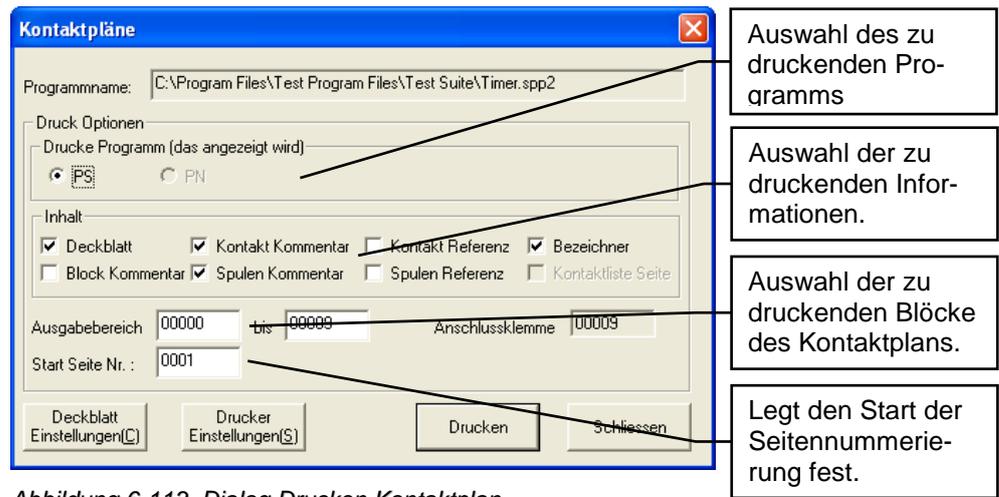


Abbildung 6-113 Dialog Drucken Kontaktplan

6.17.4 Kommentar

Mit dem Dialog im Hauptmenü unter [Datei][Drucken] [Kommentar] können die Kommentare ausgewählter Speicherbereiche ausgedruckt werden.

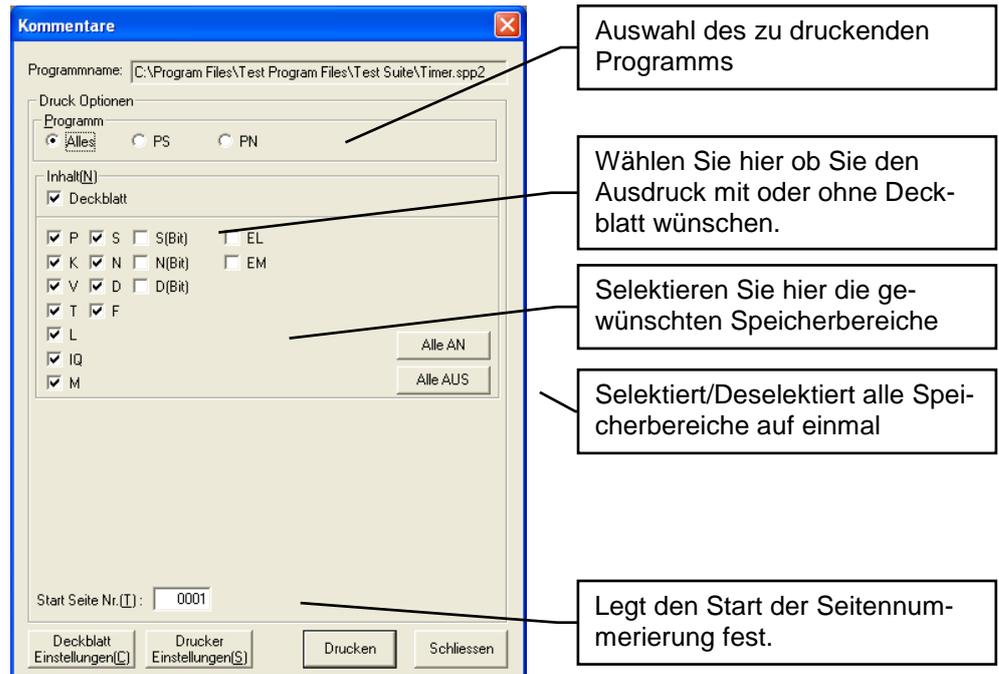
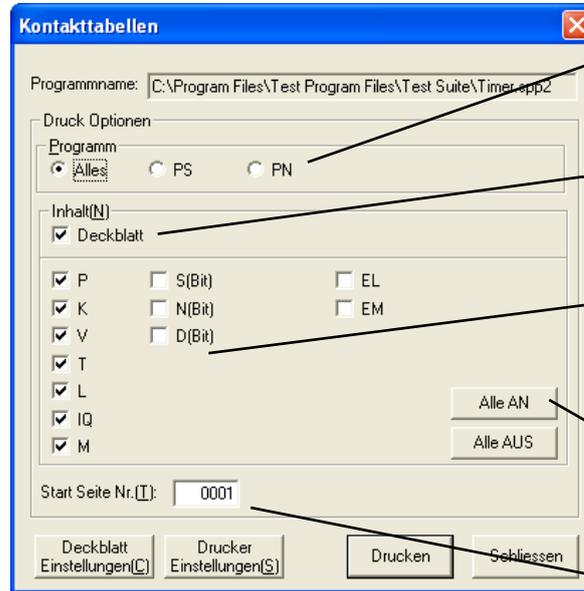


Abbildung 6-114 Dialog Drucken Kommentar

6.17.5 Kontakttabelle

Mit dem Dialog im Hauptmenü unter [Datei][Drucken] [Kontakt-Tabelle] können die Kontakttabellen ausgewählter Speicherbereiche ausgedruckt werden.

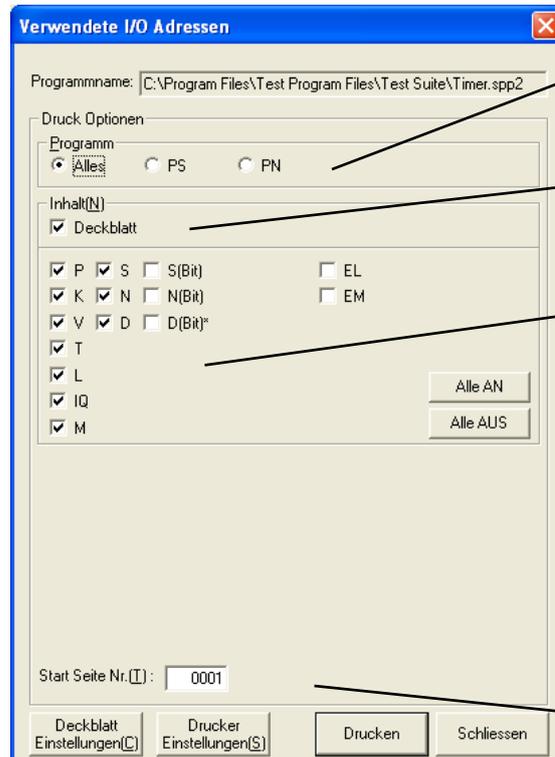


- Auswahl des zu druckenden Programms
- Wählen Sie hier ob Sie den Ausdruck mit oder ohne Deckblatt wünschen.
- Selektieren Sie hier die gewünschten Speicherbereiche
- Selektiert/Deselektiert alle Speicherbereiche auf einmal
- Legt den Start der Seitennummerierung fest.

