

Programmierhandbuch für die SMX100-Baugruppe



Programmierhandbuch SMX100 (Vers. HB-37420-820-01-06F)

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

| | |
|---|---------------|
| BEGRIFFE | 7 |
| PLC | 7 |
| SMX100 | 7 |
| Funktionsblock (Funktionsbaustein) | 7 |
| Funktionsplan (Funktionsbausteinsprache)..... | 7 |
| InPort / OutPort..... | 7 |
| Verknüpfung | 7 |
| Konnektor | 7 |
| Attribut | 7 |
| Routen | 7 |
| Signalliste | 8 |
| Signalzelle | 8 |
| PLC Eingangssignalliste..... | 8 |
| PLC Ausgangssignalliste..... | 8 |
| Anweisungsliste (AWL)..... | 8 |
| Kompilieren | 8 |
| Funktionsblock-Gruppe..... | 8 |
| Funktionsblock-Typ | 8 |
| Nachrichtenfenster | 8 |
| Infoanzeige | 8 |
| Konfiguration..... | 8 |
| MAUS- UND TASTATURBEFEHLE | 9 |
| Mausabhängige Aktionen | 9 |
| Tastaturbefehle..... | 9 |
| KURZE BESCHREIBUNG DER VORGEHENSWEISE | 10 |
| Allgemeiner Hinweis..... | 10 |
| Statt „Drag & Drop“ „Push & Pop“..... | 10 |
| FUNKTIONSPLAN | 19 |
| KLEMMENPLAN..... | 20 |
| FUNKTIONSPLAN | 22 |
| VERDRAHTUNG ERSTELLEN | 24 |
| NACHRICHTENFENSTER..... | 26 |
| ERZEUGEN DES PROGRAMMS | 28 |
| ÜBERTRAGEN DES PROGRAMMS AN DIE SMX100 | 30 |

| | |
|--|-----------|
| Verbindungseinstellungen | 30 |
| Verbindungsdialog | 32 |
| Validierungsdialog | 34 |
| DIAGNOSEFUNKTIONEN | 36 |
| Der Scope-Monitor | 41 |
| Vorgehensweise beim Messen mit dem Scope | 44 |
| Messung vorbereiten | 44 |
| Messung "Starten" | 44 |
| Messung „Stoppen“ und Daten betrachten | 44 |
| Messschemata | 45 |
| PLANVERWALTUNG | 48 |
| Planzugriff | 48 |
| Programminformation | 49 |
| HILFSMITTEL BEI DER PROGRAMMENTWICKLUNG | 50 |
| Infoanzeige | 50 |
| Signalverfolgung | 50 |
| Attribute in das Nachrichtenfenster kopieren..... | 50 |
| QuickJump (Schnellsprung) | 51 |
| VORDEFINIERTER FUNKTIONSBLÖCKE..... | 52 |
| Sensorinterface..... | 52 |
| Digitaleingänge..... | 53 |
| SMX100 Ausgänge | 53 |
| EINFÜGEN VON EINGANGSBLÖCKEN..... | 54 |
| Startverhalten..... | 55 |
| Starttest..... | 56 |
| ANLAUFTEST | 60 |
| START- U. RESET-ELEMENT | 61 |
| ANALOGSIGNALEINGABE | 66 |
| Analogeingang Ain1 / Ain2 | 67 |
| EINFÜGEN VON AUSGANGSBLÖCKEN | 69 |
| Relaisausgang | 69 |
| Halbeiterausgang..... | 70 |
| HiLo Ausgang..... | 72 |
| EMU Funktion | 73 |

| | |
|--|-----------|
| DIE LOGIKBLÖCKE | 74 |
| Logisches UND..... | 74 |
| Logisches ODER..... | 75 |
| Logisches EXKLUSIV ODER | 75 |
| Logisches NOT..... | 76 |
| RS Flip Flop | 77 |
| TIMER | 78 |
| Permanent Logisch „1“ Block. | 80 |
| Ergebnis des EMU Bausteins..... | 80 |
| ANSCHLUSSPUNKT EINGANG SETZEN | 81 |
| ANSCHLUSSPUNKT AUSGANG..... | 82 |
| MELDEKANAL | 83 |
| Logikdaten..... | 83 |
| Prozessdaten | 86 |
| Erweiterter Meldekanal..... | 87 |
| F-BUS..... | 89 |
| Eingangsprofil..... | 89 |
| Ausgangsprofil..... | 89 |
| Einstellungen | 90 |
| FUNKTIONSGRUPPEN | 91 |
| Erstellen eines Funktionsgruppenrahmens | 91 |
| Gruppenbaustein einfügen | 91 |
| Aufruf des Gruppeneditors | 91 |
| Gruppenverwaltung einstellen | 92 |
| Ändern der Größe eines Gruppenrahmens..... | 94 |
| Ein- Ausblenden der Funktionsbausteine | 94 |
| Erstellen des Gruppeninterfaces..... | 95 |
| Verwendung setzen | 95 |
| Restriktionen..... | 96 |
| Vorgehensweise beim Erstellen einer Funktionsgruppe | 97 |
| 1. Schritt: Interfacebausteine hinzufügen | 97 |
| 2. Schritt: Funktionsbausteine der Gruppe hinzufügen | 97 |
| 3. Schritt: Verbindungen erstellen..... | 98 |
| 4. Schritt: Gruppeninterface verbinden | 98 |
| 5. Schritt: Anschlussrestriktionen setzen..... | 98 |
| Funktionsgruppe testen..... | 98 |

| | |
|--|------------|
| Funktionsgruppe sperren | 98 |
| Funktionsgruppe exportieren | 99 |
| Funktionsgruppe importieren | 100 |
| DIE SICHERHEITSFUNKTIONEN | 101 |
| POSITIONS- UND GESCHWINDIGKEITSSENSOREN..... | 103 |
| Parametrierung der Messstrecke: | 103 |
| Encoder Auswahl | 106 |
| Encoder A bzw. Encoder B..... | 107 |
| Infocfeld Sensorik..... | 109 |
| Ermittlung der Auflösung in Bezug auf unterschiedlich charakterisierte Messstrecken:..... | 111 |
| Rotatorische Messstrecke | 111 |
| Eingabebeispiel 1 | 112 |
| Lineare Messstrecke | 115 |
| Eingabebeispiel 2 | 116 |
| Das Infocfeld Sensorik zeigt folgende Ergebniseinträge:..... | 119 |
| SICHERHEITSMODULE | 120 |
| SEL (Safely Emergency Limit)..... | 121 |
| Eingabebeispiel 1 | 126 |
| SLP (Safely Limited Position)..... | 127 |
| SCA (Safe Cam)..... | 132 |
| Eingabebeispiel: | 137 |
| SSX (Safe Stop 1 / Safe Stop 2) | 138 |
| Eingabebeispiel: | 143 |
| SLI (Safely Limited Increment)..... | 144 |
| Beispiel:..... | 147 |
| Eingabebeispiel: | 147 |
| SDI (Safe Direction) | 148 |
| Beispiel:..... | 150 |
| Eingabebeispiel: | 150 |
| SLS (Safely Limited Speed) | 151 |
| SOS (Safe Operating Stop) | 157 |
| Eingabebeispiel 1: | 159 |
| Eingabebeispiel 2: | 159 |
| SAC (Safely Analog Control)..... | 160 |
| ECS (Encoder Supervisor)..... | 163 |
| DEM (Dynamic Encoder Muting) | 165 |

| | |
|--|------------|
| EOS (Encoder Offset Supervisor)..... | 170 |
| EA BAUGRUPPENERWEITERUNG SMX131..... | 172 |
| Baugruppenauswahl | 172 |
| Verwaltung der zusätzliche Ein- Ausgänge..... | 172 |
| Auswahl der Ein- Ausgänge | 172 |
| Bezeichnung der Eingänge: | 173 |
| Bezeichnung der Ausgänge: | 173 |
| Gerätekonfiguratoren der E/A Erweiterungsbaugruppe | 173 |
| ANHANG PROZESSABBILD | 175 |
| Einführung..... | 175 |
| Bezeichnung der Sicherheitfunktionen | 176 |
| SPEZIFIKATION DER PLC – FUNKTIONALITÄT..... | 177 |
| Eingangsvariablen | 177 |
| PLC - Ausgangsvariablen | 181 |
| Prozessdaten | 185 |
| PLC Verarbeitung | 187 |
| PLC – Befehle..... | 187 |
| Ressourcenzuordnung..... | 188 |
| ANHANG GEBERKOMBINATIONEN..... | 189 |
| FEHLERARTEN SMX100 | 189 |

Begriffe

PLC

Programmable **L**ogic **C**ontroller, entspricht der deutschen Bezeichnung für **S**peicherprogrammierte **S**teuerung (SPS). Innerhalb des SMX100-Systems wird ausschließlich der Begriff PLC verwendet.

SafePLC

Programmeditor für die grafische Erstellung von Ablaufprogrammen in der Funktionsblockmethode, sowie der Parametrierung der verwendeten Sensoren, Aktuatoren und weiterer Technologiefunktionen.

SMX100

Modulare Sicherheitssteuerung mit integrierten Technologiefunktionen. Das Verhalten des SMX100-Systems wird durch eine Benutzerkonfiguration und den zugehörigen Logikverknüpfungen definiert.

Funktionsblock (Funktionsbaustein)

Baustein einer PLC Steuerung, der entweder physikalisch oder logisch Einfluss auf den Programmablauf eines PLC Programms nimmt. Ein physikalischer (Hardware) Funktionsblock ist z.B. ein Taster oder ein Ausgang der SMX100. Ein Funktionsblock ist aber auch die logische Verknüpfung, (etwa AND oder OR) von Ein- und Ausgangssignalen innerhalb der PLC.

Funktionsplan (Funktionsbausteinsprache)

Graphische orientierte, auf Funktionsblöcken basierende, deskriptive „Programmiersprache“ nach IEC 1131, die zur Visualisierung von Verknüpfungen der Ein- und Ausgänge der Funktionsblöcke einer PLC Steuerung dient. Im Funktionsplan werden die Funktionsbausteine und ihre Verknüpfungen graphisch dargestellt. (engl. Function Block Diagram FBD)

InPort / OutPort

Stelle eines Funktionsblocks an der eine Verknüpfung zu anderen Funktionsblöcken hergestellt werden kann.

Verknüpfung

Eine benannte Verbindung zwischen:

- a.) einem Funktionsblockausgang mit einem Funktionsblockeingang.
- b.) einem PLC Eingang mit einem Funktionsblockeingang.
- c.) einem Funktionsblockausgang mit dem PLC Ausgang.

Konnektor

Verbindungspunkt zwischen dem Anfang und dem Ende einer Verknüpfung mit einem Ein- und Ausgang eines Funktionsbausteins

Attribut

Nichtgraphische Eigenschaft eines Funktionsblockes. Ein Attribut besteht aus einem Bezeichner und einem Wert.

Routen

Horizontale und vertikale Ausrichtung der Verknüpfungen eines Funktionsplans, so dass sich keine Überschneidungen mit Funktionsblöcken ergeben und die Verknüpfungen mit gleichem Konnektor frühzeitig (bezogen auf den Abstand zum Zielfunktionsblock) zusammengeführt werden.

Signalliste

In die PLC ein- und ausgehende Signalleitungen, dargestellt in einer Tabelle.

Signalzelle

Anwählbarer Bereich innerhalb der Signalliste, die mit einem Kommentar versehen werden kann.

PLC Eingangssignalliste

In die Sicherheitssteuerung eingehende Signalleitungen, dargestellt als Tabelle. Die Eingänge können im **SafePLC** durch den Anwender bezeichnet werden. Sie besitzen eine eindeutige Nummer und müssen den Eingängen eines Funktionsblockes zugeordnet werden.

PLC Ausgangssignalliste

Aus der Sicherheitssteuerung ausgehende Signalleitungen, dargestellt als Tabelle. Die Ausgänge können im **SafePLC** durch den Anwender bezeichnet werden, haben wie die Eingänge eine eindeutige Kennnummer.

Anweisungsliste (AWL)

Assemblerähnliche Programmiersprache, die in die Sicherheitsteuerung geladen werden kann. Aufgabe von **SafePLC** ist das generieren einer Anweisungsliste aufgrund der definierten Funktionsblöcke, deren Attribute und Verknüpfungen.

Kompilieren

Übersetzen und verifizieren des in der **SafePLC** erstellten Funktionsplans und den dazugehörigen Parametern.

Funktionsblock-Gruppe

Klassifikation der Funktionsblöcke nach ihrer Positionierbarkeit im Funktionsplan (Eingang, Ausgang, Logik).

Funktionsblock-Typ

Nähere Kennzeichnung um welchen Funktionsblock es sich innerhalb einer Gruppe handelt. (z.B. „Not-Halt“)

Nachrichtenfenster

Mehrzeiliges Ausgabefenster eingebettet in ein Toolbar Element. Dieses Anzeigefenster wird für die Ausgabe von Fehlern, Warnungen und Informationen des Programms an den Anwender benutzt. Das Nachrichtenfenster kann ein- oder ausgeschaltet werden.

Infoanzeige

Ist ein Tool Tip Mechanismus, zeitverzögertes Anzeigen von Informationen eines Funktionsblockes. Zum Anzeigen muss der Mauszeiger über einem Objekt bewegt werden.

Konfiguration

Die Konfiguration ist der Sammelbegriff für ein Sicherheitsprogramm und den zugehörigen Parameter für die erlaubten Abweichungen bzw. die Minimal- und Maximalwerte. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass zu einem Überwachungsprogramm immer weitere Daten gehören, auf die sich das Sicherheitsprogramm beziehen kann.

Maus- und Tastaturbefehle

Mausabhängige Aktionen

- **Linke Maustaste über einem Funktionsblock:** Selektierte Darstellung (Highlight), wobei vorhergehende Selektionen ungültig werden.
Hinweis: Wird bei „Merker Setzen“ während der Selektion die CTRL Taste gedrückt, so werden die zugehörigen „Merker Ausgang“ Blöcke mit selektiert.
- **Shift + Linke Maustaste über Funktionsblock:** Mehrfachselektion (Hinzufügen zu einer bestehenden Selektion).
- **Ctrl + Linke Maustaste über selektierten Funktionsblock:** Deselektieren des Blocks (Herausnahme aus der Selektion).
- **Löschen Taste:** Löschen der Elemente einer bestehenden Selektion incl. der Verbindungen!
- **Doppelklick auf Funktionsblock:** Editieren der Einstellungen.
- **Rechte Maustaste über Funktionsblock:** Anzeige des Kontextmenüs für Funktionsblock.
- **Rechte Maustaste im Zeichenbereich:** Anzeige des Kontextmenüs für Zeichenbereich.
- **Linke Maustaste auf Konnektor:** Highlight der bestehenden Verknüpfung(en).
- **Ctrl + Bewegen des Mauszeigers über ein Objekt:** Anzeigen der Infodaten auch wenn die Anzeige über das Menü ausgeschaltet ist.
- **Drehen am Scrollrad der Maus:** Dynamisches Zoomen des Funktionsplans.
- **Ziehen der Maus bei gedrücktem Scrollrad:** Verschieben des Funktionsplans.

Tastaturbefehle

- **Ctrl + Q:** Starte Zoom-In Befehl
- **Ctrl + W:** Start Zoom-Out Befehl
- **Ctrl + A:** Zoom alles Befehl
- **Ctrl + I:** Automatische Infoanzeige ein-, ausschalten
- **Ctrl + O:** Datei öffnen
- **Ctrl + S:** Datei sichern
- **Ctrl + M:** Nachrichtenfenster ein-, ausschalten
- **Ctrl + N:** Datei neu
- **Ctrl+T:** Signalverfolgung
- **Ctrl+E:** Block editieren
- **Ctrl+D:** Attribute in Nachrichtenfenster ausgeben
- **Ctrl+F:** Textsuche im Nachrichtenfenster
- **Esc:** Deselektion markierter Elemente
- **Entf:** Löscht die selektierten Objekte
- **Ctrl+Pfeil links:** Funktionsplan LineScroll links
- **Ctrl+Pfeil rechts:** Funktionsplan LineScroll rechts
- **Ctrl+Pfeil auf:** Funktionsplan LineScroll auf

- **Ctrl+Pfeil ab:** Funktionsplan LineScroll ab
- **Ctrl+Tab:** Layout umschalten
- **Ctrl+R:** Verbindungsdialog öffnen
- **Ctrl+F2:** Layout Management öffnen
- **>, <:** Gruppenrahmen verkleinern/vergrößern
- **F1:** allgemeine Hilfe
- **F5:** PLC Check and Compile

Kurze Beschreibung der Vorgehensweise

Das Programm SafePLC von der Fa. BBH Products GmbH ist eine graphisch orientierte Software zum Erstellen eines PLC basierten Sicherheitsprogramms für die SMX100.

Die Strukturierung der Programmieraufgabe innerhalb der SafePLC, ergibt sich aus der jahrelangen Erfahrung der Fa. BBH im Umgang mit sicherheitsgerichteten Steuerungsaufgaben. Die folgende beschriebene Vorgehensweise hat sich zur Programmierung der SMX100 bewährt, wobei diese nicht zwingend vorgeschrieben ist. Zur Veranschaulichung sind die Bilder der dazugehörigen Werkzeugleisten oder Befehle mit abgebildet.

Allgemeiner Hinweis

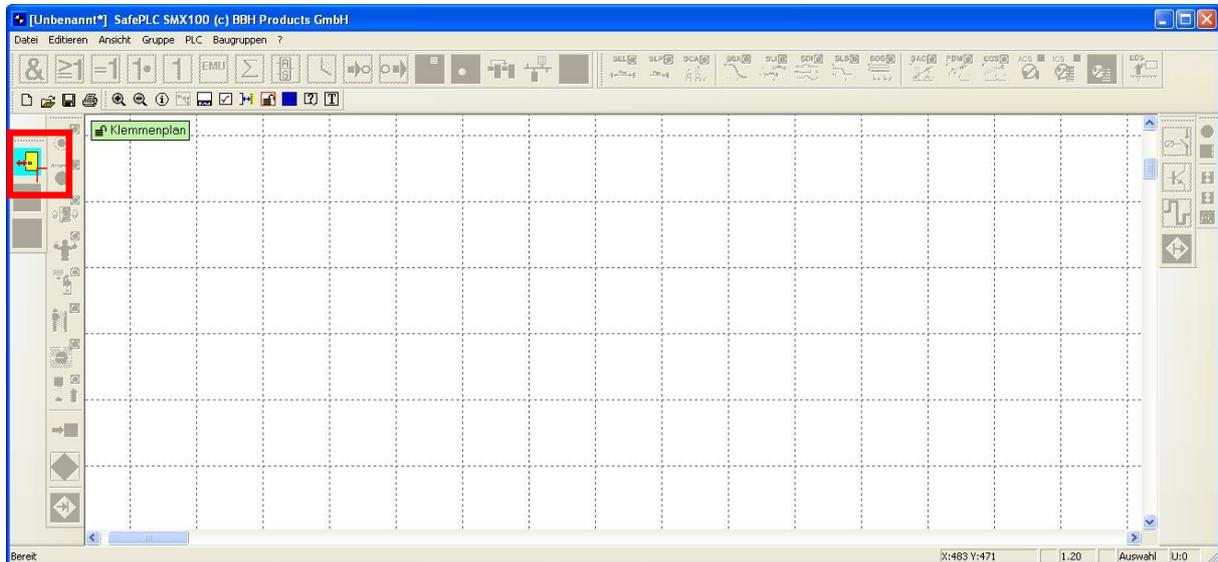
Das Programm erfordert die Schreib- und Leserechte des angemeldeten Benutzers auf dem Rechner, der für die Programmierung verwendet wird. Fehlende Zugriffsrechte können zu Nebeneffekten beim Funktionsplandebugging, oder zu Problemen beim speichern von Funktionsplänen in Verzeichnisse mit eingeschränkten Rechten führen.

Statt „Drag & Drop“ „Push & Pop“

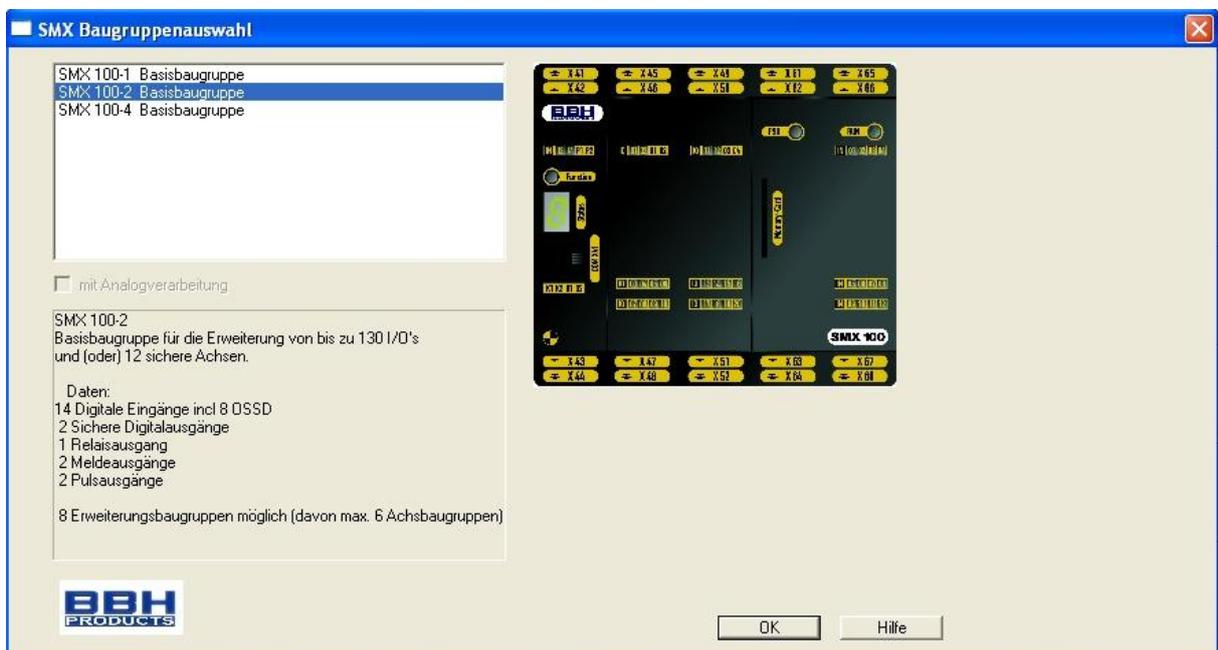
Vorab sei bemerkt, dass sich das Entwicklungsteam des SafePLC gegen das von Windows favorisierte „Drag & Drop“ entschieden hat. Statt dessen drücken Sie einfach auf ein Symbol in einer Werkzeugleiste oder einen Menüeintrag („Push“) und wechseln so in den Einfügemodus. Dieser Modus ist sichtbar am veränderten Mauszeiger. Sie brauchen den linken Mausknopf nicht gedrückt zu halten. Zum Einfügen („Pop“) des ausgewählten Funktionsblocks klicken Sie an die Stelle, an der er eingefügt werden soll. Die „Esc“ Taste bricht diesen Modus ab. Die vorgeschlagenen Schritte zur Vorgehensweise entsprechen den Überlegungen, die bei der Planung einer sicherheitsgerichteten Überwachung einer Antriebsachse durchgeführt werden sollten.

1. Einstellen des zu programmierenden Gerätetyps

Nachdem das Programm SafePLC SMX100 gestartet wurde oder wenn ein neuer Funktionsplan angelegt wird, erscheint folgende Ansicht:



Das Auswahlfenster für die Basisbaugruppen kann über das Symbol  aufgerufen werden:



Hier muss der zu programmierende Gerätetyp eingestellt werden.

Über den folgenden Dialog kann ein Name vergeben werden und die Parameter „Zykluszeit“ und „Dynamisch Getestet“ für jeden Eingangscluster gewählt werden. Die Zykluszeit ist einstellbar mit 16ms, 24ms und 32ms.



Gerätekonfiguration

Baugruppe

Logische Geräteadresse: 0

Gerätetyp: SMX100-2 (Auswählen...)

Name: Baugruppe - 0

Zykluszeit: 16 ms

Anz. Analogeingänge: 0 (Zeige Baugruppenbild)

Axis

Bezeichner Achse 1:

Bezeichner Achse 2:

Konfiguration der EAA Ausgangstypen

| Dynamisch Getestet | Cluster | Ausgangstyp |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | von EAA0.1 bis EAA0.6 | EAA Dynamisch Getestet |
| <input type="checkbox"/> | von EAA0.7 bis EAA0.10 | EAA Statisch Getestet |
| <input type="checkbox"/> | von EAA0.11 bis EAA0.16 | EAA Statisch Getestet |
| <input type="checkbox"/> | von EAA0.17 bis EAA0.20 | EAA Statisch Getestet |

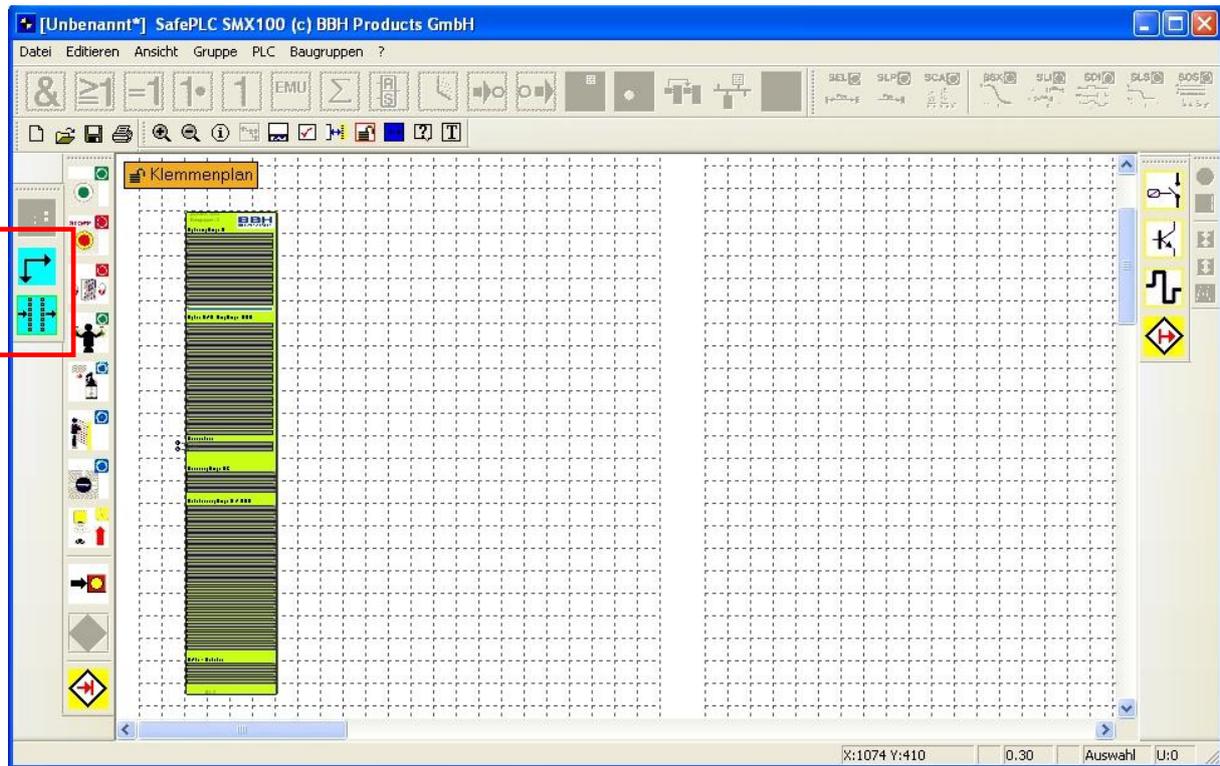
BBH PRODUCTS

OK Abbruch Hilfe

Der eingestellte Gerätetyp kann wegen der zugehörigen Ressourcen und deren Verwaltung in der Programmierumgebung nachträglich nicht mehr verändert werden.

Die Baugruppe kann nachträglich gelöscht und neu eingefügt werden.

Schließlich wird der gewählte und parametrisierte Baustein angezeigt:



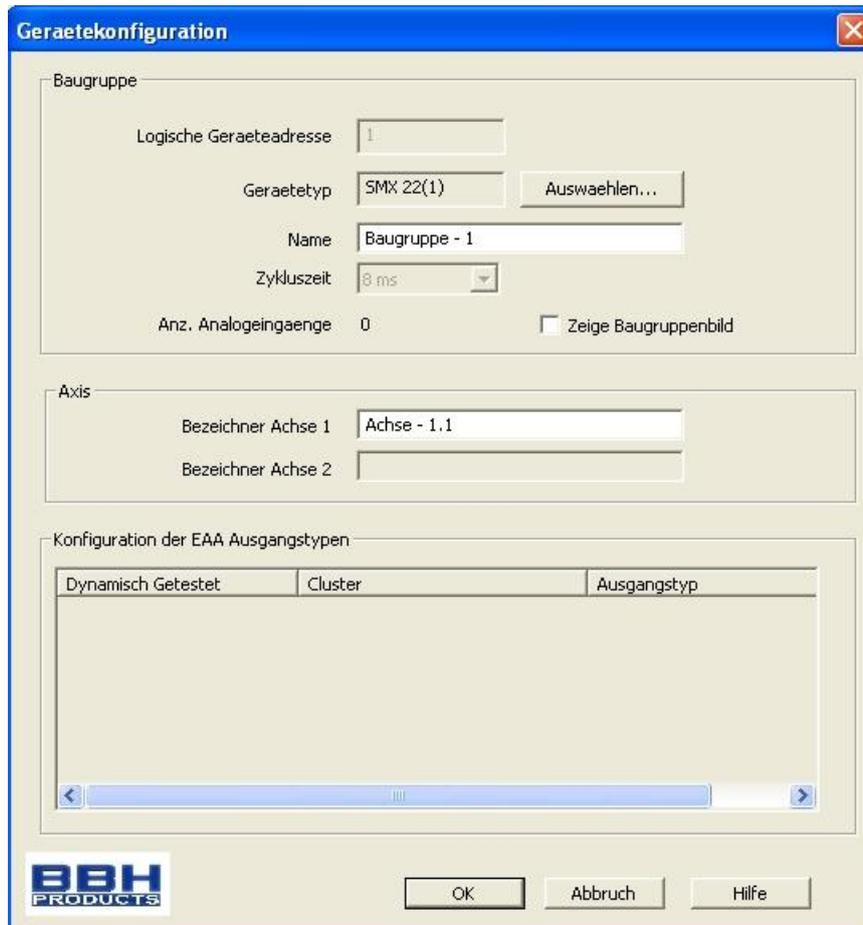
Zur Steuerung von Achsen sind Achserweiterungsbaugruppen einzusetzen.

Dies erfolgt über das Symbol:

Über den Auswahldialog ist die gewünschte Achserweiterung wählbar:

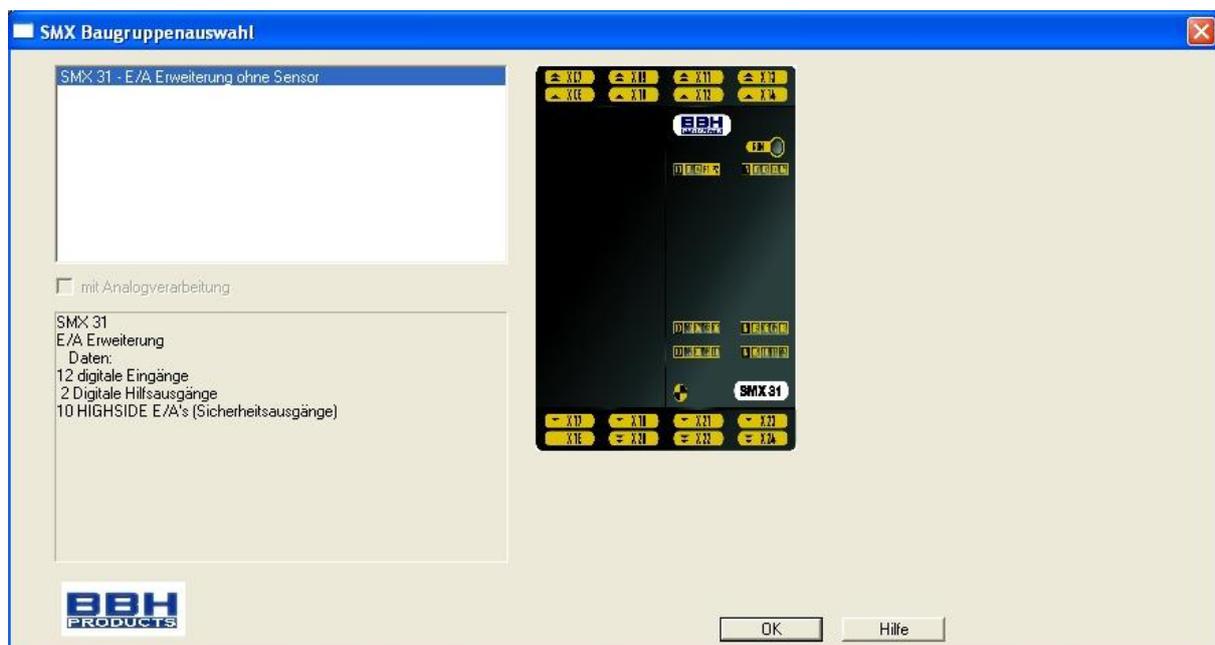


Über das Fenster „Gerätekfiguration“ können die Parameter gesetzt werden:

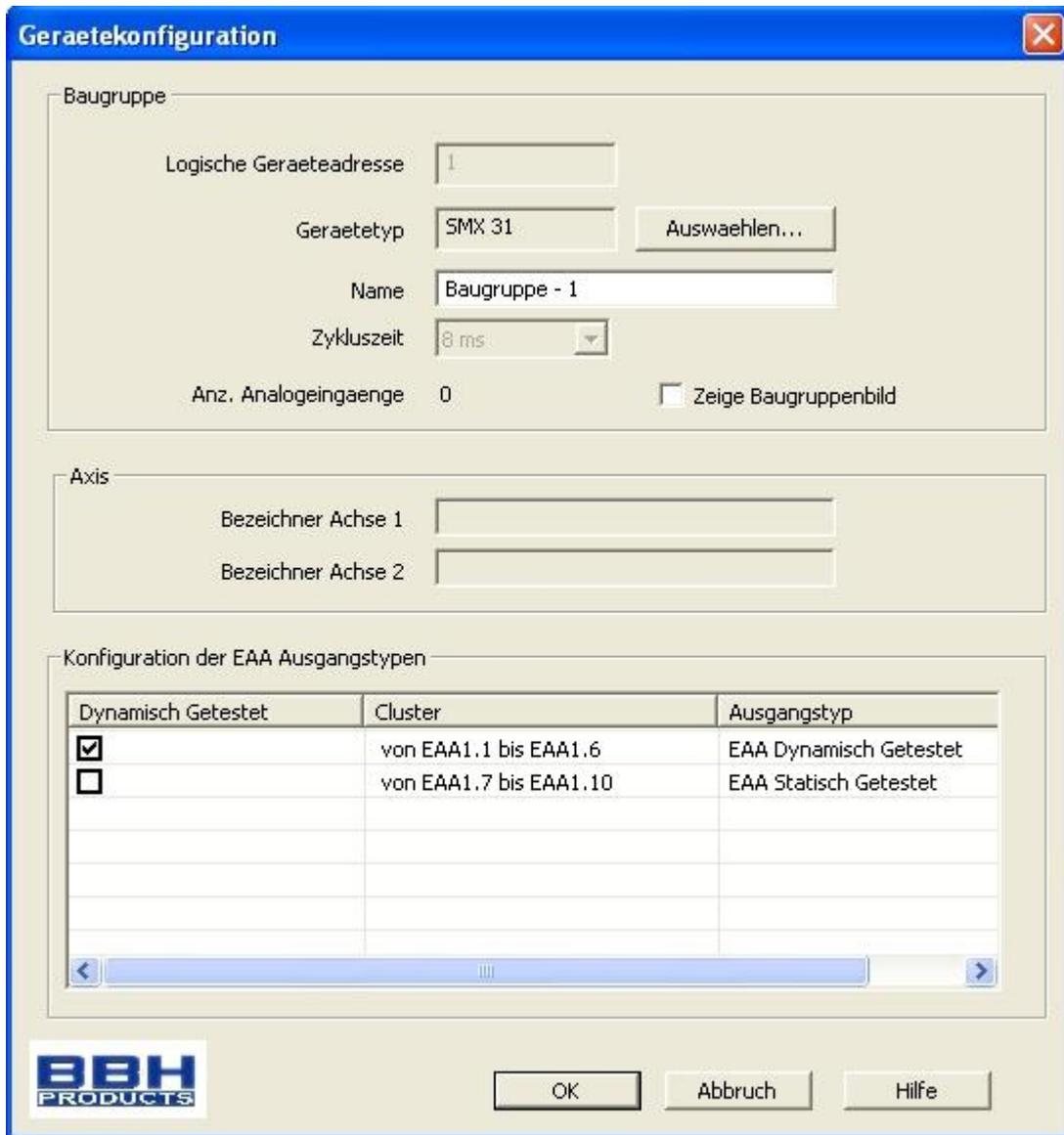


Auch EA-Erweiterungen SMX131 sind wählbar über das Symbol: 

Folgende Ansicht zeigt die einzufügende Baugruppe:



Über das Fenster „Gerätekfiguration“ können wieder die Parameter gesetzt werden:



Baugruppe

Logische Geräteadresse: 1

Gerätetyp: SMX 31 Auswählen...

Name: Baugruppe - 1

Zykluszeit: 8 ms

Anz. Analogeingänge: 0 Zeige Baugruppenbild

Axis

Bezeichner Achse 1:

Bezeichner Achse 2:

Konfiguration der EAA Ausgangstypen

| Dynamisch Getestet | Cluster | Ausgangstyp |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | von EAA1.1 bis EAA1.6 | EAA Dynamisch Getestet |
| <input type="checkbox"/> | von EAA1.7 bis EAA1.10 | EAA Statisch Getestet |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |

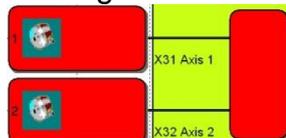
BBH PRODUCTS OK Abbruch Hilfe

Siehe auch Abschnitt: EA Baugruppenerweiterung SMX131

2. Festlegen der Peripherie im Klemmenplan

Der Klemmenplan stellt die Sicht von außen auf der SMX100-Baugruppe dar. Hier sollten Sie folgende Arbeitsschritte ausführen.

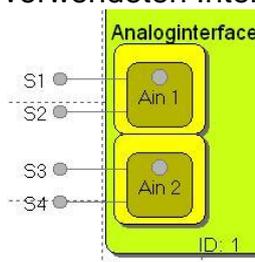
- Für Baugruppen mit Geschwindigkeits- und Positionsüberwachung sind die Definitionen der verwendeten Sensoren und deren Parameter erforderlich. Durch Doppelklick auf das Symbol für die Sensorkonfiguration kann der Editor geöffnet werden.



Hinweis:

Ein rotes Symbol signalisiert die fehlende Parametrierung.

- Für Baugruppen mit Analogverarbeitung sind die Parametrierungen der verwendeten Interface durchzuführen.



Hinweis:

Ein rotes Symbol signalisiert die fehlende Parametrierung.

- Auswahl der verwendeten Eingangs- und Peripheriebausteine (Not-Halt, Schutztüren, Sensoren etc.) durch die Werkzeugleiste „Eingangselemente“



- Auswahl der benötigten Ausgangsbausteine (Halbleiter-, Relaisausgang etc.).



3. Definieren der Überwachungsfunktionen und Logikbausteine im Funktionsplan

Der Funktionsplan zeigt die Logikbausteine und deren Verknüpfung zu einem Programmschema im Inneren der SMX100. Im Funktionsplan kann man:

- Verknüpfungs- und Verarbeitungselemente, wie Timer, Flip Flops, Terminalblöcken, Meldekanal und F-BUS-Variationen definieren.



- Überwachungsbausteinen zur Antriebsüberwachung (Dies ist nur möglich, wenn die zugehörigen Sensoren definiert wurden) definieren.



Nach Auswahl der benötigten Bausteine werden diese anschließend miteinander verbunden.

- Dazu den Mauszeiger über einen „Startkonnektor“ bewegen, die linke Maustaste aktivieren und im aktiven Zustand über einem „Zielkonnektor“ verbinden. Den Vorgang durch deaktivieren der linken Maustaste abschließen.



- Unterstützung der Programmierung durch weitere Diagnose- und Analysetools. Dazu gehört die Infoanzeige, die Signalverfolgung, die Anzeige der Funktionsblockattribute im Nachrichtenfenster, und das schnelle Auffinden von Bausteinen im Funktionsplan durch einen Doppelklick auf die farbige markierte BlockID im Nachrichtenfenster.



4. Übersetzen des Überwachungsprogramms

Nach Abschluss des Programmiervorgangs wird der Funktionsplan kompiliert und in ein maschinenlesbares Format übersetzt.

Dieser Vorgang besteht aus:

- Überprüfung auf offene Konnektoren im Funktionsplan
- Überprüfung der Randbedingungen für die Überwachungsfunktionen
- Überprüfung der korrekten Verteilung von Querschlusspulsnummern
- Erstellen eines maschinenlesbaren Formates für die SMX100

5. Programmübertragung an die SMX100

- Einstellen der Transferschnittstelle
- Übertragen des Maschinenprogramms
- Testen des Programms auf der SMX100
- Sperren des Funktionsplans wenn das Programm freigegeben wurde 
- Erstellen des Konfigurationsreportes und Validieren der Konfiguration.

Funktionsplan

SafePLC speichert die Konfiguration, den Programmablauf und die gewählte Parametrierung als Windows Dokument mit der Dateierweiterung “*.plc100“. Der Funktionsplan ist in Felder unterteilt, welche die Funktionsblöcke aufnehmen können. Die Funktionsblöcke werden innerhalb dieses Rasters eingefügt und verschoben. Eine Überlappung von Funktionsblöcken ist nicht möglich. Innerhalb des Funktionsplans stehen dem Anwender die zwei Ansichten „Klemmenplan“ und „Funktionsplan“ zur Verfügung.

Zwischen den Ansichten kann der Programmierer beliebig umschalten:

- **Menu:** Ansicht -> Layout umschalten
Klemmenplan:
 Auf dem Klemmenplan findet die Definition der zu überwachenden Peripherie der SMX100 statt.
Funktionsplan:
 Auf dem Funktionsplan findet die Verknüpfung der zu überwachenden Ein- und Ausgänge mit den Logik- und Überwachungsfunktionsblöcken statt.
- **Tastatur:** Ctrl + Tab
-  Schaltfläche in der Werkzeugleiste „Zeichenhilfen“

Permanente Statusanzeige: 

In der linken oberen Ecke des Funktionsplans befindet sich eine Statusanzeige mit folgenden Bedeutungen:

- **Aktive Funktionsplansicht:** Diese wird als Text angezeigt und wechselt zwischen „Klemmenplan“ und „Funktionsplan“
- **Aktueller Planzugriff:** Dies wird als offenes oder versperrtes Vorhängeschloss symbolisiert.
- **Compilerstatus:** Die Hintergrundfarbe der Statusanzeige bezeichnet den aktuellen Übersetzungsstatus des Funktionsplans.
 - **Rot:** Der Funktionsplan muss noch übersetzt werden
 - **Grün:** Der aktuelle Funktionsplan ist übersetzt, das Programm kann an die SMX100 übertragen werden.

Tipp: Nutzen Sie das Kontextmenü des Funktionsplans

Hinweis: Aus sicherheitstechnischen Überlegungen können Funktionsblöcke nicht über die Windows „Ausschneiden“ und „Einfügen“ Befehle behandelt werden.

Klemmenplan

Der Klemmenplan zeigt die Verknüpfung der zu überwachenden Schalter und Sensoren mit der SMX100 an.

Mit Anlegen eines neuen Plans (Datei->Neu...) muss zuerst noch die gewünschte Hardwarekonfiguration vorgenommen werden:

- Hauptbaugruppe



- Achsbaugruppe

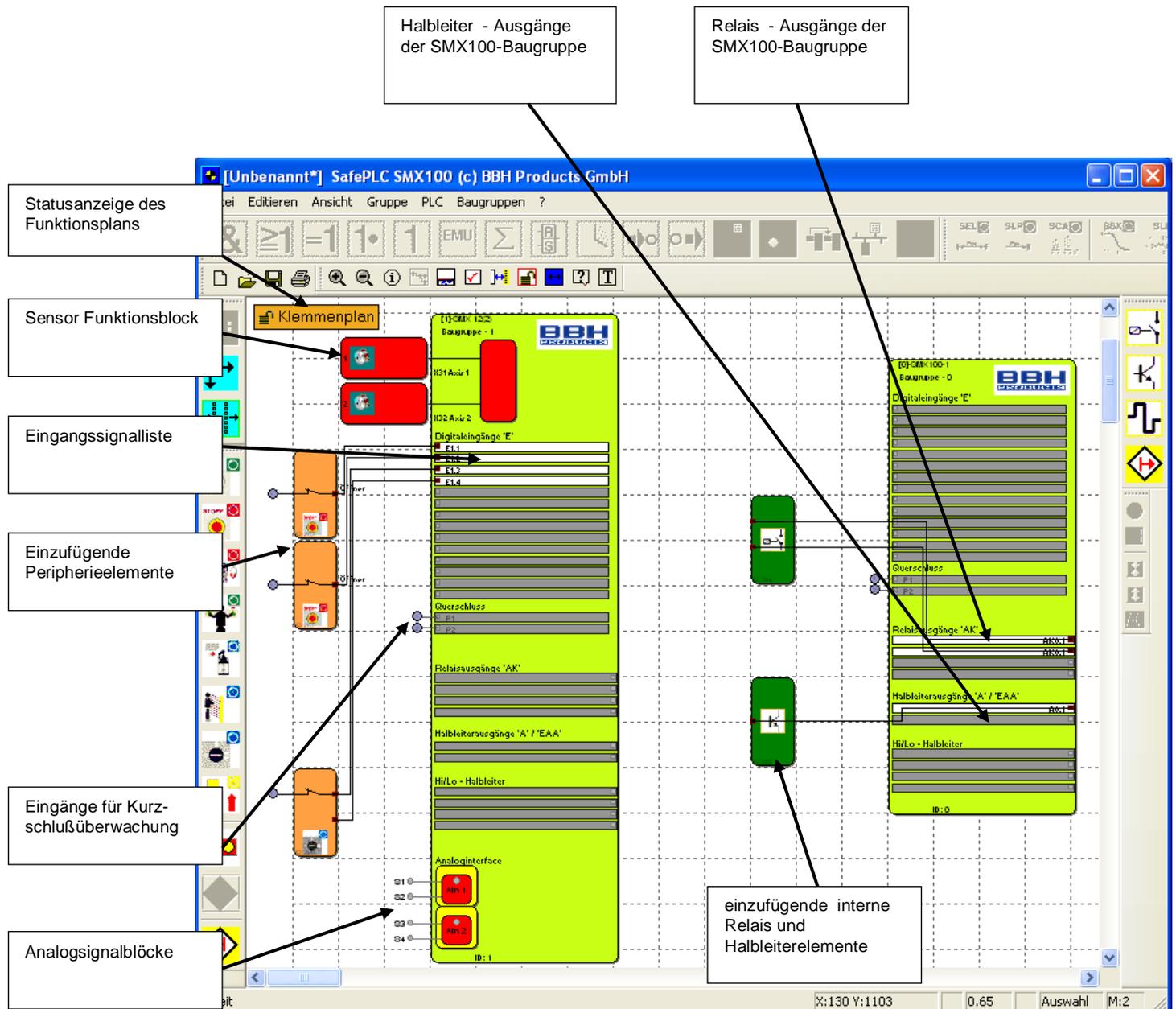


- E/A Baugruppe



Nach dieser Konfiguration zeigt der Klemmenplan alle verfügbaren Ein- Ausgänge.

Beim Neueinfügen, oder durch einen Doppelklick auf einen bereits eingefügten Funktionsblock wird der zugehörige Attribut-Editor geöffnet, und die Parameter können modifiziert werden.



Werden Funktionsblöcke in den Klemmenplan eingefügt, findet eine automatische Verdrahtung der Elemente statt. In manchen Fällen kann es vorkommen, dass die Verbindungen ungünstig dargestellt werden. Dies beeinträchtigt die Funktionalität in keinster Weise. Sie können durch Verschieben des entsprechenden Blocks ein Neuzeichnen der Verbindung auslösen. Existierende Verbindungen können auch gelöscht und anschließend von Hand erzeugt werden.

Tipp: Am linken Rand des Funktionsplans starten und Bausteine von oben nach unten einfügen.

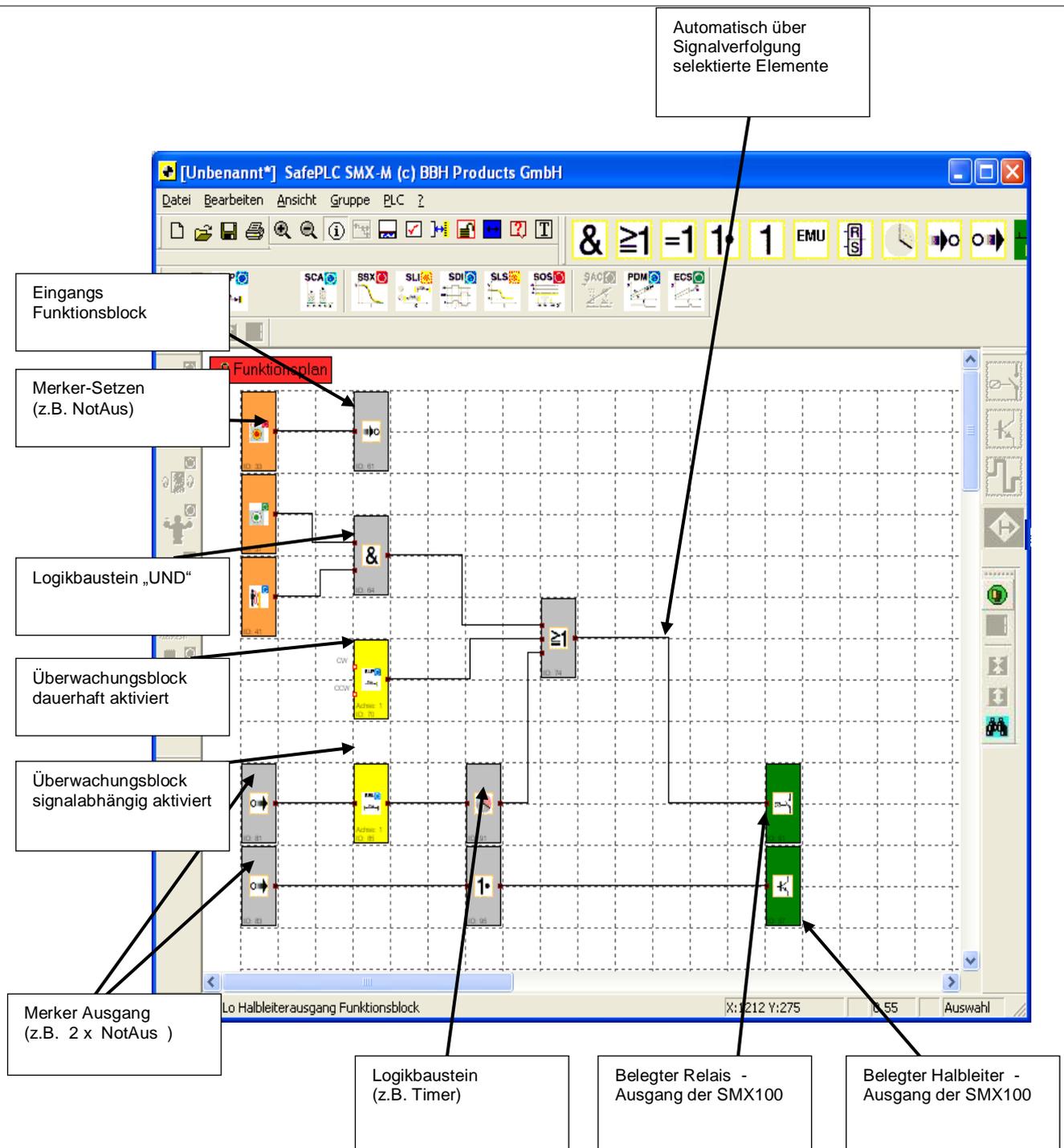
Hinweis: Nachdem keine Logikelemente in dieser Ansicht definiert werden dürfen, sind die entsprechenden Befehle gesperrt.

