

Übung 5: Nutzung von Bibliotheken

Vorgaben

Sicherheitsfunktion SF5 PL _r = e	Unterbrechung des Lichtvorhanges führt zu einem Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung
--	--

In dieser Übung wird im ersten Schritt eine neue Bibliothek erstellt und mit Subsystemen aus vorherigen Übungen 1 bis 4 aus dem Verzeichnis „Übungsprojekte“ gefüllt. Im zweiten Schritt wird diese neue Bibliothek geschützt. Im dritten Schritt wird eine neue Sicherheitsfunktion SF5 mit den oben stehenden Vorgaben aus den Objekten dieser neuen Bibliothek zusammengestellt.

Erster Schritt:

1. Schließen Sie in SISTEMA zunächst alle Projekte. Öffnen Sie die Bibliotheksverwaltung und erstellen Sie eine neue Bibliothek mit dem Namen „Übung 5“ und dem Dateinamen „Übung5.slb“. Ergänzen Sie die Bibliothekseigenschaften „Ersteller“ und „Info“. Wählen Sie die neue Bibliothek durch Anklicken in der Liste aus.
2. Jetzt erstellen Sie in dieser Bibliothek ein neues Subsystem mit dem Namen „Lichtvorhang“. Dazu im Navigationsfenster auf das Verzeichnis „Subsysteme“ mit der rechten Maustaste klicken und den Befehl „Neu“ klicken. Der PL ist e, die PFH_D beträgt 5,0 E-8 1/h mit Kategorie 4.
3. Öffnen Sie zusätzlich das Projekt „Übung1.ssm“. Kopieren Sie das Subsystem mit den hydraulischen Ventilen „SB3 – Hydraulik“ in die Bibliothek – z.B. über das Kontextmenü „In die Bibliothek kopieren“. Vorher muss in der Bibliotheksverwaltung die richtige Bibliothek „Übung 5“ angewählt werden (siehe Statuszeile). Das Projekt „Übung 1“ können Sie danach wieder schließen.
4. Öffnen Sie dann das Projekt „Übung4.ssm“. Kopieren Sie hieraus das Subsystem „SB2 – SPS K1“ in die Bibliothek – z.B. per Kopieren in die Zwischenablage, Wechsel zur Bibliotheksverwaltung, und Einfügen in die Bibliothek. Das Projekt „Übung 4“ können Sie danach auch schließen. Die Bibliothek bitte speichern (Schaltfläche „Änderungen übernehmen“).

Zweiter Schritt:

5. Jetzt schützen Sie die Bibliothek unter dem Namen „Übung 5 [locked]“ in der Datei „Übung5_locked.slb“. Beide Varianten bleiben in der Liste der Bibliotheksverwaltung.

Dritter Schritt:

6. Legen Sie nun ein neues SISTEMA-Projekt mit dem Projektnamen „Übung 5“ an. Speichern Sie das Projekt in der Datei „Übung5.ssm“ ab.

7. Erstellen Sie die neue Sicherheitsfunktion SF5. Alle Subsysteme für SF5 werden aus der Bibliothek „Übung5 [locked]“ eingefügt. Nutzen Sie dabei die verschiedenen Befehlsmöglichkeiten zum Kopieren von Objekten. Die Subsysteme können Sie noch wie folgt umbenennen:

Sicherheitsfunktion SF5; PL _r = e		
SB1	Lichtvorhang B1	(neu eingegeben)
SB2	Sicherheits-SPS K1	(aus Übung 4)
SB3	Hydraulik	(aus Übung 1)

8. Zum Abschluss ergänzen Sie noch fehlende Angaben in der Dokumentation z.B. zur Sicherheitsfunktion sowie den PL_r.
9. Bestimmen Sie den Performance Level der Sicherheitsfunktion SF5:

Die Schaltung erreicht den PL = mit der PFH_D =

Verifikation: Ist der erreichte PL für SF5 ausreichend?

10. Welche Meldungen werden von SISTEMA ausgegeben und was bedeuten sie für die Verifikation der PL?

Validierung (nicht in dieser Übung enthalten):

Die Kategorie, Sicherheitsprinzipien und Fehlerausschlüsse müssen gemäß DIN EN ISO 13849-2 validiert werden, Anforderungen an die Applikationssoftware in der SPS und Maßnahmen zur Vermeidung und Beherrschung systematischer Fehler müssen eingehalten und validiert werden, usw. (nähere Hinweise BGIA-Report 2/2008 zur DIN EN ISO 13849).