Abbildung 6-115 Dialog Drucken Kontakttabelle

6.17.6 Verwendungsstatus

Mit dem Dialog im Hauptmenü unter [Datei][Drucken] [Verwendungs-Status] können die verwendeten Adressen ausgewählter Speicherbereiche ausgedruckt werden.



- Auswahl des zu druckenden Programms
- Wählen Sie hier ob Sie den Ausdruck mit oder ohne Deckblatt wünschen.
- Selektieren Sie hier die gewünschten Speicherbereiche
- Selektiert/Deselektiert alle Speicherbereiche auf einmal
- Legt den Start der Seitennummerierung fest.

Abbildung 6-116 Dialog Drucken Verwendungsstatus

6.17.7 Parameter

Mit dem Dialog im Hauptmenü unter [Datei][Drucken] [Parameter] kann eine Liste der Parametereinstellungen (Hardwarekonfiguration) ausgedruckt werden.

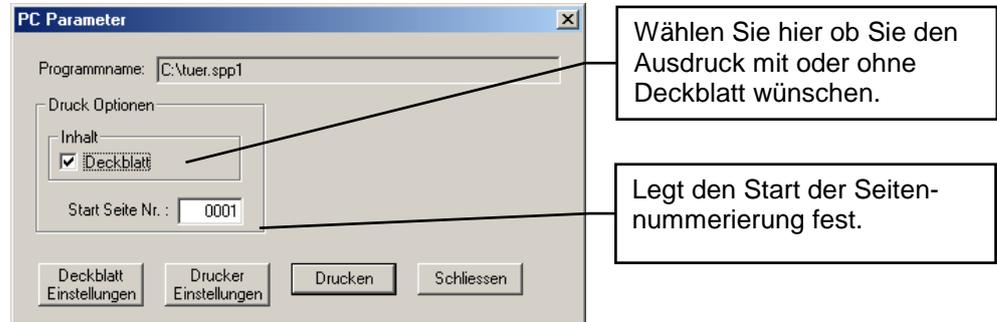


Abbildung 6-117 Dialog Drucken Parameter

6.18 Programmoptionen

6.18.1 Darstellung

Das Menü [Optionen]-[Anpassen] bietet Ihnen Optionen die Darstellung nach Ihren Wünschen einzurichten.

Schrift

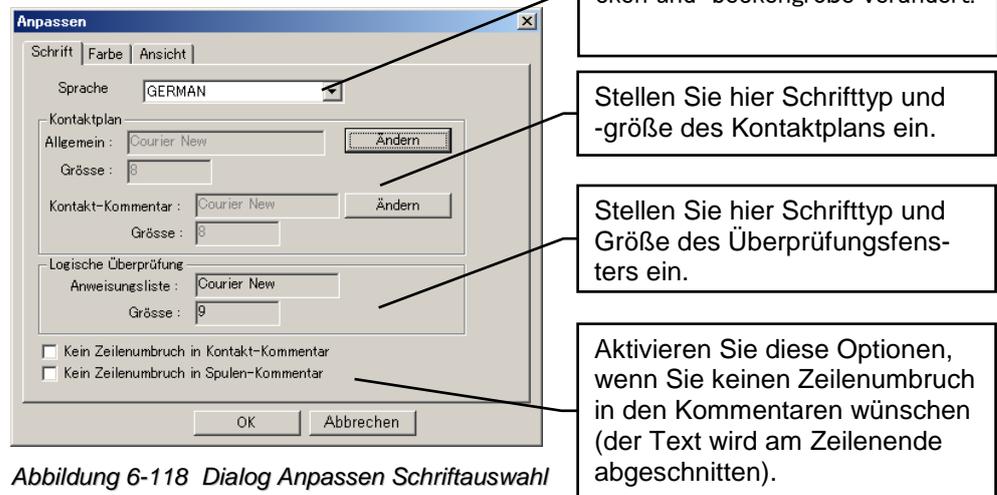
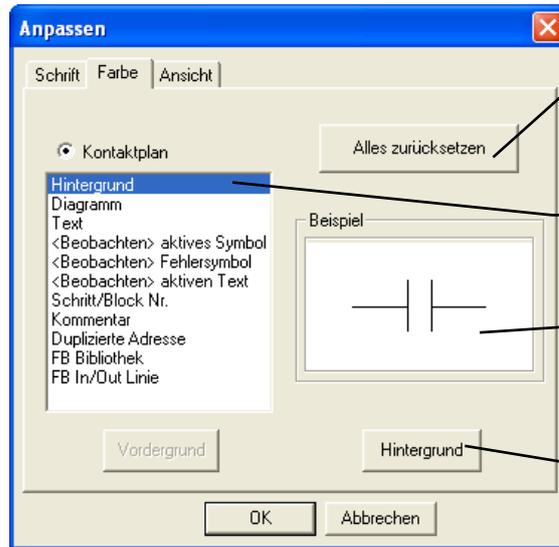


Abbildung 6-118 Dialog Anpassen Schriftauswahl

Farbe



Benutzen Sie diesen Schalter um die Farbeinstellungen auf den Auslieferungszustand zurückzusetzen

Wählen Sie hier das zu ändernde Objekt.

Diese Fenster zeigt Ihnen das Ergebnis Ihrer Einstellungen.

Hier gelangen Sie zu einem Farbauswahl Dialog für Vorder- und Hintergrundfarbe.

Abbildung 6-119 Dialog Anpassen Farbeinstellungen

Ansicht



Zeigt die Werkzeugleiste "Bearbeiten" an.

Zeigt die Statuszeile an.

Zeigt die Werkzeugleiste "Kontakte" an.

Abbildung 6-120 Dialog Anpassen Ansicht

6.18.2 Konfiguration

Das Menü [Optionen]-[Konfigurieren] bietet Ihnen Optionen für die Bearbeitung und Programmerstellung.