Funktionsplan

Im Funktionsplan findet eine Verknüpfung zwischen Eingangs-, Überwachungs-, Ausgangs- und Logikbausteinen statt.

Die Ausgangskonnektoren der Eingangselemente entsprechen in dieser Sichtweise Eingangsdaten des Funktionsplans. Analog dazu sind die Eingangskonnektoren der Ausgangselemente als Ausgangsdaten des Plans zu betrachten.

Um einen Funktionsplan übersichtlich gestalten zu können, kann man sich sogenannte Terminalblöcke definieren. Diese stellen eine benannte Verbindung zwischen Eingangs- und Ausgangskonnektoren von Funktionsblöcken dar. Zu einem Anschlusspunkt Eingangs Block (Eingangsterminal) können ein oder mehrere Anschlusspunkt Ausgangs Blöcke (Ausgangsterminals) definiert werden.



Tipp:

Verwenden Sie die Kommentarzeile bei den Anschlusspunkt Ausgänge Blocks. Der Kommentar erscheint bei der Auswahl und als Beschriftung des Anschlusspunkt Ausgänge Blocks. Dies erhöht die Übersicht!

Hinweis: Die Parameter der Eingangselemente können in dieser Ansicht nicht modifiziert werden.

Verdrahtung erstellen



Durch das Verbinden der Ein- und Ausgangskonnektoren von Funktionsbausteinen werden die Zuordnungen im Funktionsplan hergestellt. Ein Ausgang eines Bausteins kann ggf. mehrfach mit Eingängen anderer Bausteine verbunden werden, wobei ein Eingang immer nur einmal belegt sein darf. Zudem können aus technischen Gründen bestimmte Bausteingruppen nicht miteinander verbunden werden. Bei ungültiger Verbindung erfolgt ein Hinweis durch das Programm.

Verbindung erstellen:

- Anwählen eines Startkonnektors mit der linken Maustaste
- Bei gedrückter linker Taste Mauszeiger positionieren
- über den Zielkonnektor Maustaste loslassen

Hinweis: Verbindungen können durch Mausklick oder durch Anwählen eines Konnektors selektiert werden, keine Netzselektion.

Tipp: Sollen alle Verbindungen eines Bausteins gelöscht werden, am besten den Funktionsblock löschen. Die zugehörigen Verbindungen werden automatisch gelöscht.

Automatische Verbindung

Der Editor routet eine neue Verbindung automatisch. Durch verschieben der Funktionsblöcke kann die graphische Darstellung variiert und die Gesamtdarstellung optimiert werden. Bei komplexeren Plänen kann es vorkommen, dass sich eine Verbindungslinie mit einem Funktionsblock schneidet. Dieses Verhalten hat keinen Einfluss auf die interne Funktion der Verknüpfung.

Benutzerdefinierte Verbindung

Ein weiterer Befehl steht zum Zeichnen von benutzerdefinierte Verbindungslinien zur Verfügung. Diese bleiben solange bestehen, bis durch das Verschieben eines zugehörigen Funktionsblocks eine Neuberechnung der Stützpunkte erzwungen wird (siehe Automatische Verbindung).

Eine Benutzerdefinierte Verbindung wird wie folgt erstellt:

- 1.) entweder Auswählen der Verbindung die bearbeitet werden soll und Aufruf des Befehls: „Benutzerdefinierte Verbindungspunkte“ des Menüs „Bearbeiten“.
- 2.) oder Öffnen des Kontextmenüs (rechte Maustaste) wenn sich der Mauszeiger über der entsprechenden Verbindung befindet und Auswahl des Befehls „Benutzerdefinierte Verbindungspunkte“.
- 3.) Eingeben der Stützpunkte (Knickpunkte). Das Programm startet am Ausgangskonnektor. Es können nur orthogonale Stützpunkte generiert werden, d.h. die Verbindungslinien verlaufen immer horizontal oder vertikal. Das Programm sammelt die eingegebenen Punkte auf, bis das Zeichenkommando abgeschlossen wird.
- 4.) Abschließen des Befehls mittels der Eingabetaste (Return) und zeichnen der Verbindung durch den Editor.

Hinweis: Das Programm passt den ersten und den letzten Stützpunkt an den zugehörigen Funktionsblockkonnektor an. Der Ausgangs- und Eingangskonnektor zählt nicht als Stützpunkt und braucht deshalb auch nicht angegeben zu werden.

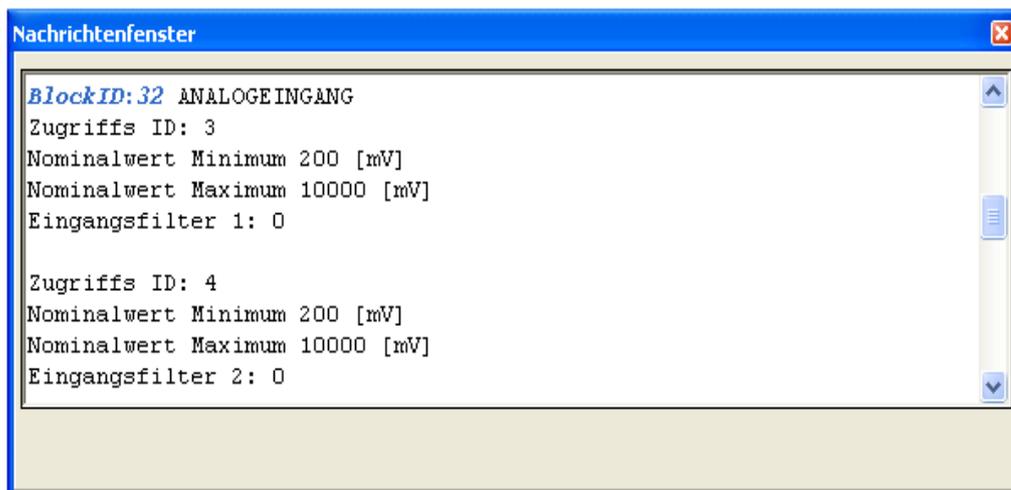
Tipp: Optische Korrekturen am Funktionsplan sollten erst kurz vor dem Sperren des Funktionsplans vorgenommen werden. Erst dann ist das Layout vollständig und die Blöcke müssen nicht mehr verschoben zu werden.

Nachrichtenfenster

 Neben der Ausgabe von Status- und Fehlermeldungen und dem Anzeigen von Ergebnissen der Funktionsplanüberprüfung, ist das Nachrichtenfenster ein leistungsfähiges Werkzeug, um die Funktionsblockdaten innerhalb ihres Kontextes zu überprüfen.

Quick Jump

Durch einen Doppelklick auf die farblich markierte BlockID's im Nachrichtenfenster kann man sich den zugehörigen Block im Funktionsplanfenster mittig zentriert anzeigen lassen. So kann man die zu einer Ausgabe gehörenden Funktionsblöcke schnell lokalisieren.



Kontext Menü im Nachrichtenfensters

Nachrichtenfenster Blendet das Nachrichtenfenster aus.

Fenster Bereinigen Löscht den Inhalt des Nachrichtenfensters. Es wird empfohlen, das Bereinigen des Inhalts in regelmäßigen Abständen durchzuführen, da sich z.B. bei ausgiebiger Nutzung der "Attribute in das Nachrichtenfenster" Funktion sehr viele Daten im Speicher des Nachrichtenfensters ansammeln können, was die Verarbeitungsgeschwindigkeit der Nachrichtenausgabe leicht herabsetzen könnte.

Alles Auswählen und Kopieren Kopiert den gesamten Inhalt des Nachrichtenfensters in die Zwischenablage, so dass der Text über den "Einfügen" Befehl in anderen Windowsprogrammen zur Verfügung steht.

Suchen Ermöglicht das Auffinden von Text innerhalb des Nachrichtenfensters.

Hilfe zum Nachrichtenfenster Öffnet diese Hilfeseite

Nachrichtenfenster andocken Wechselschalter, um das Nachrichtenfenster an den Rahmen des Hauptprogramms andocken zu lassen oder das Fenster frei auf dem Bildschirm zu platzieren.

Hinweis: Das „docking“ Verhalten für das Nachrichtenfenster der Anwendung lässt sich über die Einstellungen konfigurieren.

Erzeugen des Programms

Wenn alle Konnektoren der eingefügten Bausteine miteinander verbunden wurden, kann ein Programm für die Überwachung einer oder mehrerer Achsen generiert werden.

Der Übersetzungsvorgang läuft nach Aufruf des Compilers in den unten beschriebenen Stufen ab. Die Ergebnisse werden im Nachrichtenfenster angezeigt, das sich automatisch beim Start des Compilers einschaltet. 

Überprüfen auf offene Konnektoren

SafePLC stellt sicher, dass alle Verbindungen zwischen den Funktionsblöcken aufgelöst werden können. Nicht verbundene Konnektoren werden als Fehler angezeigt.

Überprüfen auf nicht referenzierte „Anschlusspunkt“ Blöcke

SafePLC stellt sicher, dass alle eingefügten „Anschlusspunkt“ Blöcke im Funktionsplan benutzt werden. Nicht aufgelöste Referenzen werden als Fehler angezeigt.

Überprüfen der Wertebereiche der Überwachungsfunktionen

SafePLC überprüft vor der Erzeugung der AWL, ob die Parameter der Überwachungsfunktionen innerhalb der Wertebereiche der aktuellen Geberkonfiguration liegen. Bei einer Modifikation der Gebereinstellungen mit bereits festgelegter Überwachungsfunktionalität könnte es sonst zu einer unbemerkten Bereichsüberschreitung eines Wertes kommen. Diese Prüfung ersetzt nicht die kontextbezogene Evaluierung der Daten nach einer Änderung durch den Anwender!

Erzeugen der AWL

Der aus den Funktionsblöcken erzeugte AWL Code wird im Nachrichtenfenster ausgegeben und kann dort verifiziert, oder zu Dokumentationszwecken in die Zwischenablage kopiert werden (siehe: Kontextmenü des Nachrichtenfensters). Die zu den Funktionsblöcken gehörenden Codeblöcke werden durch die jeweilige BlockID, die als Kommentar ausgegeben wird, segmentiert.

Erzeugen des OP Codes

Dies generiert den Maschinencode für die SMX100, der dann zusammen mit den Konfigurationsdaten übertragen wird.

Nachrichtenfenster

Alle Ergebnisse des Compilervorgangs werden im Nachrichtenfenster protokolliert. Falls Fehler festgestellt werden, so schaltet sich das Nachrichtenfenster automatisch sichtbar.

Hinweis: Nach einem erfolgreichen Compilerdurchlauf wird der aktuelle Programm-CRC und das Compile-Datum im Dialog der Planverwaltung angezeigt. Bitte sperren Sie den Funktionsplan nach erfolgreicher

Compilierung und Übertragung, so dass keine versehentlichen Modifikationen durch das Compilieren mehr stattfinden. Den CRC des aktuell geladenen Programms kann über den „Func“ Taster an der SMX100 oder über das „SysInfo“ Tab des Diagnosedialogs gelesen werden. Die Diagnose muss dazu gestartet worden sein.

Tipp: Nutzen Sie den „Schnellsprung“ (Quick Jump), um durch einen Doppelklick auf eine angezeigte **BlockID** im Nachrichtenfenster direkt den zugehörigen Block im Plan anspringen zu können. So kann man bei Fehlermeldungen den betreffenden Funktionsblock leicht auffinden.

Sicherungs-CRC's

Nach einem erfolgreichen Compilerdurchlauf werden insgesamt zwei CRC-Signaturen gebildet:

- CRC Parameter: Signatur über die Parameterdaten
- CRC Programm: Signatur über das Programm

Die berechneten CRC Werte können im Off-Line Modus (keine aktive Verbindung zur Baugruppe) über das Menü „Datei->Planverwaltung“ angezeigt werden.

Wichtig: Diese Anzeige ist rein informativ und darf für die sicherheitsgerichtete Dokumentation nicht verwendet werden!

Anmerkung: Wenn ein Bestehendes SafePLC Programm mit einer neueren Version der SafePLC geöffnet wird, wird dieses Programm portiert. Um eine vollständige Portierung zu gewährleisten, ist es zwingend notwendig einen weiteren Schritt durchzuführen. Es muss im Klemmenplan das Encoderinterface geöffnet, alle vorhanden Parameter kontrolliert und anschließend das Interface mit „Ok“ bestätigt werden!

Übertragen des Programms an die SMX100

 Dieser Abschnitt beschreibt die Daten- und Programmübertragung auf die SMX100-Baugruppe über ein Netzwerk. Wenn das Interface gestartet wird, erscheint das unten angezeigte Fenster. Es besteht aus einer kleinen „Statuszeile“ und Bedienknöpfen, deren Betätigung (drücken) die unten beschriebenen Aktionen auslöst.



Hinweis: Genauere aktuelle Übertragungszustände oder eventuell auftretende Fehler werden in das Nachrichtenfenster geschrieben. Dieses wird jedoch aus Platzgründen bewusst nicht bei jeder Meldung automatisch eingeschaltet, um für die Diagnose möglichst viel vom Funktionsplan anzeigen zu können.

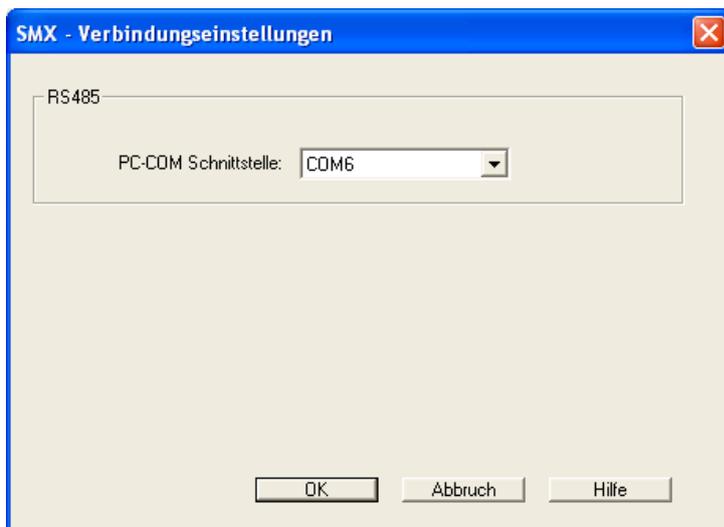
Einstellungen...: Es öffnet sich der Dialog für die Verbindung zur SMX100-Baugruppe.

Verbindungseinstellungen

Um eine Verbindung mit der SMX100-Baugruppe herstellen zu können, muss die richtige COM Schnittstelle gesetzt werden.

Hinweis:

Gegebenenfalls ist der USB Treiber für die RS485 / USB Schnittstelle zu installieren. Der Treiber befindet sich im ‚RS485_USB_Treiber‘ Installationsverzeichnis der SafePLC Programmierumgebung.



PC-COM Schnittstelle

Es ist die verwendete COM Schnittstelle des angesteckten USB Verbindungssteckers zum SMX Gerät einzustellen.

Verbindungsdialog

Verbinden: Startet die Verbindung zu dem in „Einstellungen...“ angegebenen COM Schnittstelle einer SMX Überwachungseinheit.

Es ist der konfigurierte COM Schnittstelle der SMX100-Baugruppe einzugeben, mit der gearbeitet werden soll.

Beenden: Beenden der Kommunikation .



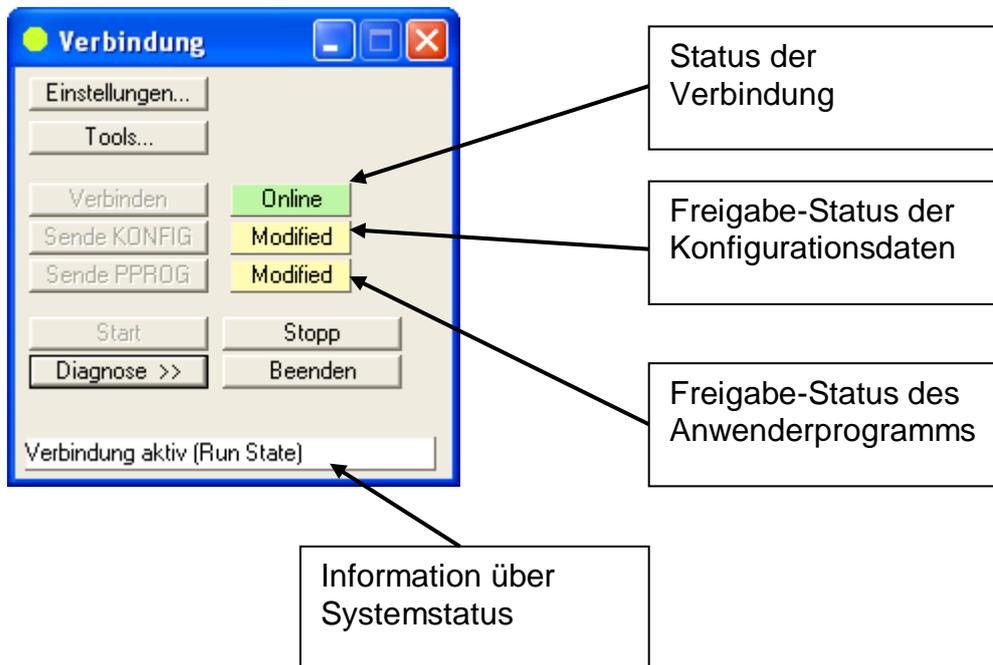
Sende KONFIG.: Sendet die Gerätekonfiguration an die SMX100-Baugruppe.

Sende PROG.: Sendet das Anwenderprogramm an die SMX100-Baugruppe.

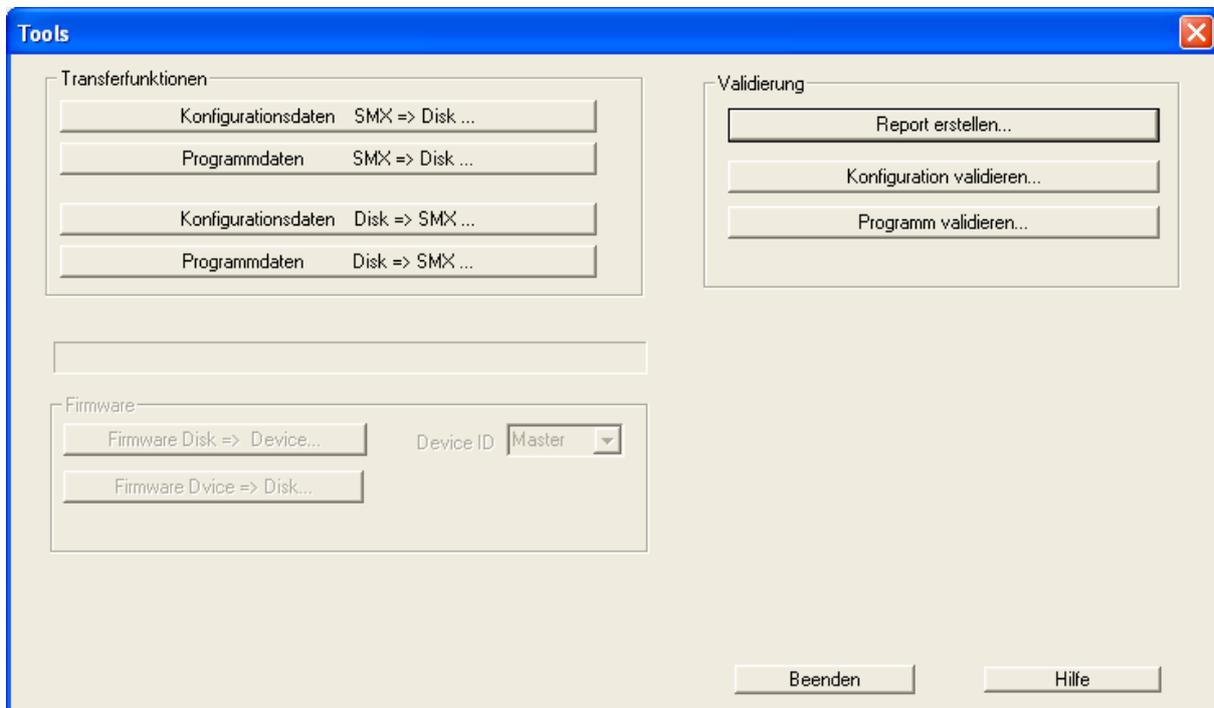
Start: Startet die Baugruppe nach einer Gerätekonfiguration oder nach Senden des Anwenderprogramms.

Stopp: Stoppt die SMX100-Baugruppe für Senden der Gerätekonfiguration oder Anwenderprogramm

Hinweis: Die Gerätekonfiguration bzw. das Anwenderprogramm muss einzeln auf die Baugruppe übertragen werden



Validierungsdialog



Transferfunktionen

Konfigurationsdaten SMX-> Disk : Liest die aktuelle SMX100 Gerätekonfiguration aus und speichert diese in eine Binärdatei. Diese Datei kann z.B. nach auswechseln der SMX100 Hardware wieder an das Gerät gesendet werden, ohne dass der CRC der Konfigurationsdaten verändert wurde.

Programmdaten SMX-> Disk : Liest das aktuelle SMX100 Anwenderprogramm aus und speichert diese in eine Binärdatei. Diese Datei kann z.B. nach auswechseln der SMX Hardware wieder an das Gerät gesendet werden, ohne dass der CRC des Anwenderprogramms verändert wurde.

Konfigurationsdaten Disk -> SMX : Eine auf dem PC gespeicherte Binärdatei der Gerätekonfiguration wird an die SMX100-Baugruppe übertragen.

Programmdaten Disk -> SMX : Eine auf dem PC gespeicherte Binärdatei des Anwenderprogramms wird an die SMX100-Baugruppe übertragen.

Hinweis: Bei einem Baugruppentausch müssen immer die Konfigurations- und die Programmdateien auf die Baugruppe gespielt werden.

Validierung

Report erstellen

Bei Betätigung kann ein Validierungsreport für das Anwenderprojekt erstellt werden.

Weitere Informationen finden Sie im Dokument „Bedienungsanleitung Validierung“

Der Ausdruck muss im Rahmen der TÜV Freigabe nach den geforderten Richtlinien bestätigt und freigegeben werden.

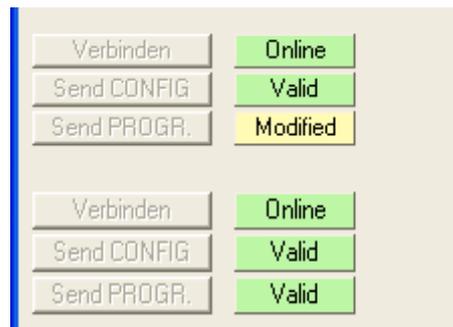
Konfiguration validieren

Programm validieren

Durch betätigen dieser Bedienfelder wird die Farbe der RUN LED auf der Baugruppe von orange auf grün um geschaltet. Dies signalisiert den Zustand „Konfiguration validiert“. Der Zustand wechselt automatisch nach jeder Übertragung einer Konfiguration in den orangen Zustand.

Zusätzlich zur Anzeige auf der Baugruppe kann der Validierungsstatus im Verbindungsdialog angezeigt werden.

Konfiguration
validieren



Programm
validieren

Diagnosefunktionen

 Wird die Diagnose im Verbindungsfenster zugeschaltet, so stehen folgende, weitere Dialogelemente zur Verfügung.

Diagnose Start: Wechselschalter zum starten und stoppen der Diagnose. Der jeweilige Modus( = Aus  = Ein  = Alarm- oder Fehlerstatus) wird in der Dialogbeschriftung mit angezeigt, so dass die Rückmeldung über den Status auch bei verkleinertem Dialog erfolgt. Wurde die Diagnose erfolgreich gestartet, so ändert sich die Beschriftung des Schalters in „**Diagnose Stop**“.

Hinweis: Bevor man mit der Diagnose beginnen kann wird sichergestellt, dass im aktuellen Funktionsplan und in der SMX100-Baugruppe auf das gleiche Programm referenziert wird. Aus diesem Grund findet beim Start der Diagnose eine Konfigurationsüberprüfung statt. Dies führt zu der Anzeige des Ladezustandes in der Nachrichtenzeile des Verbindungsdialoges. Stimmen die beiden Programme nicht überein führt dies zu einer Fehlermeldung mit anschließendem Abbruch der Diagnose.

Prozessabb.

Anzeige der im Anhang 2. aufgeführten Zustände aller Adressen des Eingangs- und Ausgangsabbildes in der SMX100-Baugruppe.

Process Data

Anzeige der im Anhang 2. aufgeführten Zustände aller Prozessdaten (Sensorwerte und Analogeingangswerte) in der SMX100-Baugruppe

Funktionsbausteine

Bei der Funktionsplandiagnose werden die aktuellen Ein- und Ausgangszustände der Funktionsblöcke (0 oder 1) im Funktionsplan angezeigt.

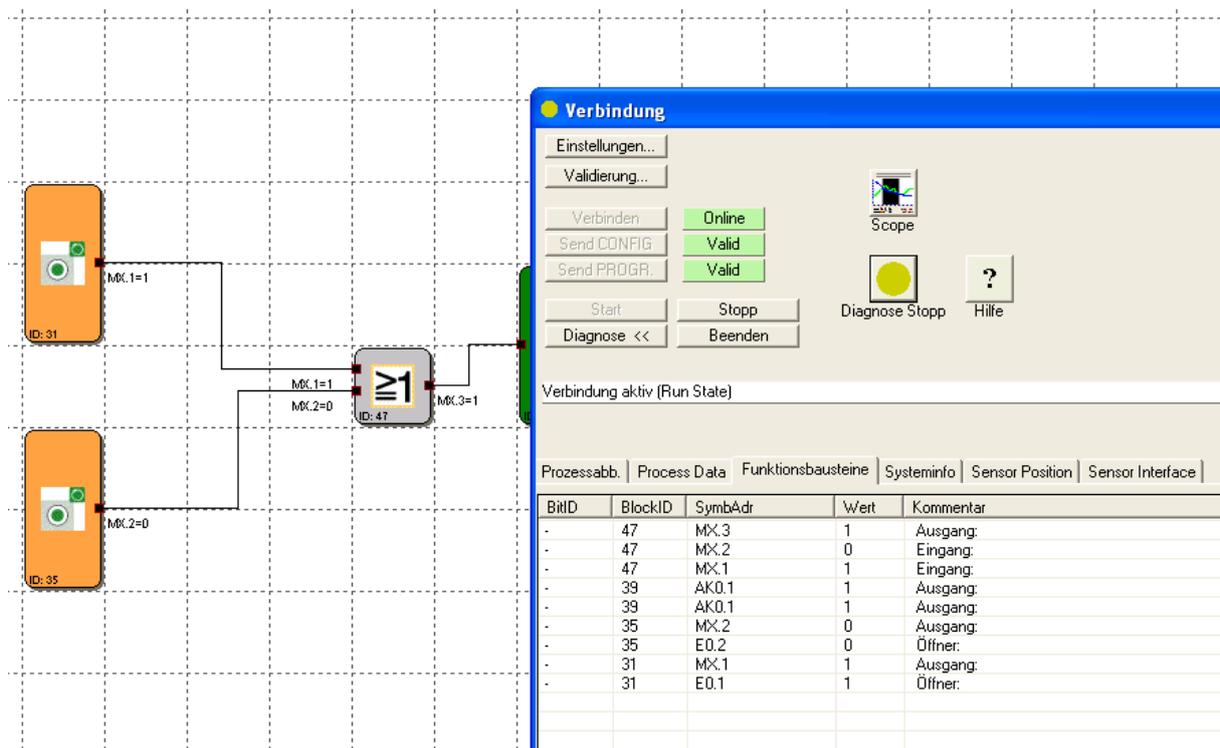
Schritt 1: Auswahl der Blöcke

Wenn auf den Funktionsplan – Tab gewechselt wurde, erwartet das Programm zunächst eine Selektion der Funktionsblöcke, deren Zustände überwacht werden sollen. Sobald eine Auswahl im Plan erfolgt ist, wird der Bedienknopf „Hinzufügen“ entsperrt, und durch Drücken dieses Knopfes werden die Blöcke in die Überwachungsliste aufgenommen. Solange die Diagnose noch nicht gestartet ist, werden zunächst die zu den Konnektoren gehörigen Symboladressen im Plan angezeigt.

Hinweis: Diese zu den Blöcken gehörenden Adressen stehen auch in der AWL, die beim Übersetzen des Programms im Nachrichtenfenster ausgegeben wird.

Tip: Wenn alle Blöcke selektiert werden sollen, dann kann der Befehl „Alles auswählen“ aus dem Kontextmenü des Funktionsplans verwendet werden. Bewegen sie dazu den Mauszeiger an eine freie Stelle des Plans, und drücken Sie die rechte Maustaste.

Um voneinander abhängige Funktionsblöcke zu selektieren, benutzen sie den Befehl „Signalverfolgung“ aus dem Kontextmenü eines Funktionsblocks. Dazu den Mauszeiger über einen einzeln selektierten Funktionsblock bewegen und dann die rechte Maustaste betätigen.



The screenshot displays a function plan on a grid background. On the left, there are two orange blocks: ID: 31 (top) and ID: 35 (bottom). On the right, there is a grey block ID: 47. Connections are shown between these blocks. The 'Verbindung' dialog box is open on the right side of the screen. It contains several buttons: 'Einstellungen...', 'Validierung...', 'Verbinden', 'Send CONFIG', 'Send PROGR.', 'Start', 'Diagnose <<', 'Stopp', 'Beenden', 'Online', 'Valid', 'Valid', 'Diagnose Stopp', and 'Hilfe'. Below the buttons, it indicates 'Verbindung aktiv (Run State)'. At the bottom of the dialog, there is a table with the following data:

| Prozessabb. | Process Data | Funktionsbausteine | Systeminfo | Sensor Position | Sensor Interface |
|-------------|--------------|--------------------|------------|-----------------|------------------|
| BitID | BlockID | SymbAdr | Wert | Kommentar | |
| - | 47 | MX.3 | 1 | Ausgang: | |
| - | 47 | MX.2 | 0 | Eingang: | |
| - | 47 | MX.1 | 1 | Eingang: | |
| - | 39 | AK0.1 | 1 | Ausgang: | |
| - | 39 | AK0.1 | 1 | Ausgang: | |
| - | 35 | MX.2 | 0 | Ausgang: | |
| - | 35 | E0.2 | 0 | Öffner: | |
| - | 31 | MX.1 | 1 | Ausgang: | |
| - | 31 | E0.1 | 1 | Öffner: | |

Schritt 2: Starten des Debuggers

Befindet sich die SMX100-Baugruppe im Run Modus, wird der „Diagnose Start“ Knopf freigeschaltet. Wird dieser betätigt findet zunächst eine Plausibilitätsprüfung zwischen dem Funktionsplan und der SMX100-Baugruppe statt (Meldung im Nachrichtenfenster). Diese Prüfung stellt über den Programm CRC die Synchronität der Daten sicher. Bei erfolgreicher Prüfung werden die Speicherzustände (0 oder 1) der entsprechenden Adressen in der SMX100-Baugruppe, sowohl in der Überwachungsliste, als auch im Funktionsplan angezeigt.

Hinzufügen: Nimmt die selektierten Funktionsblöcke aus dem FUP in die Überwachungsliste auf. Die aktuellen Speicherzustände der Ausgänge (und teilweise auch der Eingänge) werden eingeblendet.

Entfernen: Die zugehörige Anzeige von selektierten Einträgen in der Überwachungsliste können durch Drücken dieses Bedienfeldes gelöscht werden.

Zeigen: Selektierte Einträge werden durch Drücken dieses Elementes im Funktionsplanfenster zentriert.

Tipp: Durch Doppelklick auf einen Listeneintrag in der Funktionsblockliste wird der Block im Funktionsplan angezeigt (Quick-Jump).

Hinweis: Die Werte, die im Debuggermodus angezeigt werden, werden ca. alle 50ms aktualisiert.



ACHTUNG: Wechselt die SMX100-Baugruppe in einen Alarmzustand so wird das Prozessabbild nicht weiter aktualisiert. Wechselnde Pegel der Eingänge haben keine Wirkung mehr und werden auch nicht mehr in der Diagnose dargestellt. Wird über die „Reiter“ des Diagnosetabs von „Funktionsplan“ auf einen anderen Diagnosemodus gewechselt (z.B. „Geber Position“), so wird anstatt des Adresswertes ein Fragezeichen dargestellt, um anzuzeigen dass der Wert nicht dargestellt werden kann.

SystemInfo

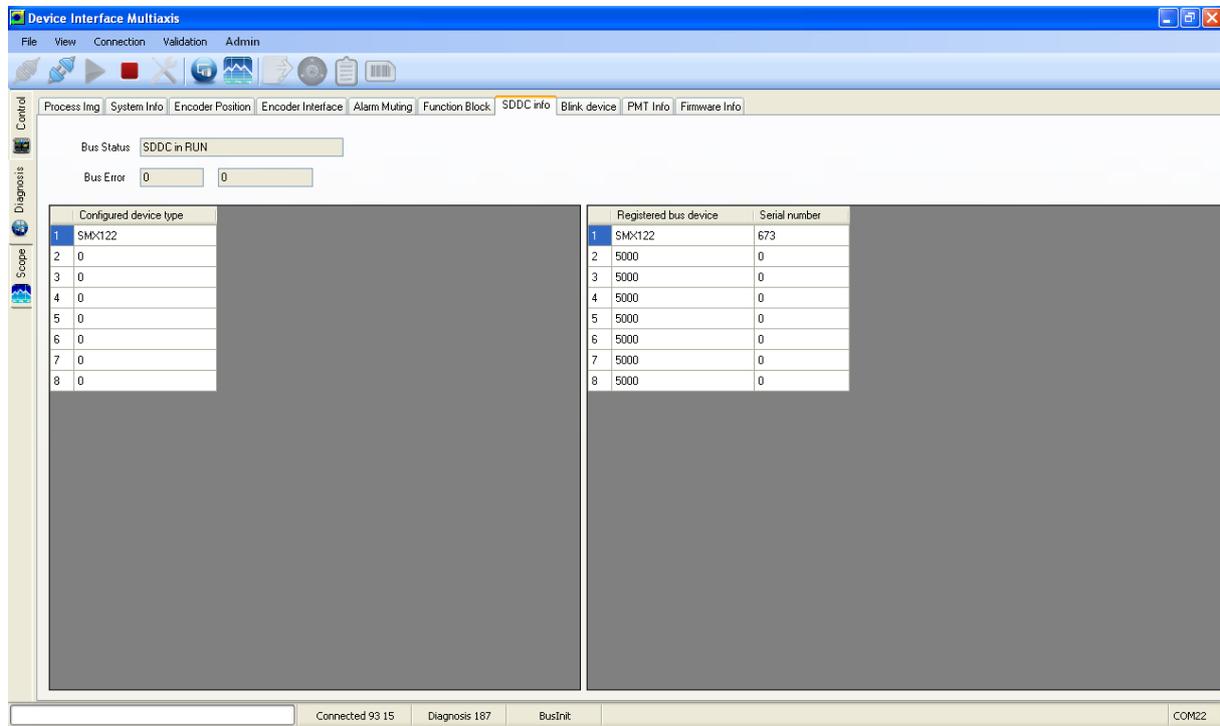
| Bezeichner | Beschreibung |
|------------------------|---|
| Konfigurations CRC | CRC über die Konfigurationsdaten, die in der Baugruppe hinterlegt ist |
| Programm CRC | CRC über das Anwenderprogramm, dass in der Baugruppe hinterlegt ist |
| Übertragungszähler | Bei jedem Upload wird dieser Zähler um den Wert „1“ inkrementiert |
| Seriennummer | Seriennummer der Masterbaugruppe |
| Versions Number | Firmwareversionsnummer der Baugruppe |
| Remaining C-Time | Messung der Restlaufzeit Zykluszeit der Masterbaugruppe |
| Seriell DLL Version ID | Versionsnummer der Kommunikations-DLL |

Sensorposition

Anzeige der eingelesenen Rohdaten von Positonssensoren

SDDC Info

Anzeige SDDC Businterface



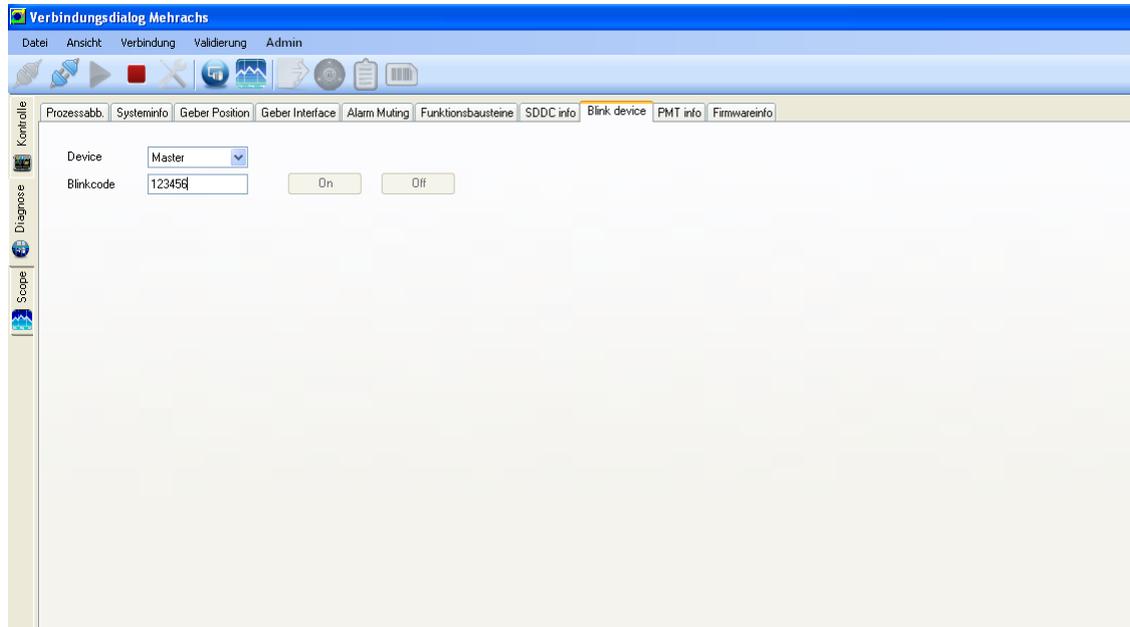
The screenshot shows the 'SDDC info' tab in the 'Device Interface Multiaxis' software. The 'Bus Status' is 'SDDC in RUN' and 'Bus Error' is '0 0'. The 'Configured device type' table lists 8 entries, with the first being 'SMX122'. The 'Registered bus device' table lists 8 entries, with the first being 'SMX122' and serial number '673'.

| Configured device type | | Registered bus device | | Serial number |
|------------------------|--------|-----------------------|--------|---------------|
| 1 | SMX122 | 1 | SMX122 | 673 |
| 2 | 0 | 2 | 5000 | 0 |
| 3 | 0 | 3 | 5000 | 0 |
| 4 | 0 | 4 | 5000 | 0 |
| 5 | 0 | 5 | 5000 | 0 |
| 6 | 0 | 6 | 5000 | 0 |
| 7 | 0 | 7 | 5000 | 0 |
| 8 | 0 | 8 | 5000 | 0 |

- **Bus Status:**
Status SDDC (siehe Installationshandbuch)
- **Bus Error:**
Baugruppennummer des angezeigten Fehlers
- **Configured device type:**
Anzeige der in der Masterbaugruppe konfigurierten Slavebaugruppen
- **Registered bus device:**
Anzeige der in der Masterbaugruppe im SDDC Bushochlauf angemeldeten Slavebaugruppen.

Blink device

Anzeige für aktive Verbindung bei dezentralen Baugruppen (Netzwerkconfiguration)

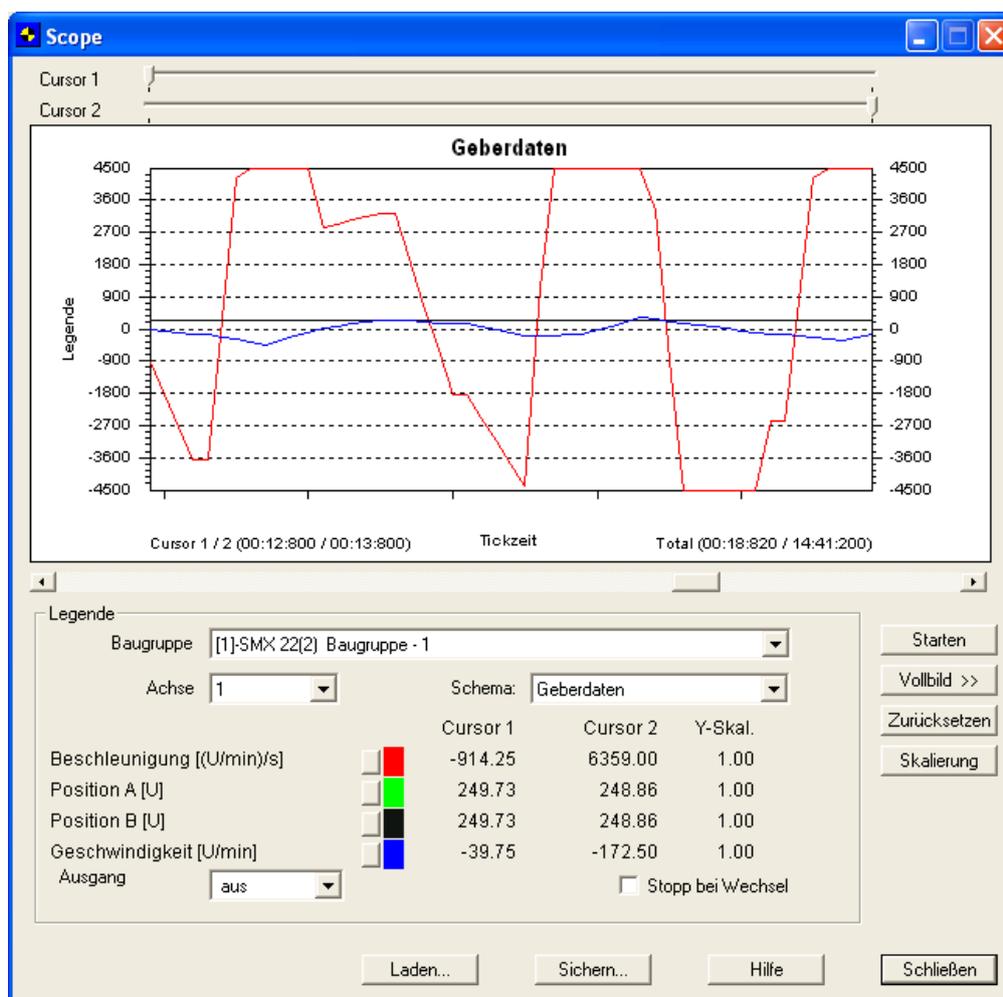


- **Device:**
Auswahl Baugruppe auf der der konfigurierte Blinkcode angezeigt werden soll
Master
Slave 1..8 (Nur bei dezentralen Baugruppen mit eigener 7-Segmentanzeige)
- **Blinkcode:**
6-stelliger Code für Anzeige auf 7-Segmentanzeige

Der Scope-Monitor



Die Parametrierung der Antriebsüberwachung erfordert eine genaue Kenntnis der Prozessdaten aus der Sicht der SMX100. Besonders wichtig ist es den zeitlichen Verlauf der Geschwindigkeit, Beschleunigung und Position zu kennen. Nur so ist es möglich, die richtigen Schwellenwerte und Grenzparameter zu setzen. Alle verfügbaren Graphikfunktionen lesen ONLINE die benötigten Prozessdaten über das Kommunikationsinterface von der Baugruppe SMX100 und stellen diese in Echtzeit dar. Aktuelle Werte werden am rechten Rand des Scope-Monitors eingefügt, im Zuge der Aufzeichnung weiter nach links verschoben, bis sie schließlich am linken Bildrand verschwinden. Obwohl die Daten aus dem sichtbaren Fenster verschwunden sind werden diese in einem Pufferspeicher weiter vorgehalten und können durch Verschieben der Laufleiste unter dem Graphikfenster wieder in den sichtbaren Bereich verschoben werden.



Hinweis: Während eines aktiven Scope-Monitors wird die Ausgabe des Prozessabbild- oder Funktionsplan-Debugging ausgeblendet und der Diagnosetabulator des Verbindungsdialoges gesperrt. Diese Daten können aus Performancegründen nicht zur Verfügung gestellt werden.

Cursor 1, Cursor 2: Über diese Schieberegler können zwei Cursor Positionen zum Anzeigen spezifischer Werte des Diagramms eingestellt werden. Mit dem Verändern der Schieberegler wird eine Anzeige-Linie in der Graphik bewegt. Dabei werden die zu den entsprechenden Cursorpositionen gehörenden Werte in der Legende angezeigt. Die zu den Cursorpositionen gehörenden Zeiten werden in der Graphik ausgegeben.

Zurücksetzen

Löschen der aufgezeichneten Daten inklusive Skalierung

Skalierung

Öffnet einen Dialog zur Skalierung der angezeigten Graphikfunktionen. Damit lassen sich die Y Werte der einzelnen Graphen skalieren, falls diese aufgrund der Konfiguration nicht in den dargestellten Wertebereich passen.

Starten / Stoppen

Aufzeichnung starten / stoppen.

Vollbild >>

Vergrößert den Scope-Monitor auf den ganzen verfügbaren Bildschirmbereich. Wird auf Vollbild umgeschaltet, so kann der Dialog mit dem "Normal <<" Bedienfeld wieder verkleinert werden.

Baugruppe:

Hier kann aus einer Auswahlliste die Achsbaugruppe angewählt werden von dem die Sensorwerte angezeigt werden sollen.

Hinweis: Bei erneutem Öffnen des Scope muss dieser Parameter neu ausgewählt werden.

Achse:

Auswahl der Achsnummer.

Bei Verwendung bestimmter Schema's wird hier der Zugriff_ID (Überwachungsfunktionen) ausgewählt.

Hinweis: Bei erneutem Öffnen des Scope muss dieser Parameter neu ausgewählt werden.

Schema:

Über das Schema wird der aktuelle Kontext für die gewünschte Visualisierung ausgewählt. Je nach Schemenauswahl aus der Auswahlliste ändert sich der Kontext der dargestellten Graphen. Diese werden über die in der Legende angegebenen Farben zugeordnet. Zur Verfügung stehen:

- Geberdaten

- Daten SSX1 Baustein
- Gebergeschwindigkeit
- SEL1 (Positionsbasierend)
- SEL2 (Zeitbasierend)
- SLS 1 Filter
- SCA 1 Filter
- Analog

Je nachdem ob das Schema zeit- oder positionsabhängige Werte anzeigt, wird auf der X-Achse die fortschreitende Tick Time, oder die im Geber konfigurierte Messlänge angezeigt. Die Y-Werte beziehen sich auf das ausgewählte Schema. Das Umschalten des Schemas während einer laufenden Messung ist gesperrt.

Ausgang

Aus dieser Liste lässt sich ein Ausgang wählen, dessen Status als HI / LO Zustand im Monitor mit angezeigt wird. LO entspricht dem Wert 0, alles andere entspricht HI. Dies erlaubt den direkten Rückschluss, wann z.B. über eine Sicherheitsfunktion ein Ausgang abgeschaltet wurde. Der Graph für den Ausgangsstatus besitzt eine etwas breitere Strichstärke als die Graphen des Schemas so dass der LO Pegel eindeutig erkannt werden kann.

Es können nur bestimmte Ausgänge der Masterbaugruppe verwendet werden.

Stopp bei Wechsel

Wird der Schalter „Stopp bei Wechsel“ gesetzt, so schaltet die Aufzeichnung ca. 2 Sek. nach einem Flankenwechsel der Ausgangsüberwachung ab. So lassen sich bei Langzeitaufzeichnungen die Betriebsparameter zum Zeitpunkt der Abschaltung nachvollziehen und ggf. abspeichern.

Sichern...:

Wenn der Scope gestoppt ist, besteht die Möglichkeit eine aktuelle Aufzeichnung in einer Datei abzuspeichern. Die Scopedaten werden als ASCII Werte in eine Datei geschrieben. Die einzelnen Werte sind mit XML - Tags versehen, so dass die Aufzeichnung zur Dokumentation oder für die Analyse bei der Geberkonfiguration hergenommen werden kann. Die Daten können auch im aktuellen Microsoft Explorer oder einem anderen XML Viewer betrachtet werden.

Laden...:

Über diesen Schaltknopf kann man sich eine, in einer Scope XML Datei gespeicherte Messung, in den Scope laden. Der Scope Dialog wechselt dann in den Betrachtungsmodus. Wegen der ggf. unterschiedlichen Geberkonfiguration der betrachteten Messung zum aktuellen Programm und den daraus resultierenden Abweichungen in der Skalierung der Positions- oder Geschwindigkeitswerte wird der „Start“ Knopf und die Schema-Auswahlliste gesperrt, wenn Daten zur Anzeige geladen wurden. Es kann dann solange keine Messung mehr durchgeführt werden, bis der Scope neu gestartet wird.

Vorgehensweise beim Messen mit dem Scope

Wird der Scope aus dem Verbindungsdialog heraus gestartet, so befindet er sich im Stoppmodus. Um eine möglichst störungsfreie Messung durchführen zu können, sollte nach dem unten aufgeführten Schema vorgegangen werden.

Hinweis: Es sollten alle Internet- oder LAN-basierende Anwendungen (z.B. Mailprogramm), die im Hintergrund laufen können, vor der Messung beendet werden!