Übung 6: Nutzung für große Projekte

Vorgaben	
Für eine Maschine werden 4 Sicherheitsfunktionen bewertet:	
Sicherheitsfunktion SF1 PL _r = d	Bei geöffneter Schutztür wird das Überschreiten einer zulässigen Drehzahl im Tipp-Betrieb verhindert (aus Übung 4 kopieren)
Sicherheitsfunktion SF2 PL _r = c	Eindringen in das Schutzfeld des Laserscanners führt zu einem Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung (aus Übung 1 kopieren)
Sicherheitsfunktion SF3 PL _r = c	Die gefährliche Bewegung wird gestoppt, wenn die Tür der trennenden Schutzeinrichtung geöffnet wird (durch Abschalten der Energie des elektrischen Motors) (aus Übung 2 kopieren)
Sicherheitsfunktion SF4 Risikoparameter: S1, F2, P2	Das Eindringen in das Schutzfeld des Laserscanners führt zur sicher begrenzten Drehzahl eines elektrischen Motors (wird in dieser Übung 6 neu erstellt)

- Schließen Sie in SISTEMA zunächst alle Projekte. Legen Sie dann ein neues SISTEMA-Projekt mit dem Projektnamen „Übung 6“ ein. Speichern Sie das Projekt in der Datei „Übung6.ssm“ ab.
- Öffnen Sie die Projekte „Übung1.ssm“, „Übung2.ssm“ und „Übung4.ssm“. Kopieren Sie die dort enthaltenen Sicherheitsfunktionen in das neue Projekt „Übung 6“ und benennen Sie sie um in SF2, SF3 und SF1. Danach passen Sie gegebenenfalls den erforderlichen PL für diese Sicherheitsfunktionen (wie in der Tabelle oben vorgegeben) an.
- Legen Sie eine neue Sicherheitsfunktion SF4 an. Welcher PL_r ergibt sich aus den Risikoparametern?
- SF4 wird von Teilen der Steuerung realisiert, die schon in den anderen Sicherheitsfunktionen SF1 bis SF3 verwendet wurden. Diese Teile können daher kopiert und in SF4 eingefügt werden. Es handelt sich um die Subsysteme:

Sicherheitsfunktion SF4	
SB1	Laserscanner B1 aus SF2
SB2	Sicherheits-SPS K1 aus SF1
SB3	Tacho G1/G2, Umrichter T1/Schütz Q1 aus SF1, aber nicht Schalter B1/B2 (diese sind zu löschen)

Vervollständigen Sie die SF4 um die erforderlichen Angaben und benennen Sie die Subsysteme mit SB1, SB2 und SB3.

5. Für das Subsystem SB3 in der SF4 sind ausreichende Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (CCF) vorhanden. Es werden 70 Punkte erreicht.

6. Bestimmen Sie den Performance Level der Sicherheitsfunktion SF4:

Die Schaltung erreicht den PL = mit der PFH_D =

Verifikation: Ist der erreichte PL für alle 4 Sicherheitsfunktionen ausreichend?

7. Welche Meldungen werden von SISTEMA ausgegeben und was bedeuten sie für die Verifikation der PL?

Validierung (nicht in dieser Übung enthalten):

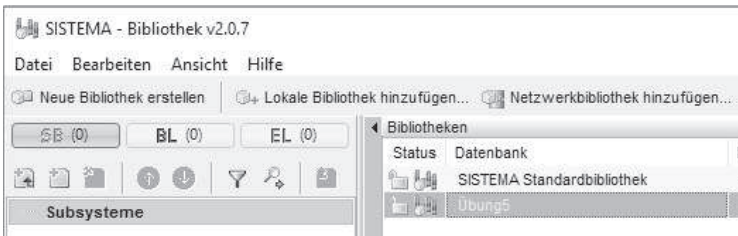
Die Kategorie, Sicherheitsprinzipien und Fehlerausschlüsse müssen gemäß DIN EN ISO 13849-2 validiert werden, Anforderungen an die Applikationssoftware in der PLC und Maßnahmen zur Vermeidung und Beherrschung systematischer Fehler müssen eingehalten und validiert werden, usw. (nähere Hinweise BGIA-Report 2/2008 zur DIN EN ISO 13849).

Lösung zur Übung 5: Nutzung von Bibliotheken

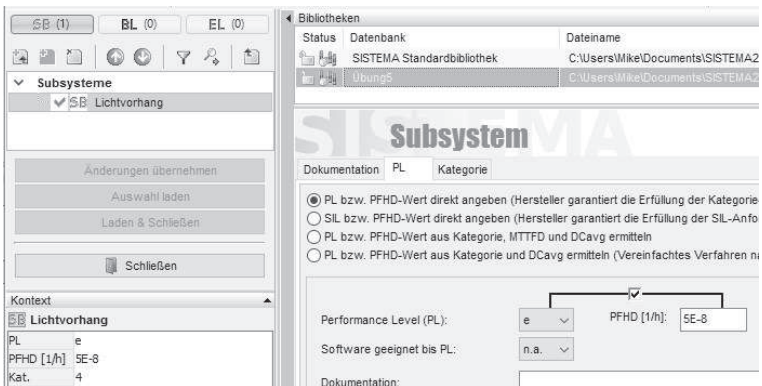
Vorgaben

Sicherheitsfunktion SF5 PL _r = e	Unterbrechung des Lichtvorhanges führt zu einem Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung
--	--