Datei

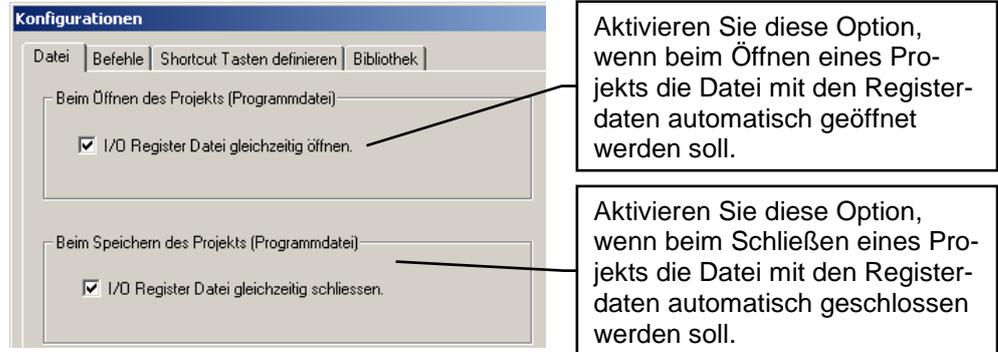


Abbildung 6-121 Dialog Konfiguration Datei

Befehle

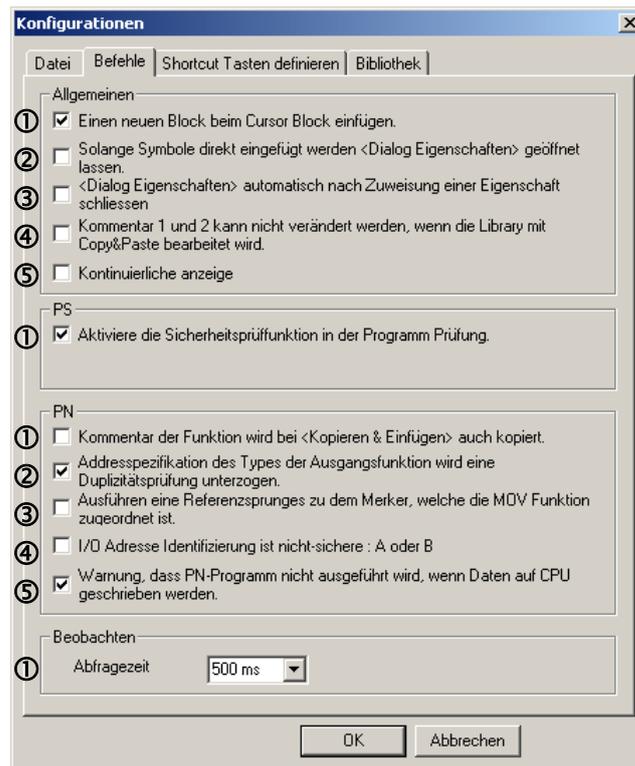


Abbildung 6-122 Dialog Konfiguration Befehle

Allgemein

- ① Aktiviert: Ein neuer Block wird an der Cursorposition eingefügt und der Bestehende Block wird nach unten verschoben.
Deaktiviert: Ein neuer Block wird unterhalb des Blocks an der Cursorposition erzeugt.
- ② Aktiviert: Der Dialog wird automatisch bei der Zuweisung eines Kontaktes aus Werkzeugleiste "Kontakte" geöffnet und bleibt geöffnet bis er manuell geschlossen wird.
Deaktiviert: Der Dialog wird nicht automatisch bei der Zuweisung eines Kontaktes aus Werkzeugleiste "Kontakte" geöffnet.
- ③ Aktiviert: Der Dialog Eigenschaften wird automatisch nach der Zuweisung geschlossen.
Deaktiviert: Der Dialog Eigenschaften bleibt solange geöffnet er manuell geschlossen wird.
- ④ Aktiviert: Beim Bearbeiten von Funktionsblöcken werden Kommentare beim Kopieren über die Zwischenablage ebenfalls kopiert.
Deaktiviert: Beim Bearbeiten von Funktionsblöcken werden Kommentare beim Kopieren über die Zwischenablage nicht mit kopiert.
- ⑤ Aktiviert: Nicht verfügbar
Deaktiviert: Nicht verfügbar

PS

- ① Aktiviert: Logische Überprüfung wird bei KOP Programm Überprüfung ebenfalls durchgeführt.
Deaktiviert: Logische Überprüfung wird bei KOP Programm Überprüfung nichts durchgeführt

PN

- ① Aktiviert: Kommentare der Funktion werden beim Kopieren über die Zwischenablage ebenfalls kopiert.
Deaktiviert: Kommentare der Funktion werden beim Kopieren über die Zwischenablage nicht mit kopiert.
- ② Aktiviert: Überprüfung, ob die selbe Adresse bei mehreren Funktionen als Funktionsergebnis benutzt wird.
Deaktiviert: Keine Überprüfung, ob die selbe Adresse bei mehreren Funktionen als Funktionsergebnis benutzt wird.
- ③ Aktiviert: Referenzsprung auf Spule in MOV Funktionen ausführen.
Deaktiviert: Keinen Referenzsprung auf Spule in MOV Funktionen ausführen.
- ④ Aktiviert: Der Präfix für I/O Speicherbereich ist "A/B".
Deaktiviert: Der Präfix für I/O Speicherbereich ist "X/Y".
- ⑤ Aktiviert: Nicht verfügbar
Deaktiviert: Nicht verfügbar

Beobachten

- ① Hier kann die Abfragezeit für die CPU-/Registerbeobachtung in einem Bereich von 100ms bis 5000ms eingestellt werden.

Zuweisung der Shortcut (Kurzwahl) Tasten

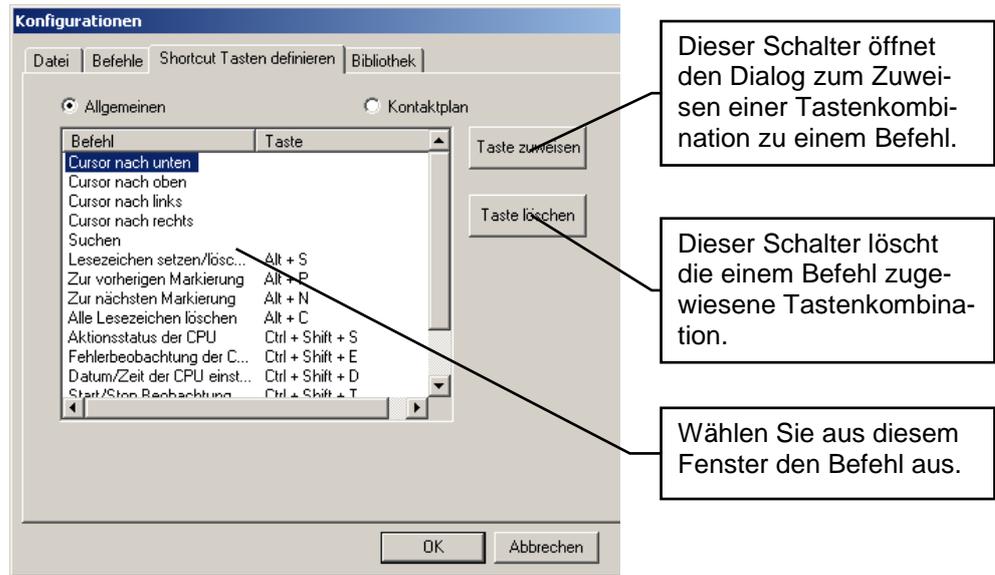


Abbildung 6-123 Dialog Zuweisung der Shortcut Tasten

Taste zuweisen

Zum Zuweisen einer neuen Tastenkombination selektieren Sie zuerst mit der Maus den Befehl und drücken dann den Schalter „Taste zuweisen“. Im nachfolgenden Dialog können Sie jetzt beliebige Tasten/Tastenkombinationen drücken und mittels „OK“ dem vorher selektierten Befehl zuweisen.