Messung vorbereiten

Das gewünschte Mess-Schema auswählen: Bei geschwindigkeitsorientierter Messung wird auf der X-Achse die ablaufende Tickzeit der SMX100-Baugruppe angezeigt. Sie ist als fortlaufend inkrementierter Zähler über die Systemticks der SMX100-Baugruppe zu betrachten. Die Messdaten für die Graphen werden fortlaufend aktualisiert und im Pufferspeicher gehalten. Der Speicher für die Aufzeichnung beträgt ca. 15 Minuten.

Wenn der Pufferspeicher voll ist wird die Messung automatisch neu gestartet. Die vorhergehende Messung wird unter dem Namen „ScopeTempData.Scpxml“ automatisch gesichert.

Bei positionsorientierter Messung wird auf der X-Achse der konfigurierte Messbereich des Geber 1 dargestellt. Der Schleppzeiger (Cursor 1) steht auf der aktuellen Position. Mit dem Cursor 2 können die Messwerte in Abhängigkeit von der gezogenen Cursorposition im Bereich der Legende angezeigt werden.

Hinweis: Wenn das Schema geändert wird, werden bereits aufgezeichneten Daten aus vorhergehenden Messungen gelöscht! Zudem muss der Datenpuffer für eine laufende ELC1 Messung gelöscht werden, wenn die Dialoggröße verändert werden soll. Es erfolgt ein Hinweis wenn auf Vollbild umgeschaltet wird. Die aktuelle Messung geht dabei verloren.

Messung „Starten“

Wenn dieser Knopf betätigt wird, bewegt sich bei bestehender Verbindung die ablaufende Tickzeit in der Graphikausgabe des Scope von rechts nach links. Die Messwerte werden jetzt in den Pufferspeicher des Scope eingetragen. Dieser speichert die fortlaufenden Daten der Messung. Nach Starten des Scope wechselt die Beschriftung des Bedienfeldes auf „Stoppen“.

Hinweis: Überschreitet die Messung die maximale Messdauer von ca. 15 Minuten, dann wird die Messung neu gestartet.

Messung „Stoppen“ und Daten betrachten

Nach erfolgter Messung kann man, mittels des Schiebereglers unter der Graphik, die Aufzeichnung entlang der X-Achse zur Betrachtung verschieben. Um sich spezifische Messwerte anzeigen zu lassen, kann man über die Schieberegler Cursor 1 / Cursor 2 einen Balkenzeiger in der Graphik in X-Richtung positionieren. Die zugehörigen Y-Werte können dann in der Spalte „Cursor 1“ oder „Cursor 2“ der Legende abgelesen werden.

Messschemata

Geberdaten

| | |
|----------------|---|
| Funktionalität | <p>Aufzeichnung der skalierten Positionswerte von System A und System B über die Zeit.</p> <p>Aufzeichnung der Prozesswerte für Geschwindigkeit und Beschleunigung über die Zeit.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Intern wird aus dem Positionswert von System A der Prozesswert für die Position gebildet.</p> |
| Anwendung | <p>Skalierung der Gebersysteme A und B im Falle einer Positionsüberwachung. Im Falle eines korrekt skalierten Gebersystems darf zwischen Position A und B keine nennenswerte Abweichung auftreten.</p> <p>Analyse und Verlauf des Gebersignals zur Diagnose (z.B. Störungssuche etc.)</p> <p>Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsverhalten des Antriebs.</p> <p>Auffinden von Schwellen.</p> |

Gebergeschwindigkeit

| | |
|----------------|---|
| Funktionalität | <p>Aufzeichnung der aktuellen Geschwindigkeit von System A und B über die Zeit.</p> <p>Aufzeichnung der Differenz aus dem Geschwindigkeitssignal von System A und B über die Zeit.</p> <p><u>Anmerkung:</u> Intern wird aus dem Geschwindigkeitswert von System A der Prozesswert für die Geschwindigkeit gebildet.</p> |
| Anwendung | <p>Skalierung der Gebersysteme A und B im Falle einer Geschwindigkeitsüberwachung. Im Falle eines korrekt skalierten Gebersystems darf die Differenz zwischen Geschwindigkeit A und B keine nennenswerten Größen annehmen.</p> <p>Analyse und Verlauf des Gebersignals zur Diagnose (z.B. Störungssuche etc.).</p> |

Daten SSX1 Baustein

| | |
|----------------|--|
| Funktionalität | <p>Aufzeichnung der Prozessdaten Geschwindigkeit und Beschleunigung über die Zeit.</p> <p>Aufzeichnung der Grenzgeschwindigkeit für die Überwachungsfunktion über die Zeit.</p> |
| Anwendung | <p>Die Graphik zeigt das dynamische Verhalten des Antriebs über die Visualisierung der Geschwindigkeit und Beschleunigung.</p> <p>Die Grenzgeschwindigkeit bleibt bei nicht aktivierter Funktion SSX auf Null.</p> |

Mit Aktivierung der Funktion SSX wird die Grenzgeschwindigkeit aus der aktuellen Geschwindigkeit übernommen und nach unten gerechnet. Bleibt der Antrieb mit seiner aktuellen Geschwindigkeit unterhalb der Grenzgeschwindigkeit, so erfolgt keine Abschaltung.

SEL 1

Funktionalität

Aufzeichnung der Prozessdaten Geschwindigkeit und Beschleunigung über die Position. Visualisierung der aktuellen Position in Form des mitlaufenden Cursors. Visualisierung der aktuellen Stoppdistanz als Schleppzeiger.

Anwendung

Die Graphik zeigt den dynamischen Wert der Stoppdistanz als Mindestwert für den Bremsweg. Überprüfung der eingestellten Parameterwerte in der Funktion SEL, insbesondere Überprüfung der vorgehaltenen Reserve für die Abschaltung.

SEL 2

Funktionalität

Aufzeichnung der Prozessdaten Geschwindigkeit und Beschleunigung über die Position oder die Zeit. Visualisierung der aktuellen Position in Form des mitlaufenden Cursors. Visualisierung der aktuellen Stoppdistanz als Schleppzeiger.

Anwendung

Die Graphik zeigt den dynamischen Wert der Stoppdistanz als Mindestwert für den Bremsweg. Überprüfung der eingestellten Parameterwerte in der Funktion SEL, insbesondere Überprüfung der vorgehaltenen Reserve für die Abschaltung.

SLS 1 Filter

Funktionalität

Überwachen der maximalen Geschwindigkeit der Überwachungsfunktion
Visualisierung der Integralwerte über die Geschwindigkeit als Positionswert-Näherung

Anwendung

Die Graphik zeigt die aktuelle Geschwindigkeit mit Bezug zur eingestellten Grenzgeschwindigkeit. Überprüfung der Abschaltung bei Überschreitung der Grenzgeschwindigkeit.
Anzeigen der aufintegrierten Geschwindigkeit

SCA 1 Filter

Funktionalität

Überwachen der maximalen Geschwindigkeit der Überwachungsfunktion
Aufzeichnung des Prozessdatums Geschwindigkeit über die Position oder die Zeit.

Visualisierung der aktuellen Position in Form des mitlaufenden Cursors.

Anwendung

Die Graphik zeigt die aktuelle Geschwindigkeit mit Bezug zur eingestellten Grenzggeschwindigkeit – sowie die ermittelte Position durch Aufintegrieren der Geschwindigkeit

Analog

Funktionalität

Überwachen der Analogeingänge der Slavebaugruppen
Aufzeichnung des Analogeingangswerts von System A und System B.

Visualisierung der Differenz der beiden Analogeingangswerte.

Anwendung

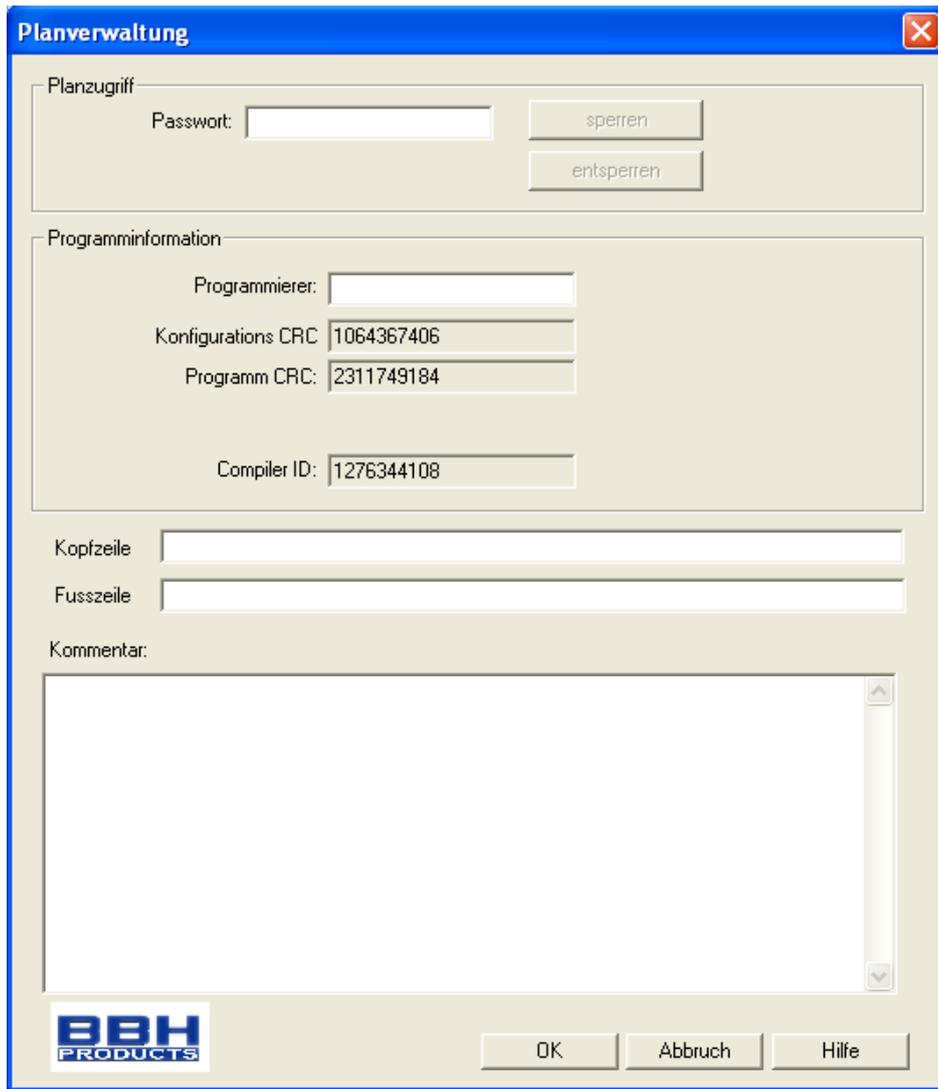
Die Graphik zeigt die aktuellen Analogeingangswerte von System A und B an.

Überprüfung der Abweichung der Eingangswerte (z.B. störungssuche).

Auffinden der Toleranzschwelle zwischen der beiden Eingangswerte

Planverwaltung

Mittels der Planverwaltung können die Funktionspläne gegen unbeabsichtigte oder unberechtigte Modifikationen gesperrt werden. Zudem bietet sie eine Dokumentationsmöglichkeit zur Programmerstellung.



Planzugriff

Hier kann man den Zugriff auf die Funktionsblöcke des aktuellen Funktionsplans sperren oder freigeben. Dies bedeutet, dass bei einem gesperrten Funktionsplan alle Menüeinträge und Werkzeugleisten zum Einfügen von Funktionsblöcken ausgegraut (= gesperrt) sind. Zudem können keine Parameter in bereits eingefügten Funktionsblöcken verändert werden.

Für das „entsperren“ muss ein Passwort vergeben werden. Die konfigurierten Werte und die Funktionsbausteine eines gesperrten Planes können dann zwar betrachtet, nicht aber modifiziert werden. Diese Funktionalität verhindert, dass Änderungen von Unbefugten an einem Funktionsplan vorgenommen werden können.

Wird ein Funktionsplan gesperrt, so erscheint beim Verlassen der Planverwaltung der „Datei Speichern“ Dialog um eventuelle Änderungen nicht zu verlieren.

Hinweis: Das Entsperrten von Funktionsplänen ist nur mit dem, beim „Sperrern“ vergebenen Passwort möglich. Ein gesperrter Funktionsplan kann nicht mehr kompiliert werden! Der Zugriff auf die SMX100 ist jedoch möglich.

Programminformation

Diese Information dient der Dokumentation von Änderungen oder Besonderheiten, die mit zum Funktionsplan gehörend abgespeichert werden.

Programmierer:

Name des verantwortlichen Programmierers.

CRC Konfiguration:

Signatur über die Parameterdaten, d.h. Einstellwerte von Sensoren, Aktuatoren, Timern etc.

Programm CRC:

Prüfsumme des OP-Codes (SafePLC Programms) der beim letzten Compilerdurchlauf aus den Funktionsplanelementen erzeugt wurde. Dieser Wert wird zum Abgleich der Programme beim Debuggen verwendet. Dieser Wert ändert sich nicht, wenn Konfigurationsänderungen durch den „BBH SafePLC“ vorgenommen wurden.

Compiler ID:

Kennung Freischaltungs-Dongle.

Hinweis: Wenn der CRC für den Prüfbericht verwendet wird, empfiehlt es sich den Funktionsplan zu sperren, da so eine versehentliche Modifikation verhindert wird!

Kommentar:

Dieses Eingabefeld speichert die zu einem Funktionsplan gehörenden Kommentare. Es wird dringend empfohlen hier die Änderungen eines laufenden Programms nach einem Revisionschema zu protokollieren.

Hilfsmittel bei der Programmentwicklung

Infoanzeige

i Bei eingeschalteter Infoanzeige werden die Attribute des Elementes angezeigt, das sich gerade unter dem Mauszeiger befindet. Die Dynamik der Anzeige kann im Dialog „Dateieinstellungen“ angepasst werden. Die Infoanzeige lässt sich auch über die „Strg“ Taste aktivieren. Die Anzeige erfolgt dann solange, bis diese Taste wieder losgelassen wird.

Signalverfolgung

 Dieser Befehl selektiert alle weiteren, mit einem aktuell selektierten Block verbundenen Funktionsbausteine. So lassen sich die zusammenhängenden Verknüpfungen der Bausteine darstellen.

Tipp: Über diese Funktion lassen sich z.B. die indirekten, mit einem „Merker Setzen“ verbundenen Blöcke auffinden.

Hinweis: Dieser Befehl ist immer nur dann aktiv, wenn genau 1 Funktionsblock selektiert wurde.

Attribute in das Nachrichtenfenster kopieren

Alle zu einer Blockselektion gehörenden Attribute kann man sich auch im Nachrichtenfenster ausgeben lassen. Dies geschieht entweder über den Menübefehl „Bearbeiten->Attribute in das Nachrichtenfenster“ oder über den Funktionsblock Kontextmenü.

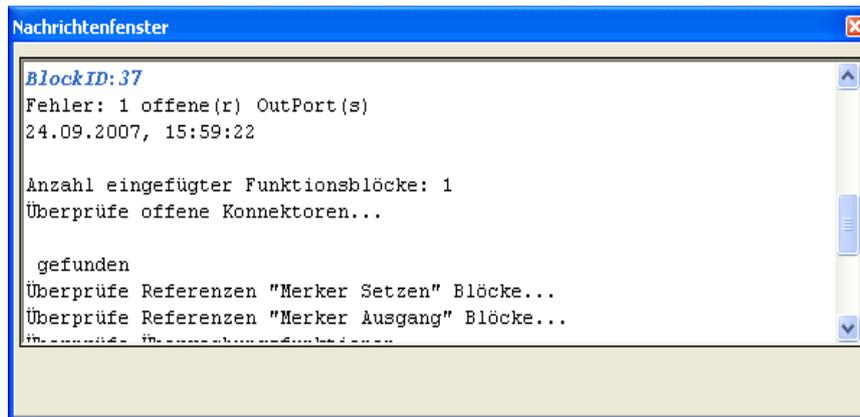


Tipp: Die Attribute aller Funktionsbausteine können über den Befehl „Attribute in das Nachrichtenfenster“ kopiert werden. Hierzu darf kein Funktionsbaustein selektiert sein.

Hinweis: Wenn der Befehl über das Kontextmenü ausgelöst wird, ist es wichtig, dass sie sich mit dem Mauszeiger über einem selektierten Block befinden, da sonst eine Deselektion anderer Blöcke stattfindet

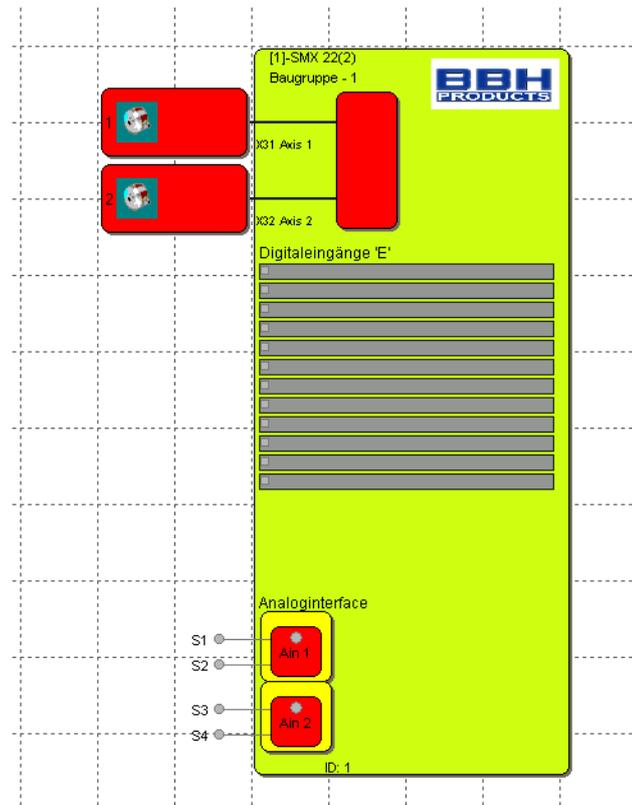
QuickJump (Schnellsprung)

Durch einen Doppelklick auf die farblich markierte BlockID's im Nachrichtenfenster kann man sich den zugehörigen Block im Funktionsplanfenster mittig zentriert anzeigen lassen. So kann man die zu einer Ausgabe gehörenden Funktionsblöcke schnell lokalisieren und gegebenenfalls notwendige Änderungen durchführen.



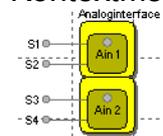
Vordefinierte Funktionsblöcke

Diese Elemente stellen im Klemmenplan die zur Verfügung stehenden Ein- und Ausgänge des SMX100-Systems.



Sensorinterface

Dieser Block beschreibt die Geschwindigkeits- und Positionssensoren, die Signalliste für die Digitaleingänge und falls vorhanden die Analogeingänge. Der Parametereditor für die einzelnen Elemente wird über Doppelklick, oder über den Kontextmenübefehl „Eigenschaften...“ gestartet.



e.g. Analogeingang

Ein Doppelklick auf eines dieser Elemente öffnet den Dialog für die Konfiguration.

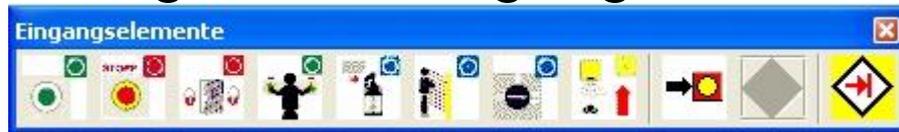
Digitaleingänge

Festlegung der Eigenschaften der digitalen Eingangssignale. Die Verknüpfung erfolgt automatisch beim Einfügen von unten beschriebenen Funktionsblöcken. Ein Doppelklick auf eine Signalliste öffnet ein Kommentarfenster, mit der Möglichkeit einen Beschreibungstext einzugeben.

SMX100 Ausgänge

Dieser Block besteht aus den Signallisten für die frei programmierbaren Ausgänge, bestehend aus Relais-, Halbleiter- und Hilfsausgängen. Wie bei den Eingangssignalen erfolgt die Verdrahtung beim Einfügen der zugehörigen Funktionsblöcke automatisch.

Einfügen von Eingangsblöcken



Die Eingangselemente schaffen die digitale Verbindung zwischen einem oder mehreren angeschlossenen Sensoren und/oder weiteren unterlagerten Schaltgeräten mit dem **SMX100 System**. Jedes Eingangselement, mit Ausnahme des Betriebsartenwahlschalters, stellt ein logisches Ausgangssignal „0“ oder „1“ zur weiteren Verarbeitung in der PLC zur Verfügung.

Die Eingangselemente werden in der Ansicht „[Klemmenplan](#)“ eingefügt und editiert.

Die Ressourcensteuerung der Funktionsblockelemente für das SMX100 System verwaltet die zur Verfügung stehenden Elemente, deren Anzahl unter Umständen begrenzt ist.

Stehen während der Programmierung des Klemmenplans keine weiteren Elemente zur Verfügung, so werden die Befehle zum Einfügen der betreffenden Bauteile oder Funktionsblöcke gesperrt. Dies wird durch ausgegraute Menüeinträge oder Werkzeugleisten visualisiert. Durch Löschen von entsprechenden Funktionsblöcken können diese Ressourcen wieder freigegeben werden.

Die Eingangselemente sind entsprechend ihrer Anwendung strukturiert (Beispiel Zustimmungstaster).



Hinweis

Die Zuordnung der gewählten Eingangselemente und deren Parametrierung hat direkte Auswirkung auf den zu erzielenden Performance-Level. Hierzu sind die Ausführungen des Installationshandbuches für das **SMX100 System** dringend zu beachten!

Die Konfiguration der Eingangselemente erfolgt prinzipiell immer nach dem gleichen Muster. Nach der Anwahl öffnet sich der Parametereditor zur Definition der folgenden Eigenschaften:

Schaltertyp

Festlegung der vorgesehenen Eingangssignale. Ein logisches Eingangssignal zur weiteren Verknüpfung in der PLC kann aus einem, oder mehreren externen Signalpfaden bestehen. Bei der Beschreibung der einzelnen Elemente sind die jeweiligen Möglichkeiten und Kombinationen tabellarisch gelistet.

Für zeitüberwachte Signaltypen steht eine begrenzte Anzahl zur Verfügung.

Signal Nr.

Festlegung des externen Signals auf einen Klemmenanschluss des SMX100 Systems. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Klemmenanschlüsse ist durch die aktuell vorliegende SMX100 Baugruppenkonfiguration festgelegt. Bereits verwendete Signale erscheinen nicht mehr im Auswahldialog. Begrenzungen der Ressourcen werden im jeweiligen Kontext durch den Editor über ein Meldfenster angezeigt.

Querschlusstest

Quelle des verwendeten Eingangssignals. Es stehen zwei Signatursignale Puls1 und Puls2 zur Verfügung. Alternativ kann die Option „AUS“ gewählt werden. Durch die Verwendung der Signaturen können Querschlüsse in der externen Verkabelung erkannt werden.

Startverhalten

Festlegung des Verhaltens eines Eingangselements bei Zustandsänderung des logischen Ausgangswertes im Funktionsplan von „0“ nach „1“.

automatisch

Verarbeitung der definierten Eingangssignale ohne weitere Bestätigung oder Quittierung.

überwacht

Freigabe des überwachten Eingangselementes bei fallender Flanke am angegebenen Überwachungseingang. Dies ist jedes Mal erforderlich, wenn das überwachte Eingangselement geschaltet werden soll.

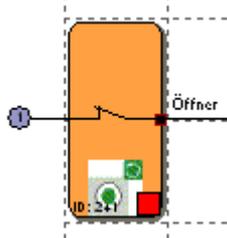
Beispiel: Start eines Antriebes erst dann, wenn dies durch das Bedienpersonal bestätigt ist.

Bei überwachter Startart wird ein zusätzlicher Konnektor zur Verbindung mit einem [Startelement](#) zur Verfügung gestellt. Hier kann das weitere Verhalten zur Überwachung des Eingangselements in der Startphase konfiguriert werden.

Starttest

Manueller Start nach Geräte-Reset oder unterbrechung des definierten Sicherheitskrisen mit Test des angeschlossenen Befehlsgebers. Der Befehlsgeber muss einmalig in Überwachungsrichtung auslösen und wieder einschalten. Nachfolgend normaler Betrieb. Dieses einmalige Betätigen des Eingangselementes beim Start (oder Reset) der überwachten Anlage stellt die Funktion des Eingangselements zum Zeitpunkt des Starts sicher. Für alle Eingangselemente mit Ausnahme des Betriebsartenwahlschalters kann ein Starttest durchgeführt werden.

Ein aktivierter Starttest wird durch ein rotes Rechteck auf dem eingefügten Funktionsblock angezeigt.



Kommentar

Eingabe eines Kommentartextes zur Anzeige am Baustein.

Zustimmtaster



| Schaltertyp | Bezeichnung | Bemerkung |
|-----------------|--------------------------|---|
| 1 (eSwitch_1o) | 1 Öffner | Zustimmschalter einfach SIL2 |
| 2 (eSwitch_1s) | 1 Schließer | |
| 3 (eSwitch_2o) | 2 Öffner | Zustimmschalter erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 4 (eSwitch_2oT) | 2 Öffner Zeitüberwachung | Zustimmschalter überwacht SIL3 |

Not Aus



| Schaltertyp | Bezeichnung | Bemerkung |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------------|
| 1 (eSwitch_1o) | 1 Öffner | Not-Aus einfach SIL 2 |
| 3 (eSwitch_2o) | 2 Öffner | Not-Aus erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 4 (eSwitch_2oT) | 2 Öffner Zeitüberwachung | Not-Aus überwacht SIL3 |

Tür – Überwachung



| Schaltertyp | Bezeichnung | Bemerkung |
|-----------------|--------------------------------------|--|
| 3 eSwitch_2o | 2 Öffner | Türüberwachung erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 4 eSwitch_2oT | 2 Öffner Zeitüberwachung | Türüberwachung überwacht SIL3 |
| 5 eSwitch_1s1o | 1 Schließer + 1 Öffner | Türüberwachung erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 6 eSwitch_1s1oT | 1 Schließer + 1 Öffner Zeitüberwacht | Türüberwachung überwacht SIL3 |
| 7 eSwitch_2s2o | 2 Schließer + 2 Öffner | Türüberwachung erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 8 eSwitch_2s2oT | 2 Schließer + 2 Öffner Zeitüberwacht | Türüberwachung überwacht SIL3 |
| 9 eSwitch_3o | 3 Öffner | Türüberwachung erhöhte Anforderung SIL 3 |

| | | |
|----------------|------------------------|----------------------------------|
| 10 eSwitch_3oT | 3 Öffner Zeitüberwacht | Türüberwachung überwacht SIL3 |
|----------------|------------------------|----------------------------------|

Zweihandtaster



| Schalertyp | Bemerkung | Einstufung Kategorie | Einstufung SIL |
|-------------|------------------------------------|-----------------------|----------------|
| 2 Wechsler | Zweihandtaster erhöhte Anforderung | Typ III C Kategorie 4 | SIL3 |
| 2 Schließer | Zweihandtaster überwacht | Typ III A Kategorie 2 | SIL1 |

Hinweis: Bei diesen Eingangselementen findet eine feste Pulszuordnung statt, die vom Anwender nicht beeinflusst werden kann!

Endschalter



| Schalertyp | Bezeichnung | Bemerkung |
|-----------------|--------------------------|--|
| 1 (eSwitch_1o) | 1 Öffner | Zustimmschalter einfach SIL2 |
| 2 (eSwitch_1s) | 1 Schließer | |
| 3 (eSwitch_2o) | 2 Öffner | Zustimmschalter erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 4 (eSwitch_2oT) | 2 Öffner Zeitüberwachung | Zustimmschalter überwacht SIL3 |

Lichtvorhang



| Schalertyp | Bezeichnung | Bemerkung |
|-----------------|---|---|
| 3 eSwitch_2o | 2 Öffner | Lichtvorhang erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 4 eSwitch_2oT | 2 Öffner Zeitüberwachung | Lichtvorhang überwacht SIL3 |
| 5 eSwitch_1s1o | 1 Schließer + 1 Öffner | Lichtvorhang erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 6 eSwitch_1s1oT | 1 Schließer + 1 Öffner Zeitüberwacht | Lichtvorhang überwacht SIL3 |

Betriebsartenwahlschalter



| Schaltertyp | Bezeichnung | Bemerkung |
|-------------|-----------------------------------|--|
| 13 | Wahlschalter- Öffner/Schließer | Betriebsartwahlschalter überwacht SIL 3 |
| 14 | Wahlschalter 3 Stufen | Betriebsartwahlschalter überwacht SIL 3 |

Sicherheitshinweis: Beim Zustandswechsel des Schalters ist durch das zu erstellende SafePLC Programm sicherzustellen, daß die Ausgänge der Baugruppe deaktiviert werden (Hinweis: Norm 60204-Teil1-Abschnitt 9.2.3).

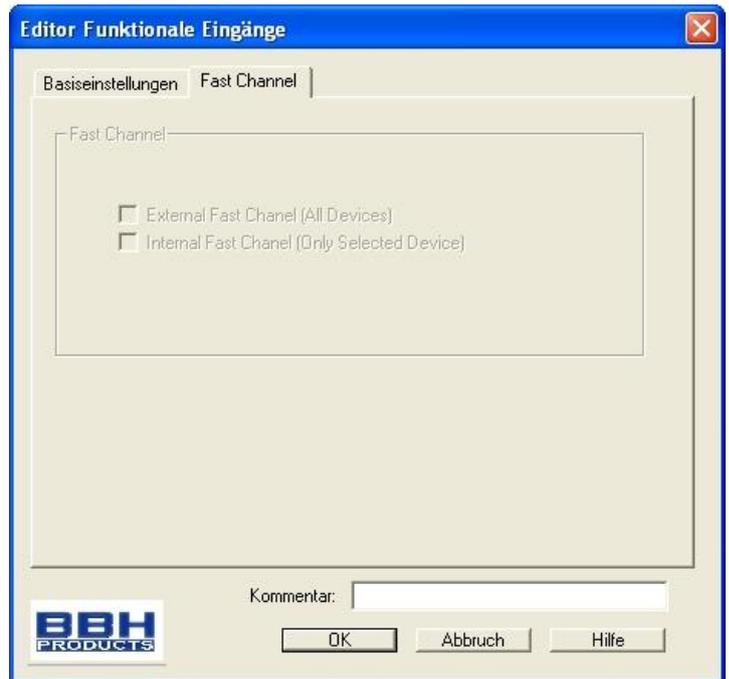
Sensor

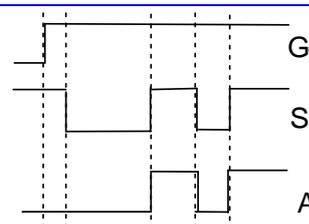


| | | |
|-----------------|---|--|
| 1 eSwitch_1o | 1 Öffner | Sensoreingang einfach SIL2 |
| 2 sSwitch_1s | 1 Schließer | Sensoreingang einfach SIL2 |
| 3 eSwitch_2o | 2 Öffner | Sensoreingang erhöhte Anforderung SIL 3 |
| 4 eSwitch_2oT | 2 Öffner Zeitüberwachung | Sensoreingang überwacht SIL3 |
| 5 eSwitch_1s1oT | 1 Schließer + 1 Öffner Zeitüberwacht | Sensoreingang überwacht SIL3 |

Anlauftest

Jedes Schalterelement besitzt die Möglichkeit einen eigenständigen Funktionstest (= Anlauftest) durchzuführen. Insgesamt sind zwei Schalterelemente mit Starttest konfigurierbar.



| Startart | Funktion | AWL | Schema |
|-----------|---|---|--|
| Starttest | <p>Manueller Start nach Neustart oder Alarm-Reset mit Test der angeschlossenen Überwachungseinrichtung. Überwachungseinrichtung muss 1x in Überwachungsrichtung auslösen und wieder einschalten. Nachfolgend normaler Betrieb</p> <p>E1: Schaltfunktion y1: Hilfsmerker</p> | <p>LD E1 ST MX.y1</p> <p>LD NOT MX.y1 ST MEAA_EN.1</p> <p>LD MX.y1 ST MEAA_EN.2</p> <p>LD MEA.1 AND MX.y1 ST MX.2</p> |  |

Start- u. RESET-Element



Dieses Eingangselement bietet sowohl erweiterte Überwachungsfunktionalität, als auch die Möglichkeit einen auftretenden Alarm zurückzusetzen.

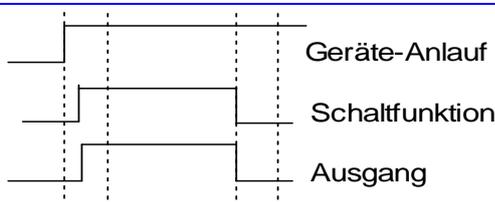
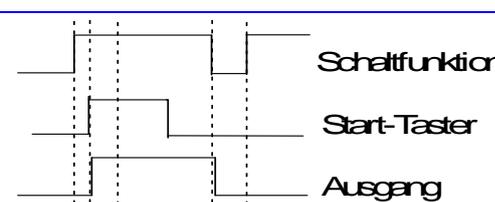
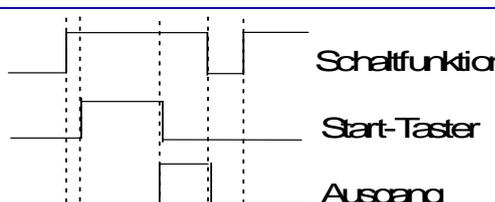


zur Startüberwachung verwenden

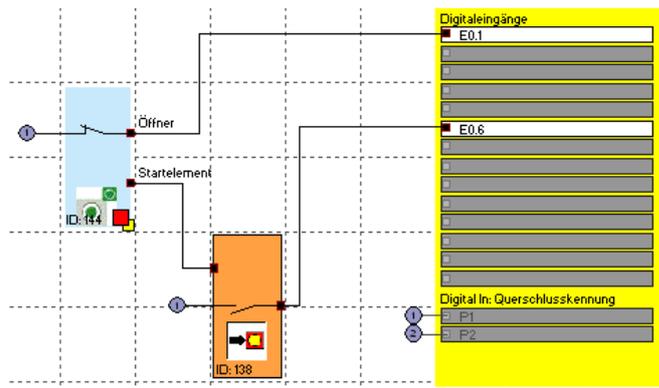
Bei aktivierter Startüberwachung wird automatisch ein AWL Codesegment zur Überwachung eines zugeordneten Eingangsegments beim Neustart oder Alarm-Reset einer zu überwachenden Anlage/Maschine erzeugt.

Diese funktionale Überprüfung eines Peripherielements (z.B. Bestätigen des Not-Aus Schalters) soll dessen Funktionalität beim Start der Anlage sicherstellen.

Startart

| Startart | Funktion | | Schema |
|----------------------------|--|---|--|
| Automatischer Start | <p>Automatischer Start nach einem Geräte-Reset oder nach Aktivierung der Schaltfunktion.</p> <p>Ausgang des Eingangselements wird „1“, wenn Sicherheitskreis gemäß Definition Schalterart geschlossen/aktiv</p> | |  |
| Manueller Start (von Hand) | <p>Manueller Start nach Geräterreset. Ausgang des Eingangselements wird 1, wenn Sicherheitskreis gemäß Definition Schalterart geschlossen/aktiv und Starttaster 1 x gedrückt wurde. Ausgang wird zu 0 nach Sicherheitskreis offen.</p> <p>E1: Schaltfunktion E2: Start-Taster M.(X1): Hilfsmerker 1</p> | <p>LD E.1 AND E.2 S M.(X1)</p> <p>LD NOT E.1 R M.(X1)</p> <p>LD M.(X1) AND E.1 ST IE.X</p> |  |
| Überwachter Start | <p>Manueller Start nach Geräterreset mit Überwachung des Startkreises auf statisches 1-Signal.</p> <p>Ausgang des Eingangselements wird 1, wenn Sicherheitskreis gemäß Definition Schalterart geschlossen/aktiv und Starttaster 1 x gedrückt und wieder losgelassen wurde. Ausgang wird zu 0 nach Sicherheitskreis offen.</p> <p>E1: Schaltfunktion E2: Start-Taster M.(X1): Hilfsmerker 1 M.(X2): Hilfsmerker 2</p> | <p>LD E.1 AND E.2 S M.(X1)</p> <p>LD NOT E.1 R M.(X1)</p> <p>LD M.(X1) AND E.1 AND NOT E.2 S M.(X2)</p> <p>LD NOT E.1 R M.(X2)</p> <p>LD M.(X2) AND E.1 ST IE.X</p> |  |

Der Überwachungseingang des Startelements ist mit dem als „Startelement“ beschrifteten Ausgang der Eingangselemente zu verbinden. Es können mehrere Elemente überwacht werden.
z.B.:



Hinweis: Beim Editieren des zugehörigen Eingangselementes wird die Verbindung zum Startelement gelöscht und kann nicht automatisch wieder hergestellt werden. Sie ist nachträglich manuell zu ergänzen.

Eingang - Signal Nr. 1

Wie bei den Eingangselementen wird über diese Auswahlliste der Eingang festgelegt, an dem der Taster für das Startelement angeschlossen wird. Dieser Eingang ist intern auf die Zuordnung zu einer Basisbaugruppe beschränkt.

als AlarmReset (Schließer) verwenden

Mit dieser Option können über einen angeschlossenen Schließer aktuell vorhandene Störung (= ALARM) oder ausgelöste Überwachungsfunktionen zurückgesetzt werden.

Hinweis: Wird ein Resetelement verwendet, so kann für diesen Eingang keine Querschlußüberwachung verarbeitet werden. Beim Beenden des Dialogs wird der Querschlußtest in diesem Fall auf „AUS“ gesetzt. Und es ist nur ein AlarmReset pro SMX100-System möglich!

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht aller Überwachungsfunktionen und deren Quittierung im ausgelösten Zustand.

| Überwachungsfunktionen | Quittierung notwendig |
|------------------------|-----------------------|
| SEL | Ja |
| SLP | Ja |
| SCA | Nein |
| SSX | Ja |
| SLI | Ja |
| SDI | Ja |
| SLS | Ja |
| SOS | Ja |
| SAC | Nein |
| ECS | Ja |

Hinweis

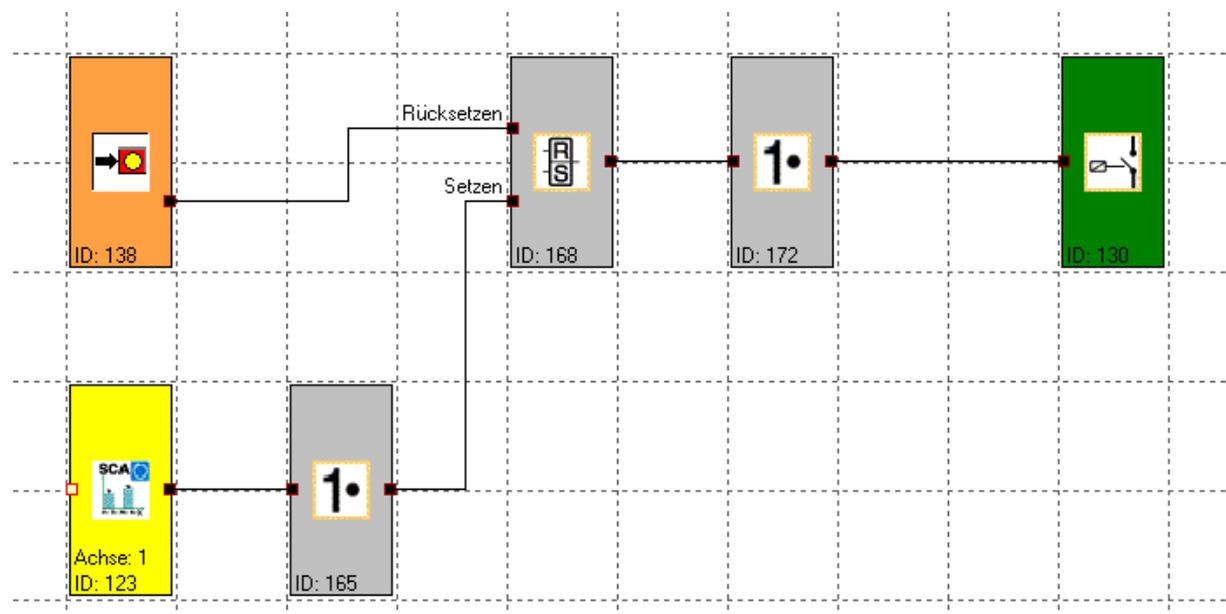
- Die gleiche Funktionalität erreicht man über den „Function“ Taster der SMX100.
- Fehlermeldungen vom Typ „FatalError“ erfordern einen Neustart der SMX100.
- Das Resetelement muss mit 24V Dauerspannung betrieben werden und löst mit einem Flankenwechsel aus.

als Logik- Reset (Schließer) verwenden

Mit dieser Option wird die Reset- Quittierungsfunktionalität im Funktionsplan zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung gestellt. In diesem Fall wird automatisch ein Funktionselement generiert, welches zur Verknüpfung mit einer Logik-funktionalität verwendet werden kann. In der Regel wird dieses Logik-Reset Signal zum quittieren von RS-FlipFlops verwendet.

z.B.

Speichern und Rücksetzen Fehler eines SCA-Bausteins über RS Flip Flop.

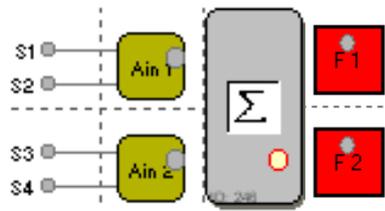


| Schaltertyp | Bemerkung | Einstufung Kategorie | Einstufung SIL |
|-------------|---|----------------------|----------------|
| 1 Schließer | Alarm-Reset einfach (Auswertung Flanke) | -- | -- |
| 1 Schließer | Logik-Reset einfach | Kategorie 3 | SIL 2 |
| 1 Schließer | Startüberwachung einfach (Sonderfunktion) | -- | -- |

Analogsignaleingabe

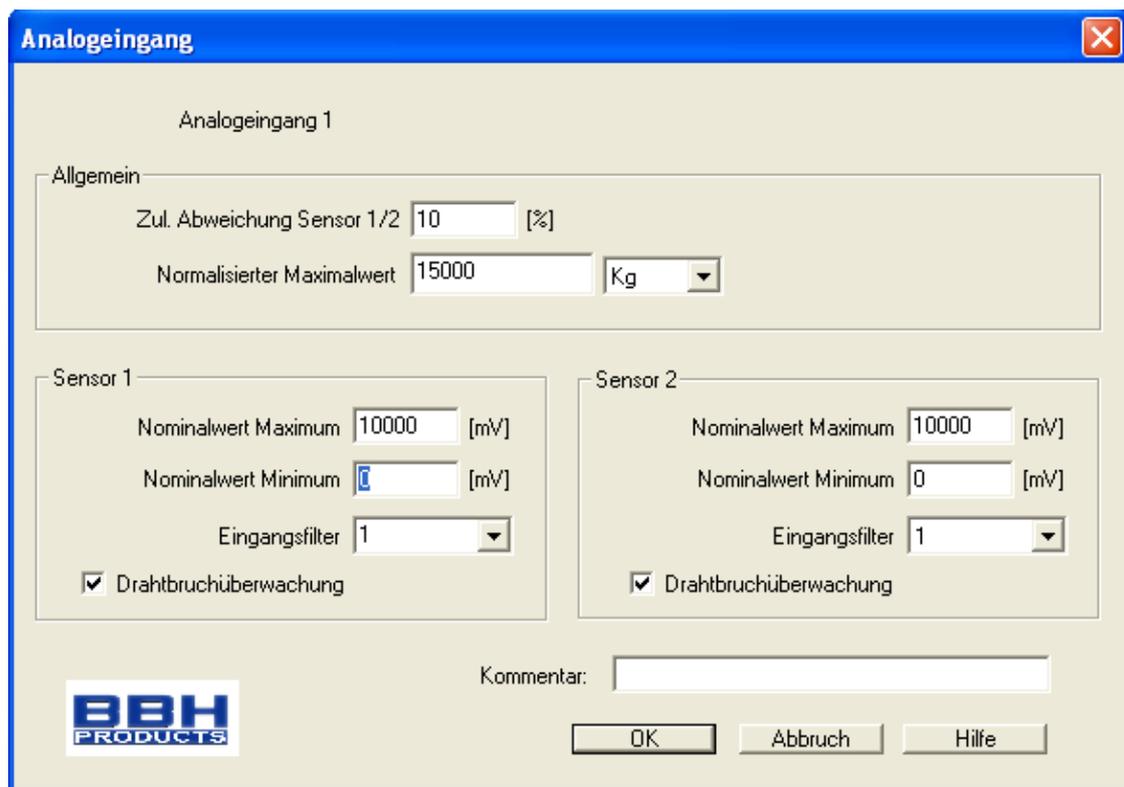
In diesem Dialog wird die Größe der eingehenden Analogsignale für die Überwachung in der SMX100-Baugruppe definiert. Wurde ein Eingang für die Überwachung aktiviert, so wechselt die Farbe des Funktionsblocks von rot auf grün. Für die Analogsignalüberwachung müssen beide Eingänge (Ain1 und Ain2) beschaltet werden. Dadurch erreicht man die geforderte Sicherheitskategorie bis Kategorie 4, vorausgesetzt es sind 2 unabhängige "Spannungsquellen" angeschlossen.

Im Logikplan werden die Analogeingänge und die zugehörigen Filterbausteine entsprechend dargestellt. Durch einen Doppelklick öffnet sich der Editor für das jeweils gewählte Element.



Analogeingang Ain1 / Ain2

Der Dialog ermöglicht eine Skalierung der anliegenden analogen Sensorsignale. Die physikalischen Analogeingänge S1/S2 und S3/S4 werden als paarweise zusammengehörend betrachtet.



Zul. Abweichung Sensor 1/2

Zulässige maximale Abweichung zwischen den beiden analogen Eingangssignalen Sensor 1/Sensor 2 bzw. Sensor 3/Sensor 4. Vorgabewert in Prozent des normierten maximalen Signalbereichs.

Nominalwert Minimum

Untergrenze des Eingangssignals in Millivolt. Nach der Normierung entspricht dieser Signalpegel einem Wert von 0.

Nominalwert Maximum

Obergrenze des Eingangssignals in Millivolt. Nach der Normierung entspricht dieser Signalpegel dem Normalisierten Maximalwert.

Eingangsfiler

Tiefpassfilter für das zugeordnete Eingangssignal.

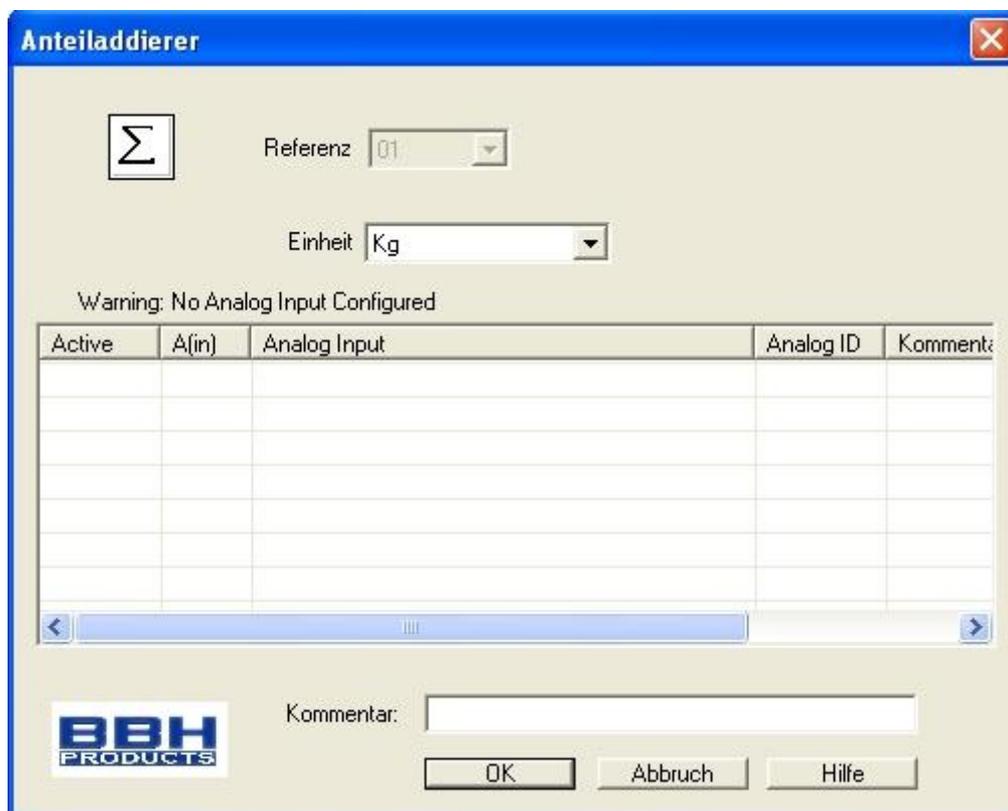
Hinweis: Hierzu sind zwingend die entsprechenden Reaktionszeiten der Filter im Installationshandbuch zu beachten!

Drahtbruchüberwachung

Wenn aktiviert wird der Analogeingang auf $> 1000\text{mV}$ überwacht. Ist der Analogeingangswert $\leq 1000\text{mV}$, dann wird ein Alarm ausgelöst.

Analogaddierer

Der Analogaddierer ermöglicht eine Gewichtung der normierten Analogsignale. Hierzu können mehrere bereits normierte Eingangssignale zueinander aufaddiert werden. Die Festlegung der jeweiligen Signalanteile erfolgt in einer konfigurierten Einheit.



Anteiladdierer

Σ

Referenz: 01

Einheit: Kg

Warning: No Analog Input Configured

| Active | A(in) | Analog Input | Analog ID | Kommentar |
|--------|-------|--------------|-----------|-----------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Kommentar:

BBH PRODUCTS

OK Abbruch Hilfe

Einheit

Konfigurierbare Einheit der zu addierenden Analogeingänge.

Einfügen von Ausgangsblöcken



Die Ausgangselemente schaffen die digitale Verbindung zwischen einem oder mehreren angeschlossenen externen Schaltkreisen mit dem **SMX100 System**. Jedes Ausgangselement wird über den Funktionsplan mit einem logischen Eingangssignal „0“ oder „1“ angesteuert.

Die Ausgangselemente werden in der Ansicht „[Klemmenplan](#)“ eingefügt und editiert. Die Ressourcensteuerung der Funktionsblockelemente für das SMX100 System verwaltet die zur Verfügung stehenden Elemente.

Relaisausgang



Ausgangstyp

Einfach

Es können 2 einzelne Relais (K1 bis K2) unabhängig voneinander ausgewählt werden.

Redundant

Zwei Relaisausgänge werden kombiniert und immer miteinander geschaltet.

Hinweis: Für die Verwendung der Relaisausgänge in Sicherheitsanwendungen sind die Ausführungen im Installationshandbuch zu beachten.