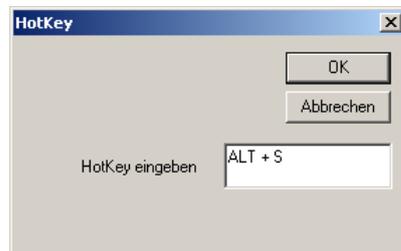


Abbildung 6-124 Eingeben einer Shortcut Taste

Taste löschen

Zum löschen einer zugewiesenen Tastenkombination selektieren Sie zuerst mit der Maus den Befehl und drücken dann den Schalter „Taste löschen“.

Bibliothek

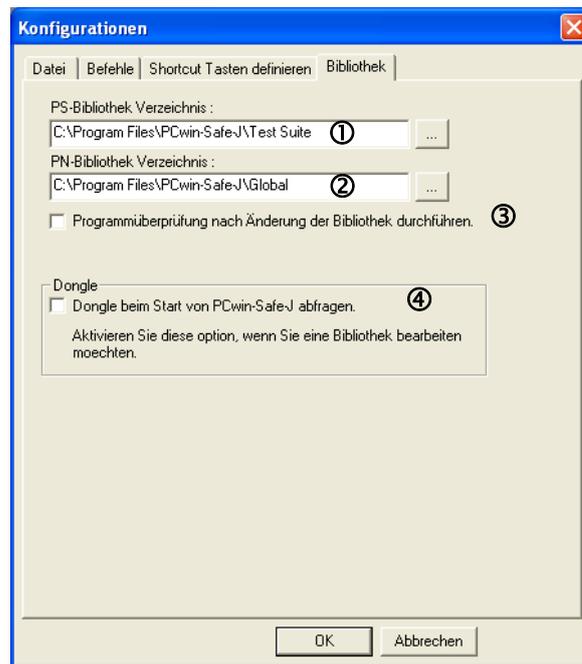


Abbildung 6-125 Dialog Konfiguration Bibliothek

- ① PS Bibliotheksverzeichnis auswählen.
- ② PN Bibliotheksverzeichnis auswählen
- ③ Aktivieren Sie diese Option um eine Programmüberprüfung durch PROTECT-PSCsw beim Einbinden einer neuen Bibliothek durchführen zu lassen.
- ④ Aktiviert die Abfrage des Hardwaredongles (ohne Funktion).

*1 ① und ② können nicht dasselbe Verzeichniss sein.

6.19 Initialisierung der CPU

Durch den Dialog [CPU]-[CPUInitialization] im Hauptmenü von PROTECT-PSCsw kann das CPU Modul wieder in Auslieferungszustand versetzt werden. Das Passwort ist identisch mit dem Passwort, welches zur Aktivierung des Editiermodus verwendet wurde.



Abbildung 6-126 Initialisierung der CPU

Um eine Initialisierung durchzuführen, muß der Schalter des CPU Moduls auf ‚W.E.‘ stehen und die ‚R.ST‘-Taste gedrückt worden sein.

6.20 Aktualisierung der Programmiersoftware

6.20.1 Prüfung der installierten “PROTECT-PSCsw”

Wählen Sie [Versions Information] vom Menü [Hilfe]

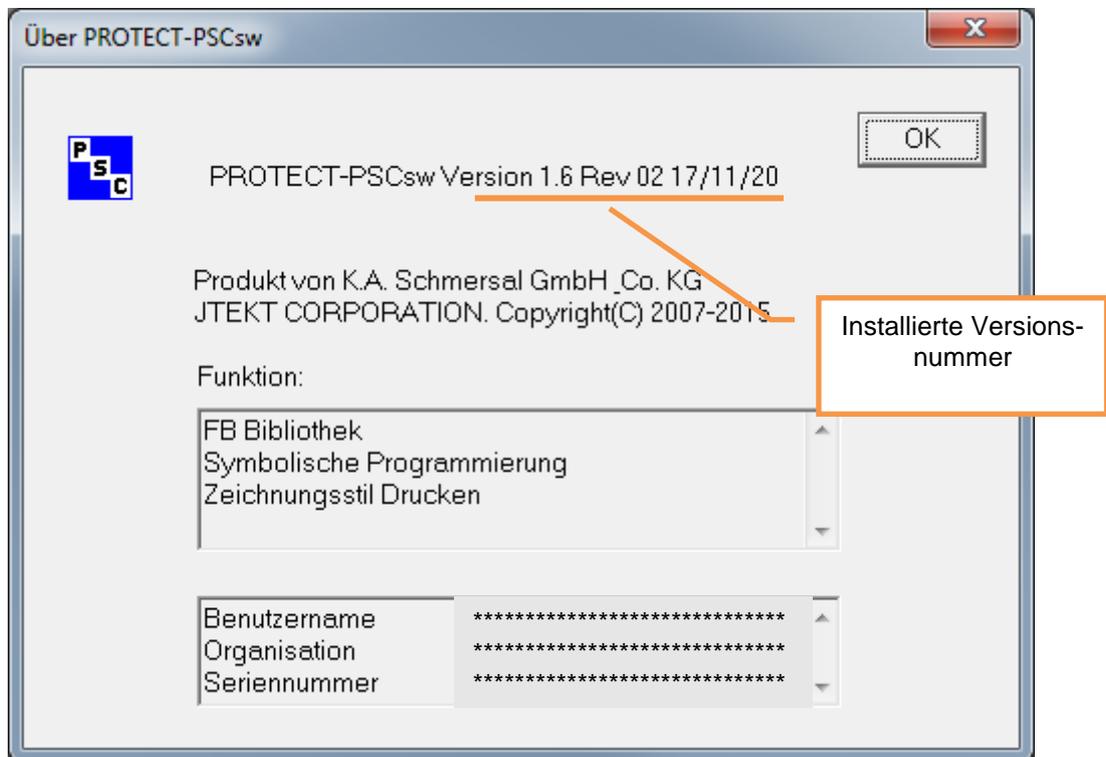


Abbildung 6-127 Prüfung der “PROTECT-PSCsw” Versionsnummer

6.20.2 Prüfung auf neueste verfügbare Version

Für eine Aktualisierung besuchen Sie bitte <https://www.schmersal.com> oder kontaktieren Sie technical.sales@schmersal.com.

7 Betrieb und Wartung

Dieses Kapitel erläutert die Erstinbetriebnahme, Wartung und Störungsbeseitigung der PROTECT-PSC.

7.1	Auslieferungszustand	7-2
7.2	Inbetriebnahme	7-2
7.3	Störungen/Fehlermeldungen	7-3
7.3.1	Störungsstufen	7-3
7.3.2	Fehlerspeicher	7-3
7.3.3	Fehlermeldungen/codes	7-5
7.4	Wartung	7-8
7.4.1	Batteriewechsel	7-8
7.4.2	Defekte Sicherungen	7-8
7.4.3	Ausfall infolge gemeinsamer Ursache	7-8
7.5	Service	7-8

7.1 Auslieferungszustand

Bei Auslieferung befindet sich das CPU Modul im folgenden Zustand :

- PIN Code „0000“
- Kein PS/PN Programm
- Keine Parameter

Der Anwender muss den PIN Code ändern („0001“ .. „9999“). Der neue PIN Code wird im Flash des CPU Moduls abgelegt.

7.2 Inbetriebnahme

Bevor Sie die Steuerung das Erste mal in Betrieb nehmen empfiehlt es sich, in die Spannungsversorgung eine Abschaltvorrichtung (NOT-AUS (NOT-HALT) o.ä.) einzubinden.

Falls noch nicht geschehen montieren Sie vor der Inbetriebnahme erst die Backupbatterie wie im Kapitel 4.2.4 beschrieben.

Einschalten

Wenn Sie ein Booster Modul installiert habe, ist beim Einschalten folgendes zu beachten.

Wenn Sie die Spannungsversorgungen für Booster und Power On Modul nicht gleichzeitig einschalten können, dann muss die folgende Reihenfolge beachtet werden :

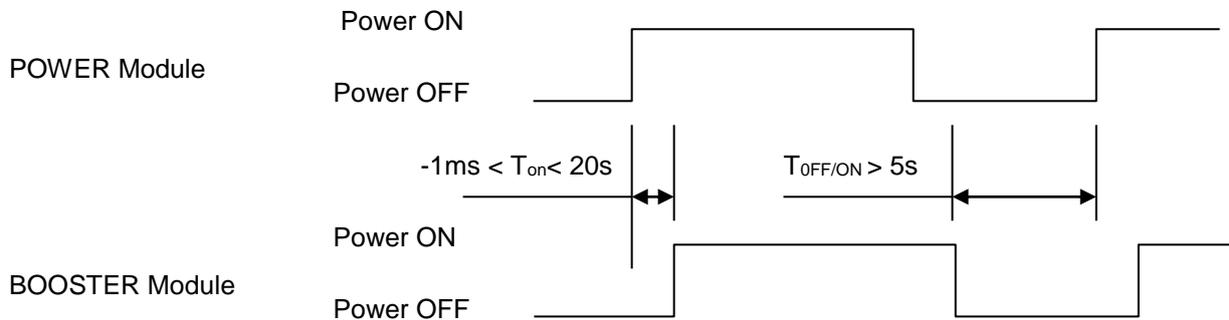
1. Booster Modul
2. Power Modul

ein. Bei umgekehrter Reihenfolge kann es zu einem Fehler während der Systeminitialisierung kommen.

Beachten Sie beim Power On den folgenden Ablauf.

T_{on} : Zeitversatz für das Einschalten des Booster Moduls nach Einschalten des Power Moduls.

$T_{OFF/ON}$: Zeitversatz für das Einschalten des Power Moduls nach Einschalten des Booster Moduls.



Wenn dieses Timing nicht eingehalten wird, kann es zu einem Fehler während der Initialisierung kommen. Auch ist eine gestörte USB Kommunikation möglich.

7.3 Störungen/Fehlermeldungen

7.3.1 Störungsstufen

Die Fehlermeldungen sind in 3 Kategorien eingeteilt. Die Einstufung des Fehlers kann an den Zuständen der Spezial-Flags V01 bis V03 erkannt werden.

Warnungen

Warnungen werden durch ein gesetztes Flag V03 signalisiert. In der Anzeige des CPU Moduls werden sie durch das Präfix "AL" vor dem Fehlercode dargestellt. Eine anliegende Warnung führt zu keiner Funktionsbeeinträchtigung der PROTECT-PSC. Der sichere Betrieb ist auch bei einer dauerhaft anliegenden Warnung gewährleistet. Eine anliegende Warnung kann nur durch die Meldung der Anzeige, oder durch Abfrage des Flag V03 erkannt werden.

Leichte Fehler

Leichte Fehler werden durch ein gesetztes Flag V02 signalisiert. In der Anzeige des CPU Moduls werden sie durch das Präfix "ER" vor dem Fehlercode dargestellt. Ihr Auftreten deutet in den meisten Fällen auf unkorrekte Einstellungen, Fehler im Anwenderprogramm oder Fehler in der Verdrahtung (z.B. Kabelbruch oder Kurzschluss gegen Masse) hin. Die PROTECT-PSC geht in den sicheren Zustand. Das Anwenderprogramm wird weiter ausgeführt (Abfrage der Eingänge, Beobachtung mittels PROTECT-PSCsw...), ohne die Möglichkeit Ausgänge zu aktivieren. Ein Verlassen des sicheren Zustand ist nur durch Spannung AUS / EIN oder durch Betätigung des RestartTasters möglich.

Schwere Fehler

Schwere Fehler werden durch ein gesetztes Flag V01 signalisiert. In der Anzeige des CPU Moduls werden sie durch das Präfix "ER" vor dem Fehlercode dargestellt. Bei diesen Fehlern handele sich meist um Hardwarefehler. Tritt ein solcher Fehler auf, wird die Ausführung des Anwenderprogramms sofort abgebrochen. Die Steuerung geht in den sicheren Zustand über. Ein Verlassen des sicheren Zustand ist nur durch Spannung AUS / EIN oder durch Betätigung des RestartTasters möglich.

7.3.2 Fehlerspeicher

Beim Auftreten eines Fehlers, werden in einem speziellen Fehlerspeicher der Fehlercode, weitere Zusatzinformationen, sowie die Auftrittszeit des Fehlers abgelegt. Dieser Speicher kann mit der Programmierersoftware PROTECT-PSCsw ausgelesen werden.

Ringpuffer

Der Fehlerspeicher ist als Ringpuffer angelegt. Es werden jeweils die Letzten 8 Fehler gespeichert. Sind alle acht Einträge belegt, und tritt ein weiterer Fehler auf, wird der älteste Eintrag überschrieben. Vorhandene Einträge werden auch nach der Beseitigung des Fehlers nicht gelöscht. Eine Möglichkeit die Fehlermeldungen manuell zu löschen besteht nicht.

Falls die Backup Batterie nicht vorhanden ist, werden alle Fehler nach einem Power OFF gelöscht.

Fehlereintrag

Ein Fehlereintrag belegt 10 Speicherplätze (20 Bytes). Die Einträge werden Hexadezimal, im BCD Code angezeigt. Ein Byte dient zur Darstellung einer Dezimalziffer (0...9). Die Jahreszahl gibt das Jahrzehnt an. Der Wochentag die Zahlen 0...6, entsprechend Sonntag bis Samstag. Je nach Fehlercode finden Sie in S201 und S202 weitere Information zu dem aufgetretenen Fehler. Die Programmiersoftware PROTECT-PSCsw bietet neben der Ansicht als Speicherauszug, noch die Möglichkeit die Fehlermeldungen im Klartext mit Hinweisen zur Beseitigung anzuzeigen.