Für die externe Kontaktüberwachung siehe Kapitel EMU Funktion

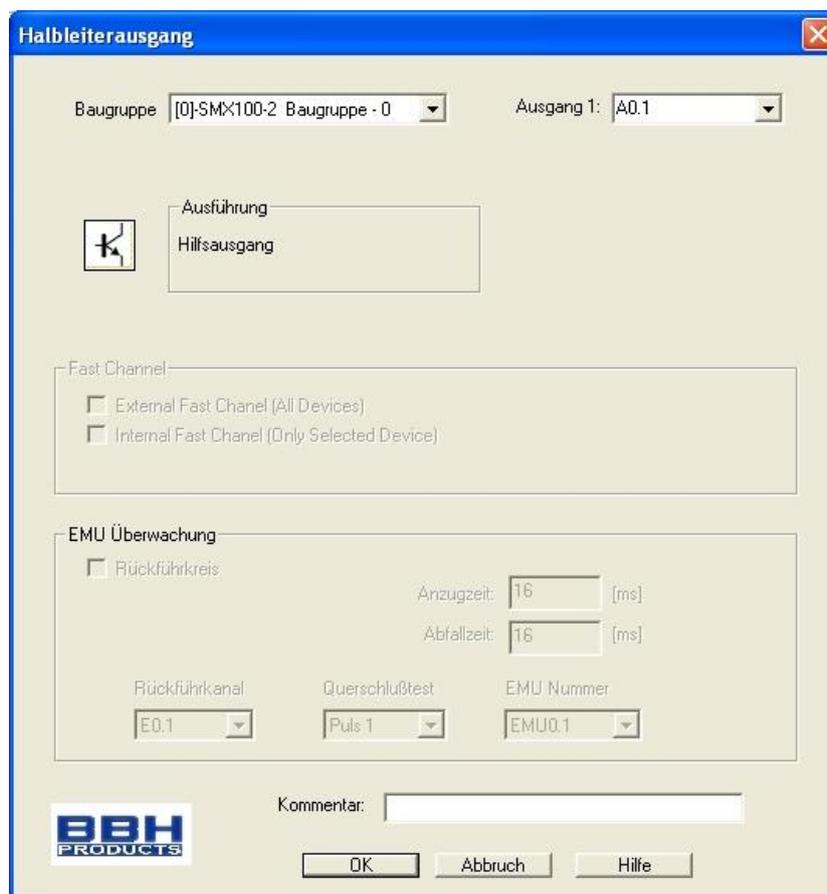
Halbleiterausgang



Halbleiterausgang als Standardausgang

Bestimmte Halbleiterausgänge können ausschließlich als Hilfsausgänge verwendet werden und sind somit für Sicherheitsanwendungen nicht geeignet (Details siehe Installationshandbuch).

Über den Editor kann lediglich die Ausgangsbelegung eingestellt werden.



Halbleiterausgang

Baugruppe: [0]-SMX100-2 Baugruppe - 0 Ausgang 1: A0.1

Ausführung
 Hilfsausgang

Fast Channel

External Fast Channel (All Devices)
 Internal Fast Channel (Only Selected Device)

EMU Überwachung

Rückführkreis

Anzugzeit: 16 [ms]
Abfallzeit: 16 [ms]

Rückführkanal: E0.1 Querschlußtest: Puls 1 EMU Nummer: EMU0.1

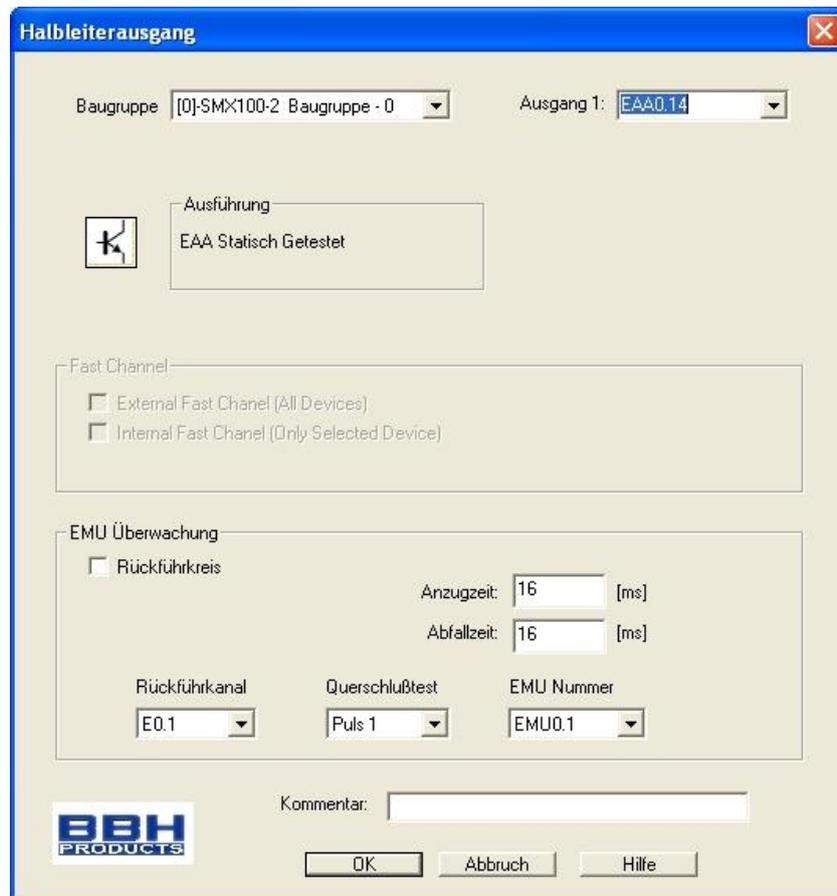
Kommentar: _____

BBH PRODUCTS

Halbleiterausgang mit Sicherheitsfunktion

Halbleiterausgänge mit Sicherheitsfunktion sind intern zweikanalig aufgebaut und lassen sich mit einer externen Kontaktüberwachung (EMU) kombinieren.

Für die externe Kontaktüberwachung siehe Kapitel [EMU Funktion](#)



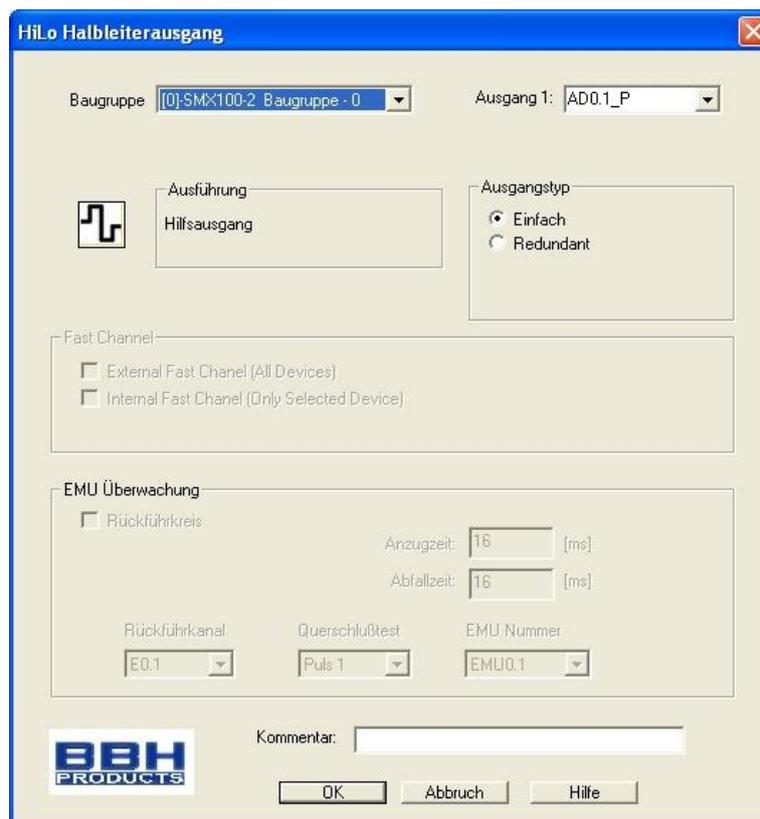
Fastchannel: Der Fastchannel kann nicht sicherheitstechnisch mit diesem Ausgang verwendet werden.

HiLo Ausgang



Halbleiterausgang als Standard- oder Sicherheitsausgang

HiLo Halbleiterausgänge können einzeln als Standardausgänge und gruppiert als Sicherheitsausgänge verwendet werden (Details siehe Installationshandbuch). Über den Editor kann die Ausgangsbelegung eingestellt werden.



Ausgangstyp

Einfach

Es kann ein Standardausgang „HISIDE“ (= P-schaltend) oder „LOSIDE“ (= M-schaltend) ausgewählt werden. Die Verwendung einzelner Standardausgänge ist für Sicherheitsausgänge nicht geeignet.

Redundant

Mit der Option „Redundant“ gibt der Editor zwingend eine Kombination aus „HISIDE“ und „LOSIDE“ Ausgängen vor.

Für die externe Kontaktüberwachung siehe Kapitel EMU Funktion

Fastchannel: In der Ausführung Redundant kann der Fastchannel aktiviert werden. Auf der Masterbaugruppe kann nur der Externe Fastchannel auf der Slavebaugruppe der Externe bzw. Interne Fastchannel konfiguriert werden. Das Fastchannelereignis kann über eine SLS bzw. SOS Funktion ausgelöst werden.

Hinweis:

Es gibt nur ein Fastchannelereignis, d.h. alle mit Fastchannel konfigurierten Ausgänge werden abgeschaltet. Reaktionszeiten sind aus dem Installationshandbuch zu entnehmen.

EMU Funktion

Für die Kontakt- und Leistungsvervielfachung sind in der Regel zusätzliche externe Schaltgeräte erforderlich, welche über die Ausgänge der SMX100 angesteuert werden.

Die EMU Überwachung realisiert die Funktion „Sicherheitsrelais“ durch Verarbeitung eines externen Rückführkreises.

Bei Anwendungen nach Kategorie 4 der EN 954-1 sind für diese Schaltgeräte u.a. eine funktionale Überwachung erforderlich. Hierzu sind die Schaltgeräte mit zwangsgeführten Hilfskontakten auszurüsten.

Hinweis: Details hierzu sind in den Schaltbeispielen des Installationshandbuchs enthalten.

Rückführkreis

Schalter zur Aktivierung der EMU Überwachung

Rückführkanal

Digitaler Eingang des Rückführkreises. Der Ausgang für die Aktivierung der externen Schaltfunktion und der Rückführkreis befinden sich auf der gleichen Baugruppe einer SMX100 (Basisbaugruppe oder Erweiterungsbaugruppe).

Anzugszeit

Variables Zeitfenster (Einschaltverzögerung) für den Test der Sicherheitskontakte

$$\text{Min}\{T_{\text{EMU}}\} = 8 \text{ msec}$$

$$\text{Max}\{T_{\text{EMU}}\} = 3000 \text{ msec}$$

Abfallzeit

Variables Zeitfenster (Ausschaltverzögerung) für den Test der Sicherheitskontakte

$$\text{Min}\{T_{\text{EMU}}\} = 8 \text{ msec}$$

$$\text{Max}\{T_{\text{EMU}}\} = 3000 \text{ msec}$$

Hinweis:

- Die Ergebnisse der EMU Funktion auf der Masterbaugruppe wirken im PLC code auf den konfigurierten Ausgang.
- Die EMU Funktion auf den Slavebaugruppen löst im Fehlerfall immer einen Alarm aus.

Die Logikblöcke



Diese Bausteine bilden das Gerüst zum Aufbau eines Programms für die Sicherheitsapplikation. Sie erlauben die logische Verknüpfung der Eingänge mit den Überwachungsfunktionen und Ausgängen. Das Einfügen der Logikblöcke ist nur in der Ansicht „Funktionsplan möglich, ansonsten sind die zugehörigen Menübefehle gesperrt. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Ressourcen für einen Baustein bereits aufgebraucht sind, z.B. nachdem alle Timer-Blöcke eingefügt wurden.

Logisches UND



„UND“ Verknüpfung von maximal 5 Ausgangssignalen anderer Funktionsblöcke. Die UND-Verknüpfung liefert als Verknüpfungsergebnis den Signalzustand "1", wenn alle Operanden, die abgefragt werden, als Abfrageergebnis "1" liefern.



Hinweis: Die Anzahl der Eingangskonnektoren kann nur bei freien Konnektoren verringert werden. Sind alle Konnektoren mit Verbindungen belegt, so müssen diese vorher gelöscht werden.

Logisches ODER

 „ODER“ Verknüpfung von maximal 5 Ausgangssignalen anderer Funktionsblöcke. Die ODER-Verknüpfung liefert als Verknüpfungsergebnis den Signalzustand „1“, wenn mindestens einer der Operanden, die abgefragt werden, den Signalzustand „1“ hat.



Logisches EXKLUSIV ODER

 „EXKLUSIV ODER“ Verknüpfung von 2 Ausgangssignalen anderer Funktionsblöcke. Der XOR-Block liefert als Verknüpfungsergebnis „1“ falls ein Eingang das Eingangssignal „1“ und der andere Eingang das Eingangssignal „0“ besitzt, sonst „0“.



Logisches NOT

1.

Das Verknüpfungsergebnis dieses Funktionsblocks ist die Negation des Eingangssignals. Von Negation spricht man, wenn ein Verknüpfungsergebnis umgekehrt (negiert) wird.

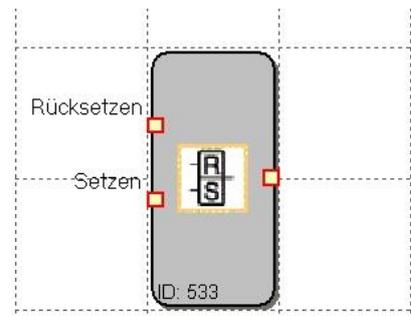


RS Flip Flop



Setzen- / Rücksetzen Schaltglied. Dieses Schaltelement zeigt folgendes Verhalten:

- Das Verknüpfungsergebnis bei der Initialisierung des Elements ist "0".
- Das Verknüpfungsergebnis wird "1", wenn am „Setzen“ Eingang einen Flankenwechsel von "0" auf "1" stattfindet. Der Ausgang bleibt auf "1", auch wenn der Zustand des Setzen Eingangs wieder auf "0" wechselt.
- Das Verknüpfungsergebnis wird "0", wenn am „Rücksetzen“ Eingang einen Flankenwechsel von "0" auf "1" stattfindet.
- Wenn beide Eingänge auf "1" gesetzt sind, ist das Ergebnis "0"!



Hinweis: Erst durch die Verknüpfung gemäß der Beschriftung an den Eingangskonnektoren ergibt sich der gewünschte Schaltzustand dieses Elementes

[index](#)

Timer



Funktionsblock der bei einem Flankenwechsel einen Zähler startet. Nach der angegebenen zeitlichen Verzögerung wird das Verknüpfungsergebnis "1" oder 0.



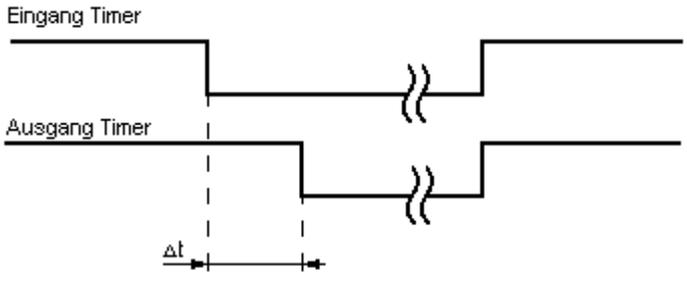
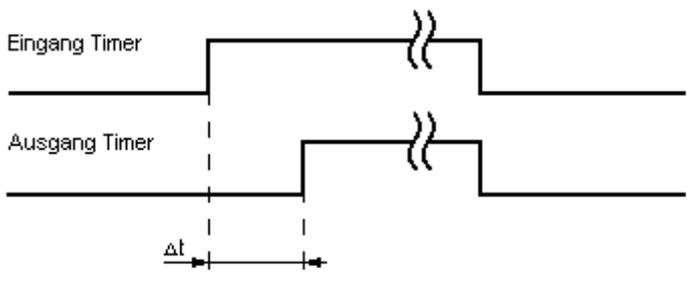
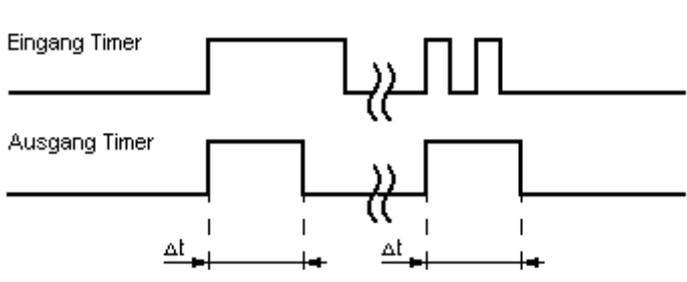
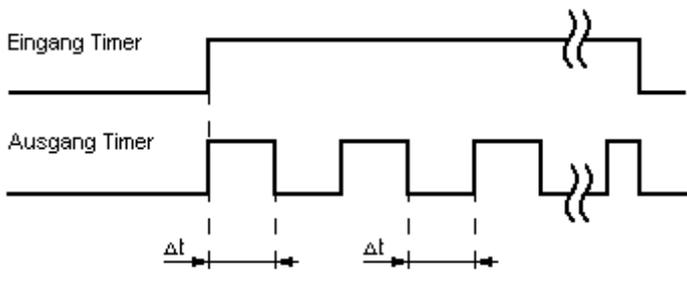
Block ID: Nummer des Timers. Diese kann beim Einfügen eingestellt werden. Sind alle Timer verbraucht, so wird der Timer Befehl im Menü gesperrt.

Verzögerung: Gewünschte Zeitspanne die der Timer laufen soll.

T min = ≥ 16 ms
T max = 533 min (31999992 ms)

Hinweis: Die programmierbaren Werte entsprechen immer einem ganzzahligem vielfachen der SMX100 Zykluszeit!

Verhalten

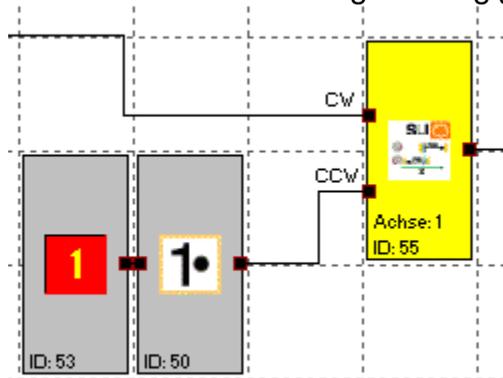
| Funktion | Aktivierung Timer | Signalverlauf |
|-----------------|-------------------|--|
| Abfallverzögert | Fallende Flanke |  |
| Anzugsverzögert | Steigende Flanke |  |
| Impuls | Steigende Flanke |  |
| Intermittierend | Steigende Flanke |  |

Note: $\Delta t = \text{PLC Timerwert}$

Permanent Logisch „1“ Block.

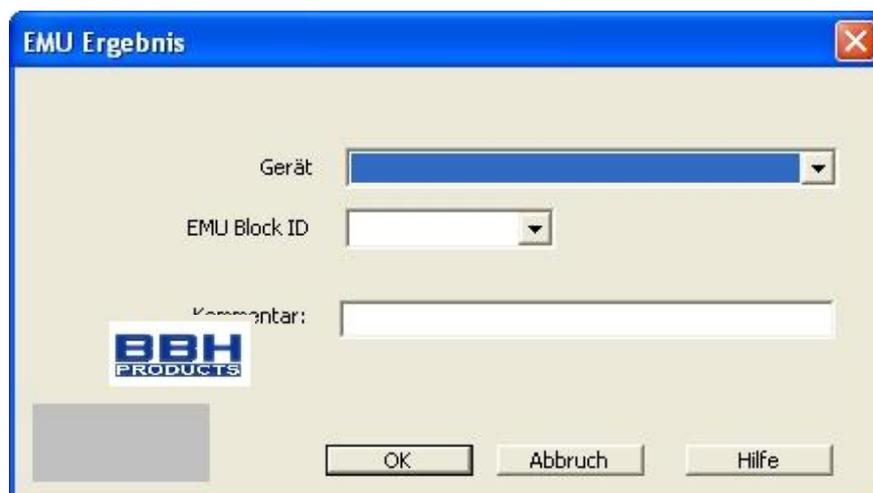
1 Dieser Baustein liefert konstant den Wert „1“, so dass gezielt Vorbelegungen getroffen werden können.

Beispiel: Belegung eines nicht verwendeten Eingangs bei Richtungsabhängigkeit SLI



Ergebnis des EMU Bausteins

EMU Dieser Baustein liefert das Ergebnis der in den Ausgangsbausteinen parametrierbaren EMU – Funktion. Eine fehlerfreie EMU-Funktion wird mit dem Zustand „1“ rückgemeldet.



The screenshot shows a dialog box titled "EMU Ergebnis". It contains the following fields and controls:

- Gerät:** A dropdown menu.
- EMU Block ID:** A dropdown menu.
- Kommentar:** A text input field.
- BBH PRODUCTS logo:** Located in the bottom left area of the dialog.
- Buttons:** "OK", "Abbruch", and "Hilfe" are located at the bottom right.

Anschlusspunkt Eingang Setzen



Der „Anschlusspunkt Eingang“ unterstützt die übersichtlichen Darstellung von Funktionsplänen. Diese Bausteine stellen virtuelle Verbindungen im Logikplan zur Verfügung. Die Bezugsnummern der Anschlusspunkte werden automatisch generiert und können nicht verändert werden, jedoch erlaubt das Kommentarfeld eine entsprechende Zuordnung der virtuellen Verbindung. Mit Aktivierung der STRG Taste und Selektion eines „Anschlusspunkt Eingang“ werden die zugehörigen „Anschlusspunkt Ausgang“ Blöcke mit selektiert.



Terminalnummer: Kennnummer des Anschlusspunktes.

Hinweis: Beim Löschen von „Anschlusspunkt Eingang“ Elementen werden die abhängigen „Anschlusspunkt Ausgang“ Elemente automatisch mit gelöscht. Vor dem Löschvorgang erscheint eine Warnung an den Benutzer.

Tipp: Die Verwendung der Kommentarzeile erleichtert die Zuordnung der Elemente.

Anschlusspunkt Ausgang



Dieses Element stellt das Äquivalent zum „Anschlusspunkt Eingang“ dar. Über Auswahl der Terminalnummer wird eine virtuelle Verbindung zu einem Funktionsblock „Anschlusspunkt Eingang“ hergestellt.



Terminalnummer: Kennnummer des „Anschlusspunkt Eingang“ Elementes

Hinweis: Nach Zuordnung zu einem „Anschlusspunkt Eingang“ Element wird der dort verwaltete Kommentar im „Anschlusspunkt Ausgang“ Element übernommen.

Meldekanal

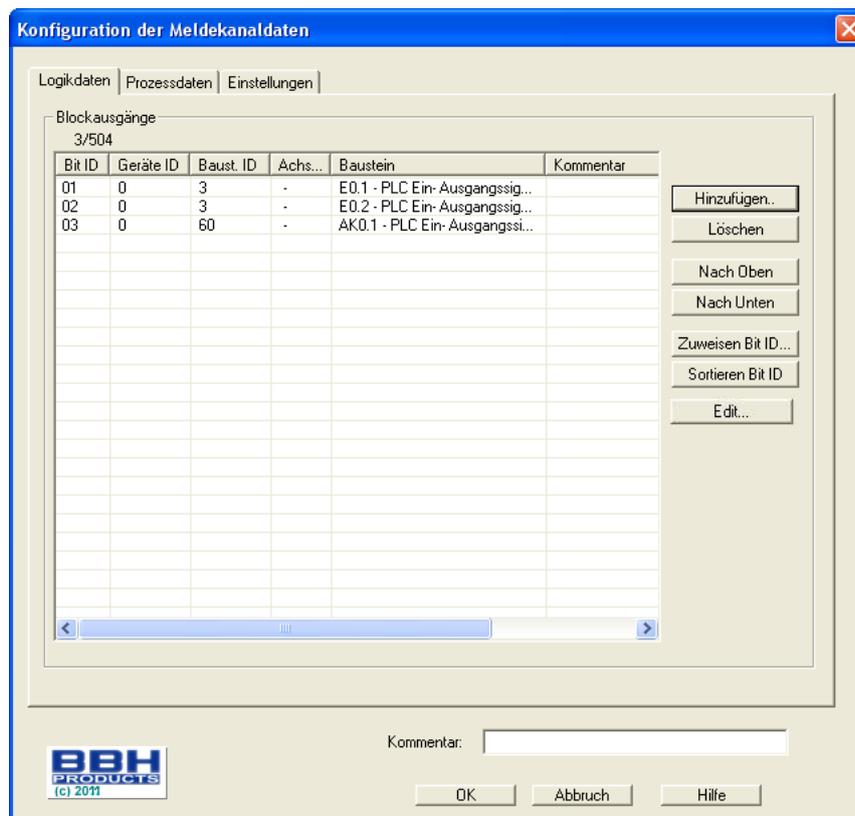


Der Meldekanal ermöglicht die funktionale Übertragung von Daten aus dem Prozessabbild an einen angeschlossenen Feldbus. Er ist aus zwei Teilen aufgebaut: der erste Teil besteht aus Logikdaten, der zweite Teil aus einem Prozessdatenkanal.

Logikdaten

Über eine Liste kann ein Profil der zu übertragenden Daten aus dem Logikplan definiert werden:

- Die Meldekanalliste enthält die Referenzen auf die ausgewählten Bitinformationen im Funktionsplan.
- Die selektierte Bitinformation an der Stelle der eingestellten **BitID** eingetragen (= Bit-Position im Meldekanal)
- Die Bitpositionen werden 1 basierend angezeigt.
- **GeräteID:** Stellt den Bezug auf unterschiedliche Baugruppen her
- **BausteinID:** Nummer des Funktionsblocks im Funktionsplan
- **Baustein:** Bezeichnung des Konnektors
- Die Zahlen unter dem Bezeichner „Blockausgänge“ zeigen:
Anz. verbrauchte Statusbits / Anzahl der maximal mögl. Statusbits



Hinzufügen...

Öffnet den „Statusbit Hinzufügen“ Dialog. Der dort selektierte Baustein wird am Ende der Referenzliste eingefügt.

Löschen

Entfernt die aktuell selektierte Zeile aus der Referenzliste. Bei den nachfolgenden Einträgen bleibt die Bit ID bestehen.

Nach Oben

Tauscht die aktuell selektierte Zeile der Referenzliste um eine Zeile nach oben und übernimmt deren **Bit ID**.

Nach Unten

Tauscht die aktuell selektierte Zeile der Referenzliste um eine Zeile nach unten und übernimmt deren **Bit ID**.

Zuweisen Bit ID

Ermöglicht eine beliebige freie **BitID** Zuordnung.

Der Zuweisungsdialog kann nur unter folgenden Bedingungen geöffnet werden:

- Es muss noch mindestens eine freie **Bit ID** vorhanden sein.
- Es muss eine Zeile in der Meldekanalliste selektiert sein.

Der Dialog kann auch über Ein Doppelklick auf eine Zeile geöffnet werden.



- Einstellen der neuen Bitposition. Die Zählweise ist 1-basierend.

Sortieren Bit ID

Sortiert die Meldekanalliste nach der Reihenfolge der zugewiesenen Bitpositionen.

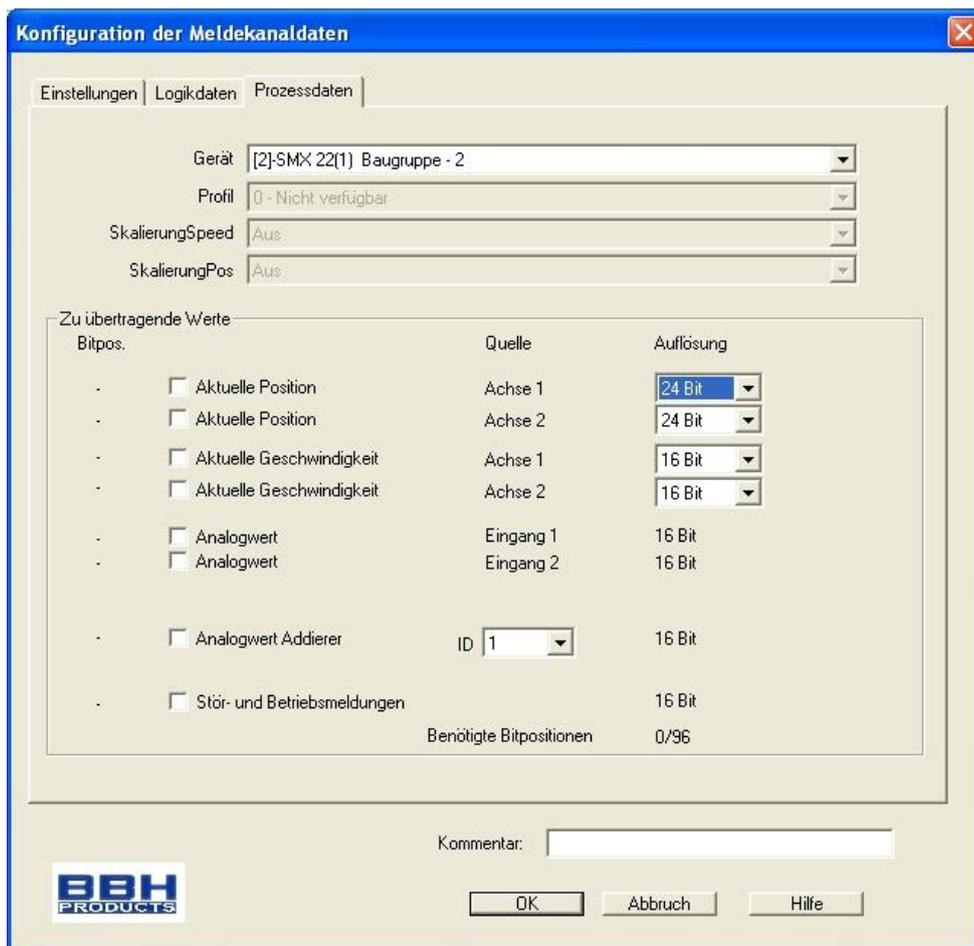
Hinweis: Das zuweisen der Statusbits sollte erst nach einem erfolgreichen Compiler-Durchlauf stattfinden, da die vom Compiler berechneten Adressen übernommen werden müssen. Diese werden in der Spalte „Symboladressen“ angezeigt. Solange der Funktionsplan nicht vollständig übersetzt ist sind die Einträge in dieser Spalte leer oder nicht aktualisiert.

Prozessdaten

Dieser Teil des Meldekanals definiert Prozessdaten, die aus dem SMX100 System an einen Feldbus übertragen werden. 96 Bits können pro Achsbaugruppe verwendet werden. Die im Dialog gesetzten Werte werden von „oben“ nach „unten“ in den Meldekanal eingetragen.

Dieser Bereich ist als ganzzahliger Wert zu interpretieren! Er entspricht der normierten Geberposition, die sich aus der aktuellen Sensorkonfiguration ergibt.

Hinweis: Um den Einheitenbezogenen Wert zu bekommen muss dieser noch mit dem FaktorPos oder FaktorSpeed aus dem „Infocfeld Sensorik“ geteilt werden!



Konfiguration der Meldekanaldaten

Einstellungen | Logikdaten | **Prozessdaten**

Gerät: [2]-SMX 22(1) Baugruppe - 2

Profil: 0 - Nicht verfügbar

SkalierungSpeed: Aus

SkalierungPos: Aus

Zu übertragende Werte:

| Bitpos. | Quelle | Auflösung |
|--|-----------|-----------|
| <input type="checkbox"/> Aktuelle Position | Achse 1 | 24 Bit |
| <input type="checkbox"/> Aktuelle Position | Achse 2 | 24 Bit |
| <input type="checkbox"/> Aktuelle Geschwindigkeit | Achse 1 | 16 Bit |
| <input type="checkbox"/> Aktuelle Geschwindigkeit | Achse 2 | 16 Bit |
| <input type="checkbox"/> Analogwert | Eingang 1 | 16 Bit |
| <input type="checkbox"/> Analogwert | Eingang 2 | 16 Bit |
| <input type="checkbox"/> Analogwert Addierer | ID 1 | 16 Bit |
| <input type="checkbox"/> Stör- und Betriebsmeldungen | | 16 Bit |
| Benötigte Bitpositionen | | 0/96 |

Kommentar:

BBH PRODUCTS OK Abbruch Hilfe

Erweiterter Meldekanal

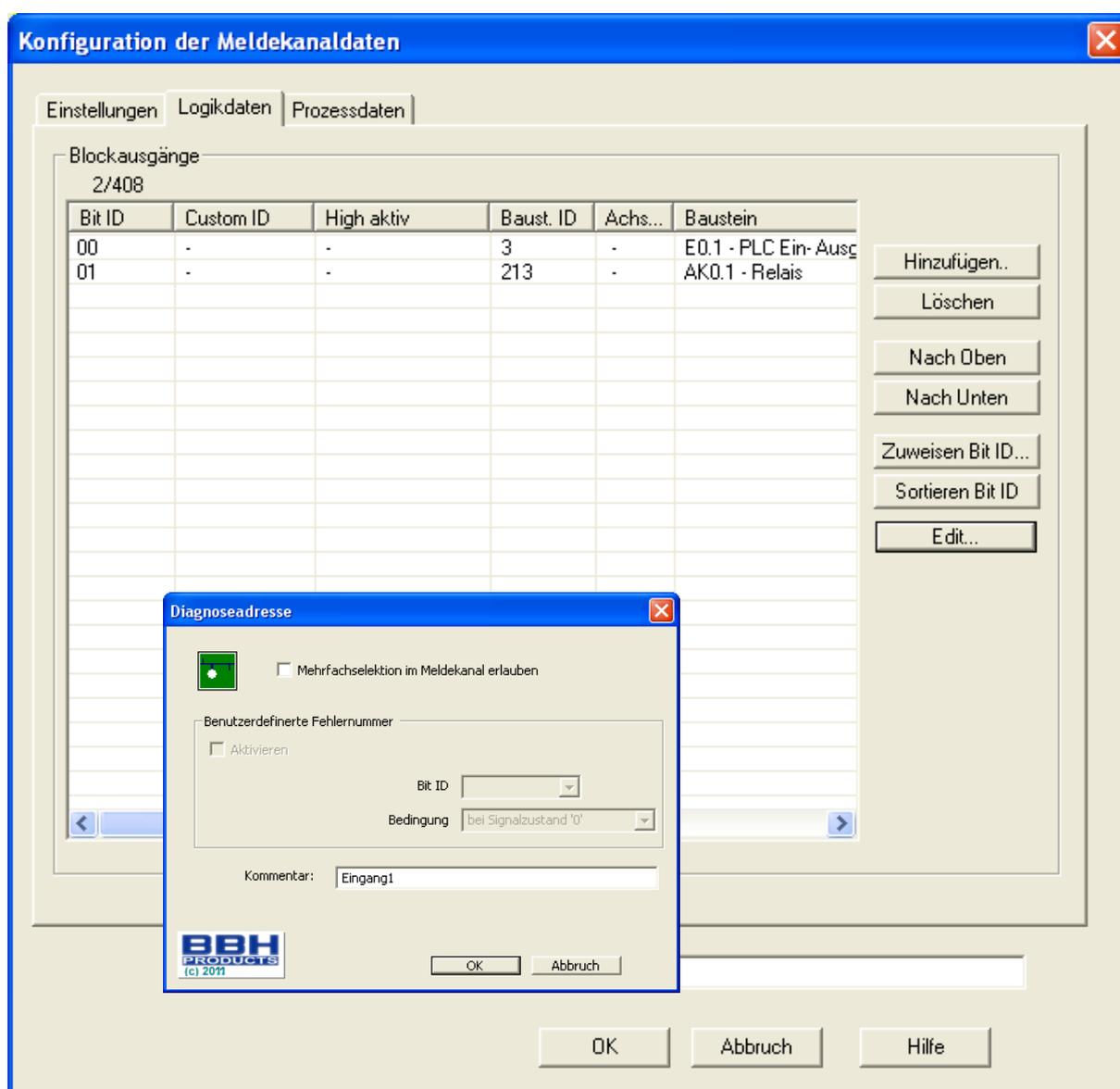
Signalisierung von Diagnosebits über 7-Segmentanzeige der SMX100

Masterbaugruppe.

Die Konfiguration des erweiterten Meldekanals erfolgt im Diagnoseadress- und im Meldekanaleditor.

Vorgehensweise:

Schritt 1: Einfügen im Meldekanaleditor



Schritt 2: Aktivieren/Zuweisen Anwender ID



Aktiviere  Anzeige des BitID's im Meldekanalblock (nur Anzeige)
 Bedingungswechsel auf HIGH Status -> Aktivierung Anzeige wenn Bit = „1“
 ansonsten' -> Aktivierung Anzeige wenn Bit = „0“

Ausgabe auf 7-Segmentanzeige:

Ist die konfigurierte Bedingung der Diagnoseadresse erfüllt erscheint folgender Ablauf der Anzeige:

- Anzeige Betriebsart „4“ für 5 Sekunden
- Anzeige „ c _ _ _ “

Note) _ _ _ : 3 stelliger Bit ID (siehe Diagnoseadresseditor)

Hinweis:

- Nachträgliches verschieben bereits verwendeter Diagnoseadressen im Meldekanaleditor (Bit ID) erfordert eine erneute Benutzerbestätigung im Diagnoseadresseditor.
- Ausgabe über 7-Segmentanzeige erfolgt nur in der Betriebsart „4“ und wenn kein „ECS Fehler“ anliegt.
- Werden mehrere Diagnoseadressen konfiguriert so erfolgt die Anzeige der Bit ID's hintereinander ohne Pause.

F-Bus



Der F-Bus ermöglicht die Übertragung von Daten aus dem Prozessabbild über einen angeschlossenen sicheren Feldbus. Er besteht aus max. 96 Bit Logikdaten, wobei die Anzahl im „Eingangsprofil“ parametrierbar ist..

Eingangsprofil

Im Fenster „Eingangsprofil“ kann die max. Anzahl der Bits konfiguriert werden.

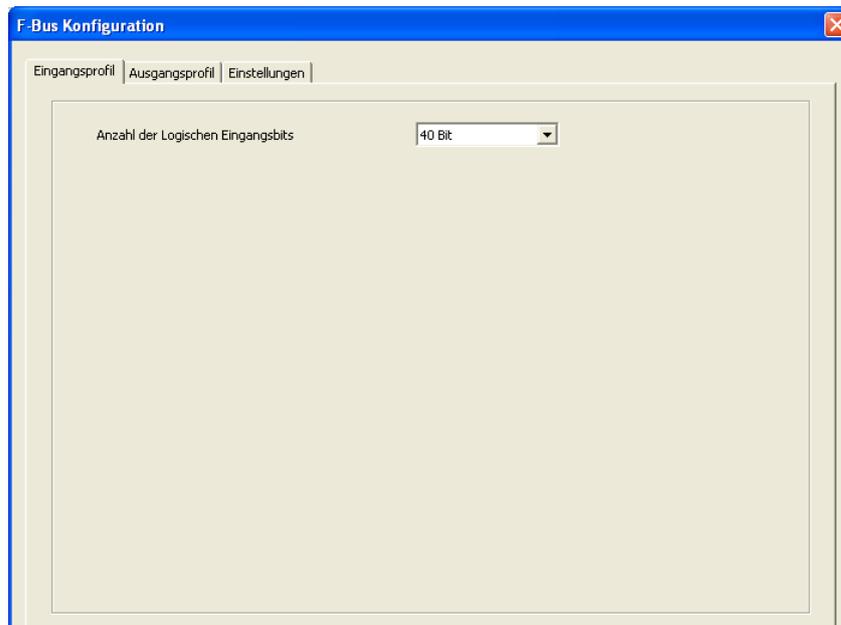


Bild: F-Bus-Eingangsprofil

Ausgangsprofil

Das Ausgangsprofil definiert Prozessdaten, die aus dem SMX System an einen sicheren Feldbus übertragen werden. Die im Dialog gesetzten Werte werden von „oben“ nach „unten“ in den Meldekanal eingetragen.

Es sind maximal 56 Bit Prozessdaten zum Senden möglich – bestehend aus

- Max. 3 Positionswerte Achse 1 bis 12
- Max. 3 Geschwindigkeitswerte Achse 1 bis 12
- Max. 3 Teach In/ Stop Positionswerte SLP 1 bis 12

Die Auflösung ist jeweils in Schritten wählbar und bei Erreichen der max. Bit-Zahl ist keine weitere Selektion möglich.

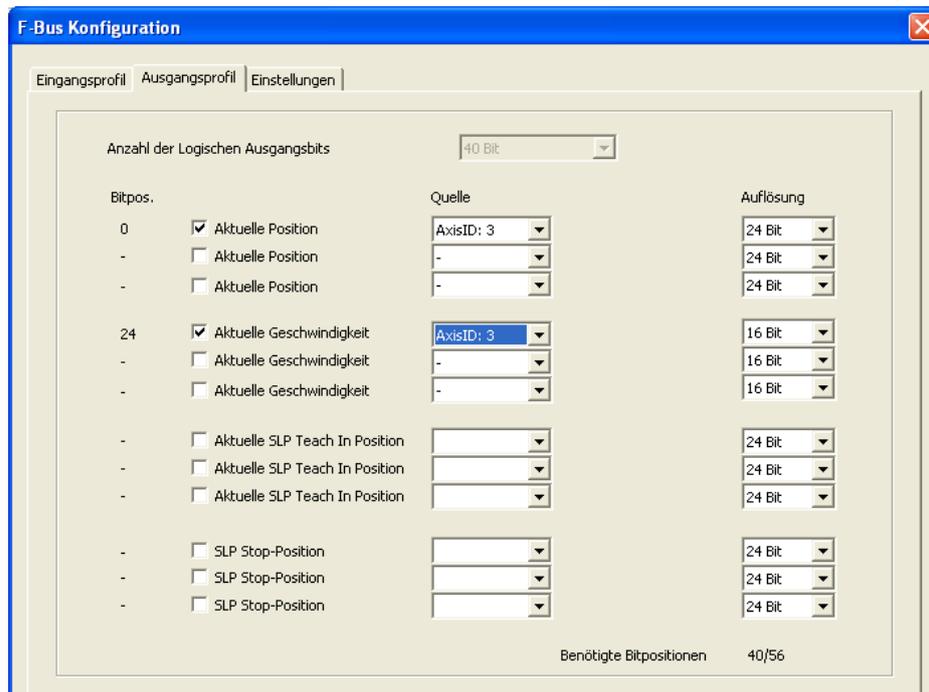


Bild: F-Bus-Ausgangsprofil

Einstellungen

Hier kann die max. Anzahl der Bits, die F-Destination Adresse PROFIsafe und der Skalierfaktor Position für die einzelnen im Ausgangsprofil konfigurierten Positionswerte eingestellt werden.

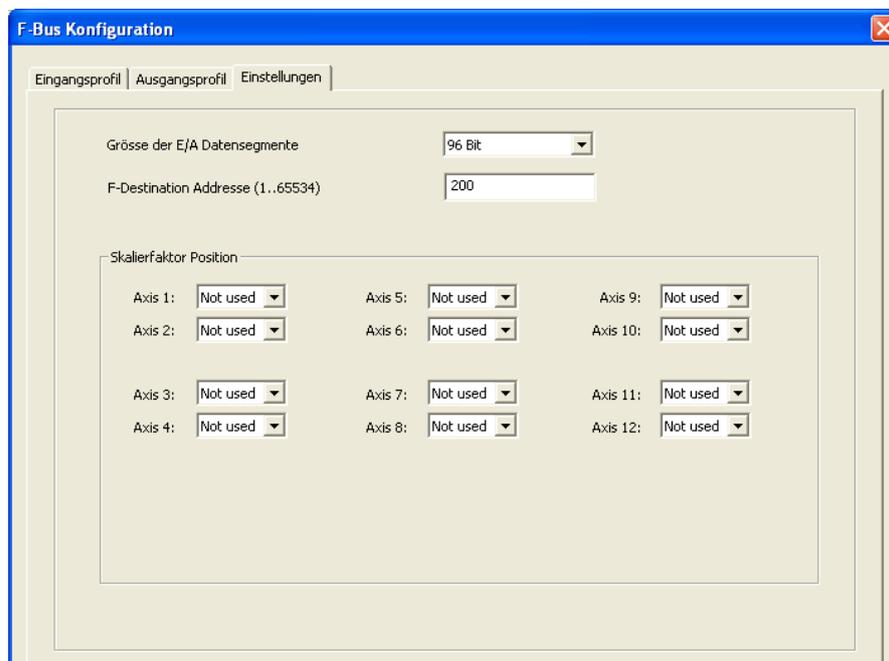


Bild: F-Bus-Einstellung

Funktionsgruppen

Funktionsgruppen binden mehrere Funktionsbausteine zu einer übergeordneten logischen Struktur zusammen. Diese zusammengehörige Gruppe von Bausteinen wird innerhalb eines Funktionsgruppenrahmens erstellt und über diesen Rahmen gebunden.

Die Gruppierung gestaltet den Funktionsplan übersichtlicher und erlaubt über die Export / Importfunktionalität den Aufbau einer eigenen Funktionsbibliothek.

Erstellen eines Funktionsgruppenrahmens

Gruppenbaustein einfügen

Zunächst wird über den „Einfügen“ Toolbarbutton  der Befehl „Gruppenrahmen einfügen“ gestartet.

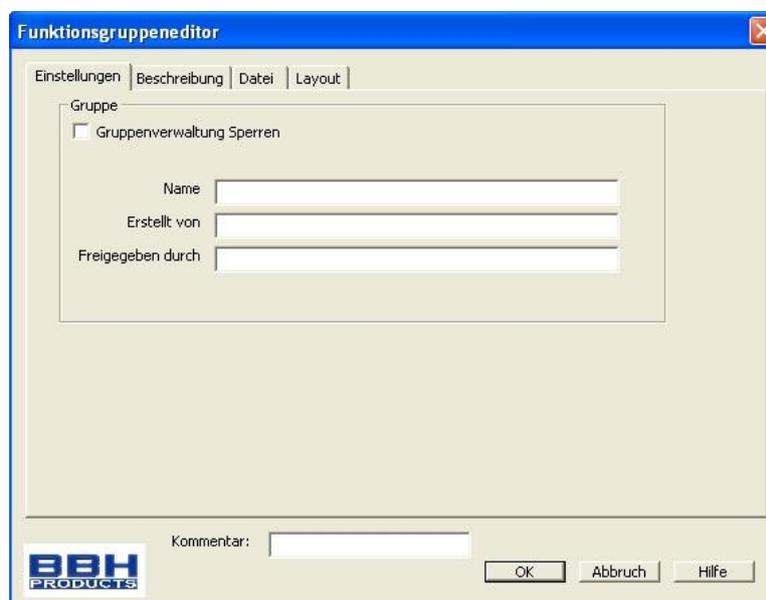
Alternativ kann das Menü: Gruppe->Gruppenrahmen einfügen... aufgerufen werden.

Die Größe des Gruppenrahmens wird mit dem Mauszeiger festgelegt:

- 1.) Zuerst mit der linken Maustaste die linke obere Ecke des Gruppenrahmens platzieren und die Maustaste gedrückt halten.
- 2.) Dann den Mauszeiger mit gedrückter linker Taste ziehen und die untere Ecke der Gruppenfläche festlegen.
- 3.) Beim loslassen der Maustaste wird der Gruppenrahmen eingefügt und der Gruppeneditor geöffnet.

Aufruf des Gruppeneditors

Der Gruppeneditor kann optional über einen Doppelklick auf die Statuszeile des Gruppenrahmens, oder über das Kontextmenü (rechte Maustaste) eines selektierten Bausteins geöffnet werden.



Die Tab-Dialoge „Einstellungen“ und „Beschreibung“ beinhalten Gruppenbezogene Einstellungen sowie die funktionale Beschreibung der Gruppe. In der Schaltfläche „Datei“ kann die Gruppe in eine Datei exportiert, oder aus einer Datei importiert werden.

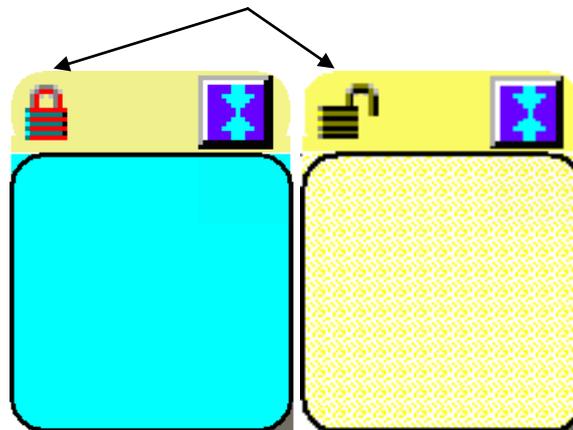
Gruppenverwaltung einstellen

Über den Schalter „Gruppenverwaltung sperren“ können die Gruppenbausteine gesperrt bzw. entsperrt werden.

Bei gesetztem Schalter wird die Funktionsblockverwaltung des Rahmens ausgeschaltet und die Bausteine an die Gruppe gebunden:

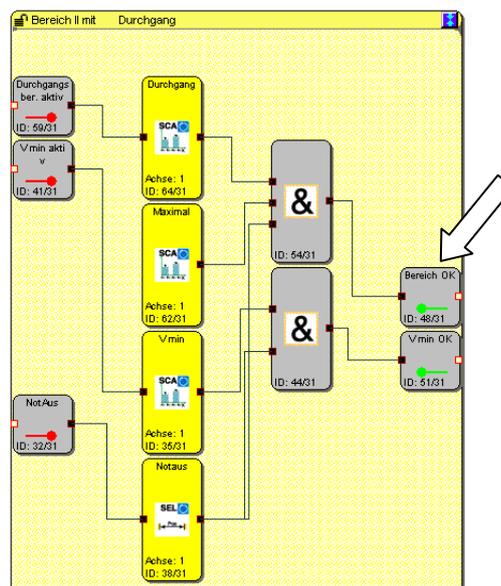
- Bausteine können nicht mehr aus der Gruppe entfernt werden, wobei die Konfiguration der Parameter weiterhin erlaubt ist.
- Beim löschen des Gruppenrahmens werden alle Gruppenbausteine gelöscht.
- Der Gruppe können keine neuen Bausteine hinzugefügt werden.
- Die Gruppenmitglieder werden „ausgegraut“ dargestellt.
- Beim sperren wird die Gruppe mit einem Zeitstempel versehen, der beim öffnen des Gruppeneditors mit angezeigt wird.
- Der Schaltflächen für die Infofelder „Name“, „Erstellt von“ und „Freigegeben durch“ wird gesperrt.

Der „sperren“ Status der Gruppe wird durch das Schloss-Symbol in der Statuszeile des Gruppenbausteins links Oben angezeigt.



Beim Einfügen eines neuen Gruppenrahmens ist der Schalter „Gruppenverwaltung sperren“ per Default auf nicht gesperrt geschaltet. Nach schließen des Gruppeneditors erscheint der gezeichnete Rahmen im Funktionsplan und stellt die aktive Fläche der Gruppe dar.