Adresse		Adresse	Highbyte	Lowbyte
S200	Eintrag 1	S200	Fehlercode	
S20A	Eintrag 2	S201	Zusatzinformation 2	Zusatzinformation 1
S214	Eintrag 3	S202	Zusatzinformation 4	Zusatzinformation 3
S21E	Eintrag 4	S203	Auftrittszeit (Sekunde) = 0000 bis 0600	
S228	Eintrag 5	S204	Auftrittszeit (Minute) = 0000 bis 0600	
S232	Eintrag 6	S205	Auftrittszeit (Stunde) = 0000 bis 0203	
S23C	Eintrag 7	S206	Auftrittszeit (Tag) = 0001 bis 0301	
S246	Eintrag 8	S207	Auftrittszeit (Monat)= 0001 bis 0102	
		S208	Auftrittszeit (Jahr) = 0000 bis 0909	
		S209		Auftrittszeit (Wochentag)

Tabelle 7-1 Aufbau des Fehlerspeichers

Beispiel

Adresse	FEDCBA98	76543210	HB	LB	
0200h	10100000	01001000	A0	48	=> Prozessor A, Fehler 048
0201h	00000001	00000000	01	00	=> Zusatzinfo 1=0 , Zusatzinfo 2=1
0202h	10100000	00100010	00	22	=> Zusatzinfo 3=22, Zusatzinfo 4=0
0203h	00000000	00000100	00	04	=> Sekunde = 4
0204h	00000011	00000110	03	06	=> Minute = 36
0205h	00000001	00000010	01	02	=> Stunde = 12
0206h	00000001	00000000	01	00	=> Tag = 10
0207h	00000001	00000000	01	00	=> Monat = 10
0208h	00000000	00000011	00	03	=> Jahr = 03
0209h	00000000	00000011	00	03	=> Wochentag = 3 = Mittwoch

Am Mittwoch den 10.10.2003, um 12:36 Uhr und 4 Sekunden, hat Prozessor A in Slot 1 einen Fehler beim Eingangsvergleich auf Adresse 0 festgestellt.

7.3.3 Fehlermeldungen/codes

Übersicht

Die nachfolgenden Tabelle zeigt eine Übersicht der Fehlercodes und ihrer Bedeutung. Jede Fehlermeldung kann sowohl von Prozessor A, als auch von Prozessor B generiert werden. Von welchem Prozessor die Fehlermeldung stammt wird durch das Präfix A/B gekennzeichnet. Eine anliegende Fehlermeldungen kann innerhalb des Anwenderprogramms mittels der Spezial-Flags abgefragt werden. Ein gesetztes Flag, zeigt einen vorhandenen Fehler. Die Einstufung des Fehlers (schwere) geht aus dem in der Spalte „Stufe“ aufgeführten Flag hervor. Nähere Informationen zur Fehlereinstufung finden Sie in Kapitel 7.3.1.

7.3.1 / 7-3



Fehler-code	Spezial-Flag	Stufe	Bedeutung
A/B 013	V0C1	V001	Fehler 24 Volt Versorgungsspannung
A/B 021	V0C2	V001	CRC-Fehler Programmspeicher.
A/B 022	V0F0	V003	Spannung der Backupbatterie zu gering.
A/B 023	V0C2	V001	CRC-Fehler Programmparameter.
A/B 031	V0C9	V001	Ausführungszeit des Anwenderprogramms zu lang.
A/B 032	V0C0	V001	Lesefehler RAM-Speicher.
A/B 035	V0C0	V001	Systemfehler CPU Modul.
A/B 042	V0C5	V001	Parameterfehler Ein-/Ausgabemodul.
A/B 043	V0E0	V002	Hardwarefehler im Ein-/Ausgabepfad.
A/B 048	V0C8	V001	Fehler Konfiguration Ein-/Ausgabemodul
A/B 071	V0C9	V001	Fehlerhafte Anweisung des Anwenderprogramms
A/B 0A3	V0F5	V003	Fehler Echtzeituhr.
A/B 0AB	V0CA	V001	Schreibfehler Programmspeicher (Flash).
A/B 0AC	V0C0	V001	Fehler in Schaltung der Batterieüberwachung.
A/B 0AD	V0C2	V001	Datenfehler
A/B 0AE	V0CB	V003	Datenfehler nicht erkannt
A/B 0AF	V0F5	V003	RTC nichtgesetzt
A/B 0B0	V0C0	V001	Kommunikationsfehler zwischen Prozessor A und B.
A/B 0B1	V0C3	V001	Übertragungsfehler Backplane-BUS.
A/B 0B5	V0C3	V001	Fehler Backplane-BUS.
A/B 0FE			Fehler 24VDC Versorgung
A7B 0FF			Fehlermeldung vom nicht existenten I/O Module erkannt.

Tabelle 7-2 Kurzbeschreibung Fehlercodes

Referenz

Fehler-	Info	Typ	Code	Beschreibung
A/B 013	Fehler 24 Volt Versorgungsspannung			
	1	Fehler	00	Fehler im Power Modul
			01	Fehler im Booster Modul
	2	Fehler	00	Power On : Booster Modul bei weniger als 10 Modulen
			01	Power On : Kein Booster Modul bei mehr als 9 Modulen
			02	Betrieb : Booster Modul bei weniger als 10 Modulen
03			Betrieb : Kein Booster Modul bei mehr als 9 Modulen	
A/B 021	Es ist ein CRC-Fehler im internen Programmspeicher aufgetreten.			
A/B 022	Die Spannung der Backupbatterie ist zu gering.			
A/B 023	CRC-Fehler Programmparameter.			
A/B 031	Die maximale Ausführungszeit des Anwenderprogramms wurde überschritten.			
A/B 035	Es ist ein Schwerwiegender Fehler in der PROTECT-PSC CPU aufgetreten			
	1	Fehler	00	Hardwarefehler oder Programmfehler
			01	Fehler bei Zeitscheibe oder Ereignisverarbeitung.
02			Fehler beim Datenvergleich zwischen MP-A und MP-B	
A/B 042	Es ist eine Parameterfehler in einem Ein-/Ausgangsmodul aufgetreten			
	1	Station	→	Stationsnummer (00h)
	2	Slot	→	Slotnummer (00h...0Fh; FFh = unbestimmt)
	3	Fehler	01	Fehlerhafte Zuweisung eines Ein-/Ausgangsmoduls
A/B 043	Es wurde ein Fehler während der Selbstdiagnose eines Ein-/Ausgabemoduls erkannt.			
	1	Station	→	Stationsnummer (00h)
	2	Slot	→	Slotnummer (00h...0Fh; FFh = unbestimmt)
	3	Fehler	11	Fehler beim Testen des RAM
			12	Fehler beim Testen des ROM
			13	Fehler beim Testen des Prozessors
			14	Fehler beim Testen der 24V DC Versorgung
			15	Fehler beim Testen des Abschaltrelais
			16	Fehlerleitung LOW
			21	Eingang: Fehler bei Testimpulsen
			22	Eingang: Eingangspegel unterschiedlich
			31	Ausgang: Fehler bei Testimpulsen
			32	Ausgang: Fehler beim Rücklesen
			33	Ausgang: Fehler bei Relaiskontakt
			41	Kommunikation MP-A und MP.B: Fehler Verbindungsaufbau
			42	Kommunikation MP-A und MP.B: Fehler bei Übertragung
			43	Kommunikation MP-A und MP.B: Fehler Telegrammformat
			44	Kommunikation MP-A und MP.B: Fehler Watchdog
			45	Kommunikation MP-A und MP.B: Vergleichsfehler der Eingangsdaten
			46	Kommunikation MP-A und MP.B: Vergleichsfehler der Ausgangsdaten
			51	Kommunikation Backplane-BUS: Fehler Verbindungsaufbau
			52	Kommunikation Backplane-BUS Fehler bei Übertragung
			53	Kommunikation Backplane-BUS Fehler Telegrammformat
	54	Kommunikation Backplane-BUS Fehler Watchdog		
	61	Parameter: Formatfehler der Ein-/Ausgangsparameter		
	62	Parameter: Datenfehler der Ein-/Ausgangsparameter		
	71	EEPROM: Lesefehler		
	72	EEPROM: Schreibfehler		
	4	Kanal	→	Fehlerhafter Ein-/Ausgangskanal (00h...1Fh)