Auf dieser Fläche können Funktionsbausteine eingefügt, verschoben oder gelöscht werden. Solange sich die Gruppe nicht im gesperrten Zustand befindet, werden die Bausteine automatisch in die Gruppe aufgenommen. Die Funktionsbausteine zeigen dann zusätzlich die Gruppennummer mit an.



Hinweis: Die folgenden Blocktypen können nicht in einer Gruppe enthalten sein. Sie werden beim verschieben der Bausteine in den Rahmenbereich ausgefiltert.

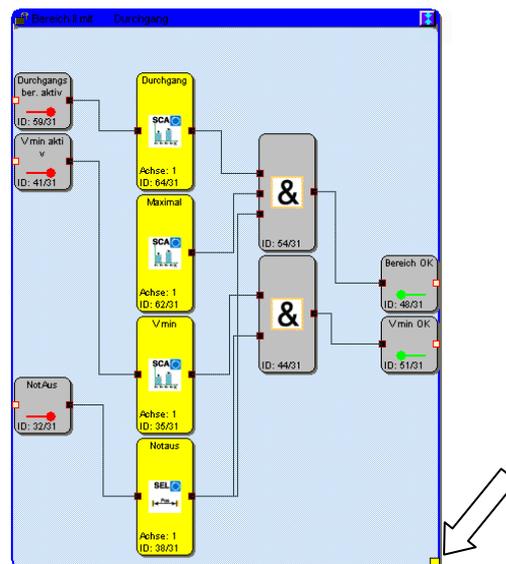
- Eingangsbausteine
- Ausgangsbausteine
- Alle im Funktionsplan vordefinierten Funktionsblöcke (z.B. Geber, Analogbausteine, Filter)
- Meldekanalbaustein

- Terminalblöcke

Es können maximal 200 Funktionsblöcke in der Gruppe aufgenommen werden.

Ändern der Größe eines Gruppenrahmens

Ein selektierter Baustein kann über seinen „Hotspot“ in der Größe angepasst werden. Dazu wird er mit dem Mauszeiger selektiert, und bei gedrückter linker Maustaste in der Größe verändert.



Ein- Ausblenden der Funktionsbausteine

Die in der Gruppe enthaltenen Bausteine können durch anwählen des  Schaltfläche durch den Mauszeiger in der Statuszeile ein- bzw. ausgeblendet werden. Die Größe des Gruppenbausteins passt sich beim einblenden des Inhalts automatisch an die enthaltenen Elemente an.

Hinweis: Während des Editierens die Bausteine möglichst nicht ein- / ausblenden, da sonst unter Umständen bereits vorgesehener Freiraum für weitere Bausteine optimiert wird. Die Gruppe muss dann wieder manuell, über den „Hotspot“ vergrößert werden.

Tipp: Der Gruppenrahmen kann über ein Textelement, platziert in der unteren rechten Ecke, in seiner Größe fixiert werden.

Die Sichtbarkeit der zugehörigen Funktionsblöcke im Funktionsplan kann auch im Gruppendialog über den Schalter „Zugehörige Bausteine einblenden“ eingestellt werden.

Bausteine Eingebledet

Die Größe des Gruppenbausteins wird von der Lage der enthaltenen Funktionsbausteine bestimmt.

Bausteine Ausgebledet

Der Gruppenbaustein wird auf die Größe von ca. 2 x 3 Feldern des Funktionsplans eingestellt. Das Bitmap für die Symboldarstellung wird angezeigt. Sind mehrere Funktionsgruppen vorhanden, so können alle Gruppenbausteine über das  Symbol in der Gruppen-Werkzengleiste ein- oder ausgeblendet werden. Die gleiche Funktionalität wird über das Menü „Gruppe“ erzielt.

Erstellen des Gruppeninterfaces

Die Gruppeninterfacebausteine stellen die Schnittstelle der Funktionsgruppe zu den Elementen außerhalb der Gruppe dar. Nur über den Interfacebaustein können Verbindungen zu Funktionsblöcken außerhalb der Gruppe erstellt werden.

Das Einfügen eines Gruppeninterfacebausteins wird über den  Button der Gruppentoolbar gestartet (Alternativ Menü: Gruppe->Interfacebaustein einfügen...) Nach dem platzieren eines Bausteins innerhalb eines Gruppenrahmens wird der Gruppeninterface Editor geöffnet

Verwendung setzen

Mit dieser Einstellung wird die Anschlusseigenschaft des Bausteins als Eingang oder Ausgang festgelegt.

„als Gruppeneingang“

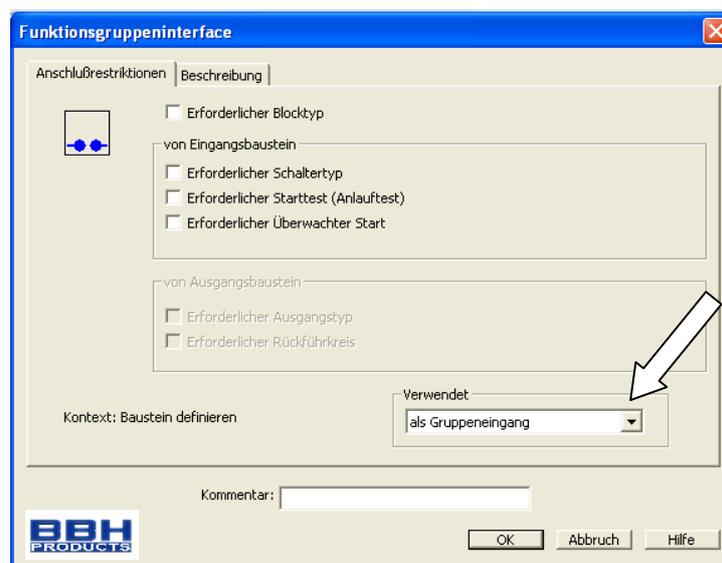


Dieses Element stellt die Verbindung von Funktionsblöcken außerhalb der Gruppe zu den internen Gruppenelementen dar. Der Baustein sollte möglichst auf der linken Seite des Gruppenbereichs platziert werden. Der Ausgangskonnektor muss innerhalb der Gruppe verbunden werden.

„als Gruppenausgang“



Dieser Baustein übergibt ein Ergebnis aus der Gruppe an außerhalb liegende Funktionsplanelemente.



Restriktionen

Über den Dialog „Anschlussrestriktionen“ können für Gruppeneingangs- und Gruppenausgangselemente Schalter gesetzt und unzulässige Belegungen unterbunden werden.

Hinweis: Die Restriktionen verhindern bei Wiederverwendung von Gruppenelementen einen fehlerhaften oder ungewollten Anschluss von externen Funktionselementen. Restriktionen sollten immer erst nach vollständiger Definition des Gruppenkontexts gesetzt werden.

Kontext: Baustein definieren:

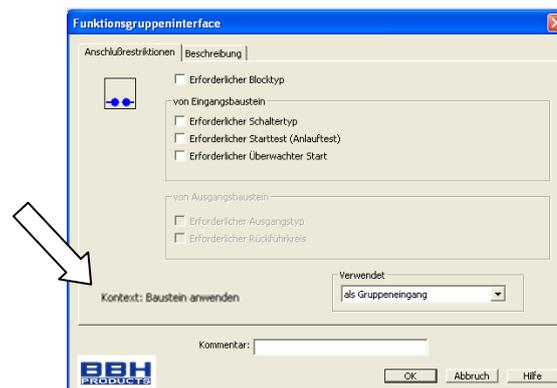
Der Interfacebaustein liest den Typ und die Restriktionskriterien vom angeschlossenen Baustein und bietet sie als Einschränkung an. Wenn das zugehörige Schaltelement gesetzt wird, dann wird die Restriktion angezeigt.

Beispiel: Ein Betriebsartenwahlschalter ist am Gruppeninterfacebaustein angeschlossen. Der Gruppenbaustein erwartet dann im Anwendungsmodus immer, dass er mit dem Funktionsblocktyp „Betriebsartenwahlschalter“ verbunden wird.



Kontext: Baustein anwenden

Der Interfacebaustein erwartet die gesetzten Restriktionskriterien beim verbinden mit einem externen Funktionsbaustein. Sind sie nicht erfüllt, führt dies zu einem Compiler-Fehler und das Programm lässt sich nicht übersetzen.



Vorgehensweise beim Erstellen einer Funktionsgruppe

Eine Funktionsgruppe wird über einen Gruppenrahmen gebildet. Funktionsblöcke innerhalb der farbig abgesetzten Fläche eines Gruppenrahmens sind der Gruppe zugerechnet. Solange der Gruppenbaustein nicht gesperrt ist, können Funktionsbausteine in der Fläche des Gruppenrahmens aufgenommen, oder gelöscht werden. Ein in einer Funktionsgruppe enthaltener Baustein zeigt dies in der Infoanzeige mit der Meldung „Enthalten in Funktionsgruppe: Nr.“ an.

Tipps:

- Die Funktionsgruppen sollten sich nur so kurz wie möglich im nicht gesperrten Zustand befinden.
- Möglichst nur eine Gruppe im Funktionsplan bearbeiten
- Nicht gesperrte Gruppen nicht unnötig auf dem Funktionsplan verschieben
- Gruppen vor dem Speichern sperren!
- Verbindungen in der Funktionsgruppe erst möglichst spät erstellen.
- Den Gruppenrahmen ausreichend groß anlegen.

1. Schritt: Interfacebausteine hinzufügen

Die in einer Gruppe enthaltenen Funktionsbausteine können nur über die oben beschriebenen Interfacebausteine mit den Funktionsblöcken außerhalb des Gruppenrahmens verbunden werden. In den Interfacebausteinen können bei Bedarf Restriktionen gesetzt werden, die beim importieren der Gruppe in einen anderen Funktionsplan die gleiche Anschlusskonstellation verlangen. Die Interfacebausteine erlauben eine Beschreibung der Ein- u. Ausgangsparameter der Funktionsgruppe. Falls Restriktionen gesetzt werden, sollten diese auf jeden Fall im Baustein beschrieben werden.

2. Schritt: Funktionsbausteine der Gruppe hinzufügen

Funktionsbausteine können dem Gruppenrahmen nur im nicht gesperrten Zustand hinzugefügt werden. Dies wird durch das  Symbol in der Statusleiste angezeigt. Um Funktionsblöcke einer Gruppe hinzuzufügen muss ein Baustein entweder innerhalb des Gruppenbereichs eingefügt, oder in den Bereich hineingeschoben werden.

Hinweis:

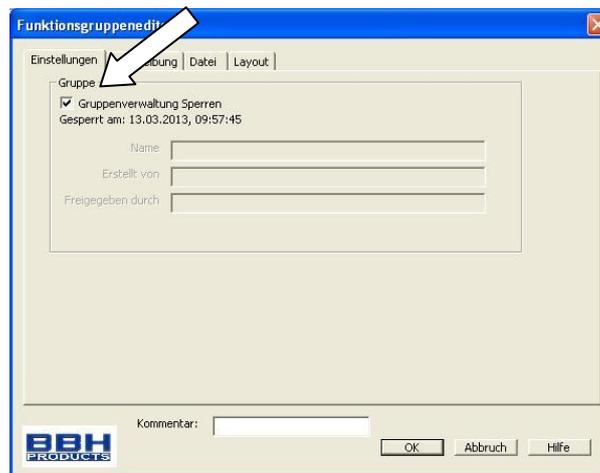
- Nur durch verschieben des Gruppenrahmens können keine Funktionsblöcke aufgenommen werden! Stattdessen müssen die Bausteine in den Gruppenrahmen geschoben werden.
- Es werden nur Logikbausteine und Überwachungsbausteine in der Gruppe aufgenommen. Nicht zulässig sind Ein- und Ausgangsbausteine, vordefinierte Elemente wie Signallisten, Analogbausteine oder Geberbausteine.
- Bei Bausteinen mit bestehenden Verbindungen kann es wegen des schrittweisen Verschiebens der Auswahl vorkommen, dass eine Verbindung aus den Gruppenrahmen herausführt. Dies ist auf keinen Fall zulässig und die Verbindung wird automatisch gelöscht.
- Sollen bereits verbundene Bausteine mit den Verbindungen durch verschieben in die Gruppe aufgenommen werden ist wie folgt zu verfahren:
 - Gruppenrahmen ausreichend vergrößern. Wenigstens um zwei Rasterelemente größer als notwendig.
 - Dann den Gruppenrahmen über die Funktionsblöcke schieben. Die betroffenen Verbindungen müssen sich alle innerhalb des Gruppenrahmens befinden.
 - Die Bausteine selektieren und um eine Rasterposition innerhalb des Gruppenbausteins verschieben.

3. Schritt: Verbindungen erstellen**4. Schritt: Gruppeninterface verbinden****5. Schritt: Anschlussrestriktionen setzen****Funktionsgruppe testen**

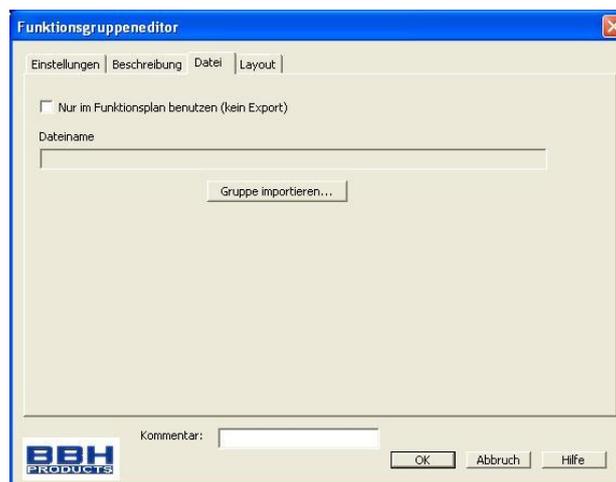
Der Anwender ist für die Richtigkeit der Funktionalität selbst verantwortlich. Die Parameter müssen beim Import der Gruppe in einem anderen FUP durch den Anwender überprüft und angepasst werden! Beschreibung zur Verwendung der Funktionsgruppe ist vorzunehmen. Der Funktionsplan sollte sich in einem übersetzungsfähigen (compilierbaren) Zustand befinden. Die Ein- Ausgänge der Funktionsgruppe sind zu beschreiben.

Funktionsgruppe sperren

Beim sperren der Funktionsgruppe werden die enthaltenen Funktionsbausteine an den Gruppenbaustein gebunden. Die Bausteine können dann nicht mehr einzeln gelöscht und nur noch über den Gruppenbaustein verschoben werden.



Funktionsgruppe exportieren



Die Bausteine der Gruppe können in eine *.fgr Datei exportiert werden. Eine exportierte Gruppe lässt sich wieder in einen anderen Gruppenrahmen importieren. Dadurch lässt sich eine Bibliothek mit vordefinierten Funktionsgruppen aufbauen, die in neue Projekte importiert werden können.

Hinweis: Die Funktionsbibliothek ist lediglich als Editierhilfe zu verstehen, entbindet den Anwender jedoch nicht vor der Validierung verwendeter Gruppenelemente in der Applikation.

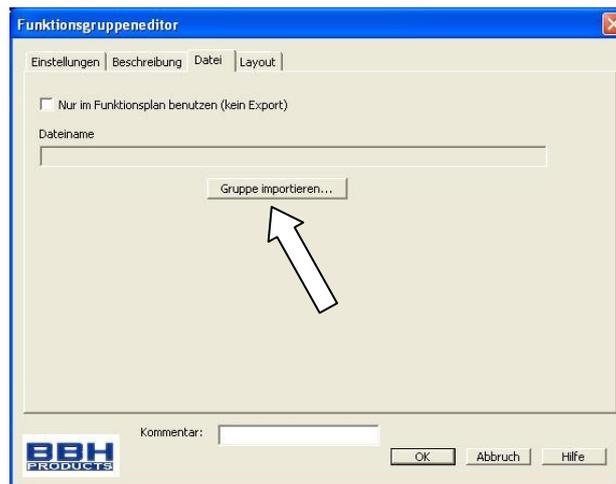
Eine Besonderheit beim Export stellt der „Dauerhaft sperren“ Schalter dar. Ist diese Option gesetzt, so kann diese Gruppe nach dem Import nicht mehr modifiziert werden.

Zur Beachtung: Bleibt diese Option gesetzt und wird der Dialog mit OK beendet, so wird die Gruppe innerhalb des Funktionsplans gesperrt und das Dialogelement „Gruppenverwaltung sperren“ wird dauerhaft ausgeblendet. Es wird empfohlen sich eine Sicherungskopie mit

der nicht gesperrten Funktionsgruppe anzufertigen. Der strukturelle Aufbau der Funktionsgruppe lässt sich nach setzen der Option „Dauerhaft sperren“ nicht mehr verändern!

Funktionsgruppe importieren

Der Import einer Funktionsgruppendatei kann nur über einen bereits eingefügten Gruppenrahmen stattfinden. Dazu wird der Gruppeneeditor aufgerufen und die Funktion „Gruppe importieren...“ gestartet.



Hinweis: Bereits in der Gruppe vorhandene Bausteine werden gelöscht.

Bei Import findet eine Überprüfung auf die Sensorkonfiguration und die noch vorhandenen Ressourcen im Funktionsplan statt. Die Gruppe kann nur importiert werden, wenn für alle Bausteine die benötigten Ressourcen vorhanden sind. Insbesondere bei positionsabhängigen Überwachungsbausteinen sind die erforderlichen Sensoreinstellungen zu überprüfen.

Steht eine Ressource nicht mehr zur Verfügung wird dies über eine Fehlermeldung angezeigt und ein Import ist nicht möglich.

Bei Ressourcenfehlern ist darauf zu achten, dass die Sensoreinstellungen den Anforderungen der Gruppe entsprechen müssen. Insbesondere dann, wenn in den Funktionsgruppen positionsabhängige Bausteine verwendet wurden (SEL, SLP, SCA).

Die Sicherheitsfunktionen

Die Sicherheitsfunktionen bilden die wesentliche Funktionalität des Gerätes. Es stehen vordefinierte Funktionen für:

- Geschwindigkeitsüberwachung
- Positionsbereichserkennung
- Überwachung von Endgrenzen und Zielpositionen
- Funktionale Not-Halt-Überwachung
- Stillstandsüberwachung
- Richtungsüberwachung
- Funktionsüberwachung externer Abschaltgeräte
- Resetfunktionen
- Mutingfunktionen

zur Verfügung.

Die Funktionalität zur Überwachung der Position, Geschwindigkeit und Abschaltung wird erst nach erfolgreicher Geberkonfiguration im Klemmenplan aktiviert. Für jede Überwachungsfunktionalität steht eine begrenzte Anzahl von Bausteinen zur Verfügung. Sind diese aufgebraucht, wird der Menüeintrag für den betreffenden Funktionsblock gesperrt.

| Funktionsname nach EN 61800–5–2 | Anzahl Bausteine |
|---------------------------------|----------------------|
| SLS - Safe Limited Speed | 48 |
| SOS - Safe Operational Stop | 12 (1 je Achse) |
| SDI = Safe Direction Indication | 12 (1 je Achse) |
| SSX = Safe Stop 1/2 | 24 (4 je Baugruppe) |
| SLI = Safe Limited Increment | 12 (1 je Achse) |
| SCA = Safe Cam | 64 |
| SEL = Safe Emergency Limit | 12 (1 je Achse) |
| SLP = Safe Limited Position | 12 (2 je Baugruppe) |
| SAC = Safely Analog Control | 48 |
| EMU – Emergency Monitoring Unit | 16 |
| DEM – Dynamic Encoder Muting | 12 (1 je Achse) |
| ECS – Encoder Supervisor | 1 je Slave Baugruppe |
| ICS – Input Elements Muting | 1 je Slave Baugruppe |
| ACS – Analog Input Muting | 1 je Slave Baugruppe |

| | |
|-----------------------------|------------|
| EOS – External Offset Setup | 1 je Achse |
|-----------------------------|------------|

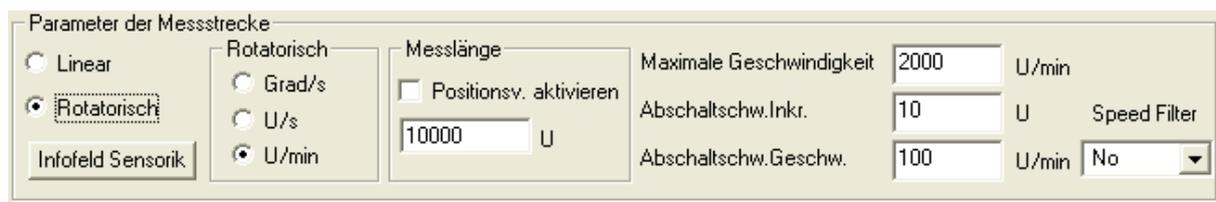
Hinweis: Wird in der Geberkonfiguration keine Positionsüberwachung aktiviert, so sind die abhängigen Kontrollelemente in den Dialogen gesperrt.

Positions- und Geschwindigkeitssensoren

Durch die Eingabemaske „Sensorinterface“ erfolgt die Auswahl des Gebertyps und der Messstrecke sowie die Parametrierung der beiden Geber für Positions- bzw. Geschwindigkeitserfassung.

Hinweis: Die Parametrierung der Sensoren muss jeweils ausgehend von einem der beiden angeschlossenen Signalquellen definiert werden. Für den zweiten Sensor sind ggf. vorhandene Übersetzungsverhältnisse durch Getriebe oder ähnliche Systembauteile zu berücksichtigen.

Parametrierung der Messstrecke:



The screenshot shows a configuration window titled "Parameter der Messstrecke". It contains several sections:

- Linear:** A radio button that is currently unselected.
- Rotatorisch:** A radio button that is currently selected. Below it are three more radio buttons: "Grad/s", "U/s", and "U/min", with "U/min" being selected.
- Infofeld Sensorik:** A button located below the "Rotatorisch" section.
- Positionsv. aktivieren:** A checkbox that is currently unchecked.
- Messlänge:** An input field containing the value "10000" with the unit "U" next to it.
- Maximale Geschwindigkeit:** An input field containing "2000" with the unit "U/min" next to it.
- Abschaltschw.Inkr.:** An input field containing "10" with the unit "U" next to it.
- Abschaltschw.Geschw.:** An input field containing "100" with the unit "U/min" next to it.
- Speed Filter:** A dropdown menu currently set to "No".

Im Feld „Parameter der Messstrecke“ sind folgende Optionen und Eingaben möglich:

- Linear:** Die Messstrecke weist einen linearen Charakter auf. Die Einheit der Position ist in diesem Fall „mm“ und für die Geschwindigkeit kann zwischen „mm/sec“ und „m/sec“ gewählt werden.
- Rotatorisch:** Die Messstrecke weist einen rotatorischen Charakter auf, d.h. es handelt sich um eine Drehbewegung. Die Position wird in „Grad“ oder „Umdrehungen“, die Geschwindigkeit in „Grad/sec“, „Umdrehungen/sec“ oder „Umdrehungen/min“ verarbeitet.
- Positionsv. aktivieren:** Verarbeitung einer absoluten Messstrecke. Diese Funktionalität ist nur dann an wahlbar, falls vorher ein Absolutsensor parametrierung wurde!
Mit einer aktivierten Positionsverarbeitung werden alle positionsbezogenen Überwachungsfunktionen freigeschaltet.
- Messlänge:** Vorgabe der max. Messlänge für die Position in mm, m bzw. Grad, U. Bei aktivierter Positionsverarbeitung muss sich die Applikation immer in den Grenzen der eingestellten Messlänge bewegen. Jede Istposition

außerhalb der definierten Messlänge führt zu einer Alarmmeldung der Achse.

Maximale Geschwindigkeit: Vorgabe der max. Geschwindigkeit der Bezugsachse in der jeweils gewählten Maßeinheit.
Die zulässige maximale Geschwindigkeit beschreibt die größtmögliche, erreichbare Geschwindigkeit in der aktuellen, anlagentechnischen Konfiguration. Hier sollte der Wert eingetragen werden, welcher von der zu überwachenden Achse maximal erreicht werden kann. Dies bezieht sich unter Umständen nur auf eine theoretische maximale Geschwindigkeit der vorliegenden Applikation. Der parametrisierte Wert bezieht sich nicht auf die sicherheitstechnische Abschaltung (z.B. Abschaltung über SLS), sondern auf die Zuverlässigkeit, sprich Konsistenz der Geber oder der Konsistenz der mechanischen Situation. Ein Überschreiten dieses Wertes löst einen Alarm mit Abschaltung und Fehler / Alarmzustand aus. Es handelt sich nicht um eine geplante Abschaltung, wegen einer sicherheitsrelevanten Geschwindigkeitsüberschreitung, sondern die Zuverlässigkeit der Geber oder die mechanische Situation ist anzuzweifeln (Geberfehler, Stromrichterfehler, ...), da diese Geschwindigkeit antriebstechnisch eigentlich nicht erreicht werden sollte. Tritt dies ein, so geht die SMX100 in einen Alarmzustand und schaltet die Ausgänge ab. Daraus folgt, dass die „maximale Geschwindigkeit“ immer höher sein muss, als die Abschaltgeschwindigkeit einer Sicherheitsfunktion. Sie dient zum Feststellen eines Fehlers an der sicheren Achse mit den Messsystemen. Der Wert der in diesem Feld eingegeben wird, verändert zugleich die Dimensionierung der Geberkonsistenz in Bezug auf die "Abschaltschwelle Inkremente" und "Abschaltschwelle Geschwindigkeit". Eine höhere Maximalgeschwindigkeit lässt größere Abschaltschwellen zwischen den Gebern zu. Deshalb sollte der maximale Wert auch nicht zu groß gewählt werden, da sonst die Abschaltschwellen für die Zuverlässigkeit der Sensoren zueinander zu groß gewählt werden könnte. Die Wertetabelle „Infocfeld Sensorik“ zeigt bei den Variablen V_max, V_min jeweils diese errechneten Grenzwerte an.

Abschaltschwellen: Die Abschaltschwelle definiert die tolerierbare Geschwindigkeits- Positionsabweichung zwischen den beiden Erfassungskanälen / Geberkanälen. Sie ist u.a. abhängig von der Anordnung der Sensoren und dem maximalen mechanischem Spiel (z.B. durch

Getriebelose und –Federsteifigkeit) zwischen den beiden Erfassungsstellen. Es ist der kleinste mögliche Wert unter Beachtung der dynamischen Vorgänge (z.B. Last/Spiel im Getriebe) zu wählen bei dem im Normalbetrieb ein Ansprechen der Überwachung noch nicht ausgelöst wird.

Speed Filter:

Mittelwertfilter über die erfassten Geschwindigkeitswerte des Gebers, um Geschwindigkeitsspitzen bei geringer Auflösung oder Varianz des angeschlossenen Sensors zu dämpfen. Bei eingeschaltetem Filter erhöht sich die angegebene Reaktionszeit des Gesamtsystems um die eingestellte Zeit. Der Filter wirkt sich auf alle geschwindigkeitsbezogenen Parameter der Überwachungsbausteine aus.

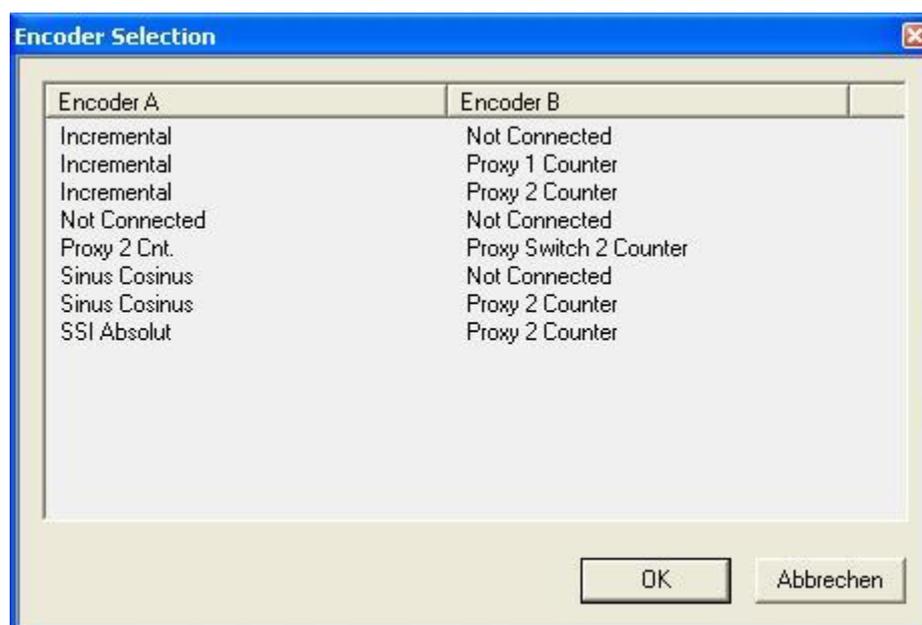
Hinweis:

- Die Festlegung des Charakters der Messstrecke als linear oder rotatorisch wirkt sich grundsätzlich auf alle Eingaben von Position und Geschwindigkeit in den weiteren Eingabemasken der Überwachungsfunktionen aus. Es erfolgt damit eine grundsätzliche Umschaltung zwischen einer Eingabe in mm, m bzw. mm/s, m/s auf Grad, U bzw. Grad/s, U/s oder U/min.
- Die Vorgabe der max. Messlänge und max. Geschwindigkeit ist zwingend erforderlich. Bei fehlender oder falscher Eingabe kann es zu einem ungewollten Ansprechen der Überwachungsfunktionen kommen.
- Im Allgemeinen hat Encoder A die Funktion eines Prozesssensors und Encoder B die eines Referenzsensors. Für die Kombination Absolut/Inkrementalsensor wird das Absolutsystem immer als Prozesssensor verwendet. Falls Encoder mit unterschiedlicher Auflösung verwendet werden, sollte der Encoder mit der höheren Auflösung als Prozesssensor konfiguriert werden.

Encoder Auswahl

Encoder
Auswahl

Mit dem Button „Encoder Auswahl“ als erstes die benötigte Encoder-Kombination aus.



Die Kombinationsmöglichkeiten sind Device abhängig. Eine Kombinationsübersicht finden sie im „ANHANG Geberkombinationen“.

Encoder A bzw. Encoder B

In diesen beiden Options- und Eingabefelder wird die Parametrierung der Sensoren ausgeführt.

| | |
|-----------------|-----------------|
| Parameter | |
| Direction | Up |
| Supply Voltage | 24V |
| Resolution (i) | 1024 |
| SSI-Interface | |
| Interface Type | SSI Masterclock |
| Data Format | Binary |
| Frame Length | 10 |
| Data Length | 24 |
| Data Index | 0 |
| Status Length | 0 |
| Status Index | 0 |
| Status Mask Err | 00000000 |
| Status Mask Def | 00000000 |

Die verschiedenen Parameter sind Encoder abhängig:

| Parameter | Beschreibung | Wertebereich |
|---|--|---|
| Direction | Drehrichtung des Encoders | Up / Down |
| Supply Voltage | Versorgungsspannung des Encoders | 8V, 10V, 12V, 20V, 24V |
| Resolution (i) (i)=Doppelklick öffnet Komfort Dialog | Auflösung des Encoders, bezogen auch die Achse | 1 – 2 000 000 inkr/1000 oder inkr/U |
| Offset (i) (i)=Doppelklick öffnet Komfort Dialog | Offset Wert für Positonssensoren. Nur bei Positionsverarbeitung aktiv | 0 – 268435455 inkr |
| Encodertype (SinCos EX) | Aktivierung eines HighRes modes bei langsam drehenden SinCos Gebers | Simple, HighRes |
| SSI-Interface (Absolutencoder) | | |
| Interface Type | SSI Ausführung | SSI-Masterclock, SSI-Listener |
| Data Format | Encoding des Absolutencoders | Binär, Graycode |
| Frame Length | Länge des gesamte Telegramms | 10 – 31 Bits |
| Data Length | Länge der SSI-Daten beginnend ab dem MSB. Dieser Bereich darf nicht z.B. durch StatusBits unterbrochen sein. | 10 – 28 Bits |
| Data Index | Start-Index ab welchen Bit (LSB) Positionsdaten eingetragen sind | Integerwert für Bitposition beginnend ab dem LSB. |
| Status Length | Länge des Statusbereichs | Integerwert: Für Länge |

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| | (z.B.: ErrorBit, StatusBits,) | beginnend ab dem LSB. |
| Status Index | Index die eine Statusinformation beinhaltet. Beginnend mit LSB | Integerwert für Bitposition beginnend ab dem LSB. |
| Status Mask Err | Nicht verwendet | |
| Status Mask Def | Nicht verwendet | |
| Resolvertyp (Resolver) | | |
| Formfaktor | Formfaktor des Resolvers | Aus, Sinus Dreieck |
| Resolver Ratio | Resolver Verhältnis | 2:1, 3:2, 4:1, Pattern1 (Amplitude Check: Off), Pattern2 (Frequency Check: Off), Pattern3 (Frequency&Amplitude Check: Off) |
| Polpaare | Anzahl der Polpaare des Resolvers | 1 – 8 Polpaare |
| Interface Type | Resolver Ausführung | Master, Listener |
| Listener Frequency | Frequenz im Listener Modus | 6 kHz – 12 kHz, 14 kHz, 16 kHz |

Hinweis: Für eine Positionsüberwachung, muss mindestens einer der beiden Sensoren als Absolutgeber ausgeführt sein. Ist keiner der beiden Sensoren vom Typ „Absolut“ sind die Eingabefelder für Position in den weiteren Eingabemasken der Überwachungsfunktionen inaktiv.

Beim Typ „Inkremental“ erfolgt geräteintern eine Impulsvervierfachung. Im Feld Auflösung muss immer die Auflösung des Sensors in Strichzahlen eingetragen werden. Die Vervielfachung ist abhängig von der eingestellten Sensorkonfiguration und erfolgt intern automatisch. Weitere Informationen finden sich im Installationshandbuch.

Infofeld Sensorik

Über den Button „Infofeld Sensorik“ kann nach abgeschlossener Parametrierung ein Infofeld mit diversen, auf die aktuell verwendeten Sensoren bezogenen Auswahl- und Ergebnisdaten angezeigt werden.

Bereich Achse

| Spaltenname | Bedeutung |
|--------------------|---|
| Klassen-ID | Eindeutige ID der Achsenkonfiguration |
| General-Flags | BIT-Kodierte Belegung D0: 1= entspricht das dieser Sensoreintrag aktiviert ist |
| Modes | Reserviert für interne Verarbeitung |
| Axis-CFG-ID | Eindeutiger ID für Geberkombination |
| Messlänge | Messlänge der Positionsverarbeitung |
| PosFaktor | Interner Multiplikationsfaktor für die Position |
| FaktorSpeed | Interner Multiplikationsfaktor für die Geschwindigkeit |
| MaxSpeed | Maximale normierte Geschwindigkeit |
| Abschaltchw. Pos | Wert der Abschaltchwelle Inkremental in Systemeinheiten |
| Abschaltchw. Speed | Wert der Abschaltchwelle Geschwindigkeit in Systemeinheiten |
| Einheit | Reserviert für interne Verarbeitung |

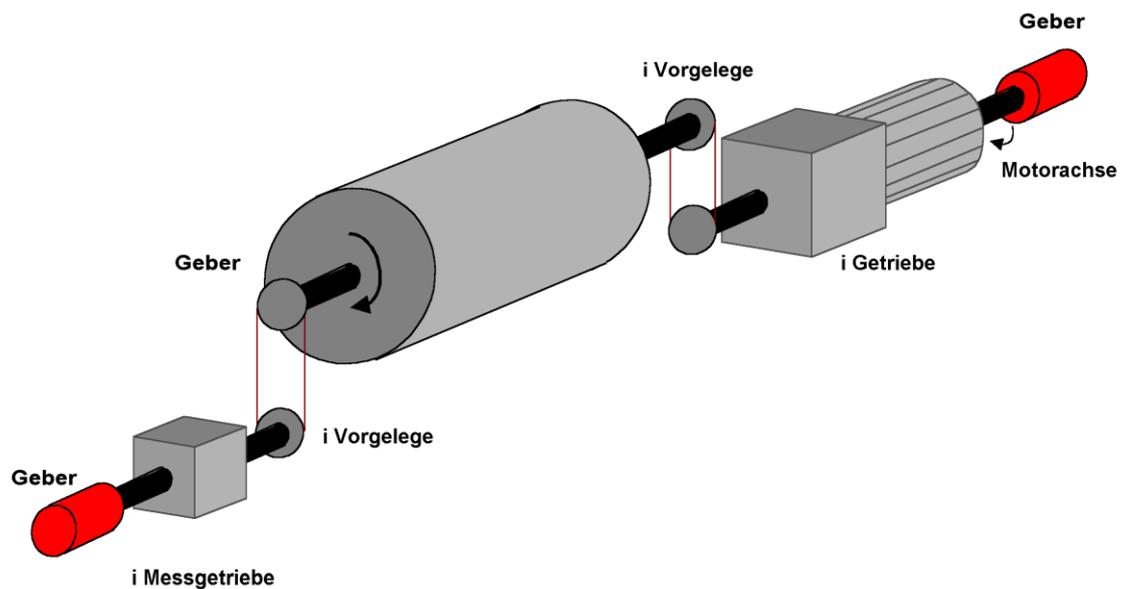
Bereich Sensor

| Spaltenname | Bedeutung |
|--------------------|--|
| Klassen-ID | Eindeutige ID der Geberkonfiguration |
| General-Flags | Reserviert für interne Verarbeitung |
| Modes | Reserviert für interne Verarbeitung |
| EXT-Modes | Reserviert für interne Verarbeitung |
| V_Normierung | Normierungswert für die Geschwindigkeit (interne Berechnungsgröße) |
| PosNormierung | Normierungswert für die Position (interne Berechnungsgröße) |
| ShiftvalPos | Ganzzahliger Exponent zur Basis 2. Interne Rechengröße für die Normierung der Position. |
| ShiftvalSpeed | Ganzzahliger Exponent zur Basis 2. Interne Rechengröße für die Normierung der Geschwindigkeit. |
| Offset | Entspricht dem Wert im Eingabefeld Offset des Sensorinterface |
| Auflösung | Entspricht dem Wert im Eingabefeld Auflösung im Sensorinterface |
| FilterTime | Reserviert für interne Verarbeitung |
| Datenbreite | Eingabefeld Datenbreite im Sensorinterface |
| Zykluszeit | Zykluszeit der Achsbaugruppe |
| V_max | Maximalwert für die Geschwindigkeit in den Überwachungsdialogen. Wird definiert über „Geberdialog Maximale Geschwindigkeit“ x Faktor 1.5 |
| V_MinUsed | Interne minimale Geschwindigkeit für die Normierungsberechnung |
| V_min | Minimalwert für die Geschwindigkeit in den Überwachungsdialogen. |
| Messlänge | Definierte Messlänge. |
| Pos_MinUsed | Minimale interne Position für die Normierungsberechnung |
| Pos_min | Minimale interne Position für die Parametrierung in den Überwachungsdialogen |

Hinweis: Die angezeigten Werte dienen dem technischen Support zur Geberkonfiguration und werden für die Normierungsberechnung in der SMX100 verwendet!

Ermittlung der Auflösung in Bezug auf unterschiedlich charakterisierte Messstrecken:

Rotatorische Messstrecke



| Bezugsachse | Eingabewerte | | Auflösung bezogen auf Messstrecke |
|---------------------------------|---|--|--|
| Vorschubachse (Prozessachse) | Encoder A: Auflösung Gb 1 i Messgetriebe i Vorgelege | A_Gb1 in [Schritte/U] I_MG I_VG | $Gb1 = I_{MG} \cdot I_{VG} \cdot A_{Gb1}$ |
| | Encoder B: Auflösung Gb 2 i Getriebe i Vorgelege Antrieb | A_Gb2 in [Schritte/U] I_G I_VA | $Gb2 = I_G \cdot I_{VA} \cdot A_{Gb2}$ |
| Motorachse | Encoder A: Auflösung Gb 1 i Messgetriebe i Vorgelege Ø Messrad i Getriebe i Vorgelege | A_Gb1 in [Schritte/U] I_MG I_VG D_MR in [mm] I_G I_VA | $Gb1 = \frac{I_{MG} \cdot I_{VG} \cdot A_{Gb1}}{I_G \cdot I_{VA}}$ |

Eingabebeispiel 1

In einer Fertigungsvorrichtung soll bei bestimmten manuellen Vorgängen die Geschwindigkeit auf einen sicher reduzierten Wert sowie weiter Stillstand und Fahrtrichtung überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Drehbewegung dar. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

Auswahl der Baugruppe

Auswahl des Gebertyps

Es ist keine Überwachung von Positionen gefordert -> Absolutencoder sind nicht erforderlich, eine Geschwindigkeitserfassung mittels Inkrementalencoder ist ausreichend.

Festlegung der Parameter der Messtrecke

Als Referenzachse wird die Drehachse der Fertigungsvorrichtung gewählt. Folgende Parameter werden ausgewählt:

- Rotatorisch
- Messlänge nicht bekannt
- Bezugsachse ist Drehachse => Benennung = rotatorisch

Festlegung der Parameter Encoder A

Der Encoder A ist direkt mit der Abgangsachse des Getriebes = Lastachse verbunden. Es wird ein Encoder mit den Daten: Impulsgeber A/B-Spur, 5000 Impulse/Umdrehung verwendet.

Folgende Parameter werden ausgewählt:

- Gebertyp Inkremental
- Auflösung

| | |
|----------------|-------------------|
| Encoder A: | |
| Auflösung Gb 1 | 5000 [Schritte/U] |
| i Messgetriebe | 1 |
| i Vorgelege | 1 |

$$Gb1 = I_MG \cdot I_VG \cdot A_Gb1 = 1 \cdot 1 \cdot 5000 = 5000;$$

Festlegung der Parameter Encoder B

Als Encoder B wird das vorhandene Motorfeedbacksystem verwendet. Der Motor ist mit der Drehachse der Fertigungsvorrichtung mit einem Zwischengetriebe $i=350$ verbunden.

Das Encoderinterface wird an die Impulsausgänge des Stromrichters angeschlossen. Die Daten des Encoders sind: Hiperface, 1024 I/U. Gemäß Datenblatt des Stromrichterherstellers werden die Sinus-/ Cosinusspuren des Hiperfacegebers als Impulse ausgegeben -> Emulierter Geber am Impulsausgang des Stromrichters = Impulsgeber, A/B-Spur, 1024 I/U Folgende Parameter werden ausgewählt:

- Gebertyp Inkremental
- Auflösung

| | |
|---------------------|-------------------|
| Encoder B: | |
| Auflösung Gb 2 | 1024 [Schritte/U] |
| i Getriebe | 350 |
| i Vorgelege Antrieb | 1 |

$$Gb2 = I_G \cdot I_VA \cdot A_Gb2 = 1024 \cdot 350 \cdot 1 = 35840;$$

Vorgabe der max. Geschwindigkeit

Die max. Geschwindigkeit der Abgangsachse leitet sich aus der max. Motordrehzahl ab. Sie beträgt in U/s bezogen auf die Lastachse und bei $N_{max}=1500$ U/min

$$(1500 \text{ [U/min]} / 60 \text{ [s]}) / 350 = 0,$$

$$\text{Umgerechnet in Grad/s ergibt dies } 0,07142 \text{ [1/s]} \cdot 360 \cdot 10^3 \text{ [Grad]} = 25\,714 \text{ [Grad/s]}$$

Eingabe der max. Abweichung

Aus empirischer Messung ergibt sich eine maximale Differenz zwischen den beiden Erfassungspunkten von 80 Grad. Gewählt wird 100 Grad.

Encoderkonfiguration ✖

Encoder Interface Achse 1

Parameter der Messstrecke

Linear
 Rotatorisch
 Grad/s
 U/s
 U/min
 Positionsv. aktivieren

Messlänge: U

Maximale Geschwindigkeit: U/min
 Abschaltschw.Inkr.: U Speed Filter
 Abschaltschw.Geschw.: U/min

Encoder A
 -- Proc.Enc. --
 Encoder B

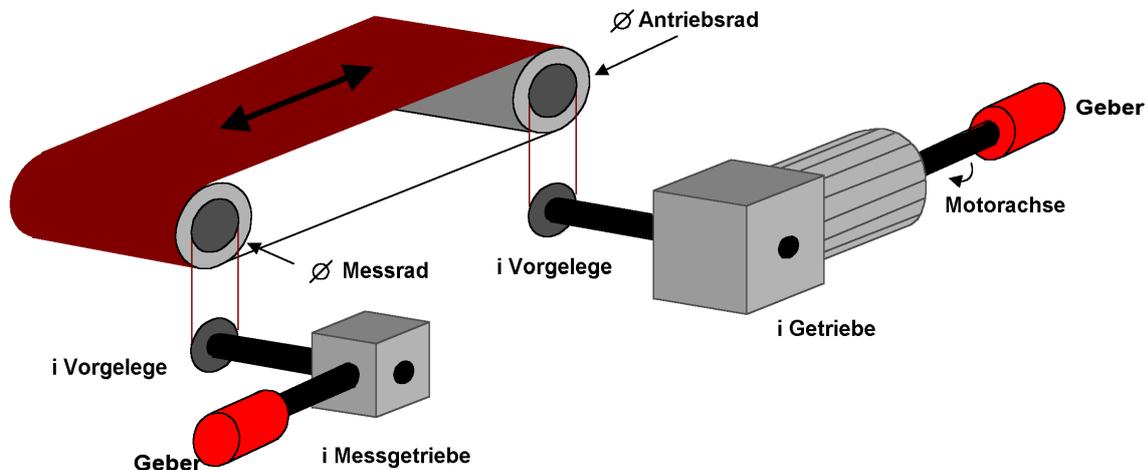
Incremental

| Parameter | |
|----------------|------|
| Direction | Up |
| Supply Voltage | 24V |
| Resolution (l) | 1024 |

SSI Absolut

| Parameter | |
|-----------------|-----------------|
| Direction | Up |
| Supply Voltage | 24V |
| Resolution (l) | 1024 |
| SSI-Interface | |
| Interface Type | SSI Masterclock |
| Data Format | Binary |
| Frame Length | 10 |
| Data Length | 10 |
| Data Index | 0 |
| Status Length | 0 |
| Status Index | 0 |
| Status Mask Err | 00000000 |
| Status Mask Def | 00000000 |

Lineare Messstrecke



| Bezugsachse | Eingabewerte | | Auflösung bezogen auf Messstrecke |
|---------------------------------|--|--|--|
| Vorschubachse (Prozessachse) | Encoder A: Auflösung Gb 1 i Messgetriebe i Vorgelege Ø Messrad | A_Gb1 in [Schritte/U] I_MG I_VG D_MR in [mm] | $Gb1 = \frac{1000}{D_{MR} \cdot \pi} \cdot I_{MG} \cdot I_{VG} \cdot A_{Gb1}$ |
| | Encoder B: Auflösung Gb 2 i Getriebe i Vorgelege Antrieb Ø Antriebsrad | A_Gb2 in [Schritte/U] I_G, I_VA, D_AR in [mm] | $Gb2 = \frac{1000}{D_{AR} \cdot \pi} \cdot I_G \cdot I_{VA} \cdot A_{Gb2}$ |
| Motorachse | Encoder A: Auflösung Gb 1 i Messgetriebe i Vorgelege Ø Messrad i Getriebe i Vorgelege Antrieb Ø Antriebsrad | A_Gb1 in [Schritte/U] I_MG I_VG D_MR in [mm] I_G I_VA D_AR in [mm] | $Gb1 = \frac{\frac{1000}{D_{MR} \cdot \pi} \cdot I_{MG} \cdot I_{VG} \cdot A_{Gb1}}{\frac{1000}{D_{AR} \cdot \pi} \cdot I_G \cdot I_{VA} \cdot A}$ |

Eingabebeispiel 2

An einer Fertigungsmaschine soll der Zugang zum Arbeitsbereich für manuelles Einlegen bzw. Einrichtbetrieb bei bestimmten Positionen der Hauptvorschubachse freigegeben werden. Der Antrieb bleibt in dieser Position aktiv und wird nur auf Stillstand überwacht. Die Grenzen des Arbeitshubs sind variabel und sollen als Ersatz zum mechanischen Sicherheitsendschalter elektronisch sicherheitsrelevant überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Linearbewegung dar. Ein Absolutencoder ist direkt formschlüssig mit dieser Hauptantriebsachse als lineares Wegmesssystem verbunden. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und ein Zwischengetriebe. Die Ausgangswelle des Zwischengetriebes ist mit einem Antriebsrad $\varnothing 31,83$ mm (= 100 mm Umfang) verbunden.

Auswahl der Baugruppe

Auswahl des Gebertyps

Es ist eine Überwachung von Positionen gefordert -> Absolutencoder ist erforderlich, für den 2.Geber ist eine inkrementale Erfassung + Referenzschalter ausreichend.

Festlegung der Parameter der Messstrecke

Als Referenzachse wird die Hauptachse der Maschine gewählt. Folgende Parameter werden ausgewählt:

- Linear
- Messlänge = 600 mm
- Bezugsachse ist die Antriebsachse => Benennung = mm

Festlegung der Parameter Encoder A

Der Encoder A wird direkt mit der Antriebsachse verbunden. Es wird ein Encoder mit den Daten: Absolutencoder SSI, 4096 Schritte/U verwendet.

Folgende Parameter werden ausgewählt:

- Gebertyp Absolut
- Datenformat SSI
- Auflösung:

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Encoder A: | |
| Auflösung Gb 1 | 4096 [Schritte/U] |
| i Messgetriebe | 1 |
| i Vorgelege | 1 |
| \varnothing Antriebsrad | 31,83 |

$$Gb1 = \frac{1000}{D_{MR} \cdot \pi} \cdot i_{MG} \cdot i_{VG} \cdot A_{Gb1} = \frac{1000}{31,83 \cdot \pi} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 4096 = 40960$$

Festlegung der Parameter Encoder B

Als Encoder B wird das vorhandene Motorfeedbacksystem verwendet. Der Motor ist mit dem Antriebsrad über ein Zwischengetriebe verbunden. Die Übersetzung des Getriebes beträgt 4,51 des \varnothing des Antriebsrades 31,831 mm.

Das Encoderinterface wird an die Impulsausgänge des Stromrichters angeschlossen. Die Daten des Encoders sind: Hiperface, 1024 I/U. Gemäß Datenblatt des Stromrichterherstellers werden die Sinus-/ Cosinusspuren des Hiperfacegebers als Impulse ausgegeben -> Emulierter Geber am Impulsausgang des Stromrichters = Impulsgeber, A/B-Spur, 1024 I/U

Folgende Parameter werden ausgewählt:

- Gebertyp Inkremental
- Auflösung :

| | |
|---------------------------|------------------|
| Encoder B: | |
| Auflösung Gb 2 | 1024[Schritte/U] |
| i Getriebe | 4,51 |
| i Vorgelege | 1 |
| \varnothing Antriebsrad | 31,83 |

$$Gb2 = \frac{1000}{D_{AR} \cdot \pi} \cdot I_G \cdot I_{AV} \cdot A_{Gb2} = \frac{1000}{31,83 \cdot \pi} \cdot 4,51 \cdot 1 \cdot 1024 = 46182$$

Vorgabe der max. Geschwindigkeit

Die max. Geschwindigkeit der Abgangsachse leitet sich aus der max. Motordrehzahl ab. Sie beträgt in U/s bezogen auf die Lastachse und bei $N_{max}=1500$ U/min (1500 [U/min] / 60 [s]) * $0,012$ [m] = $0,3$ [m/s] = 300 [mm/s].

Eingabe der max. Abweichung

Aus empirischer Messung ergibt sich eine maximale Differenz zwischen den beiden Erfassungspunkten an der Motorachse und der Verfahrachse von <1 mm. Gewählt wird 1 mm.

Encoderkonfiguration ✖

Encoder Interface Achse 1

Parameter der Messstrecke

Linear
 Rotatorisch
 Grad/s
 U/s
 U/min
 Positionsv. aktivieren

Messlänge: U

Maximale Geschwindigkeit: U/min
 Abschaltschw.Inkr.: U Speed Filter
 Abschaltschw.Geschw.: U/min

Encoder A
 -- Proc.Enc. --
 Encoder B

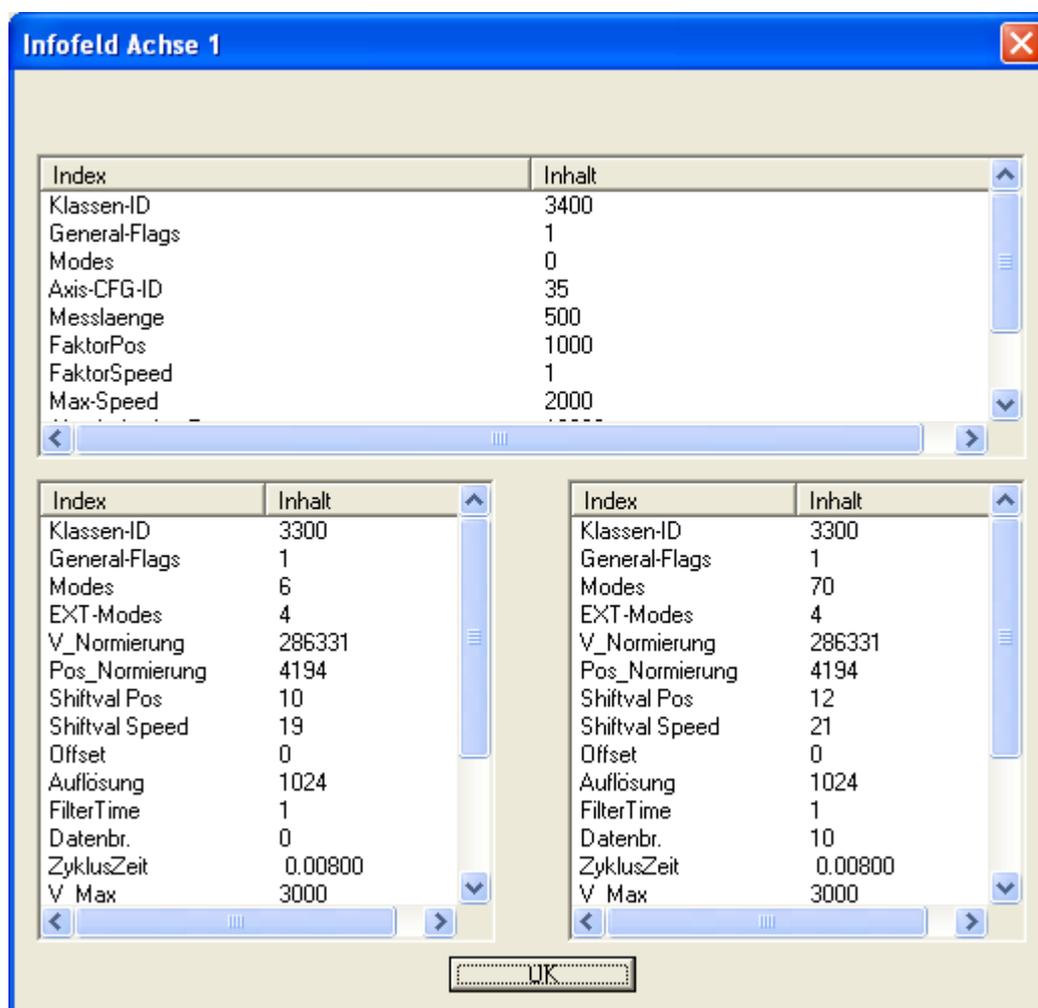
Incremental

| Parameter | |
|----------------|------|
| Direction | Up |
| Supply Voltage | 24V |
| Resolution (l) | 1024 |

SSI Absolut

| Parameter | |
|-----------------|-----------------|
| Direction | Up |
| Supply Voltage | 24V |
| Resolution (l) | 1024 |
| SSI-Interface | |
| Interface Type | SSI Masterclock |
| Data Format | Binary |
| Frame Length | 10 |
| Data Length | 10 |
| Data Index | 0 |
| Status Length | 0 |
| Status Index | 0 |
| Status Mask Err | 00000000 |
| Status Mask Def | 00000000 |

Das Infocfeld Sensorik zeigt folgende Ergebniseinträge:



Diese können mittels des „Axis Change“ Buttons auf die 2. Achse umgeschaltet werden.

Sicherheitsmodule

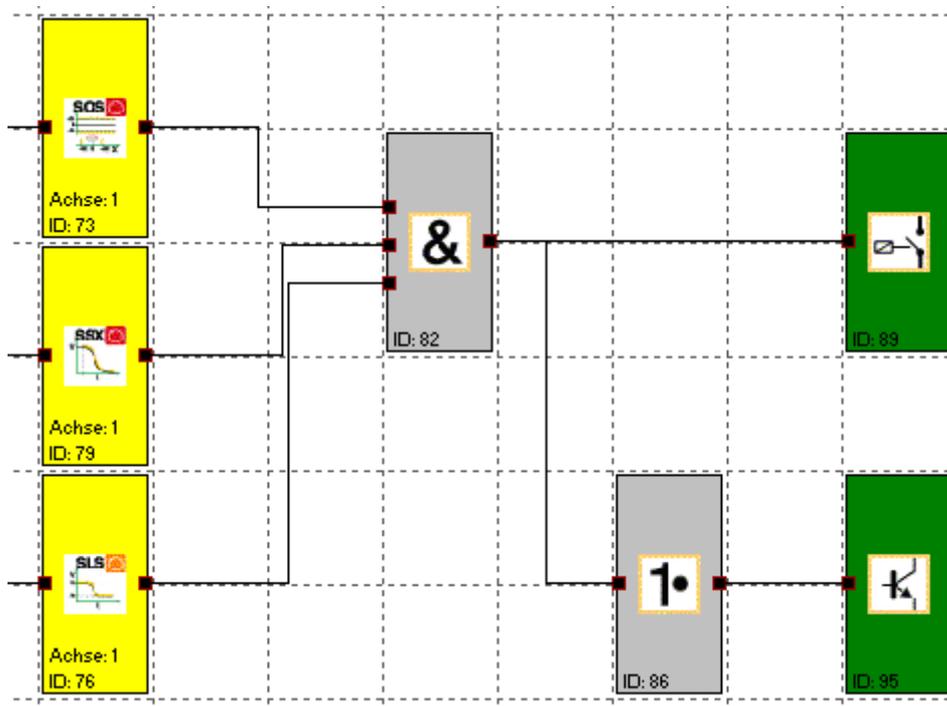


Spricht eine Überwachungsfunktion an, so werden die verknüpften Ausgänge der SMX100-Baugruppe abgeschaltet.

Soll das Abschalten durch eine Überwachungsfunktion nach Außen z.B. an einer Bedieneinheit signalisiert werden, so kann dazu ggf. ein Hilfsausgang verwendet werden. Nachdem an den Ausgängen der Überwachungsfunktionen im „Gutzustand“ eine 1 anliegt ist das Ergebnis für die Rückmeldung nach folgendem Beispiel zu negieren.

Hinweis: Bei rekursiver Programmierung kann sich die Reaktionszeit verlängern.

Beispiel für eine logische Verknüpfung von Überwachungsfunktionen:



SEL (Safely Emergency Limit)



Überwachung des maximalen Fahrbereiches

Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“

Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes

Funktion: Überwachung der zulässigen Geschwindigkeit bezogen auf die relative Entfernung zur maximalen Grenze des Fahrbereichs bzw. Stellbereichs. Diese Funktion ersetzt die üblichen Sicherheitsendschalter! (elektr. Notendschalter)

Eingang: Normiertes Positionssignal X vom Geberinterface

RESET-Funktion: Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:

- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
- Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
- F-Bus Reset Eingang

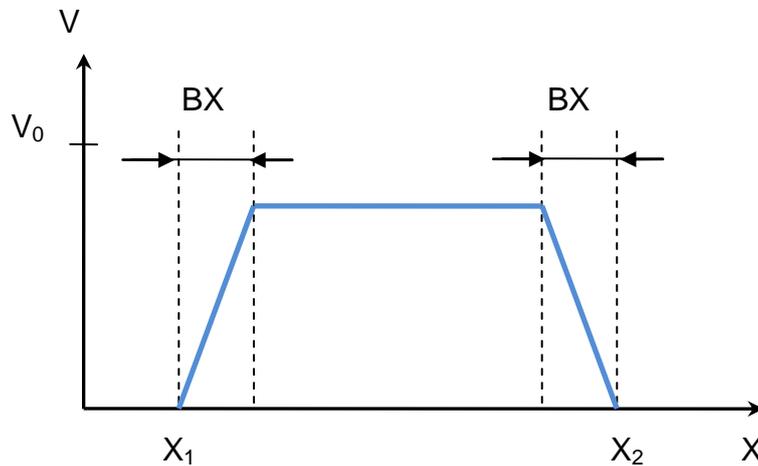
Hinweis: Das rücksetzen kann nur ausgeführt werden, wenn sich die aktuelle Position im Fahrbereich befindet.

Funktionsbeschreibung:

- Berechnung der aktuellen Geschwindigkeit V aus dem Positionssignal X
- Ermittlung der Stop-Distanz bezogen auf den aktuellen Status Beschleunigung und Geschwindigkeit
=> Zyklische Ermittlung der $\text{Stop_Distanz}_{\text{Akt.}} = f(V, a)$ mit $a = \text{Beschleunigung}$
- Vergleich: $\text{Pos}_{\text{Akt.}} + \text{Stop_Distanz}_{\text{Akt.}} < \text{Ziel_Pos}_{\text{max}}$
- Vergleich: $\text{Pos}_{\text{Akt.}} - \text{Stop_Distanz}_{\text{Akt.}} > \text{Ziel_Pos}_{\text{min}}$

Der Berechnung zugrunde gelegt wird ein trapezförmiges oder S-förmiges Geschwindigkeitsprofil. Für ein trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil ergibt sich die Grenzkurve aus der parametrisierten Beschleunigung, während für ein S-förmiges Geschwindigkeitsprofil zusätzlich die Beschleunigungsänderung in die Berechnung einfließt.

Trapezförmiges Geschwindigkeitsprofil: (Trapezform)



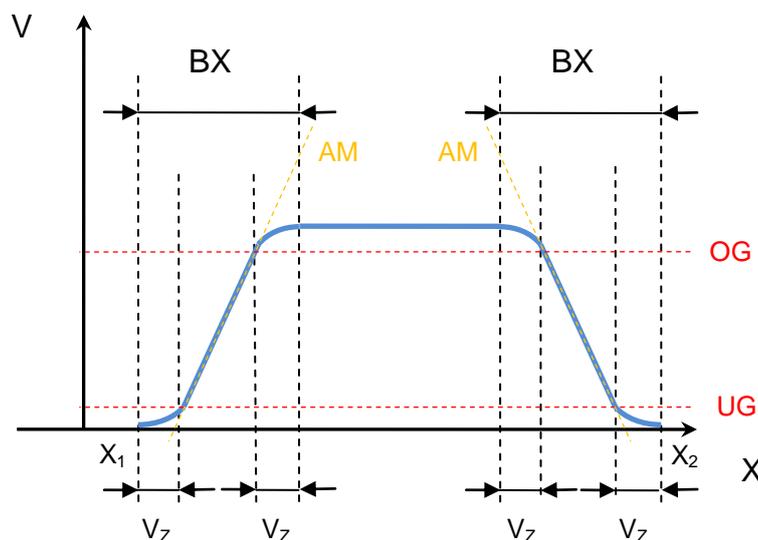
BX = Brems-/Annäherungsbereich

X_1 = Min-Position

X_2 = Max-Position

V_0 = Maximale Geschwindigkeit für $(X_1 + BX) < X < (X_2 - BX)$

S-förmiges Geschwindigkeitsprofil (S-Form)



BX = Brems-/Annäherungsbereich

X_1 = Min. position

X_2 = Max. position

V_z = Verschleißzeit

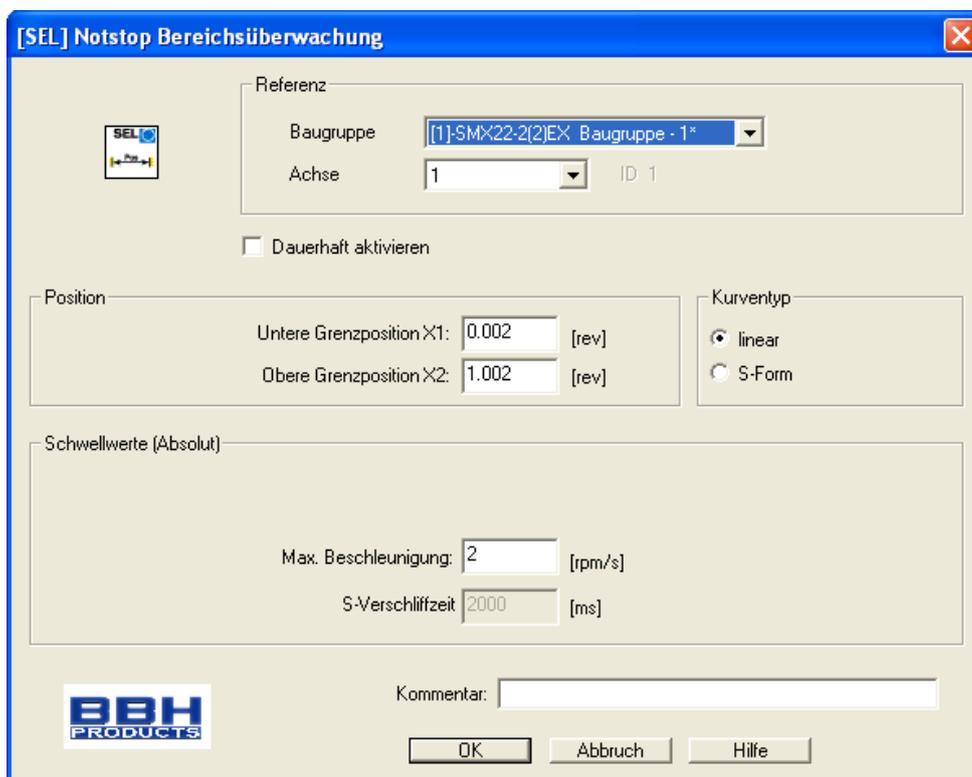
AM = Max. Beschleunigung

UG/OG = Bereich der max. Beschleunigung

Ausgangsfunktion:

| Bereich | | HI | LO |
|-----------------|------|----|----|
| X < X | ODER | | X |
| X > X2 | | | |
| X >= X1 | UND | | |
| X <= (X1 + BX) | UND | X | |
| V < Grenzkurve | | | |
| X >= (X2 - BX) | UND | | |
| X <= X2 | UND | X | |
| V < Grenzkurve | | | |
| X >= X1 | UND | | |
| X <= (X1 + BX) | UND | | X |
| V >= Grenzkurve | | | |
| X >= (X2 - BX) | UND | | |
| X <= X2 | UND | | X |
| V >= Grenzkurve | | | |

Grenzkurve = Geschwindigkeitsprofil abgeleitet aus der aktuellen Parametrierung



Parameter:

Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Dauerhaft aktivieren

Die Überwachungsfunktion ist immer aktiv und besitzt keinen Eingangskonnektor.

Untere Grenzposition X1

Untere Grenzposition

Obere Grenzposition X2

Obere Grenzposition

Kurventyp linear

Lineare Berechnungsmethode der Stopdistanz zur Grenzposition

Kurventyp S-Form

Quadratische Berechnungsmethode der Stopdistanz zur Grenzposition

Max. Beschleunigung

Wert der maximalen Beschleunigung

S-Verschleißzeit

Die Verschleißzeit bezeichnet den Zeitraum in dem die Kurvenform S-förmig ist. Der Zeitraum vor und nach der Beschleunigung a_{\max} .

Eingabebeispiel 1

An einer Fertigungsmaschine soll der Zugang zum Arbeitsbereich für manuelles Einlegen bzw. Einrichtbetrieb bei bestimmten Positionen der Hauptvorschubachse freigegeben werden. Der Antrieb bleibt in dieser Position aktiv und wird nur auf Stillstand überwacht. Die Grenzen des Arbeitshubs sind variabel und sollen als Ersatz zum mechanischen Sicherheitsendschalter elektronisch, sicherheitsrelevant überwacht werden. Die aktiv zu überwachende Bewegung stellt eine Linearbewegung dar. Ein Absolutencoder ist direkt formschlüssig mit dieser Hauptantriebsachse als lineares Wegmesssystem verbunden. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

1. Grenzposition

Der Referenz-Nullpunkt der Hauptantriebsachse liegt im oberen Totpunkt. Ein mechanischer Nachlaufweg ist nachgeordnet = $X1 = -5\text{mm}$.

Der untere Endpunkt liegt bei $600\text{mm} + 5\text{mm}$ Sicherheitsgrenze
 $\Rightarrow X2 = 605\text{mm}$

2. Auswahl Form der Geschwindigkeit

Der Antriebs- / Positionsregler benutzt eine Rampenbegrenzung (Ruckbegrenzung) für die Beschleunigung mit resultierendem S- Verschleiß der Geschwindigkeit um Abweichungen und Bearbeitungsmarken zu minimieren \Rightarrow Auswahl Option S- Form

3. Auswahl Grenzwerte

Die weiteren Grenzwerte werden der Maschinenparametrierung entnommen.

Maximale Beschleunigung = 1000 mm/s^2

Maximale Änderung der Beschleunigung = 3000 mm/s^3

SLP (Safely Limited Position)



Zielfahrtüberwachung

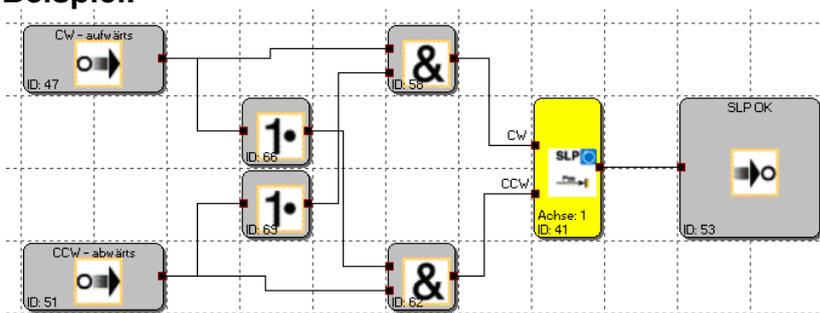
- Anzahl:** siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID:** Identifikation des Funktionselementes
- Funktion:** Überwachung der zulässigen Geschwindigkeit bezogen auf die relative Entfernung zu einer parametrisierten oder über Teach-In erfassten Zielposition
- Eingang:** Normiertes Positionssignal X vom Geberinterface
- RESET-Funktion:** Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:
- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
 - Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
 - F-Bus Reset Eingang

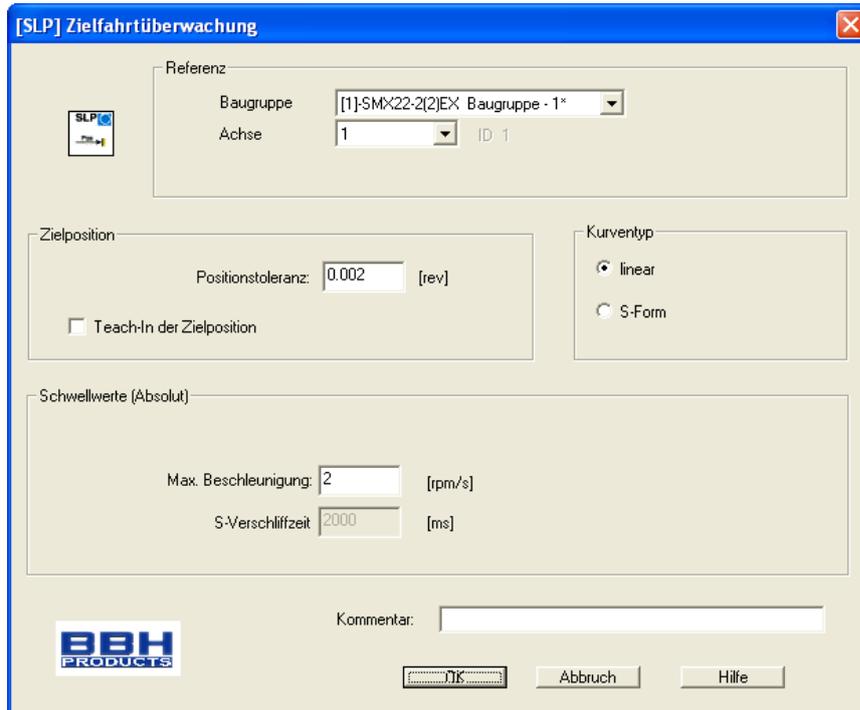
Funktionsbeschreibung:

- Berechnung der aktuellen Geschwindigkeit V aus dem Positionssignal X
- Ermittlung der Stop-Distanz bezogen auf den aktuellen Status der Beschleunigung und Geschwindigkeit
=> Zyklische Ermittlung der $Stop_Distanz_{Akt.} = f(V, a)$ mit $a =$ Beschleunigung
- Vergleich: $Pos_{Akt.} + Stop_Distanz_{Akt.} < Ziel_Pos$
- Vergleich: $Pos_{Akt.} - Stop_Distanz_{Akt.} > Ziel_Pos$
- Richtungsabhängige Aktivierung der Funktion CW = aufwärts zählend CCW = abwärts zählend.

Hinweis: Bei der Aktivierung der Funktion muss programmtechnisch sicher gestellt werden das nie mal CW und CCW zugleich 1 werden, denn sonst wird ein Alarm ausgegeben.

Beispiel:





Parameter:

Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

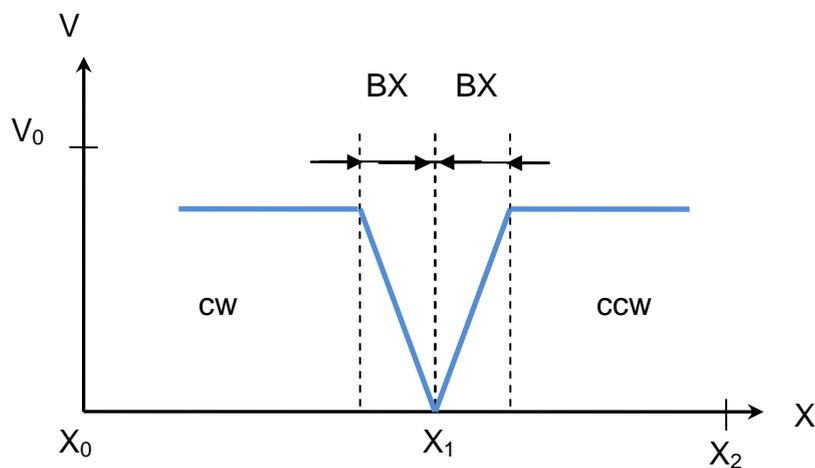
Achsnummer der Baugruppe

Zielposition

Absoluter Positionswert der Zielposition (X1 je nach Aktivierung der Funktion)

Kurventyp linear

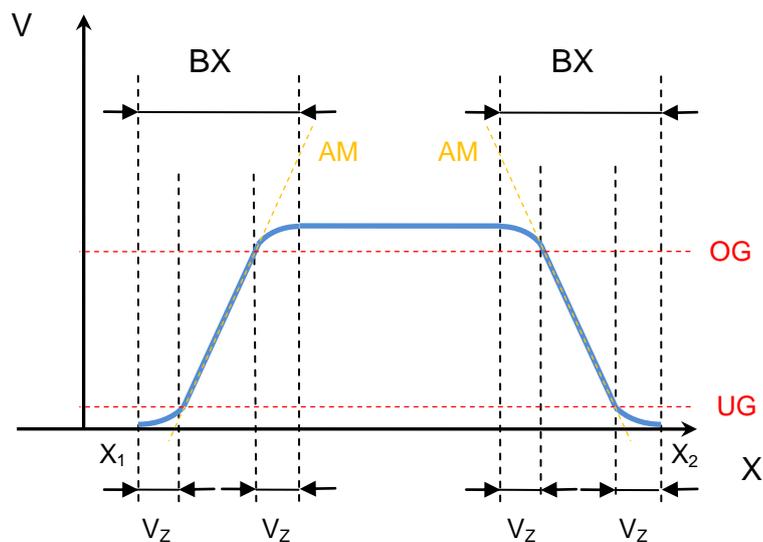
Lineare Berechnungsmethode der Stopdistanz zur Zielposition.



- BX = Brems-/Annäherungsbereich
 X2-X0 = Messlänge, siehe Encoderkonfiguration
 X1 = Zielposition
 cw = Eingang cw aktiviert ($Pos_{Akt.} + Stop_Distanz_{Akt.} < Ziel_Pos$)
 ccw = Eingang ccw aktiviert ($Pos_{Akt.} - Stop_Distanz_{Akt.} > Ziel_Pos$)

Kurventyp S-Form

Quadratische Berechnungsmethode der Stopdistanz zur Zielposition.



Max. Beschleunigung

Wert der maximalen Beschleunigung.

S-Verschleißzeit

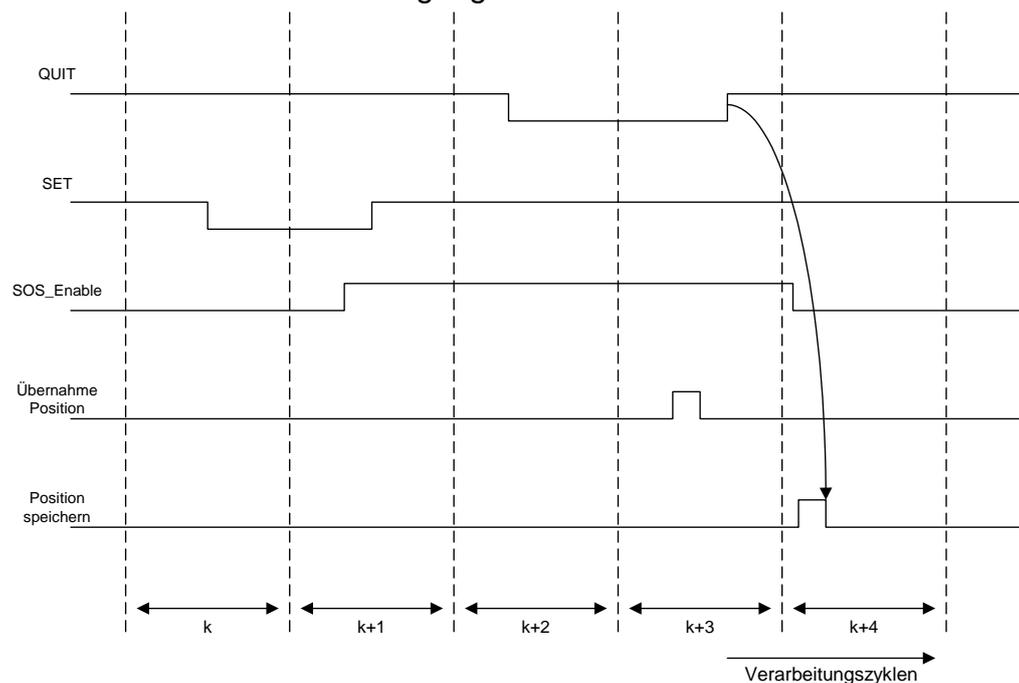
Die Verschleißzeit bezeichnet den Zeitraum in dem die Kurvenform S-förmig ist. Der Zeitraum vor und nach der Beschleunigung a_{max} .

Zielposition über Teach-In erfassen

Mit der Option „Teach-In“ kann die Zielposition durch das SMX100-System ohne manuelle Nachparametrierung erfasst werden. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

- Mit Aktivierung des Schalters „Teach-In“ verändert sich das Eingabefeld „Zielposition“ nach „Positionstoleranz“. Gleichzeitig vergrößert sich der Eingabedialog um die SOS-Funktionalität
- Das Einlesen einer Position über „Teach-In“ kann nur im Stillstand bei aktivierter SOS Funktion erfolgen.
- Zum einlesen einer Position sind die beiden Signale „SET“ und „QUIT“ erforderlich. Diese erscheinen bei Aktivierung der Teach-In-Option als Eingangskonnektoren des Funktionsbausteins.
- Das QUIT-Signal kann nur direkt mit einem Eingangsbaustein verbunden werden

Zeitverlauf des SET/QUIT Vorgangs:



Der Ablauf ist zeitüberwacht und führt bei Überschreitung der Erwartungshaltung zu einem ALARM.

Das maximale Zeitfenster beträgt 3 Sekunden!

Positionstoleranz

Toleranzwert zur Teach-In Position.

cw (aktiviert) = $Pos_{Akt.} + Stop_Distanz_{Akt.} < Ziel_Pos + Positionstoleranz$

ccw (aktiviert) = $Pos_{Akt.} - Stop_Distanz_{Akt.} > Ziel_Pos - Positionstoleranz$

Hinweis: Für den Eingang „SET“ ist ein Schlüsselschalter zu verwenden, bzw. der Eingang ist mittels zweier UND-verknüpfter Positionsschalter zu belegen

Bei der Festlegung der Positionstoleranz ist die zulässige maximale Position zu berücksichtigen => Maximaler Wert Positionstoleranz = Max. Position in Fahrtrichtung – Teach-In Position

Bei Neukonfiguration (SafePLC) werden alle TeachIn Positionen rückgesetzt.

Parameter des SOS-Dialogs: Siehe SOS – Funktion

SCA (Safe Cam)

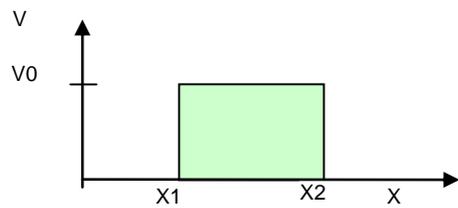


Überwachung Positionsbereich mit Drehzahl-/Geschwindigkeitsüberwachung

- Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes
- Funktion: Überwachung eines parametrierbaren Positionsbereiches mit zugeordneter Minimal- und Maximalgrenze. Im erlaubten Bereich zusätzlich Überwachung der Geschwindigkeit.
- Eingang: Normiertes Positions- und Geschwindigkeitssignal X und V vom Geberinterface
- RESET-Funktion: Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird nicht gespeichert. Es ist keine RESET-Quittierung erforderlich.

Funktionsbeschreibung:

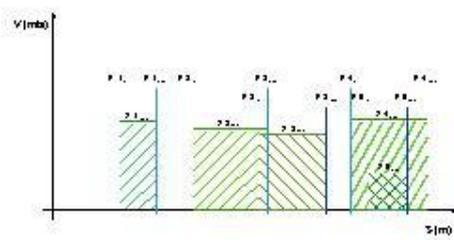
- Vergleich der Ist-Position mit den parametrierten Bereichsgrenzen
- Vergleich der Ist-Geschwindigkeit mit der parametrierten Grenze
- Vergleich der Ist-Beschleunigung mit der parametrierten Grenze
- Überwachung der Positionsgrenzen über Rampenfunktionalität
- Erkennung der Richtung
- Dauerhafte Aktivierung des Bausteins
- Fehlerdistanzüberwachung



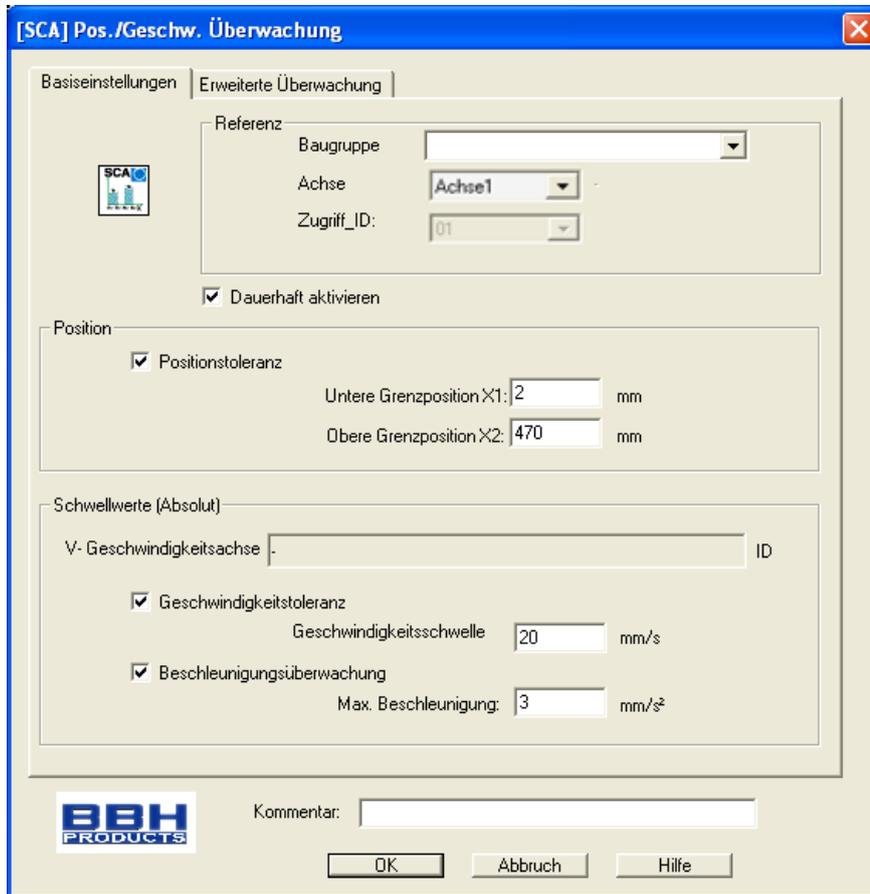
Ausgangsfunktion:

| Bereich | | HI | LO |
|-------------|------|----|----|
| $X < X1$ | ODER | | X |
| $X > X2$ | | | X |
| $X \geq X1$ | UND | | |
| $X \leq X2$ | UND | X | |
| $V < V0$ | | | |
| $X \geq X1$ | UND | | X |
| $X \leq X2$ | UND | | X |
| $V \geq V0$ | | | |

Bereiche können überdeckend und in sich geschachtelt definiert werden.



Basiseinstellungen:



Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Zugriff_ID

Interne Nummer des Überwachungsblocks. Wird zum bilden der Symboladressen beim Kompilieren verwendet.

Dauerhaft aktivieren

Die Überwachungsfunktion ist immer aktiv und besitzt keinen Eingangskonnektor.

Untere Grenzposition X1

Untere Grenzposition

Obere Grenzposition X2

Obere Grenzposition

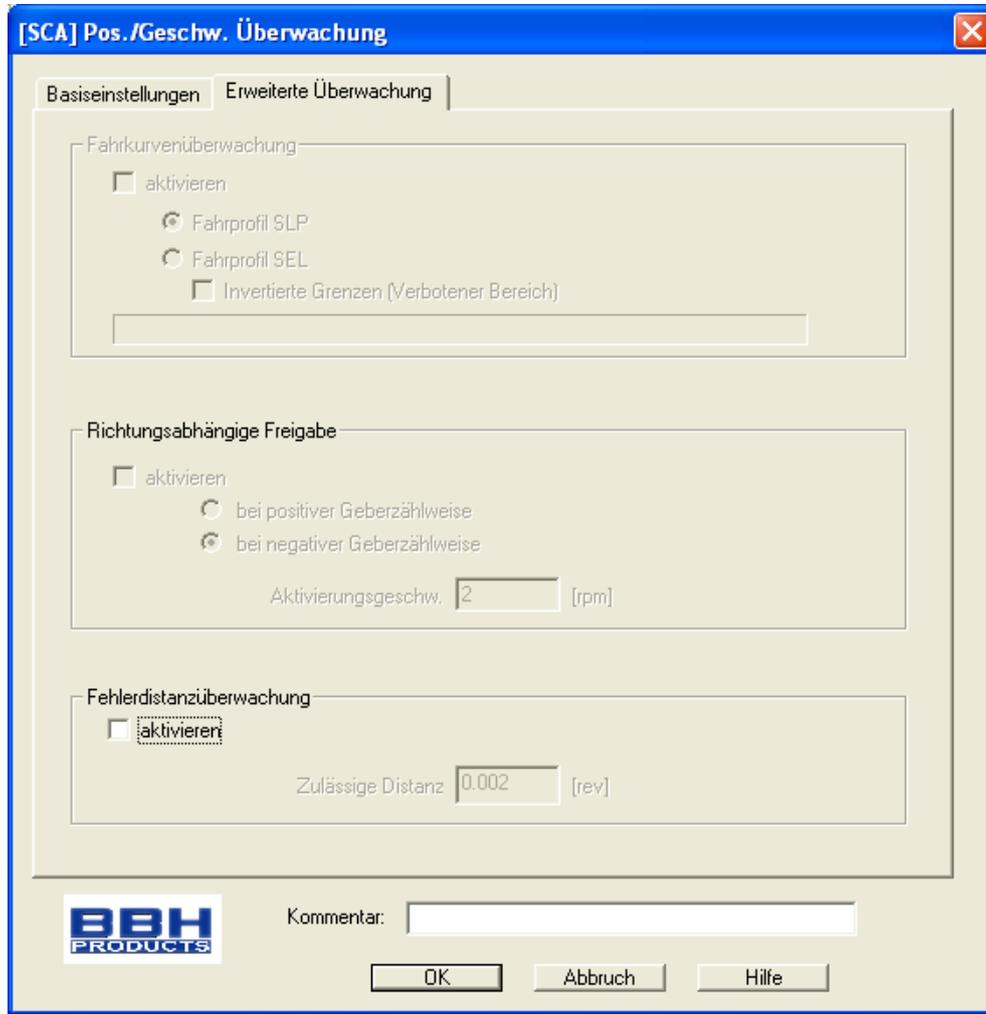
Geschwindigkeitsschwelle

Maximal zulässige Geschwindigkeit im parametrisierten Positionsbereich

Max. Beschleunigung

Maximal zulässige Beschleunigung im parametrisierten Positionsbereich

Erweiterte Überwachung:



Richtungsabhängige Freigabe

Ermöglicht die Aktivierung nachgeschalteter Funktionsbausteine in Abhängigkeit der Richtung. Diese Funktionalität kann nur ohne Geschwindigkeits- und Beschleunigungsüberwachung verwendet werden.

- **bei positiver Geberzählweise:**
Funktionsbaustein liefert den Ausgangswert = „1“ für ein positives Geschwindigkeitssignal
- **bei negativer Geberzählweise:**
Funktionsbaustein liefert den Ausgangswert = „1“ für ein negatives Geschwindigkeitssignal
- **Aktivierungsgeschw. Richtungsfreigabe**
Die Auswertung der richtungsabhängigen Freigabe erfolgt erst ab der vorgegebenen Grenze. Unterhalb der Geschwindigkeitsschwelle ist der Ausgangswert = 0.

Fahrkurvenüberwachung

Zusatzbedingung für die Rampenüberwachung. Wenn diese Einstellung gesetzt wird erfolgt die Überprüfung der unter SLP oder SELdefinierten Parameter innerhalb der festgelegten Bereichsgrenzen.

Dieser Schalter kann nur bei eingefügtem SLP / SEL Funktionsblock aktiviert werden.

- Invertierte Grenzen (Verbotener Bereich)
Überwachung invers zu den Grenzpositionen X1 und X2

Fehlerdistanzüberwachung

Diese Zusatzfunktionalität ermöglicht das Filtern von Geschwindigkeitsspitzen bei ungleichmäßigem Fahrbetrieb (Geschwindigkeitsspitzen im Signal). Ausgehend von der Differenz zwischen der aktuellen Geschwindigkeit und dem parametrisierten Geschwindigkeitsüberwachungswert wird das Wegintegral berechnet und mit dem eingegebenen Wert verglichen. Bei überschreiten des eingegebenen Wertes wird die Überwachungsfunktion ausgelöst.

Die Funktion kann nur aktiviert werden, falls die Bescheinigungsüberwachung ausgeschaltet ist.

Achtung: Bei Verwendung dieser Funktionalität verzögert sich die Reaktionszeit der verwendeten Überwachungsfunktion.

Eingabebeispiel:

An einer Fertigungsmaschine soll der Zugang zum Arbeitsbereich für manuelles Einlegen bzw. Einrichtbetrieb bei bestimmten Positionen der Hauptvorschubachse freigegeben werden. Der Antrieb bleibt in dieser Position aktiv und wird nur auf Stillstand überwacht. Die Grenzen des Arbeitshubs sind variabel und sollen als Ersatz zum mechanischen Sicherheitsendschalter elektronisch sicherheitsrelevant überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Linearbewegung dar. Ein Absolutencoder ist direkt formschlüssig mit dieser Hauptantriebsachse als lineares Wegmesssystem verbunden. Die Hauptachse ist die Referenzachse der SMX100.

1.Auswahl des Bereichs

Mit der Positionsüberwachung soll die Position der Hauptachse im oberen Nullpunkt überwacht werden. Der obere Nullpunkt ist zugleich der Referenz-Nullpunkt in der Längenmessung der Vorschubachse. Bei erkanntem Bereich wird eine Schutzvorrichtung zur Öffnung freigegeben.

Bereichsgrenze X1 = obere Position = 0mm

Bereichsgrenze X2 = untere Toleranzgrenze für Position = 2 mm

Geschwindigkeit = tolerierte Geschwindigkeit für Positionshaltung = 3 mm/s

Beschleunigung = tolerierte Beschleunigung für Positionshaltung = 5 mm/s²

SSX (Safe Stop 1 / Safe Stop 2)



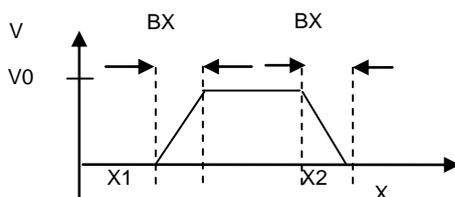
Not-Stop-Funktionsüberwachung

- Anzahl:** siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID** Identifikation des Funktionselementes
- Funktion:** Überwachung einer NOTSTOP - Funktion
- Eingang:** Normiertes Geschwindigkeitssignal X vom Geberinterface
- RESET-Funktion:** Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:
- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
 - Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
 - F-Bus Eingänge über Resetbaustein

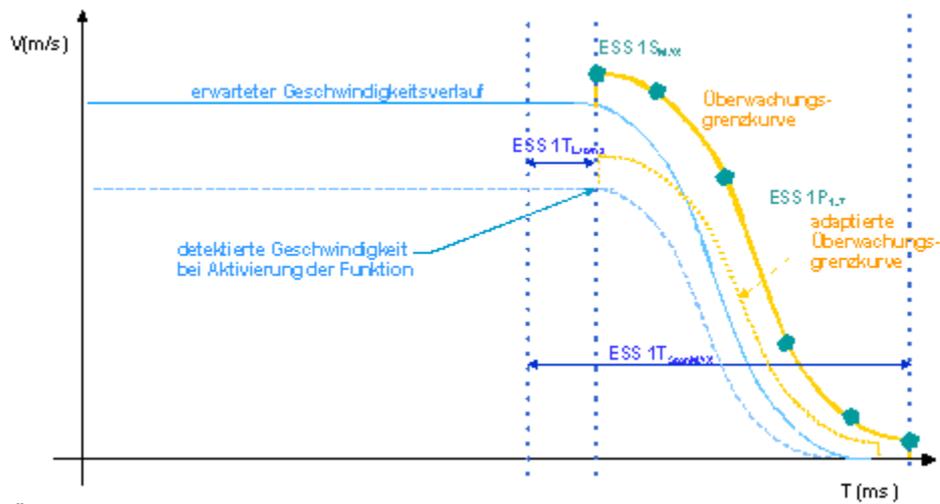
Hinweis: Löst diese Funktion einen Alarm aus, wird nach einem RESET am Gerät oder über den konfigurierten Eingang des „Alarm Reset“ Bausteins die Geräteeinheit wieder in den Normalzustand gesetzt. Vor dem Reset muss in der zu überwachenden Peripherie ein Betriebszustand hergestellt sein, in dem der „Enable“ Eingang der Funktion auf Null gesetzt ist.

Funktionsbeschreibung:

Überwachung des Verlaufs eines geregelten NOTSTOP durch Vergleich des Geschwindigkeitsabfalls über der Zeit zu einer parametrierbaren Überwachungsgrenzkurve. Die Überwachungsgrenzkurve ergibt sich aus der Latenzzeit, dem maximalen Geschwindigkeitsabstand zur Grenzkurve, sowie deren Charakteristik, berechnet aus Beschleunigung und Beschleunigungsänderung. Nach Aktivierung der Überwachung wird der Verlauf der Grenzkurve ausgehend von der aktuellen Geschwindigkeit berechnet.



Trapezförmiger Geschwindigkeitsverlauf



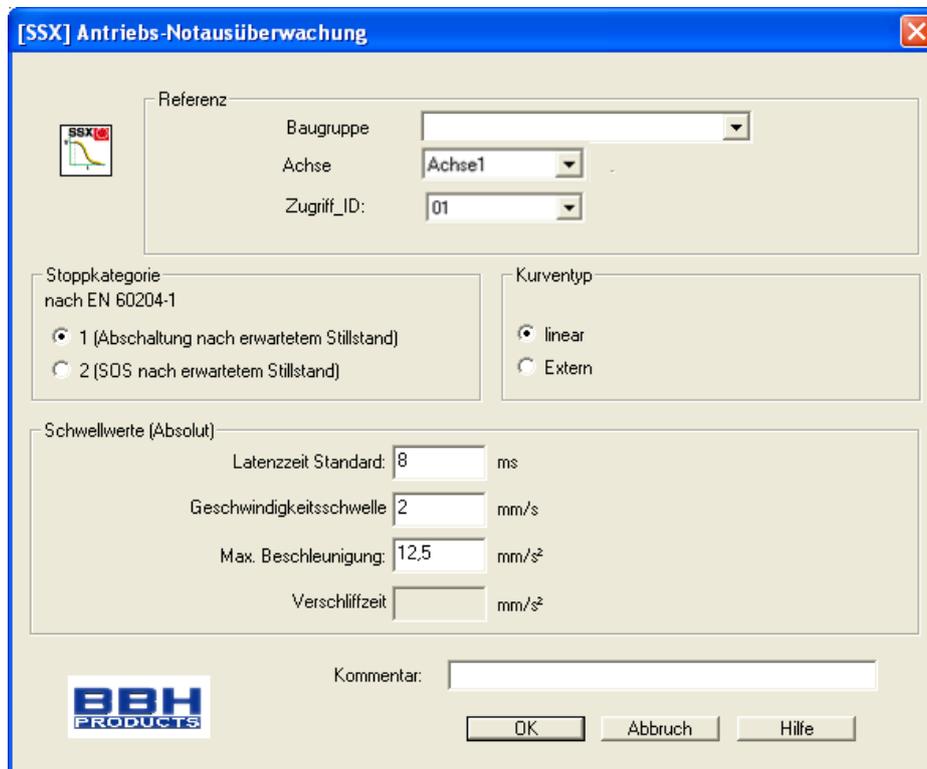
Überwachungsgrenzkurven bei S-förmigen Geschwindigkeitsverlauf

Ausgangsfunktion

| Bereich | HI | LO |
|--|-----|----|
| $T < T_{\text{Latenz}}$ | X | |
| $T > T_{\text{Latenz}}$ $V < V_{\text{Grenzkurve}}$ | UND | X |
| $T > T_{\text{Latenz}}$ $V > V_{\text{Grenzkurve}}$ | UND | X |

Jeder Funktionsblock kann auf Stop-Kategorie 1 oder 2 parametrisiert werden. In STOP-Kategorie 2 wird nach dem erwarteten Stillstand automatisch die Funktion SOS aktiviert.

Parameter:



Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Zugriff_ ID

Interne Nummer des Überwachungsblocks. Wird zum bilden der Symboladressen beim Kompilieren verwendet.

Stoppkategorie 1

Diese Option realisiert die Überwachung des geregelten NOTSTOP nach EN 60604. Gemäß normativer Definition sollte hier nach dem Stillstand des Antriebs eine Trennung der Energiezufuhr erfolgen..

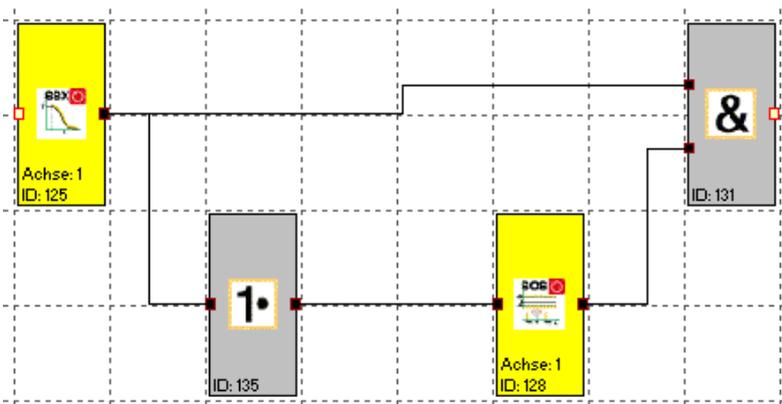
Stoppkategorie 2 (SOS nach erwartetem Stillstand)

Diese Option realisiert die Überwachung des geregelten NOTHALT nach EN 60604. Nach Ablauf der Rampenüberwachung soll der Antrieb gemäß normativer Definition wird der Antrieb ohne Trennung der Energiezufuhr auf Stillstand überwacht werden (Safe Operational Stop = Stillstand).

Hinweis: Ist im Funktionsplan noch kein SOS – Baustein definiert, so kann die Parametrierung des SS2 nicht abgeschlossen werden.

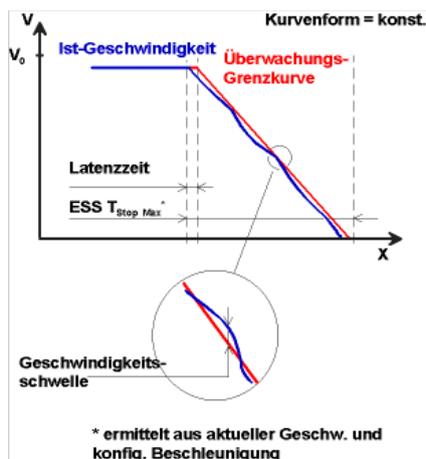
Wird die SS2 Funktion verwendet, so ist nachfolgend dargestellte Beschaltung zu verwenden. Mit erkanntem Stillstands aktiviert das Betriebssystem automatisch die SOS-Überwachung.