Tabelle 7-3 Referenz Fehlermeldungen 1/2

Referenz (Fortsetzung 1)

Fehler-code	Info	Typ	Code	Beschreibung
A/B 048	Die Modulbestückung und die Parametrierung stimmen nicht überein			
	1	Station	→	Stationsnummer (00h)
	2	Slot	→	Slotnummer (00h...0Fh; FFh = unbestimmt)
	3	Daten	→	Parametrierte Modul ID
	4	Daten	→	Ausgelesene Modul ID
A/B 071	Das Ergebnis einer Operation ist außerhalb des erlaubten Wertebereichs			
	1	PC	L	Programmzähler Lowbyte
	2		H	Programmzähler Highbyte
	3	Nummer	L	Befehlsnummer Lowbyte
	4		H	Befehlsnummer Highbyte
A/B 0A3	Es ist ein Fehler in der Echtzeituhr aufgetreten			
	1	Fehler	01	Schreib-/Lesefehler
A/B 0AB	Es ist ein Schreibfehler im Flash ROM-Speicher aufgetreten			
	1	Fehler	01	Internes Flash ROM
			02	Externes Flash ROM
	2	Fehler	11	Fehler beim Löschen
			12	Fehler beim Schreiben
13			Fehler beim Vergleichen	
A/B 0AC	Es ist ein Fehler in der Batterieüberwachungsschaltung aufgetreten			
A/B 0AD	Daten des Batterie Backups konnten nicht wiederhergestellt werden			
A/B 0AE	Prüfung durch PROTECT-PSCsw nach Fehler A/B 0AD noch nicht durchgeführt			
A/B 0AF	RTC nicht gesetzt			
A/B 0B0	Es ist ein Kommunikationsfehler zwischen Prozessor A und Prozessor B aufgetreten			
	1	Fehler	01	Time out Fehler
			10	Fehler bei serieller Kommunikation
			11	Empfangsfehler
			12	Sendefehler
			20	Ungültiger Funktionsaufruf
			30	Fehlerhafte Daten empfangen
			32	Übertragungsfehler
			FF	Anderer Fehler
A/B 0B1	Es ist ein Kommunikationsfehler auf dem Backplane-BUS aufgetreten			
1	Fehler	01	Time out Fehler	
		10	Fehler bei serieller Kommunikation	
		11	Empfangsfehler	
		12	Sendefehler	
		20	Ungültiger Funktionsaufruf	
		30	Fehlerhafte Daten empfangen	
		32	Rücklesefehler	
		FF	Anderer Fehler	
2	Station	→	Stationsnummer (00)	
3	Slot	→	Slotnummer (00h...0Fh; FFh = unbestimmt)	
		7F	Gleichzeitig 2 oder Mehrere Slots	
A/B 0B5	Es ist eine Fehler bei der Systeminitialisierung aufgetreten			
	1	Fehler	01	Initialisierung eines Moduls nicht abgeschlossen
			02	Ein Modul hat eine Fehlermeldung ausgegeben
A/B 0FE	Fehler in der 24VDC Versorgung			
A/B 0FF	Fehlermeldung vom nicht existentem I/O Module erkannt.			

Tabelle 7-4 Referenz Fehlermeldungen 2/2

7.4 Wartung

Die Wartungsarbeiten beschränken sich bei ordnungsgemäßer Montage und Beschaltung auf das Wechseln der Backupbatterie (ca. alle 5 Jahre). Die Batterie muss gewechselt werden, wenn auch nach mehr als 4-stündiger Ladezeit der Fehlercode 022 bzw. das Spezial-Flag VF0 nicht gelöscht wird. Bleibt die Fehlermeldung auch nach dem Austausch der Batterie bestehen, liegt ein interner Fehler des CPU Moduls vor. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an Ihren Lieferanten.

7.4.1 Batteriewechsel

4.2.4 / 4-10



Siehe Kapitel 4.2.4.

7.4.2 Defekte Sicherungen

Sollte wegen einer fehlerhaften Beschaltung oder eines Bauteildefektes die interne Schmelzsicherung eines Moduls zerstört werden, versuchen Sie auf keinen Fall diese selber auszutauschen. Wenden Sie sich bitte zwecks Instandsetzung des Moduls an Ihren Lieferanten.

7.4.3 Ausfall infolge gemeinsamer Ursache



Bei Installations-, Service- und Wartungsarbeiten ist der Ausfall infolge gemeinsamer Ursache besonders zu beachten. Hierbei handelt es sich um einen Ausfall, der das Ergebnis eines oder mehrerer Ereignisse ist, die gleichzeitige Ausfälle von beiden Kanälen der PROTECT-PSC verursachen und zu einem Systemausfall führen. Bei allen Arbeiten an/mit der PROTECT-PSC ist die Aufrechterhaltung der Kanaltrennung sicherzustellen.