Da es je Achse nur einen SOS-Baustein gibt kann aber die Verschaltung um ein ≥ 1 vor dem SOS-Baustein erweitert werden.



Kurventyp linear

Linearer Überwachungsgrenzkurve des Stopverlaufs



Kurventyp S-Form

Quadratische Überwachungsgrenzkurve des Stopverlaufs



Latenzzeit Standard

Latenzzeit bis zum Eintritt der aktiven Verzögerung

Max. Geschwindigkeit (Geschwindigkeitsschwelle)

Schwellwert der Geschwindigkeit die während des Stopvorgangs nicht mehr überschritten werden darf, ansonsten erfolgt die Trennung der Energiezufuhr.

Max. Beschleunigung

Schwellwert der Beschleunigung (Verzögerung), die während des Stopvorgangs nicht mehr überschritten werden darf, ansonsten erfolgt die Trennung der Energiezufuhr.

S-Verschleißzeit

Die Verschleißzeit bezeichnet den Zeitraum in dem die Kurvenform S-förmig ist. Der Zeitraum vor und nach der Beschleunigung a_{max} .

Eingabebeispiel:

An einer Fertigungsmaschine soll der Zugang zum Arbeitsbereich für manuelles Einlegen bzw. Einrichtbetrieb bei bestimmten Positionen der Hauptvorschubachse freigegeben werden. Der Antrieb bleibt in dieser Position aktiv und wird nur auf Stillstand überwacht. Die Grenzen des Arbeitshubs sind variabel und sollen als Ersatz zum mechanischen Sicherheitsendschalter elektronisch sicherheitsrelevant überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Linearbewegung dar. Ein Absolutencoder ist direkt formschlüssig mit dieser Hauptantriebsachse als lineares Wegmesssystem verbunden. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

1. Auswahl der Stop-Kategorie

Um Stillstandzeiten und Wiederanlaufzeiten klein zu halten soll Stop-Kategorie 2 nach DIN 60604-1 (geregelter Stop mit anschließend aktiv auf $V=0$ geregelter Antrieb) verwendet werden => Auswahl Stop-Kategorie 2

2. Auswahl Form der Geschwindigkeit

Der Antriebs- / Positionsregler benutzt eine Rampenbegrenzung (Ruckbegrenzung) für die Beschleunigung mit resultierendem S- Verschleiß der Geschwindigkeit, um Abweichungen und Bearbeitungsmarken zu minimieren => Auswahl Option S-Verschleiß

3. Auswahl Grenzwerte

Zur Überwachung muss die worst-case Latenzzeit vom Eintritt des Ereignisses Not-Stop bis zu Beginn des mit der Standardsteuerung ausgeführten Bremsvorgangs eingegeben werden. Aus der Programmlaufzeit der Standardsteuerung ergibt sich:
Latenzzeit = Zykluszeit*2 = 50 ms

Die weiteren Grenzwerte werden der Maschinenparametrierung entnommen.

Maximale Vorschubgeschwindigkeit = 300 mm/s

Maximale Beschleunigung = 1000 mm/s²

S-Verschleißzeit VZ = 30

SLI (Safely Limited Increment)



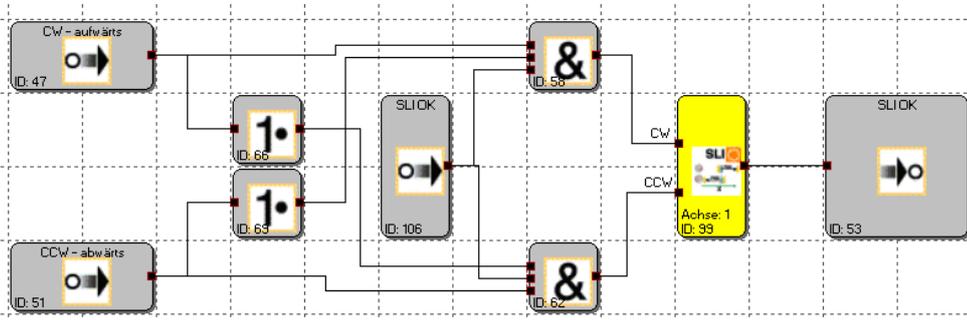
Überwachung des max. Schrittmaßes

- Anzahl:** siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID:** Identifikation des Funktionselementes
- Funktion:** Überwachung des max. erlaubten Schrittmaßes
- Eingang:** Normiertes Positions- / Geschwindigkeitssignal V und X vom Geberinterface. Richtungsangabe LINKS/RECHTS.
- RESET-Funktion:** Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:
- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
 - Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
 - F-Bus Eingänge über Resetbaustein
- Hinweis:** Es muss programmtechnisch sicher gestellt werden das im auslöse Fall die Eingänge des SLI-Bausteins nicht auf 1 stehen bleiben. Denn sonst könnte dieser nicht wieder zurück gesetzt werden.
Bei der Aktivierung der Funktion muss programmtechnisch sicher gestellt werden das nie mal CW und CCW zugleich 1 werden, denn sonst wird ein Alarm ausgegeben.

Funktionsbeschreibung:

- Überwachung des max. erlaubten Schrittmaßes = relativer Fahrbereich für ununterbrochenes Verfahren im Tippbetrieb.
- Berechnung der aktuellen Drehrichtung RX aus dem Positions- / Geschwindigkeitssignal X
- Ermittlung des relativen Verfahrenswegs nach Start der Bewegung
- Überwachung auf Einhaltung der vorgegebenen Richtung und des max. relativen Verfahrenswegs

Beispiel:



| Bereich | | HI | LO |
|---|-----|----|----|
| $V < 0$ | UND | | |
| RICHTUNGSMERKER = LINKS | UND | X | |
| relativer Verfahrweg < max. Schrittmaß | | | |
| $V \geq 0$ | UND | | |
| RICHTUNGSMERKER = RECHTS | UND | X | |
| relativer Verfahrweg < max. Schrittmaß | | | |
| $V < 0$ | UND | | X |
| (RICHTUNGSMERKER = RECHTS ODER | | | |
| relativer Verfahrweg > max. Schrittmaß) | | | |
| $V > 0$ | UND | | X |
| (RICHTUNGSMERKER = LINKS ODER UND | | | |
| relativer Verfahrweg > max. Schrittmaß) | | | |

Parameter:

[SLI] Einzelschrittüberwachung

Referenz

Baugruppe: [1]-SMX 22(1) Baugruppe - 1*

Achse: 1 ID: 1

Schwellwerte (Absolut)

Schrittmaß: 0,5 [mm]

XI Schwelle: 1 [mm]

Kommentar:

BBH PRODUCTS

OK Abbruch Hilfe

Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Schrittmaß

Maximaler relativer Verfahrensweg nach Aktivierung der Überwachungsfunktion

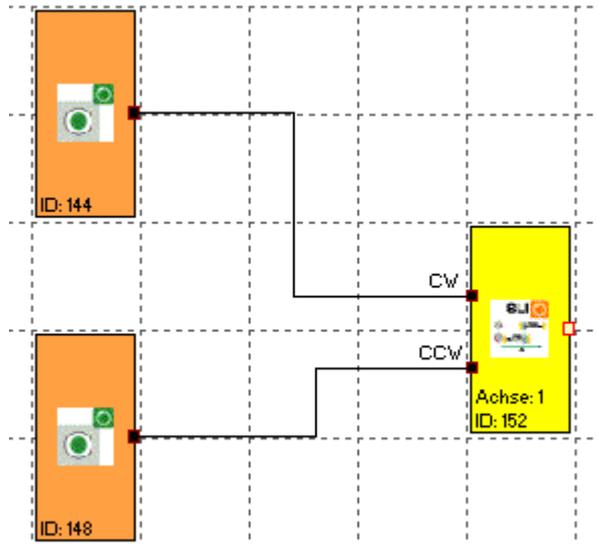
XI Schwelle

Toleranzschwelle für die Überwachung des Verfahrenswegs in Gegenrichtung

Achszuordnung

Eingabe der Achszuordnung.

Beispiel:



Eingabebeispiel:

In einem Materialeinzug einer Fertigungseinrichtung soll der max. Verfahrweg im manuellen Tippbetrieb sicher überwacht werden. Gemäß Risikoanalyse beträgt dieser max. 50 mm. Eine fehlerhafte Fahrt in Gegenrichtung ist zu überwachen.

1. Schrittmaß

Überwacht wird der relative Verfahrweg (nur Sin/Cos Geber vorhanden) => Eingabe des max. zulässigen Verfahrwegs gemäß Risikoanalyse mit Toleranz = 55 mm

2. Fahrtrichtungsüberwachung

Tolerierbarer Verfahrweg in Gegenrichtung
 (=Schleichbewegung des Antriebs) = 1 mm

3. Eingang der Überwachung

Die Überwachungsbaustein besitzt zwei Eingänge zur Vorgabe der Richtung. Mit aktivem Richtungssignal wird die Überwachungsfunktion aktiviert.

SDI (Safe Direction)



Richtungserkennung

- Anzahl:** siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID:** Identifikation des Funktionselementes
- Funktion:** Überwachung der vorgegebenen Drehrichtung / Bewegungsrichtung
- Eingang:** Normiertes Positions- / Geschwindigkeitssignal X vom Geberinterface. Richtungsmerker LINKS/RECHTS.
- Reset-Funktion:** Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:
- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
 - Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
 - F-Bus Eingänge über Resetbaustein
- Hinweis:** Es muss programmtechnisch sicher gestellt werden das im auslöse Fall die Eingänge des SDI-Bausteins nicht auf 1 stehen bleiben. Denn sonst könnte dieser nicht wieder zurück gesetzt werden.
Bei der Aktivierung der Funktion muss programmtechnisch sicher gestellt werden das nie mal CW und CCW zugleich 1 werden, denn sonst wird ein Alarm ausgegeben.

Beispiel:

Siehe SLI Funktion.

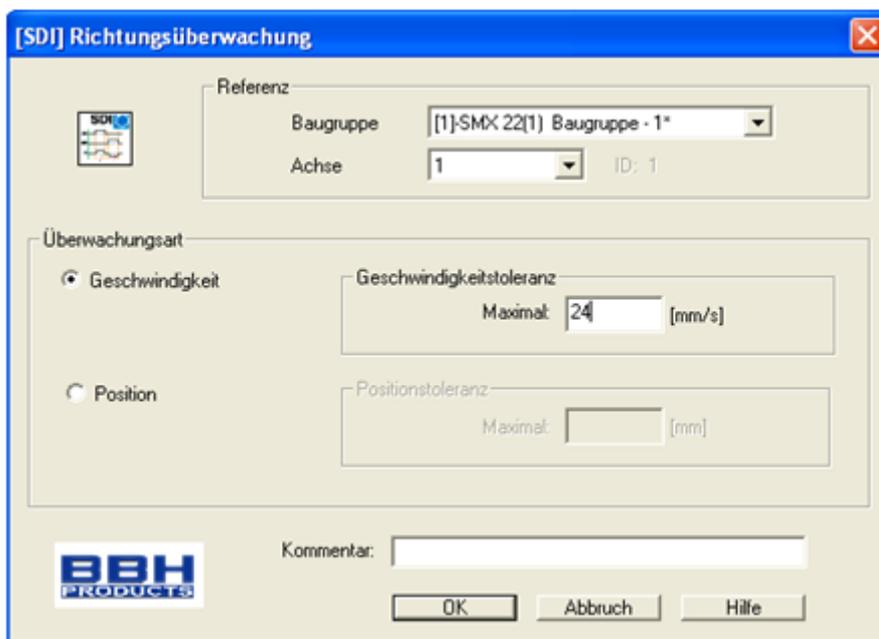
Funktionsbeschreibung:

- Überwachung der vorgegebenen Drehrichtung/Bewegungsrichtung
- Berechnung der aktuellen Drehrichtung RX aus dem Positions-/Geschwindigkeitssignal X

Ausgangsfunktion:

| Bereich | HI | LO |
|------------------------------------|----------|----|
| V < 0 RICHTUNGSMERKER = LINKS | UND X | |
| V >= 0 RICHTUNGSMERKER = RECHTS | UND X | |
| V < 0 RICHTUNGSMERKER = RECHTS | | X |
| V > 0 RICHTUNGSMERKER = LINKS | | X |

Parameter:



Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

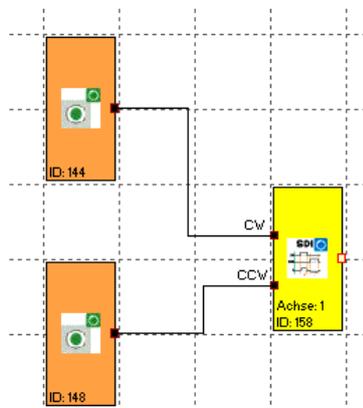
Geschwindigkeitstoleranz

Toleranzschwelle für Geschwindigkeit in Gegenrichtung

Positionstoleranz

Toleranzschwelle für Position in Gegenrichtung

Beispiel:



Eingabebeispiel:

In einer Fertigungsvorrichtung soll bei bestimmten manuellen Vorgängen die Geschwindigkeit auf einen sicher reduzierten Wert, sowie weiter Stillstand und Fahrtrichtung überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Drehbewegung dar. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

1. Eingang der Überwachungsfunktion

Überwacht wird die Geschwindigkeit (nur Inkrementalgeber vorhanden)
=> Geschwindigkeit

2. Geschwindigkeitsüberwachung

Tolerierbare Geschwindigkeit in Gegenrichtung (=Schleichbewegung des Antriebs) aus Maschinenparameter = 1 mm/s

SLS (Safely Limited Speed)

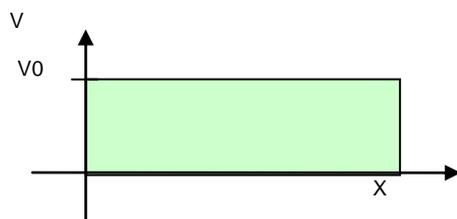


Überwachung einer Minimalgeschwindigkeit

- Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes
- Funktion: Überwachung einer Minimalgeschwindigkeit
- Eingang: Normiertes Positionssignal X vom Geberinterface
- RESET-Funktion: Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:
- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
 - Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
 - F-Bus Eingänge über Resetbaustein

Funktionsbeschreibung:

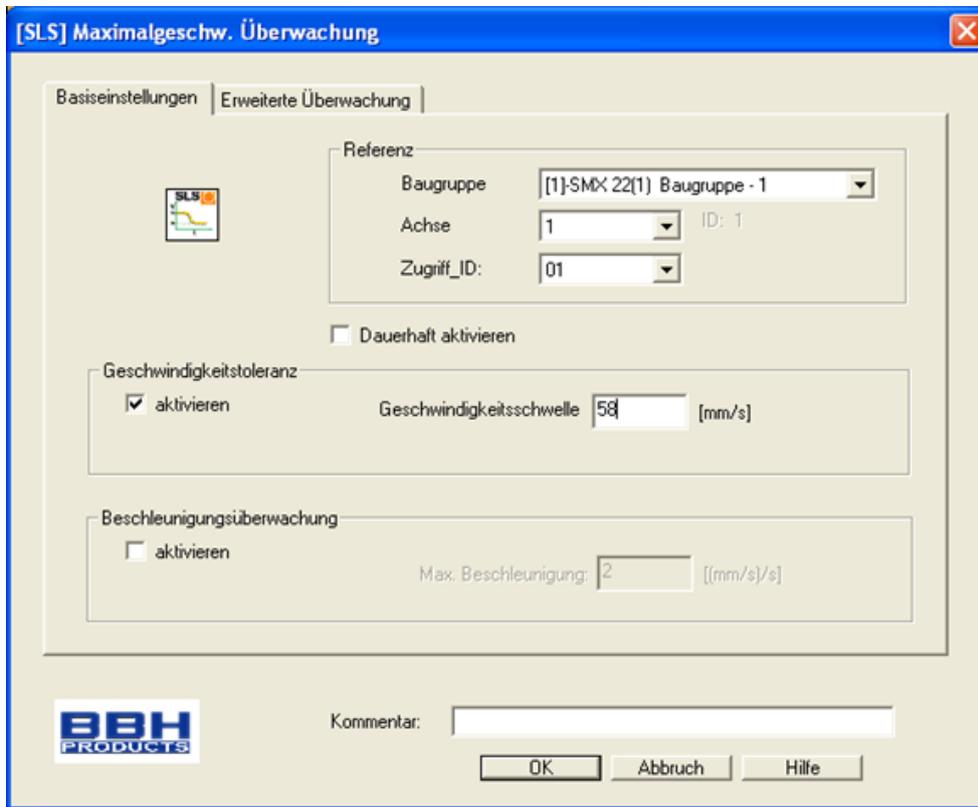
- Überwachung der maximalen Geschwindigkeit oder Drehzahl eines Antriebs
- Berechnung der aktuellen Geschwindigkeit V aus dem Positions-, bzw. digitalen Geschwindigkeitssignal X
- Vergleich der Ist-Geschwindigkeit mit parametrierter Geschwindigkeits-Schwelle
- Überwachung eines Geschwindigkeitsübergangs von schnell auf langsam. Mit Hilfe der ausgewählten SSX-Rampe
- Fehlerdistanzüberwachung



Ausgangsfunktion:

| Bereich | HI | LO |
|--------------|----|----|
| $V < V_0$ | X | |
| $V \geq V_0$ | | X |

Basiseinstellungen:



Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Zugriff_ID

Interne Nummer des Überwachungsblocks. Wird zum bilden der Symboladressen beim Kompilieren verwendet.

Dauerhaft aktivieren

Die Überwachungsfunktion ist immer aktiv und besitzt keinen Eingangskonnektor.

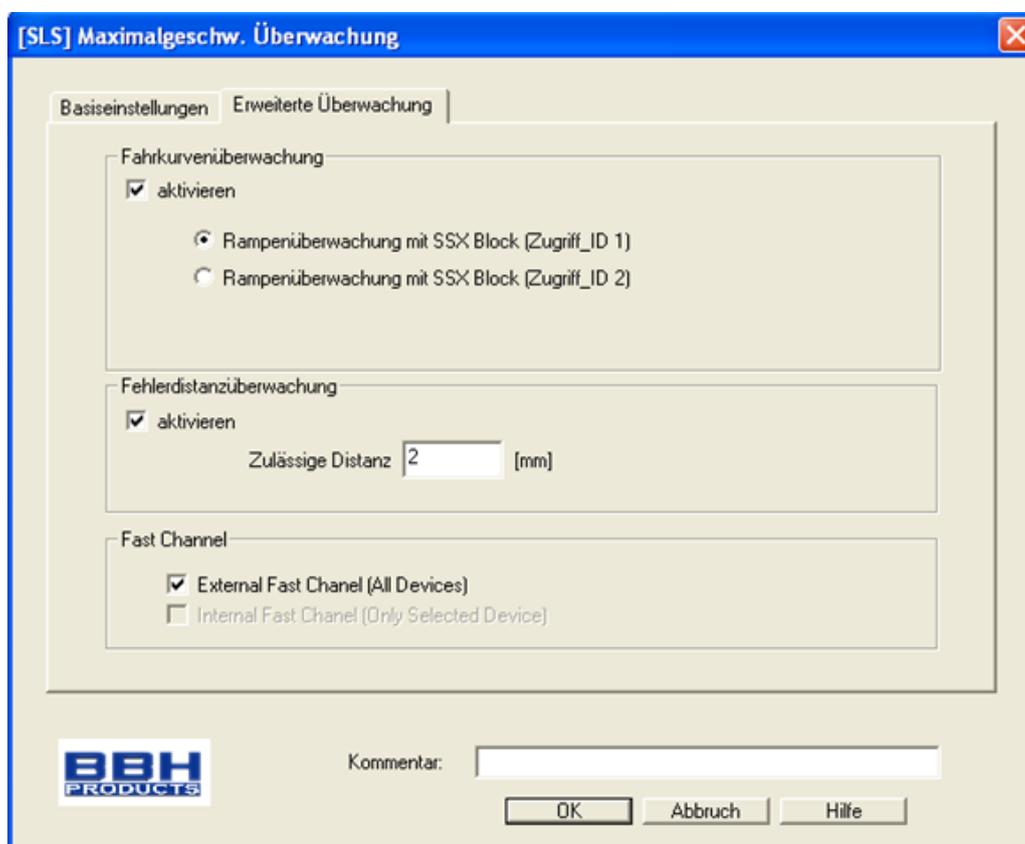
Geschwindigkeitstoleranz

Maximal zulässige Geschwindigkeit

Max. Beschleunigung

Vorgabe der maximalen Beschleunigung

Erweiterte Überwachung:



Fahrkurvenüberwachung

Diese Option überwacht den Geschwindigkeitsübergang von schnell nach langsam über eine SSX – Funktionalität. Das ausgewählte SSX – Element mit zugehöriger Achs ID muss im Funktionsplan existieren.

Fehlerdistanzüberwachung

Diese Zusatzfunktionalität ermöglicht das Filtern von Geschwindigkeitsspitzen bei ungleichmäßigem Fahrbetrieb (Geschwindigkeitsspitzen im Signal).

Ausgehend von der Differenz zwischen der aktuellen Geschwindigkeit und dem parametrisierten Geschwindigkeitsüberwachungswert wird das Wegintegral berechnet und mit dem eingegebenen Wert verglichen. Bei überschreiten des eingegebenen Wertes wird die Überwachungsfunktion ausgelöst.

Die Funktion kann nur aktiviert werden, falls die Beschleunigungsüberwachung ausgeschaltet ist.

Achtung: Falls diese Funktionalität verwendet wird, erhöht sich die Reaktionszeit der Funktion

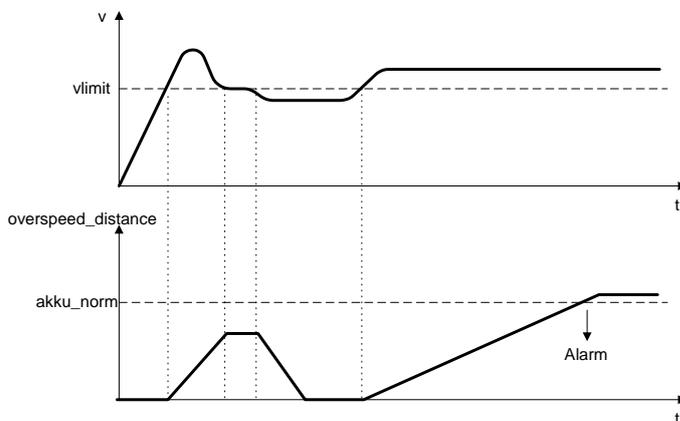
Fast Channel

Mit der Option „Fast Channel“ kann eine verkürzte Reaktionszeit des Systems erreicht werden. Als Abschaltkanal können alternativ Halbleiterausgänge jeweils in Kombination angewählt werden.

Achtung: Reaktionszeit siehe Installationshandbuch!

Beispiel zur Fehlerdistanzüberwachung:

Die Graphik zeigt ein Beispiel für eine Fehlerdistanzüberwachung. Ein Antrieb überschreitet die in der SLS-Funktion parametrisierte Schwelle „vlimit“. Mit Überschreitung wird die über der Schwelle liegende Geschwindigkeit integriert (= akku_norm). Ändert sich die aktuelle Geschwindigkeit wieder unterhalb der Schwelle, so läuft das Integral ebenfalls wieder nach unten bis in die Begrenzung. Im weiteren Verlauf steigt die Geschwindigkeit wieder an und verbleibt oberhalb der parametrisierten Schwelle. Als Konsequenz steigt auch das Integral wieder an und löst bei Überschreitung der Fehlerdistanz (= integrierter Geschwindigkeitsanteil) einen Alarm aus. Der Verlauf des Fehlerintegrators kann über die SCOPE – Funktion visualisiert werden.



Achtung: Bei Verwendung dieser Funktion verändert sich das Reaktionsverhalten der Applikation. Hierzu unbedingt die Ausführungen im Installationshandbuch beachten!

Beispiel **Fahrkurvenüberwachung**:

In einer Fertigungsvorrichtung soll bei bestimmten manuellen Vorgängen die Geschwindigkeit auf einen sicher reduzierten Wert sowie weiter Stillstand und Fahrtrichtung überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Drehbewegung dar. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

1. **Geschwindigkeitsüberwachung**

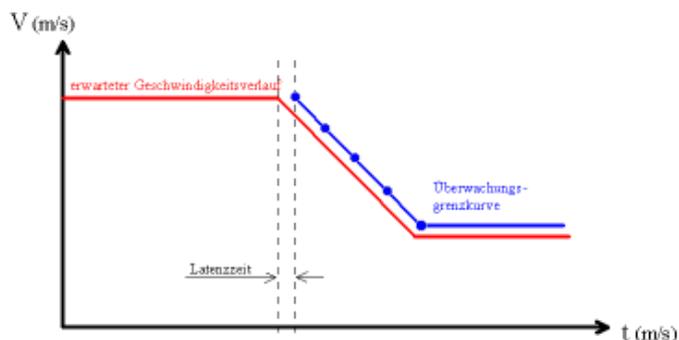
Überwacht werden soll die sicher reduzierte Geschwindigkeit im manuellen Betrieb
=> Geschwindigkeitsüberwachung aktiv mit max. Wert aus Maschinenparameter= 50

2. **Beschleunigungsüberwachung**

Überwacht werden soll weiter die sicher reduzierte Beschleunigung im manuellen Betrieb => Beschleunigungsüberwachung aktiv mit max. Wert aus Maschinenparameter= 100

3. **Rampenüberwachung**

Geschwindigkeitsüberwachung und Rampenüberwachung nach SSX müssen aktiviert werden. Dabei muss die verwendete SSX bereits im Projekt eingefügt bzw. konfiguriert sein. Überwacht werden kann nun der Übergang von einer schnellen zu einer langsameren (= Parameter Max. Geschwindigkeit) Geschwindigkeit (siehe Graphik).



Wird die SLS aktiviert, so wird automatisch über die SLS die parametrisierte SSX aktiviert. Die SSX überwacht den Rampenverlauf der Geschwindigkeit. Ist die aktuelle Geschwindigkeit kleiner als die SLS-Schwelle, so übernimmt die SLS die weitere Überwachung und zwar so lange, bis die SLS wieder deaktiviert wird. Der Rampenverlauf kann als Diagnosefunktion mit dem SCOPE-Monitor diagnostiziert werden.

Hinweis:

- Wird während der „SLS-Rampenüberwachung“ die verwendete SSX aktiviert (d.h. normale NOTSTOP-Funktion über SSX-Enable), so ist die parametrisierte SSX-Verarbeitung immer priorisiert.
- Die SSX-Funktion wird immer dann von der SLS aktiviert, falls die aktuelle Geschwindigkeit größer als die SLS-Schwelle ist.
- Der Schwellenwert der SLS muss größer 0 sein!

- Falls beim Übergang der Geschwindigkeit von schnell auf langsam eine Überschreitung des berechneten Geschwindigkeitsprofils vorliegt, wird dies in beiden Überwachungsfunktionen SLS und SSX gespeichert.
- Werden mehrere SLS - Funktionen mit Rampenüberwachungen aktiviert, so wird als Schwellenwert der SSX-Rampe im der kleinste parametrisierte SLS-Schwellenwert verwendet.

SOS (Safe Operating Stop)



Stillstandüberwachung

Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“

Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes

Funktion: Überwachung Stillstand

Eingang: Normiertes Positions-/Geschwindigkeitssignal

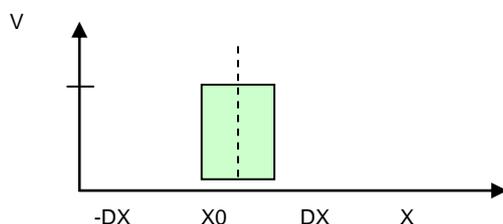
RESET-Funktion: Die Verletzung des zulässigen Überwachungsbereiches wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:

- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
- Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
- F-Bus Eingänge über Resetbaustein

Hinweis: Es muss programmtechnisch sicher gestellt werden das im auslöse Fall der Eingang des SOS-Bausteins nicht auf 1 stehen bleibt. Denn sonst könnte dieser nicht wieder zurück gesetzt werden.

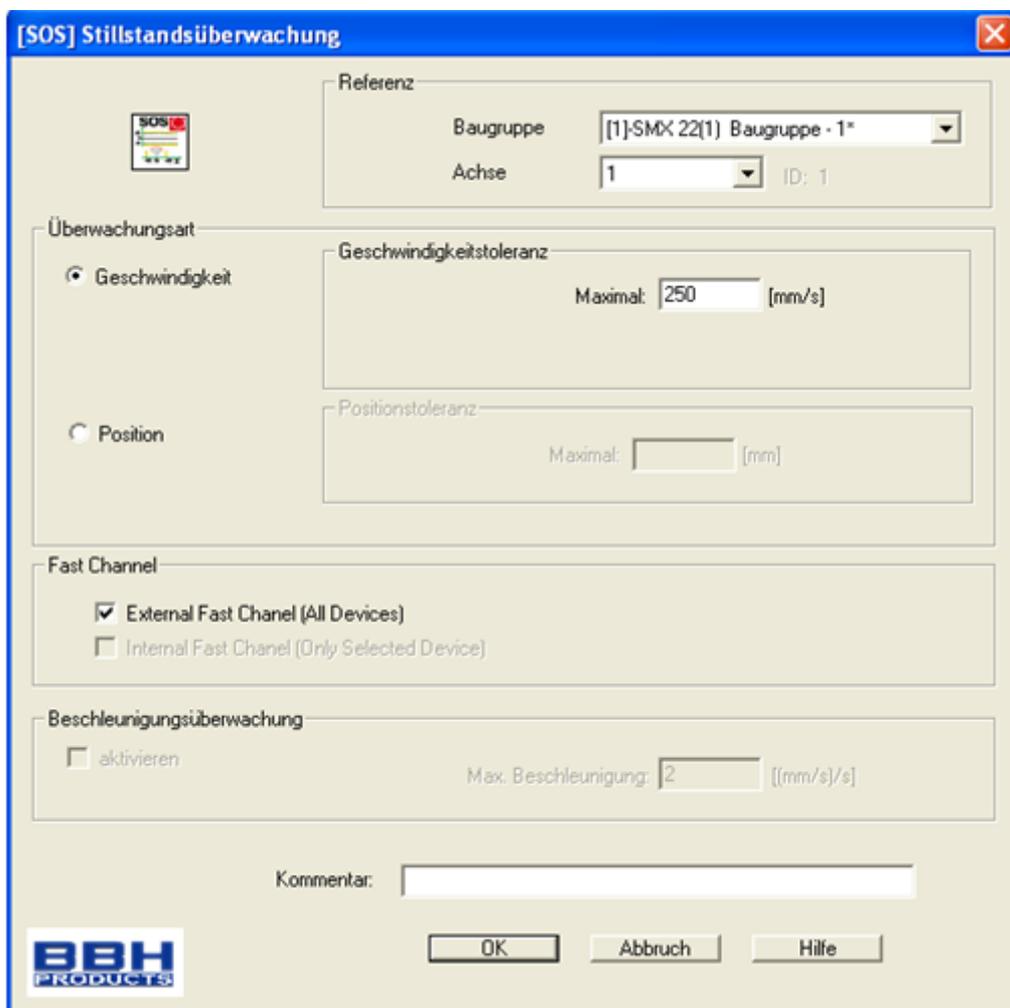
Funktionsbeschreibung:

- Stillstandüberwachung des Antriebs an aktueller Position bei freigegeben Antrieb und ggf. aktivierten Lageregler.
- Berechnung der aktuellen Geschwindigkeit V aus dem Positions-, bzw. digitalen Geschwindigkeitssignal X
- Vergleich der Ist-Geschwindigkeit mit parametrimtem Überwachungsfenster



| Bereich | HI | LO |
|---------------------------------------|----|----|
| $X > (X_0 - DX)$ UND $X < (X_0 + DX)$ | X | |
| $X \leq (X_0 - DX)$ | | X |
| $X \geq (X_0 + DX)$ | | X |

Parameter:



Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Geschwindigkeitsschwelle

Maximal zulässige Geschwindigkeit

Positionstoleranz

Toleranzschwelle für Position

Max. Beschleunigung

Maximal zulässige Beschleunigung

Fast Channel

Siehe Beschreibung SLS Funktion

Eingabebeispiel 1:

In einer Fertigungsvorrichtung soll bei bestimmten manuellen Vorgängen die Geschwindigkeit auf einen sicher reduzierten Wert sowie weiter Stillstand und Fahrtrichtung überwacht werden. Die aktive, zu überwachende Bewegung stellt eine Drehbewegung dar. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

1.Auswahl der Art

Überwacht wird nur die Geschwindigkeit (z.B. über Incrementalencoder) => Geschwindigkeitsüberwachung

2.Geschwindigkeitsüberwachung

Vorgabe des tolerierbaren Werts der Geschwindigkeitsüberwachung

Eingabebeispiel 2:

An einer Fertigungsmaschine soll der Zugang zum Arbeitsbereich für manuelles Einlegen bzw. Einrichtbetrieb bei bestimmten Positionen der Hauptvorschubachse freigegeben werden. Der Antrieb bleibt in dieser Position aktiv und wird nur auf Stillstand überwacht. Die Grenzen des Arbeitshubs sind variabel und sollen als Ersatz zum mechanischen Sicherheitsendschalter elektronisch sicherheitsrelevant überwacht werden. Die aktive zu überwachende Bewegung stellt eine Linearbewegung dar. Ein Absolutencoder ist direkt formschlüssig mit dieser Hauptantriebsachse als lineares Wegmesssystem verbunden. Der Antrieb erfolgt mit einem Elektromotor mit integriertem Motorfeedback-System und einem Zwischengetriebe.

1.Auswahl der Art

Überwacht wird die Position (Absolutencoder vorhanden) => Positionsüberwachung

2.Positionsüberwachung

Vorgabe des tolerierbaren Werts der Positionsüberwachung

SAC (Safely Analog Control)

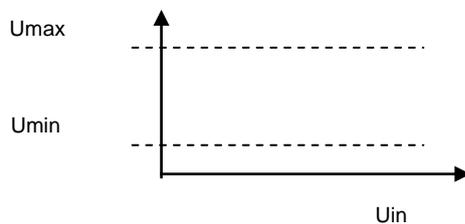


Überwachung eines analogen Eingangssignals

- Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“
- Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes
- Funktion: Überwachung eines analogen Schwellwertes
- Eingang: Normierte Eingangssignale U_{in1} und U_{in2}
- RESET-Funktion: Wurde ein Fehler ausgelöst, wird dieser gelöscht, sobald die SAC-Funktion wieder im gültigen Bereich arbeitet (nicht speichernd). Ein Reset im Fehlerfall ist nicht mehr notwendig.

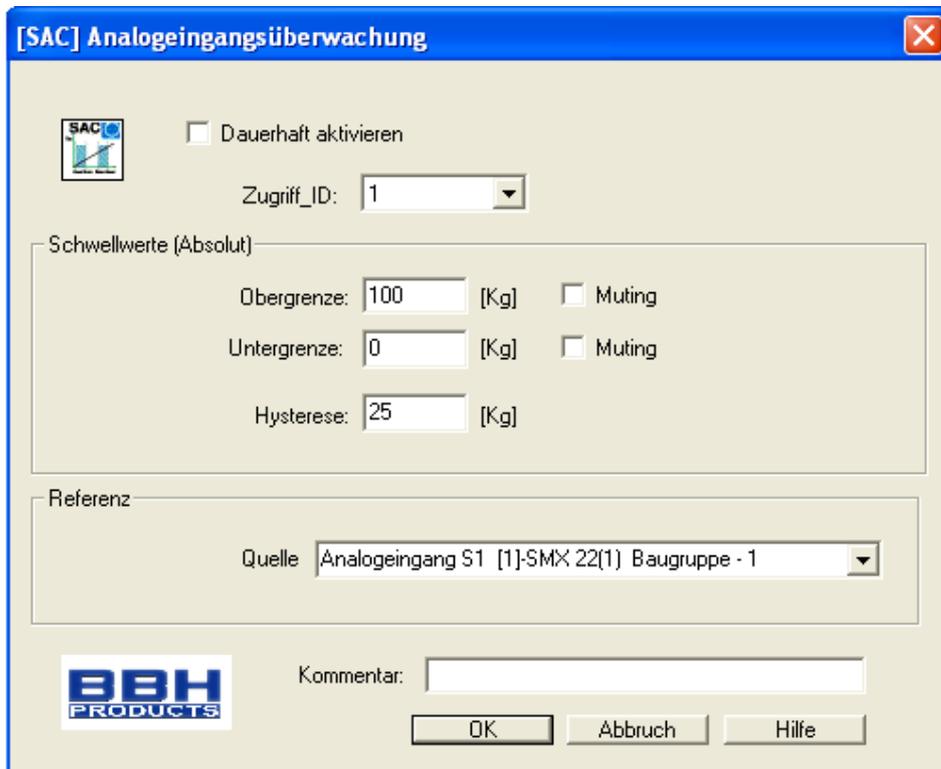
Funktionsbeschreibung:

Überwachung eines parametrierbaren Bereiches, der bei den Analogeingängen definiert wird.



| Bereich | HI | LO |
|---|----|----|
| $U_{in} > U_{min}$ | X | |
| $U_{in} < U_{max}$ | X | |
| $U_{in} \leq U_{min}$ ODER $U_{in} \geq U_{max}$ | | X |

Parameter:



Dauerhaft aktivieren

Die Überwachungsfunktion ist immer aktiv und besitzt keinen Eingangskonnektor.

Zugriff_ID

Interne Nummer des Überwachungsblocks. Wird zum bilden der Symboladressen beim Kompilieren verwendet.

Untergrenze

Minimalwert –Schwelle

- Muting - Bei Aktivierung wird diese Grenze deaktiviert.

Obergrenze

Maximalwert-Schwelle

- Muting - Bei Aktivierung wird diese Grenze deaktiviert.

Hinweis: Bei der Aktivierung der Mutingfunktion für die „Untergrenze“ und „Obergrenze“ muss bedacht werden das die Überwachung hiermit deaktiviert wird!

Hysterese

Hysterese für Schwellenwerte

Quelle

Einstellbare Quelle des Analogsignals

- Analogsignal S1
Ain1 wird aus den Eingangsanalogsignalen Sensor1 und Sensor2 des Interfaces gebildet.
- Analogsignal A2
Ain2 wird aus den Eingangsanalogsignalen Sensor3 und Sensor4 des Interfaces gebildet.
- Addierer ID1...8

ECS (Encoder Supervisor)



Benutzerdefiniertes Auswerten des Geberstatus.

Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“

Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes

Funktion: Muting von Encoderfehler

RESET-Funktion: Die Verletzung des zulässigen Überwachung wird gespeichert und erfordert eine RESET-Quittierung. Dies erfolgt alternativ über:

- RESET-Funktion in der Gruppe Eingangselemente
- Funktionstaster an der Fronseite einer Basisbaugruppe
- F-Bus Reset Eingang

Hinweis: Diese Funktion kann die Sicherheit einer Applikation in erheblicher Weise beeinflussen. Es muss sichergestellt sein, dass durch die Verwendung der ECS-Funktion keine sicherheitskritischen Situationen entstehen!



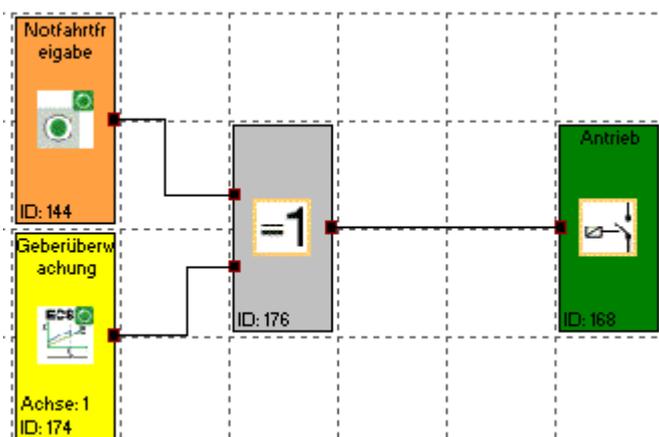
Die Anzahl der Bausteine ist von der Anzahl der Baugruppen abhängig. Pro Baugruppe kann nur eine ECS verwendet werden. Diese wirkt auf beide Achsen.

Funktionsbeschreibung:

Die Erfassung der sicheren Geschwindigkeit und Position basiert auf einer Vielzahl von Maßnahmen und unterschiedlichen Fehlerreaktionen in Form von Alarmmeldungen. Ohne Verwendung eines ECS – Elements schaltet das Betriebssystem das SMX100-System mit erkennen eines Geschwindigkeits-/Positionsfehler vom Zustand **RUN** → **ALARM**. Alle Ausgänge werden sofort gesperrt.

Mit einfügen eines ECS-Elements in den Funktionsplan wird dieser Zustandswechsel unterdrückt und das Betriebssystem verbleibt im Zustand **RUN**. Über den Status des ECS-Elements muss das PLC – Programm jetzt die erforderlichen Maßnahmen zur Vermeidung gefährlicher Zustände in der Applikation auslösen. Alarmmeldungen des Geberinterface werden bei gleicher Referenznummer mit dem Prefix „E“ ausgegeben.

Beispiel für die Verwendung der ECS Funktion:



DEM (Dynamic Encoder Muting)



Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“

Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes

Funktion: Muting des Alarms aus Encoder-Diagnosefunktionen ab einer parametrierbaren Grenzggeschwindigkeit

RESET-Funktion: kein RESET erforderlich

Hinweis: Eine Verwendung der DEM Funktion ist nur für Achsen ohne Positionsverarbeitung möglich.

Funktionsbeschreibung:

- Muting des Alarms aus Encoder-Diagnosefunktionen ab einer parametrierbaren Grenzggeschwindigkeit bei aktivierter Funktion.
- Bei Aktivieren einer auf die zugeordnete Achse bezogenen Sicherheitsfunktion wird die DEM automatisch deaktiviert.
- Der Fehlerstatus der Geberdiagnosen wird intern gespeichert. Der Status FALSE (Geberfehler) wird nur im Übergang Muting -> inaktiv gelöscht.
- Der gespeicherte Fehlerstatus löst mit Aktivieren einer Sicherheitsfunktion bei aktiven Muting einen Alarm aus.

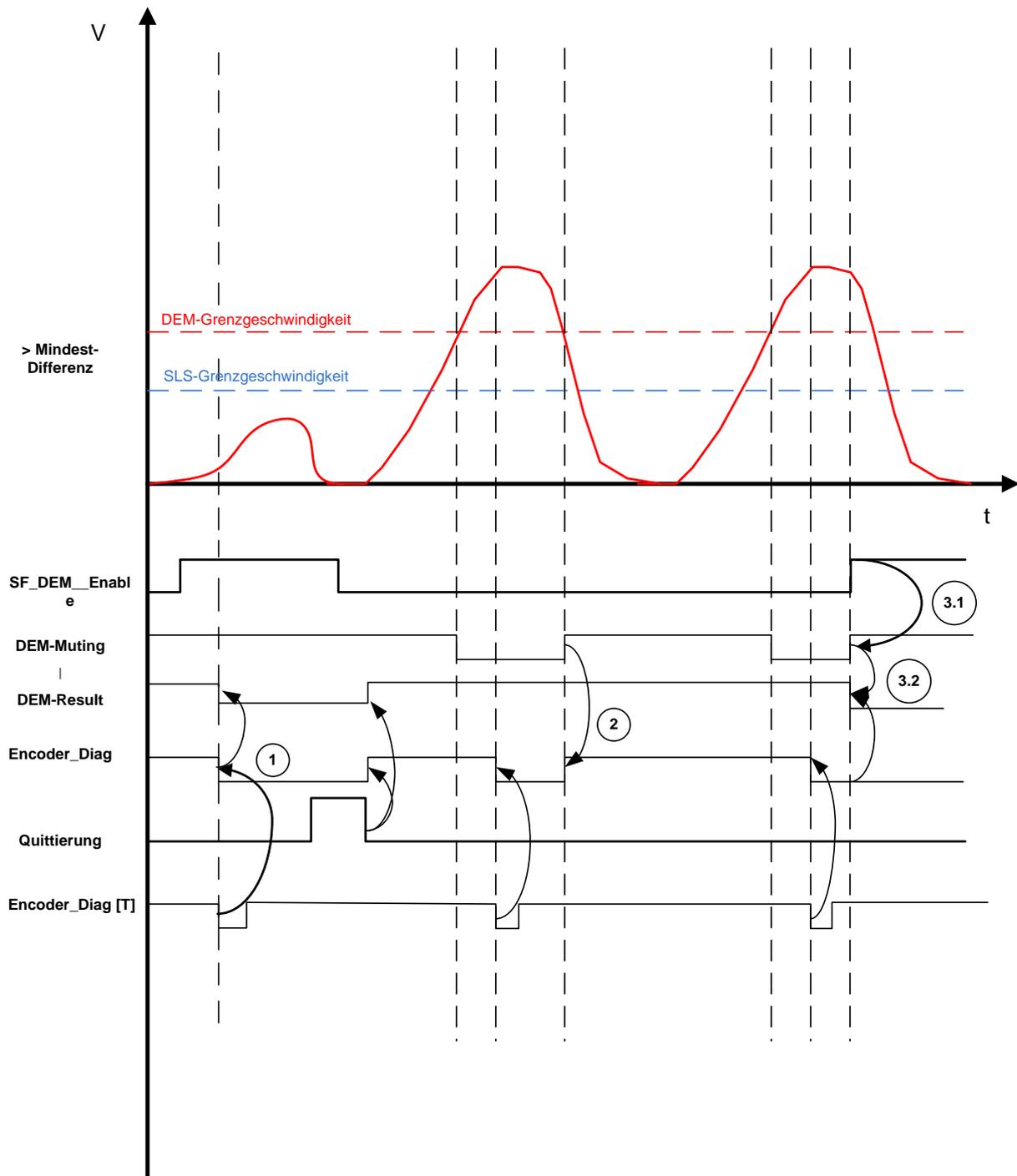
Ausgänge:

Der Ausgang der Funktion zeigt den Status (nur für Diagnose) der Muting Funktion an und wird abhängig von der Mutingfunktion immer beim Übergang zum inaktiven Muting gelöscht.

⚠ Sicherheitshinweis:

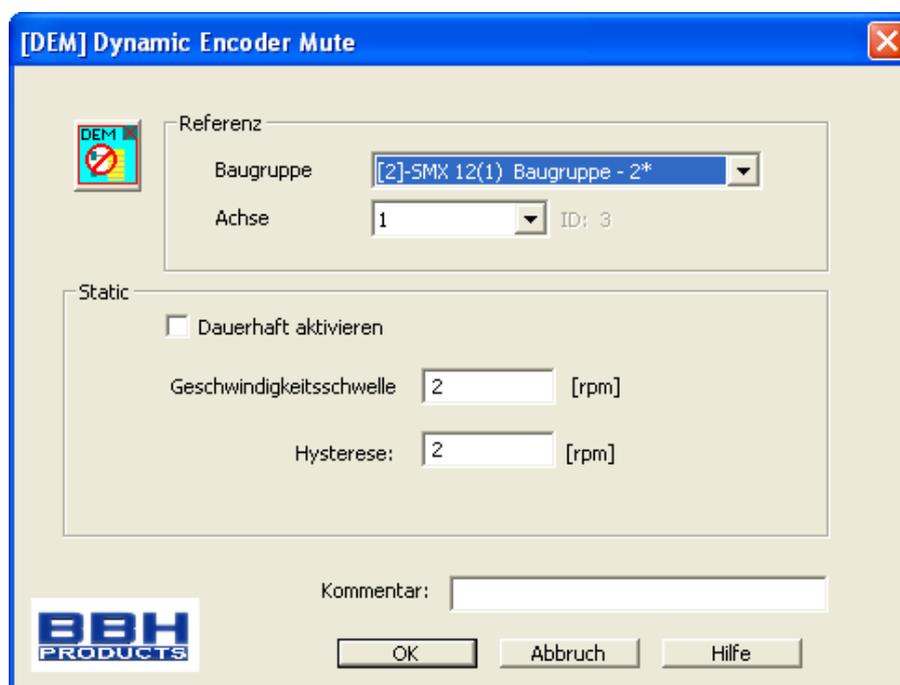
- Die Grenzggeschwindigkeit der DEM Funktion ist stets höher und im ausreichenden Abstand zu Geschwindigkeitsgrenzen in Sicherheitsfunktionen der zugeordneten Achse zu wählen.
- Der Statusausgang der DEM Funktion sollte ausgewertet werden. Die Auswertung ist nicht sicherheitsrelevant und kann auch in der Standardsteuerung erfolgen.
- Der für die Aktivierung der DEM Funktion genutzte Signalpfad muss vollständig dem höchsten SIL bzw. PI der in der zugeordneten Achse benutzten Sicherheitsfunktion entsprechen.
Beispiel: DEM Funktion in einer Achse mit SLS-Funktion entsprechend PI_d und SOS-Funktion mit PI_e . Die DEM Funktion wird bei geschlossener Zugangstür aktiviert. Der geschlossene Zustand wird über einen Türkontakt überwacht.
 - ⇒ Höchste PI = PI_e , Signalpfad muss PI_e entsprechen
 - ⇒ Türkontaktpfad muss PI_e entsprechen
 - ⇒ 2-poliger zwangsöffnender Türkontakt, in elektrischer und mechanischer Ausführung entsprechend PI_e , auf Eingangsinterface SMX100 geführt, mit aktivierter Querschlußüberwachung

Zeitlicher Verlauf der Funktion:



| | SF_Enable (mind. eine Sicherheitsfunktion aktiv) | V_System > Geschwindigkeitsschwelle + Hysterese | Eingang DEM | Encoder_Diag (Merker für Geberfehler) | Geberalarm | DEM_Ausgang |
|---|---|--|-------------|--|------------|-------------|
| Geberüberwachung = True (kein Alarm aufgetreten) | Don't care | Don't care | Don't care | True | True | (1) |
| | False | Don't care | Don't care | False | True | 1 |
| | True | Don't care | Don't care | False | False | 0 |
| Geberüberwachung = False (Alarm aufgetreten) | True | Don't care | Don't care | False | False | 0 |
| | False | True | False | False | False | 0 |
| | False | True | True | False | True | 1 |
| | False | False | Don't care | False | False | 0 |

Parameter:



Baugruppe

Auswahl der Achsbaugruppe auf der die Funktion wirken soll

Achse

Achsnummer der Baugruppe

Aktivierung dauerhaft:

Bei Anwahl dieses Feldes wird die Funktion dauerhaft aktiviert, der Eingangskonnetor des Bausteins wird gelöscht.

Geschwindigkeitsschwelle:

Bei Überschreiten des in diesem Feld vorgegebenen Geschwindigkeitswertes wird die Mutingfunktion aktiviert.

Hinweis: Die Geschwindigkeitsschwelle darf nicht kleiner sein als die in allen anderen Überwachungsfunktionen eingestellte Geschwindigkeitsschwelle.

Hysterese:

Um ein Toggle'n in der Umschaltung zu vermeiden kann ein Hysteresewert vorgegeben werden:

- Aktivierung der Funktion:
Mutinggrenzgeschwindigkeit + Hysteresewert
- Deaktivierung der Funktion:
Mutinggrenzgeschwindigkeit

EOS (Encoder Offset Supervisor)



Setzen Encoderposition auf konfigurierten Positionswert

Anzahl: siehe Kapitel „Die Sicherheitsfunktionen“

Zugriffs-ID: Identifikation des Funktionselementes

Funktion: Berechnen eines Offsetwert für Positionssensoren auf Basis einer parametrierbaren Set-Position aus der aktuellen Sensorposition. Bei Aktivieren der Funktion EOS wird der aktuelle Positionswert einem parametrierbaren Preset-Wert durch Neuberechnung und Setzen des Offsetwertes angeglichen. Der Offsetwert wird hierbei remanent abgespeichert.

Eingang: Positionssignal X vom Geberinterface
Auswahl Baugruppe / Achse und Sensor

RESET-Funktion: kein RESET erforderlich

Funktionsbeschreibung:

Die Aktivierung der Funktion erfolgt mit steigender Flanke am Eingang der Funktion. Die EOS-Funktion kann nur dann verwendet werden, wenn die Positionsverarbeitung aktiviert wurde und am gewählten Sensorkanal ein Absolutencoder parametriert wurde (z.B. SSI-Geber).

Parameter:

[EOS] External Offset Setup

Referenz

Baugruppe [1]-SMX 22(1) Baugruppe - 1

Achse 1 ID: 1

Sensor 1

Presetwert 1000 [mm]

Kommentar:

OK Abbruch Hilfe

Baugruppe

Einzustellende Achsbaugruppe bei der die EOS-Funktion benutzt werden soll.

Achse

Auswahlparameter der gewünschten Achse

Sensor

Auswahlparameter des gewünschten Sensors angeschlossen an Encoder A (= 1) oder Encoder B (= 2).

Presetwert

Presetwert (Sollwert) des gewünschten Sensors

Hinweis:

- Es kann max. nur eine EOS Funktion für einen Absolutwertencoder verwendet werden.
- Die betriebsmäßige Aktivierung der EOS-Funktion ist auszuschließen. Die Funktion dient Wartungs- und Servicezwecken. Dies ist durch Wahl geeigneter Betriebsmittel zur Auslösung der Funktion sicherzustellen. Geeignete Betriebsmittel sind z.B. Schlüsselschalter zugänglich nur für qualifiziertes Wartungs- und Servicepersonal
- Durch geeignete organisatorische Maßnahmen ist eine Übereinstimmung der physikalischen Position der Achse mit der Set-Position sicher zu stellen.
- Der berechnete Offsetwert wird im Gerät spannungssicher hinterlegt.
- Um die EOS Funktion korrekt ausführen zu können muss während der Aktivierung die ECS Funktion aktiviert werden.

EA Baugruppenerweiterung SMX131



Baugruppenauswahl

In der Modular-Baureihe SMX100 kann eine E/A Erweiterungen über die Baugruppenauswahl hinzugefügt werden.

Verwaltung der zusätzliche Ein- Ausgänge

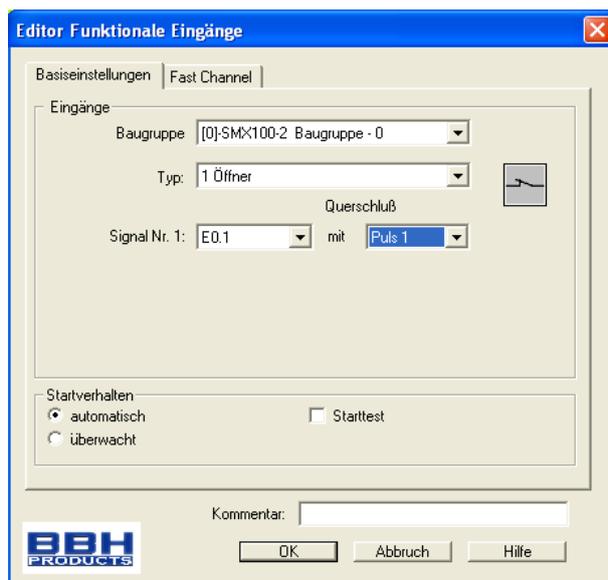
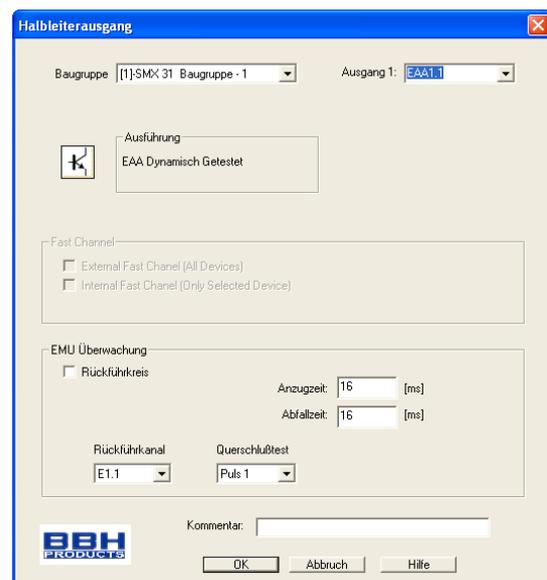
Jede SMX31 erweitert die Anzahl der verfügbaren E/A wie folgt:

- 12 digitale Eingänge
- 10 E/A, konfigurierbar als Ein- oder Ausgang
- 2 Hilfsausgänge
- 2 Pulsausgänge P1 / P2

Hinweis: E/A können immer nur einmal als Eingang oder Ausgang verwendet werden und besitzen nach außen eine gemeinsame Klemme!

Auswahl der Ein- Ausgänge

Mit Verwendung einer SMX131 Baugruppe erhöht sich die Anzahl der verfügbaren Ein-/Ausgangelemente.

Bezeichnung der Eingänge:

| | | |
|----------------|-----------------|---|
| Ex.1 | Ex.12 | Digitaler Eingang SMX131 |
| EAEEx.1 | EAEEx.10 | Digitaler SMX131 EA als Eingang verwendet |

X = Adresse EA-Erweiterung

Bezeichnung der Ausgänge:

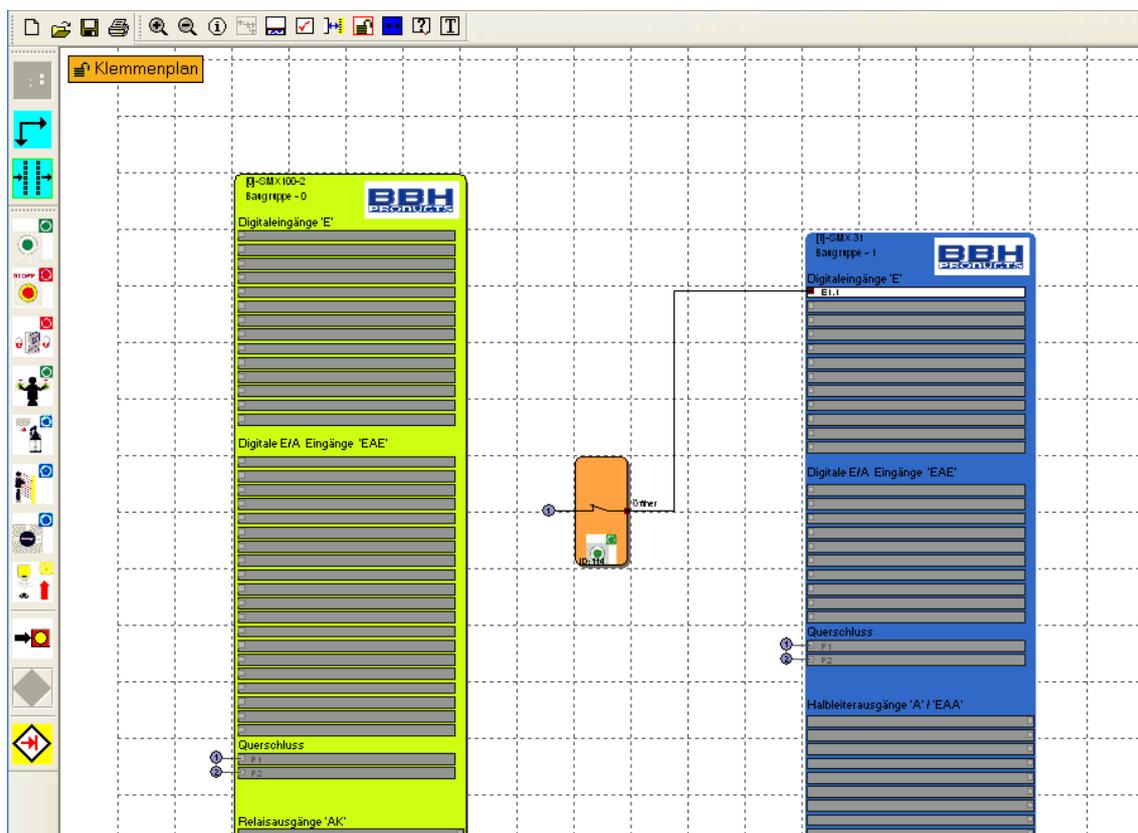
| | | |
|---------------|----------------|---|
| Ax.1 | Ax.2 | Digitaler Standardausgang SMX131 |
| EAAx.1 | EAAx.10 | Digitaler SMX131 EA als Ausgang verwendet |

X = Adresse EA-Erweiterung

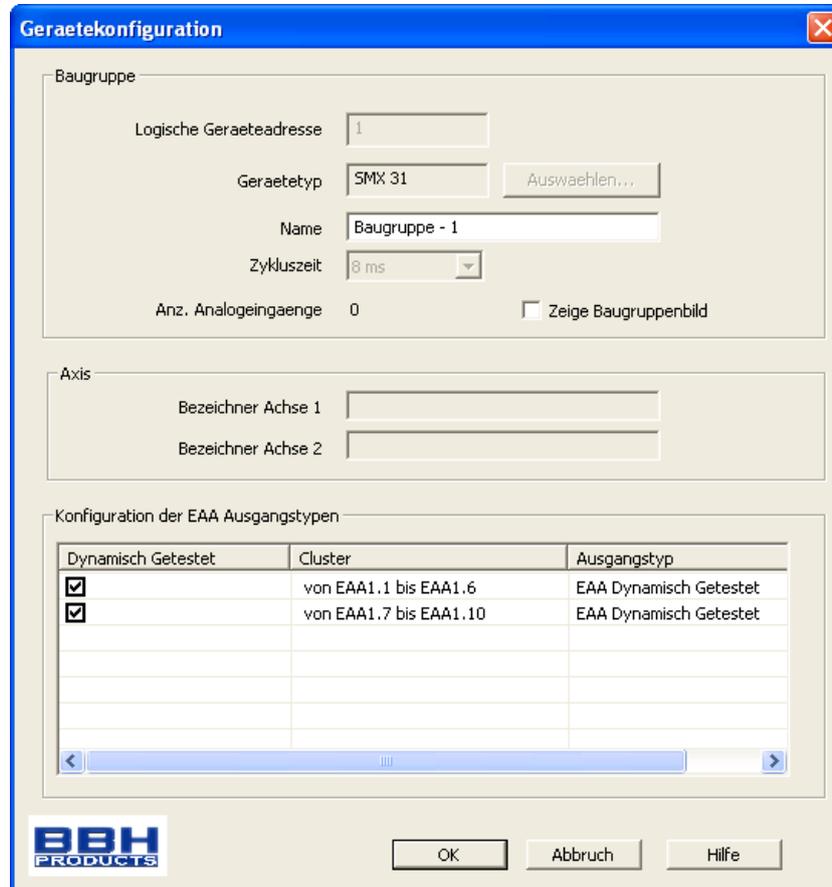
Hinweis: E/A Erweiterungen können bis zur maximalen Baugruppenanzahl der Modularserie erweitert werden.

Gerätekonfiguratoren der E/A Erweiterungsbaugruppe

Der Aufruf erfolgt über einen Doppelklick auf eine Signalliste (im Bild blau selektiert)



Parameter:



Baugruppe

Logische Geräteadresse: 1

Gerätetyp: SMX 31

Name: Baugruppe - 1

Zykluszeit: 8 ms

Anz. Analogeingänge: 0 Zeige Baugruppenbild

Axis

Bezeichner Achse 1:

Bezeichner Achse 2:

Konfiguration der EAA Ausgangstypen

| Dynamisch Getestet | Cluster | Ausgangstyp |
|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | von EAA1.1 bis EAA1.6 | EAA Dynamisch Getestet |
| <input checked="" type="checkbox"/> | von EAA1.7 bis EAA1.10 | EAA Dynamisch Getestet |
| <input type="checkbox"/> | | |
| <input type="checkbox"/> | | |

OK Abbruch Hilfe

SMX131 Ausgangstypen

Die digitalen EA Ausgänge der Erweiterungsbaugruppe können entweder als Standard- oder als Sicherheitsausgänge verwendet werden.

Als Sicherheitsausgänge

Der verwendete Begriff „sicher“ bezieht sich jeweils auf die Einordnung als sichere Funktion zur Anwendung bis Pl e nach EN ISO 13849-1 bzw. SIL3 nach EN 61508.

Als Standardausgänge

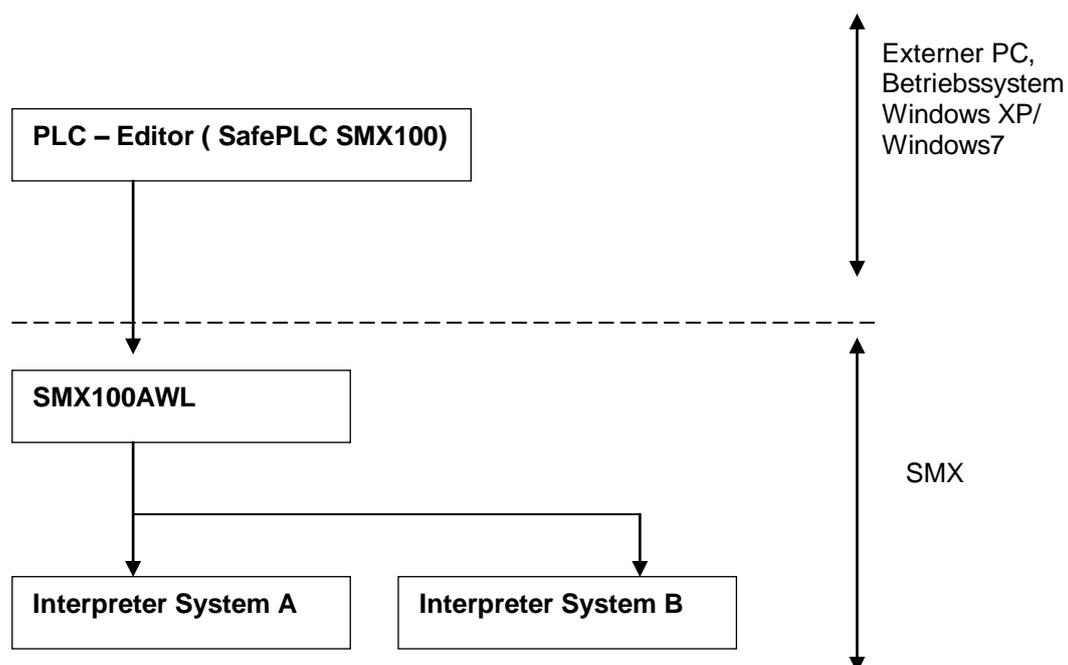
Bei der Verwendung als Standardausgang ist die EMU Überwachung nicht möglich. Wird bei bereits konfigurierter EMU Überwachung der Ausgangstyp nachträglich auf Standardausgang umgeschaltet, so wird ein Compilerfehler ausgelöst.

Anhang Prozessabbild

Einführung

Das System SMX100 ist in der Lage einen auf der Baugruppe hinterlegten Interpretercode mit PLC-Funktionalität in Echtzeit abzuarbeiten.

Über einen externen, nicht sicherheitsgerichteten PLC – Editor (**SafePLC**) kann ein Programm in der Darstellung Funktionsblock in Anlehnung an IEC 61131 erstellt, kompiliert und im Format **SMX100AWL** abgelegt werden. Das gleiche Programm fügt die **SMX100AWL** - Anweisungen in die Konfigurationsdaten ein und überträgt die Daten zur Baugruppe SMX100



Die richtige Zuordnung der Ein- und Ausgänge müssen vom Anwender im Zuge einer Sicherheitsdokumentation (Validierungsreport) nachgewiesen werden.

Der SMX100AWL-CODE wird in jedem Zyklus von beiden Systemen abgearbeitet. Hierzu werden die im Programm verwendeten Eingangsvariablen gemäß des Interpretercodes verknüpft. Als Ergebnis des Interpreterlaufs erhält man:

- Setzen/Löschen einer oder mehrerer Variablen im Prozessausgangsabbild
- Freigabe/ Sperrung einer Überwachungsfunktion
- Verarbeiten der Eingangsinformationen
- Setzen/Löschen der Ausgänge
- PLC-Merker 1 bis 1024
- PLC Timer 1 .. 64

Für die Verarbeitung von MACRO – Funktionen gibt es die Möglichkeit der Bildung von Programmsequenzen (Macros). Hierbei wird ein gesamter Funktionsblock bestehend aus mehreren Anweisungen am Anfang markiert und am Ende durch CRC – Signatur gekennzeichnet. Diese Funktion wird beispielsweise für die Macros der Zweihandbedienung verwendet.

Bezeichnung der Sicherheitfunktionen

Die aufgeführte Tabelle stellt eine Beziehung zwischen der Syntax der Adressen und Bezeichner im Protessabbild / AWL Code und den Funktionsnamen nach EN 61800-5-2 her.

| BBH Bezeichnung | Funktionsname nach EN 61800-5-2 |
|---------------------------------|----------------------------------|
| SLS - Safe Limited Speed | SLS - Safe Limited Speed |
| SOS - Safe Operational Stop | SOS - Safe Operational Stop |
| SDI = Safe Direction Indication | SDI = Safe Direction Indication |
| SSX = Safe Stop 1/2 | SSX = Safe Stop 1/2 |
| SLI = Safe Limited Increment | SLI = Safe Limited Increment |
| SCA = Safe Cam | SCA = Safe Cam |
| SEL = Safe Emergency Limit | SEL = Safe Emergency Limit |
| SLP = Safe Limited Position | SLP = Safe Limited Position |
| EMU – Emergeny Monitoring Unit | SEC = Safe external circuit |
| PDM – Position Deviation Mode | (SPM = Safe Position Muting) |
| ECS – Encoder Supervisor | (SEM= Safe Encoder Monitoring) |

Spezifikation der PLC – Funktionalität

Eingangsvariablen

Eingangsvariablen für das PLC-System sind gekennzeichnet durch:

- Zugehörigkeit zum Systemabbild des SMX100-Systems
- die eindeutig festgelegt Adresse (Byteindex im Systemabbild, Bitindex im Eintrag des Systemabbildes)
- durch den 1-Bit-Wert der Eingangsvariable (TRUE oder FALSE)
- Typ der Eingangsvariablen: HW-Eingänge, RESULT der Überwachungsfunktionen, RESULT der Merker, RESULT der Timer
- Der Zugriff auf die Eingangsvariablen erfolgt immer **bitweise!**

Syntax und Adressierung:

| Idx | PAE Name | Beschreibung | |
|-----|-----------------|--|--------------------------------|
| 1 | Drive SAC 1-8 | Ergebnis der SAC Funktion 1...48 | |
| 2 | Drive SAC 9-16 | | |
| 3 | Drive SAC 17-24 | | |
| 4 | Drive SAC 25-32 | | |
| 5 | Drive SAC 33-40 | | |
| 6 | Drive SAC 41-48 | | |
| 7 | Drive SDI 1-8 | Ergebnis der SDI Funktion 1-12 Bit 13-16 nicht verwendet | |
| 8 | Drive SDI 9-16 | | |
| 9 | Drive SLI 1-8 | Ergebnis der SLI Funktion 1-12 Bit 13-16 nicht verwendet | |
| 10 | Drive SLI 9-16 | | |
| 11 | Drive SEL 1-8 | Ergebnis der SEL Funktion 1-12 Bit 13-16 nicht verwendet | |
| 12 | Drive SEL 9-16 | | |
| 13 | Drive SSX 1-8 | Ergebnis der SSX Funktion 1-24 | |
| 14 | Drive SSX 9-16 | | |
| 15 | Drive SSX 17-24 | | |
| 16 | Drive Base | DRB_STAT.1 = ESTOP external DRB_STAT.2 = RUNNING DRB_STAT.3 = LOCK DRB_STAT.4 = RESET | |
| 17 | Drive SLP 1-8 | Ergebnis der SLP Funktion 1-12 Bit 13-16 nicht verwendet | |
| 18 | Drive SLP 9-16 | | |
| 19 | Drive SLS 1-8 | Ergebnis der SLS Funktion 1-48 | |
| 20 | Drive SLS 9-16 | | |
| 21 | Drive SLS 17-24 | | |
| 22 | Drive SLS 25-32 | | |
| 23 | Drive SLS 33-40 | | |
| 24 | Drive SLS 41-48 | | |
| 25 | Drive SCA 1-8 | | Ergebnis der SCA Funktion 1-64 |
| 26 | Drive SCA 9-16 | | |
| 27 | Drive SCA 17-24 | | |
| 28 | Drive SCA 25-32 | | |
| 29 | Drive SCA 33-40 | | |
| 30 | Drive SCA 41-48 | | |
| 31 | Drive SCA 49-56 | | |
| 32 | Drive SCA 57-64 | | |
| 33 | Drive SF 1-8 | Nicht verwendet | |

| | | |
|----|----------------------------|--|
| 34 | Drive SF 9-16 | |
| 35 | Drive SOS 1-8 | Ergebnis der SOS Funktion 1-12 |
| 36 | Drive SOS 9-16 | Bit 13-16 nicht verwendet |
| 37 | Drive PDM 1-8 | Nicht verwendet |
| 38 | Drive PDM 9-16 | |
| 39 | Drive ECS 1-8 | Ergebnis der ECS Funktion 1-12 |
| 40 | Drive ECS 9-16 | Bit 13-16 nicht verwendet |
| 41 | Drive ACS 1-8 | Ergebnis der ACS Funktion 1-12 |
| 42 | Drive ACS 9-16 | Bit 13-16 nicht verwendet |
| 43 | Drive EMU 1-8 | Ergebnis der EMU Funktion 1-16 |
| 44 | Drive EMU 9-16 | |
| 45 | PLC Timer 1-8 | Ergebnis PLC Timer 1 -64 |
| 46 | PLC Timer 9-16 | |
| 47 | PLC Timer 17-24 | |
| 48 | PLC Timer 25-32 | |
| 49 | PLC Timer 33-40 | |
| 50 | PLC Timer 41-48 | |
| 51 | PLC Timer 49-56 | |
| 52 | PLC Timer 57-64 | |
| 53 | Functionallnp 1-8 | Eingangsinformation Funktionale Eingänge 1-32 |
| 54 | Functionallnp 9-16 | |
| 55 | Functionallnp 17-24 | |
| 56 | Functionallnp 25-32 | |
| 57 | StarteElement Timer 1-8 | Merker für Eingangselemente mit Zeitüberwachung 1-64 |
| 58 | StarteElement Timer 9-16 | |
| 59 | StarteElement Timer 17-24 | |
| 60 | StarteElement Timer 25-32 | |
| 61 | StarteElement Timer 33-40 | |
| 62 | StarteElement Timer 41-48 | |
| 63 | StarteElement Timer 49-56 | |
| 64 | StarteElement Timer 57-64 | |
| 65 | Anlaufstest 1-8 | Ergebnisse Anlaufstest |
| 66 | Anlaufstest 8-16 | |
| 67 | Anlaufstest 17-24 | |
| 68 | Anlaufstest 25-32 | |
| 69 | Anlaufstest 33-40 | |
| 70 | Anlaufstest 41-48 | |
| 71 | Anlaufstest 49-56 | |
| 72 | Anlaufstest 57-64 | |
| 73 | Ausgang Zweihandtimer 1-8 | Ergebnisse Zweihandschalter Verarbeitung |
| 74 | Ausgang Zweihandtimer 9-16 | |
| 75 | Digital Inp 1-8 | Digitale Eingänge Master E0.1 bis E0.12 |
| 76 | Digital Inp 9-16 | |
| 77 | Digital Inp 17-24 | Digitale Eingänge Master EAE0.1 bis E0.8 |
| 78 | Digital Inp 25-32 | Digitale Eingänge Master EAE0.9 bis E0.16 |
| 79 | Digital Inp 33-40 | Digitale Eingänge Master EAE0.17 bis E0.24 |
| 80 | Digital Inp 41-48 | Digitale Eingänge Master EAE0.25 bis E0.32 |
| 81 | Digital Inp 49-56 | Digitale Eingänge Master EAE0.33 bis E0.40 |
| 82 | Digital Inp 57-64 | Nicht verwendet |
| 83 | Digital Inp 65-72 | Digitale Eingänge Slave Adresse 1 |
| 84 | Digital Inp 73-80 | Digitale Eingänge Slave Adresse 1 |
| 85 | Digital Inp 81-88 | Digitale Eingänge Slave Adresse 1 |
| 86 | Digital Inp 89-96 | Digitale Eingänge Slave Adresse 2 |
| 87 | Digital Inp 97-104 | Digitale Eingänge Slave Adresse 2 |
| 88 | Digital Inp 105-112 | Digitale Eingänge Slave Adresse 2 |
| 89 | Digital Inp 113-120 | Digitale Eingänge Slave Adresse 3 |
| 90 | Digital Inp 121-128 | Digitale Eingänge Slave Adresse 3 |
| 91 | Digital Inp 129-136 | Digitale Eingänge Slave Adresse 3 |

| | | |
|-----|---------------------|---|
| 92 | Digital Inp 137-144 | Digitale Eingänge Slave Adresse 4 |
| 93 | Digital Inp 145-152 | Digitale Eingänge Slave Adresse 4 |
| 94 | Digital Inp 153-160 | Digitale Eingänge Slave Adresse 4 |
| 95 | Digital Inp 161-168 | Digitale Eingänge Slave Adresse 5 |
| 96 | Digital Inp 169-176 | Digitale Eingänge Slave Adresse 5 |
| 97 | Digital Inp 177-184 | Digitale Eingänge Slave Adresse 5 |
| 98 | Digital Inp 185-192 | Digitale Eingänge Slave Adresse 6 |
| 99 | Digital Inp 193-200 | Digitale Eingänge Slave Adresse 6 |
| 100 | Digital Inp 201-208 | Digitale Eingänge Slave Adresse 6 |
| 101 | Digital Inp 209-216 | Digitale Eingänge Slave Adresse 7 |
| 102 | Digital Inp 217-224 | Digitale Eingänge Slave Adresse 7 |
| 103 | Digital Inp 225-232 | Digitale Eingänge Slave Adresse 7 |
| 104 | Digital Inp 233-240 | Digitale Eingänge Slave Adresse 8 |
| 105 | Digital Inp 241-248 | Digitale Eingänge Slave Adresse 8 |
| 106 | Digital Inp 249-256 | Digitale Eingänge Slave Adresse 8 |
| 107 | Digital Inp 257-264 | Nicht verwendet |
| 108 | Digital Inp 265-272 | Nicht verwendet |
| 109 | Digital Inp 273-280 | Nicht verwendet |
| 110 | Digital Inp 281-288 | Nicht verwendet |
| 111 | Digital Inp 289-296 | Nicht verwendet |
| 112 | Digital Inp 297-304 | Nicht verwendet |
| 113 | Digital Inp 305-312 | Nicht verwendet |
| 114 | Digital Inp 313-320 | Nicht verwendet |
| 115 | Digital Inp 321-328 | Nicht verwendet |
| 116 | Digital Inp 329-336 | Nicht verwendet |
| 117 | Digital Inp 337-344 | Nicht verwendet |
| 118 | Digital Inp 345-352 | Nicht verwendet |
| 119 | Digital Inp 353-360 | Nicht verwendet |
| 120 | Digital Inp 361-368 | Nicht verwendet |
| 121 | Digital Inp 369-376 | Nicht verwendet |
| 122 | Digital Inp 377-384 | Nicht verwendet |
| 123 | Digital Inp 385-392 | Nicht verwendet |
| 124 | Digital Inp 393-400 | Nicht verwendet |
| 125 | Digital Inp 401-408 | Nicht verwendet |
| 126 | Digital Inp 409-416 | Nicht verwendet |
| 127 | Digital Inp 417-424 | Nicht verwendet |
| 128 | Digital Inp 425-432 | Nicht verwendet |
| 129 | Digital Inp 433-440 | Nicht verwendet |
| 130 | Digital Inp 441-448 | Nicht verwendet |
| 131 | SOC Status 1-8 | Status Informationen von Slave Adresse1 |
| 132 | SOC Status 9-16 | |
| 133 | SOC Status 17-24 | |
| 134 | SOC Status 25-32 | |
| 135 | SOC Status 33-40 | Status Informationen von Slave Adresse2 |
| 136 | SOC Status 41-48 | |
| 137 | SOC Status 49-56 | |
| 138 | SOC Status 57-64 | |
| 139 | SOC Status 65-72 | Status Informationen von Slave Adresse3 |
| 140 | SOC Status 73-80 | |
| 141 | SOC Status 81-88 | |
| 142 | SOC Status 89-96 | |
| 143 | SOC Status 97-104 | Status Informationen von Slave Adresse4 |
| 144 | SOC Status 105-112 | |
| 145 | SOC Status 113-120 | |
| 146 | SOC Status 121-128 | |
| 147 | SOC Status 129-136 | Status Informationen von Slave Adresse5 |
| 148 | SOC Status 137-144 | |
| 149 | SOC Status 145-152 | |

| | | |
|-----|-------------------------------|---|
| 150 | SOC Status 153-160 | |
| 151 | SOC Status 161-168 | Status Informationen von Slave Adresse6 |
| 152 | SOC Status 169-176 | |
| 153 | SOC Status 177-184 | |
| 154 | SOC Status 185-192 | |
| 155 | SOC Status 193-200 | Status Informationen von Slave Adresse7 |
| 156 | SOC Status 201-208 | |
| 157 | SOC Status 209-216 | |
| 158 | SOC Status 217-224 | |
| 159 | SOC Status 225-232 | Status Informationen von Slave Adresse8 |
| 160 | SOC Status 233-240 | |
| 161 | SOC Status 241-248 | |
| 162 | SOC Status 249-256 | |
| 163 | Meisterschalter Eingang 1-8 | Ergebnis Meisterschalter |
| 164 | Meisterschalter Eingang 9-16 | |
| 165 | Meisterschalter Eingang 17-24 | |
| 166 | Meisterschalter Eingang 25-32 | |
| 167 | DriveDEM 1-8 | Ergebnis DEM Funktion 1-12 Bit 13-16 nicht verwendet |
| 168 | DriveDEM 9-16 | |

Anmerkung) Digitale Eingänge Slave x:

- Bit0...11: Ex.1 ...Ex.12
- Bit12...21 -> EAEx.1... EAEx.10

PLC - Ausgangsvariablen

Ausgangsvariablen für das PLC-System sind gekennzeichnet durch:

- Zugehörigkeit zum Systemabbild des SMX100-Systems
- die eindeutig festgelegt Adresse (Byteindex im Systemabbild, Bitindex im Eintrag des Systemabbildes).
- durch den 1-Bit-Wert der Eingangsvariable (TRUE oder FALSE)

| Idx | PAA Name | Beschreibung |
|-----|--------------------|---|
| 1 | Drive SAC_EN 1-8 | Aktivierung SAC Funktion 1-48 |
| 2 | Drive SAC_EN 9-16 | |
| 3 | Drive SAC_EN 17-24 | |
| 4 | Drive SAC_EN 25-32 | |
| 5 | Drive SAC_EN 33-40 | |
| 6 | Drive SAC_EN 41-48 | |
| 7 | Drive SDI_EN 1-8 | Aktivierung SDI Funktion 1..12 Pro Funktion werden 2 Bit als Enable benötigt |
| 8 | Drive SDI_EN 9-16 | |
| 9 | Drive SDI_EN 17-24 | |
| 10 | Drive SLI_EN 1-8 | Aktivierung SDI Funktion 1..12 Pro Funktion werden 2 Bit als Enable benötigt |
| 11 | Drive SLI_EN 9-16 | |
| 12 | Drive SLI_EN 17-24 | |
| 13 | Drive SEL_EN 1-8 | Aktivierung SEL Funktion 1..12 Bit 13-16 nicht verwendet |
| 14 | Drive SEL_EN 9-16 | |
| 15 | Drive SSX_EN 1-8 | Aktivierung SSX Funktion 1..24 |
| 16 | Drive SSX_EN 9-16 | |
| 17 | Drive SSX_EN 17-24 | |
| 18 | Drive SLP_EN 1-8 | Aktivierung SLP Funktion 1..12 Pro Funktion werden 4 Bit als Enable benötigt |
| 19 | Drive SLP_EN 9-16 | |
| 20 | Drive SLP_EN 17-24 | |
| 21 | Drive SLP_EN 25-32 | |
| 22 | Drive SLP_EN 33-40 | |
| 23 | Drive SLP_EN 41-48 | |
| 24 | Drive SLS_EN 1-8 | Aktivierung SLS Funktion 1..48 |
| 25 | Drive SLS_EN 9-16 | |
| 26 | Drive SLS_EN 17-24 | |
| 27 | Drive SLS_EN 25-32 | |
| 28 | Drive SLS_EN 33-40 | |
| 29 | Drive SLS_EN 41-48 | |
| 30 | Drive SCA_EN 1-8 | Aktivierung SCA Funktion 1..64 |
| 31 | Drive SCA_EN 9-16 | |
| 32 | Drive SCA_EN 17-24 | |
| 33 | Drive SCA_EN 25-32 | |
| 34 | Drive SCA_EN 33-40 | |
| 35 | Drive SCA_EN 41-48 | |
| 36 | Drive SCA_EN 49-56 | |
| 37 | Drive SCA_EN 57-64 | |
| 38 | Drive SF 1-8 | Nicht verwendet |
| 39 | Drive SF 9-16 | |
| 40 | Drive SOS_EN 1-8 | Aktivierung SOS Funktion 1..12 Bit 13-16 nicht verwendet |
| 41 | Drive SOS_EN 9-16 | |
| 42 | DriveBASE_EN | |
| 43 | Drive PDM_EN 1-8 | Nicht verwendet |
| 44 | Drive PDM_EN 9-16 | |
| 45 | Drive ECS_EN 1-8 | Aktivierung ECS Funktion 1..12 Bit 13-16 nicht verwendet |
| 46 | Drive ECS_EN 9-16 | |

| | | |
|----|-----------------------------------|---|
| 47 | Drive ACS_EN 1-8 | Aktivierung ACS Funktion 1..12 |
| 48 | Drive ACS_EN 9-16 | Bit 13-16 nicht verwendet |
| 49 | Drive EMU_EN 1-8 | Nicht verwenden |
| 50 | Drive EMU_EN 9-16 | |
| 51 | PLC Timer_EN 1-8 | Enable PLC Timer 1-64 |
| 52 | PLC Timer_EN 9-16 | |
| 53 | PLC Timer_EN 17-24 | |
| 54 | PLC Timer_EN 25-32 | |
| 55 | PLC Timer_EN 33-40 | |
| 56 | PLC Timer_EN 41-48 | |
| 57 | PLC Timer_EN 49-56 | |
| 58 | PLC Timer_EN 57-64 | |
| 59 | Enable Input Timer 1-8 | Enable Eingangselement mit Zeitüberwachung Pro Funktion werden 2 Bit als Enable benötigt |
| 60 | Enable Input Timer 9-16 | |
| 61 | Enable Input Timer 17-24 | |
| 62 | Enable Input Timer 25-32 | |
| 63 | Enable Input Timer 33-40 | |
| 64 | Enable Input Timer 41-48 | |
| 65 | Enable Input Timer 49-56 | |
| 66 | Enable Input Timer 57-64 | |
| 67 | Enable Input Timer 65-72 | |
| 68 | Enable Input Timer 73-80 | |
| 69 | Enable Input Timer 81-88 | |
| 70 | Enable Input Timer 89-96 | |
| 71 | Enable Input Timer 97-104 | |
| 72 | Enable Input Timer 105-112 | |
| 73 | Enable Input Timer 113-120 | |
| 74 | Enable Input Timer 121-128 | |
| 75 | Anlaufstest 1-8 | Enable Anlaufstest Pro Funktion werden 2 Bit als Enable benötigt |
| 76 | Anlaufstest 8-16 | |
| 77 | Anlaufstest 17-24 | |
| 78 | Anlaufstest 25-32 | |
| 79 | Anlaufstest 33-40 | |
| 80 | Anlaufstest 41-48 | |
| 81 | Anlaufstest 49-56 | |
| 82 | Anlaufstest 57-64 | |
| 83 | Anlaufstest 65-72 | |
| 84 | Anlaufstest 73-80 | |
| 85 | Anlaufstest 81-88 | |
| 86 | Anlaufstest 89-96 | |
| 87 | Anlaufstest 97-104 | |
| 88 | Anlaufstest 105-112 | |
| 89 | Anlaufstest 113-120 | |
| 90 | Anlaufstest 121-128 | |
| 91 | Enable Eingang Zweihandtimer 1-8 | Enable Zweihandschalter |
| 92 | Enable Eingang Zweihandtimer 9-16 | |
| 93 | Digital Outp. 1-8 | Ausgänge Master Bit0:HISIDE1 Bit1:LOSIDE1 Bit2: HISIDE2 Bit3: LOSIDE2 Bit4: Relais K1 Bit5: Relais K2 Bit6: A0.1 Bit7: A0.2 |
| 94 | Digital Outp. 9-16 | Ausgänge Master EAA0.1-EAA0.8 |
| 95 | Digital Outp. 17-24 | Ausgänge Master EAA0.9-EAA0.16 |
| 96 | Digital Outp. 25-32 | Ausgänge Master EAA0.17-EAA0.24 |
| 97 | Digital Outp. 33-40 | Ausgänge Master EAA0.25-EAA0.32 |

| | | |
|-----|------------------------|---|
| 98 | Digital Outp. 41-48 | Ausgänge Master EAA0.33-EAA0.40 |
| 99 | Digital Outp. 49-56 | Nicht verwendet |
| 100 | Digital Outp. 57-64 | Ausgänge Slave Adresse1 |
| 101 | Digital Outp. 65-72 | |
| 102 | Digital Outp. 73-80 | |
| 103 | Digital Outp. 81-88 | |
| 104 | Digital Outp. 89-96 | |
| 105 | Digital Outp. 97-104 | Ausgänge Slave Adresse2 |
| 106 | Digital Outp. 105-112 | |
| 107 | Digital Outp. 113-120 | |
| 108 | Digital Outp. 121-128 | |
| 109 | Digital Outp. 129-136 | Ausgänge Slave Adresse3 |
| 110 | Digital Outp. 137-144 | |
| 111 | Digital Outp. 145-152 | |
| 112 | Digital Outp. 153-160 | Ausgänge Slave Adresse4 |
| 113 | Digital Outp. 161-168 | |
| 114 | Digital Outp. 169-176 | |
| 115 | Digital Outp. 177-184 | |
| 116 | Digital Outp. 185-192 | Ausgänge Slave Adresse5 |
| 117 | Digital Outp. 193-200 | |
| 118 | Digital Outp. 201-208 | |
| 119 | Digital Outp. 209-216 | |
| 120 | Digital Outp. 217-224 | Ausgänge Slave Adresse6 |
| 121 | Digital Outp. 225-232 | |
| 122 | Digital Outp. 233-240 | |
| 123 | Digital Outp. 241-248 | |
| 124 | Digital Outp. 249-256 | Ausgänge Slave Adresse7 |
| 125 | Digital Outp. 257-264 | |
| 126 | Digital Outp. 265-272 | |
| 127 | Digital Outp. 273-280 | |
| 128 | Digital Outp. 281-288 | |
| 129 | Digital Outp. 289-296 | Ausgänge Slave Adresse8 |
| 130 | Digital Outp. 297-304 | |
| 131 | Digital Outp. 305-312 | |
| 132 | Digital Outp. 313-320 | |
| 133 | PLC-Merker 1..8 | Nicht verwendet |
| ... | ... | PLC Merker |
| 260 | PLC-Merker 1017...1024 | |
| 261 | SCO_cmd_status1-8 | Status Informationen zum Slave Adresse1 |
| 262 | SCO_cmd_status9-16 | |
| 263 | SCO_cmd_status17-24 | |
| 264 | SCO_cmd_status25-32 | |
| 265 | SCO_cmd_status33-40 | Status Informationen zum Slave Adresse2 |
| 266 | SCO_cmd_status41-48 | |
| 267 | SCO_cmd_status49-56 | |
| 268 | SCO_cmd_status57-64 | |
| 269 | SCO_cmd_status65-72 | Status Informationen zum Slave Adresse3 |
| 270 | SCO_cmd_status73-80 | |
| 271 | SCO_cmd_status81-88 | |
| 272 | SCO_cmd_status89-96 | |
| 273 | SCO_cmd_status97-104 | Status Informationen zum Slave Adresse4 |
| 274 | SCO_cmd_status105-112 | |
| 275 | SCO_cmd_status113-120 | |
| 276 | SCO_cmd_status121-128 | |
| 277 | SCO_cmd_status129-136 | Status Informationen zum Slave Adresse5 |
| 278 | SCO_cmd_status137-144 | |
| 279 | SCO_cmd_status145-152 | |
| 280 | SCO_cmd_status153-160 | |

| | | |
|-----|---------------------------|---|
| 281 | SCO_cmd_status161-168 | Status Informationen zum Slave Adresse6 |
| 282 | SCO_cmd_status169-176 | |
| 283 | SCO_cmd_status177-184 | |
| 284 | SCO_cmd_status185-192 | |
| 285 | SCO_cmd_status193-200 | Status Informationen zum Slave Adresse7 |
| 286 | SCO_cmd_status201-208 | |
| 287 | SCO_cmd_status209-216 | |
| 288 | SCO_cmd_status217-224 | |
| 289 | SCO_cmd_status225-232 | Status Informationen zum Slave Adresse8 |
| 290 | SCO_cmd_status233-240 | |
| 291 | SCO_cmd_status241-248 | |
| 292 | SCO_cmd_status 249-256 | |
| 293 | MasterSwitch_Enable 1-8 | Enable Meisterschalter |
| 294 | MasterSwitch_Enable 9-16 | |
| 295 | MasterSwitch_Enable 17-24 | |
| 296 | MasterSwitch_Enable 25-32 | |
| 297 | DriveDEM_EN 1-8 | Aktivierung DEM Funktion 1..12 Bit 13-16 nicht verwendet |
| 298 | DriveDEM_EN 9-16 | |

Prozessdaten

| Idx | PAE Name | Beschreibung |
|-----|------------------------|--|
| 1 | Limit20 Axis:1 | Zur Zeit nicht verwendet |
| 2 | Limit20 Axis:2 | |
| 3 | Limit20 Axis:3 | |
| 4 | Limit20 Axis:4 | |
| 5 | Limit20 Axis:5 | |
| 6 | Limit20 Axis:6 | |
| 7 | Limit20 Axis:7 | |
| 8 | Limit20 Axis:8 | |
| 9 | Limit20 Axis:9 | |
| 10 | Limit20 Axis:10 | |
| 11 | Limit20 Axis:11 | |
| 12 | Limit20 Axis:12 | |
| 13 | Position20 Axis: 1 | Normierter Positionswert für Achse 1 bis 12 |
| 14 | Position20 Axis: 2 | |
| 15 | Position20 Axis: 3 | |
| 16 | Position20 Axis: 4 | |
| 17 | Position20 Axis: 5 | |
| 18 | Position20 Axis: 6 | |
| 19 | Position20 Axis: 7 | |
| 20 | Position20 Axis: 8 | |
| 21 | Position20 Axis: 9 | |
| 22 | Position20 Axis: 10 | |
| 23 | Position20 Axis: 11 | |
| 24 | Position20 Axis: 12 | |
| 25 | BG20 Axis: 1 | Anzeige der TeachIn Positionswerte |
| 26 | BG20 Axis: 2 | |
| 27 | BG20 Axis: 3 | |
| 28 | BG20 Axis: 4 | |
| 29 | BG20 Axis: 5 | |
| 30 | BG20 Axis: 6 | |
| 31 | BG20 Axis: 7 | |
| 32 | BG20 Axis: 8 | |
| 33 | BG20 Axis: 9 | |
| 34 | BG20 Axis: 10 | |
| 35 | BG20 Axis: 11 | |
| 36 | BG20 Axis: 12 | |
| 37 | StopDistanz20 Axis: 1 | Zur Zeit nicht verwendet |
| 38 | StopDistanz20 Axis: 2 | |
| 39 | StopDistanz20 Axis: 3 | |
| 40 | StopDistanz20 Axis: 4 | |
| 41 | StopDistanz20 Axis: 5 | |
| 42 | StopDistanz20 Axis: 6 | |
| 43 | StopDistanz20 Axis: 7 | |
| 44 | StopDistanz20 Axis: 8 | |
| 45 | StopDistanz20 Axis: 9 | |
| 46 | StopDistanz20 Axis: 10 | |
| 47 | StopDistanz20 Axis: 11 | |
| 48 | StopDistanz20 Axis: 12 | |
| 49 | SysSpeed Axis: 1 | Normierter Geschwindigkeitswert für Achse 1 bis 12 |
| 50 | SysSpeed Axis: 2 | |
| 51 | SysSpeed Axis: 3 | |
| 52 | SysSpeed Axis: 4 | |

| | | | |
|----|-------------------|---------------------------|---|
| 53 | SysSpeed Axis: 5 | | |
| 54 | SysSpeed Axis: 6 | | |
| 55 | SysSpeed Axis: 7 | | |
| 56 | SysSpeed Axis: 8 | | |
| 57 | SysSpeed Axis: 9 | | |
| 58 | SysSpeed Axis: 10 | | |
| 59 | SysSpeed Axis: 11 | | |
| 60 | SysSpeed Axis: 12 | | |
| 61 | SysAcc Axis: 1 | | Normierter Beschleunigungswert für Achse 1 bis 12 |
| 62 | SysAcc Axis: 2 | | |
| 63 | SysAcc Axis: 3 | | |
| 64 | SysAcc Axis: 4 | | |
| 65 | SysAcc Axis: 5 | | |
| 66 | SysAcc Axis: 6 | | |
| 67 | SysAcc Axis: 7 | | |
| 68 | SysAcc Axis: 8 | | |
| 69 | SysAcc Axis: 9 | | |
| 70 | SysAcc Axis: 10 | | |
| 71 | SysAcc Axis: 11 | | |
| 72 | SysAcc Axis: 12 | | |
| 73 | AIn Eingang: 1 | Analogeingang Ain1 bis 16 | |
| 74 | AIn Eingang: 2 | | |
| 75 | AIn Eingang: 3 | | |
| 76 | AIn Eingang: 4 | | |
| 77 | AIn Eingang: 5 | | |
| 78 | AIn Eingang: 6 | | |
| 79 | AIn Eingang: 7 | | |
| 80 | AIn Eingang: 8 | | |
| 81 | AIn Eingang: 9 | | |
| 82 | AIn Eingang: 10 | | |
| 83 | AIn Eingang: 11 | | |
| 84 | AIn Eingang: 12 | | |
| 85 | AIn Eingang: 13 | | |
| 86 | AIn Eingang: 14 | | |
| 87 | AIn Eingang: 15 | | |
| 88 | AIn Eingang: 16 | | |
| 89 | AnalogAdder Id: 1 | Analog Addierer 1 bis 8 | |
| 90 | AnalogAdder Id: 2 | | |
| 91 | AnalogAdder Id: 3 | | |
| 92 | AnalogAdder Id: 4 | | |
| 93 | AnalogAdder Id: 5 | | |
| 94 | AnalogAdder Id: 6 | | |
| 95 | AnalogAdder Id: 7 | | |
| 96 | AnalogAdder Id: 8 | | |

PLC Verarbeitung

PLC – Befehle

| Operator | Operand | OPCODE | Beschreibung |
|--------------|--------------------------------------|--------|--|
| LD | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 02 | Setzt aktuelles Ergebnis dem Operanden gleich |
| LD NOT | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 04 | Setzt aktuelles Ergebnis dem Operanden gleich und invertiert den Operanden |
| ST | nur Ausgangsoperanden | 06 | Speichert aktuelles Ergebnis auf die Operanden-Adresse |
| AND | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 08 | Boolsches UND |
| AND NOT | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 10 | Negiertes Boolesches UND |
| OR | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 12 | Boolsches ODER |
| OR NOT | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 14 | Negiertes Boolesches ODER |
| XOR | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 16 | Boolsches Exklusiv ODER |
| NOT | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 18 | Invertiert den Wert des Akkumulators |
| SET MERKER | PLC_MERKER im Ausgangsabbild | 20 | Setzt Merker |
| RESET MERKER | PLC_MERKER im Ausgangsabbild | 22 | Merker rücksetzen |
| SET | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 24 | Setzt Operand auf 1 |
| RESET | alle Eingangs- und Ausgangsoperanden | 26 | Setzt Operand auf 0 |
| MACRO_INF O | Beschreibung Macroelement | 28 | Operandenfeld: 2 Byte für Identifikation Macro |
| MACRO_CR C | CRC des vorhergehenden Macrofeldes | 30 | Operandenfeld: 1. Operand: CRC_LO (8 Bit) 2. Operand: CRC_HI (8 Bit) |
| INFO | Infofeld | 32 | Operandenfeld: 1. Operand: reserviert frei ! 2. Operand: reserviert frei ! |

Ressourcenzuordnung

| Element | In | Out | Anz. MX | IN/OUT Processabb. | PLC-Code | Anz. AWL |
|-----------------------------|----|-----|---------|--------------------|---|----------|
| AND2 | 2 | 1 | 1 | 0 | LD x1.y1 AND x2.y2 ST MX.z | 3 |
| AND5 | 5 | 1 | 1 | 0 | LD x1.y1 AND x2.y2 AND x3.y3 AND x4.y4 AND x5.y5 ST MX.z | 6 |
| OR2 .. OR5 | | | | | Analog AND | 3 ... 6 |
| XOR 2 | | | | | Analog AND | 3 |
| NOT | 1 | 1 | 1 | 0 | LD x1,y1 NOT ST MX.z | 3 |
| RS-Flipflop | 2 | 1 | 0 | Output = 1 | LD x1.y1 (Quelle S) S M.z LD x2.y2 (Quelle R) R M.z | 4 |
| Timer | 1 | 1 | 0 | Output = 1 | Timer freigeben : LD x1.y1 ST PLCT_EN.z | 2 |
| Überwachungsfunktionen | 1 | 1 | 0 | Output = 1 | Überwachungsfunktion freigeben: LD x1.y1 ST uuu_EN.z | 2 |
| Halbleiterausgang Einfach | 1 | 1 | 0 | Output = 1 | LD x1.y1 ST DO.x_y | 2 |
| Halbleiterausgang Redundant | 1 | 2 | 0 | Output = 2 | LD x1.y1 ST DO.x_P ST DO.x_M | 3 |

ANHANG Geberkombinationen

Siehe Encodertypen im Installationshandbuch

Fehlerarten SMX100

Siehe Installationshandbuch.