7.5 Service

Bei defekten Modulen oder sonstigen Problemen wenden Sie sich bitte an die folgende Adresse:

K.A. Schmersal GmbH & Co. KG
Möddinghofe 30
42279 Wuppertal

8 Anhang

8.1 Technische Daten	8-2
8.1.1 Allgemeine Daten (gültig für alle Modul)	8-2
8.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (gültig für alle Module)	8-2
8.1.3 PROTECT-PSC CPU	8-3
8.1.4 PROTECT-PSC Reaktionszeiten	8-3
8.2 Berücksichtigte Normen	8-4
8.3 Baumusterprüfbescheinigungen	8-5
8.4 Konformitätserklärungen	8-6
8.5 Literaturhinweise	8-7
8.6 Index	8-7

8.1 Technische Daten

8.1.1 Allgemeine Daten (gültig für alle Modul)

Position	Beschreibung				
Versorgungsspannung	24V DC $\pm 10\%$				
Stromaufnahme	max. 2 A				
Leistungsaufnahme	max. 48W				
Umgebungstemperatur	0 – 55°C				
Luftfeuchtigkeit	30 – 85%RH (nicht kondensierend)				
Luftdruck	86 kPa bis 106 kPa				
Umgebungsatmosphäre	Keine aggressiven Gase erlaubt				
Verschmutzungsgrad	2 gemäß DIN EN 50178				
Bemessungs- isolationsspannung	Schutzklasse I ($< 50\text{ V} * \sqrt{2} = 71\text{ V}$)				
Einsatzbereich	II : Mittlere umwelttechnische oder betriebsbedingte Einflüsse sind zu erwarten, der Montageort (z. B. der elektrische Einbauraum) schützt die Installation vor starken Einflüssen (z.B. schwingungsgedämpfter Aufstellungsort des Schaltschranks).				
Einbauort	Geerdeter, abschließbarer Metallschaltschrank Schutzklasse mind. IP 54				
Wiederholungsprüfung (Proof Test)	20 Jahre				
Betriebsart (Mode of Operation)	Hohe Anforderungsrate oder kontinuierliche Anforderung begrenzt durch die Systemreaktionszeit (high demand or continuous mode) Niedrige Anforderungsrate (low demand mode)				
Schwingungen	IEC 60068-2-6	Frequenz	Beschl.	Amplitude	Durchläufe
		10...57Hz	-	0,35 mm	20 Zyklen (1 Oktave/min)
		57...150Hz	5,0 g	-	
Schockbelastung	IEC 60068-2-29. (10g 1000 ± 10 malig, X,Y,Z Richtung)				
Spannungs- unterbrechung	Maximal 10ms im Abstand von min. 1 Sekunde				

Tabelle 8-1 Allgemeine Technische Daten für alle Module

8.1.2 Elektromagnetische Verträglichkeit (gültig für alle Module)

Die funktionale Sicherheit wird auch bei höheren Störpegeln (typisch Faktor 2) gewährleistet.

Position	Norm	Spezifikation
Entladung statischer Elektrizität	IEC6100-4-2	Kontaktentladung : $\pm 6\text{ kV}$
		Luftentladung : $\pm 8\text{ kV}$
Elektromagnetisches HF-Feld	IEC6100-4-3	Gehäuse : 80 ... 2000MHz / 10V/m
Schnelle Transienten	IEC6100-4-4	Signalanschlüsse : $\pm 1\text{ kV}$
		Gleichstrom-Netzeingänge : $\pm 1\text{ kV}$
		Funktionserde : $\pm 1\text{ kV}$
Stoßspannungen	IEC6100-4-5	Signalanschlüsse : $\pm 1\text{ kV}$
		Gleichstrom-Netzeingänge : $\pm 1\text{ kV}$
Hochfrequenz	IEC6100-4-6	Signalanschlüsse :
		Gleichstrom-Netzeingänge :
		Funktionserde :
		0.15 ... 80MHz / 10 V

Tabelle 8-2 Elektromagnetische Verträglichkeit

8.1.3 PROTECT-PSC CPU

Position	Beschreibung
Versorgungsspannung	24 Volt DC \pm 10 %
Stromaufnahme	2,5A bei voll bestückter Station (180mA CPU Modul alleine)
Absicherung	interne Schmelzsicherung 3,2A
Ausgangsspannung	24 VDC / max. 1A (Abschaltung im Fehlerfall!)
Abmessungen / Gewicht	30×110×80 (B/H/T) / 230g

Position	Beschreibung
Programmsystem	Gespeichertes Anwenderprogramm
Programmausführung	Zyklische Berechnung
Ein-/Ausgangskontrolle	Registerabbildung
Ausführungszeit	15ms
Basisbefehle	PS:16 PN:16
Timerbefehle	PS:4 PN:4
Funktionsbefehle	PS:7 PN:54
Programmspeicher	12K WORD (interner Speicher: 64kB)
Speichertyp	CMOS-RAM, FLASH-ROM
Backupbattery	Wiederaufladbare(Lithium Batterie: Lebenszeit max. 5 Jahre)
Externe I/O Kanäle	PS:240 PN:256
Interne I/O Kanäle	PS:1024 PN:1024
Halte-Flags	PS:768 PN:768
Link-Flags	PS:2048 PN:2048
Flankenerkennungs-Flags	PS:512 PN:512
Datenregister	PS:512 Bytes PN:1024 Bytes
Werteregister	PS:512 Bytes PN:2048 Bytes
Spezial Register	PS:2048 Bytes PN:2048 Bytes
Kommentarspeicher	64K Bytes
Kommunikation	SN-I/F
Anzeige	4 stelliges 7 Segment Anzeige

Tabelle 8-3 PROTECT-PSC CPU

8.1.4 PROTECT-PSC Reaktionszeiten

Ausgang PROTECT-PSC	Systemreaktionszeit
Halbleiter	22.6ms
Relais	37.6ms
Übertragen des EL Datenbereichs	47,8ms

Tabelle 8-4 Systemreaktionszeit

8.2 Berücksichtigte Normen

Norm	Bezeichnung
IEC 61508:2010 1-7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
ISO 13849-1:2008	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze
ISO 13849-2:2003	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung
IEC 60204-1:2016	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61000-2-5:1995	Elektromagnetische Verträglichkeit

Tabelle 8-5 Berücksichtigte Normen

8.3 Baumusterprüfbescheinigungen

□ Seite leer □

8.4 Konformitätserklärungen

EU-Konformitätserklärung



Original
 K.A. Schmersal GmbH & Co. KG
 Möddinghofe 30
 42279 Wuppertal
 Germany
 Internet: www.schmersal.com

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgend aufgeführten Bauteile aufgrund der Konzipierung und Bauart den Anforderungen der unten angeführten Europäischen Richtlinien entsprechen.

Bezeichnung des Bauteils: PROTECT PSC

Typ: siehe Typenschlüssel

Beschreibung des Bauteils: Die PROTECT-PSC ist ein modular aufgebautes, programmierbares Sicherheitssystem. Sie dient der Überwachung und Steuerung von Sicherheitseinrichtungen

Einschlägige Richtlinien:

Maschinenrichtlinie	2006/42/EG
EMV-Richtlinie	2014/30/EU
RoHS-Richtlinie	2011/65/EU

Angewandte Normen: DIN EN 61508-2/-3:2011,
 DIN EN ISO 13849-1:2016-06,
 DIN EN ISO 13849-2:2013-02

Benannte Stelle für Baumusterprüfung: Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
 Alte Heerstraße 111
 53757 Sankt Augustin
 Kenn-Nr.: 0121

EG-Baumusterprüfbescheinigung: IFA 0901183

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen: Oliver Wacker
 Möddinghofe 30
 42279 Wuppertal

Ort und Datum der Ausstellung: Wuppertal, 17. April 2019

PROTECT-PSC-E-DE

Rechtsverbindliche Unterschrift
 Philip Schmersal
 Geschäftsführer



8.5 Literaturhinweise

8.6 Index

■ Seite leer ■