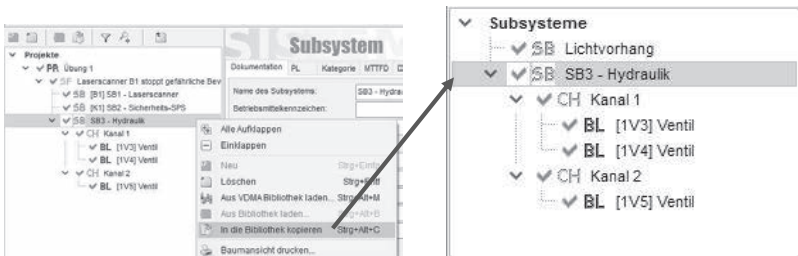
1. Neue SISTEMA-Bibliothek mit dem Namen „Übung 5“, Datei „Übung5.slb“.



2. Neues Subsystem mit dem Namen „Lichtvorhang“

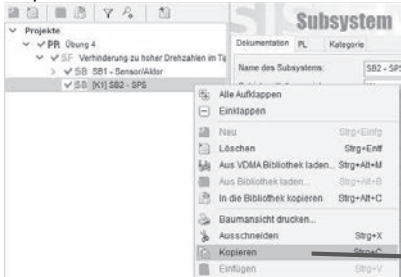


3. „SB3 – Hydraulik“ aus „Übung 1.ssm“ in die Bibliothek kopieren:

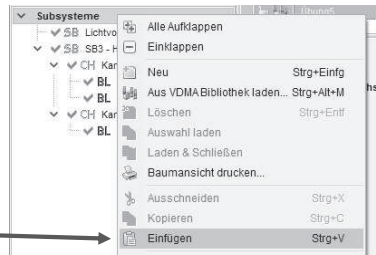


4. „[K1] SB2 – SPS“ aus „Übung 4.ssm“ kopieren und in der Bibliothek einfügen:

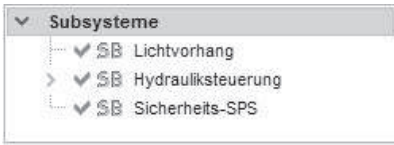
Kopieren:



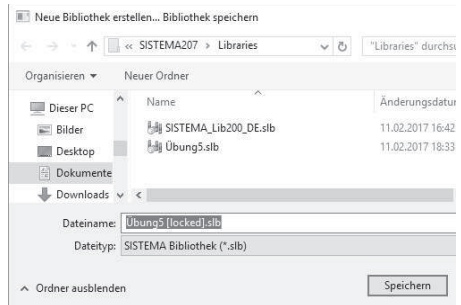
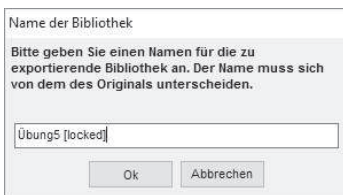
Einfügen in Ordner ‚Subsysteme‘



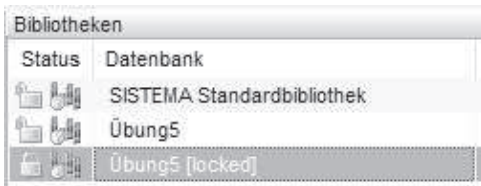
Inhalt der Bibliothek, nachdem die Subsystemnamen noch geändert wurden:



5. Schützen der Bibliothek unter dem Namen „Übung5 [locked]“, Dateiname „Übung5_locked.slb“.



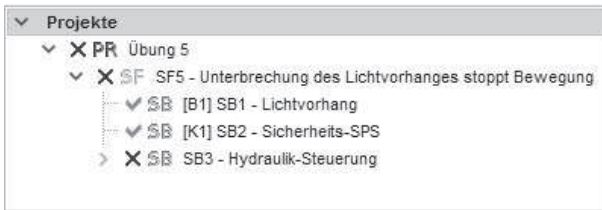
Beide Bibliotheken in der Verwaltung, ausgewählt ist hier „Übung5 [locked]“. Vor dem Bibliotheksnamen ist das geschlossene Schloss zu erkennen.



6. Neues SISTEMA-Projekt mit dem Projektnamen „Übung 5“:



7. Die neue Sicherheitsfunktion SF5, alle Subsysteme aus der Bibliothek kopiert und umbenannt:



8. Die Sicherheitsfunktion SF5 wird zusätzlich dokumentiert:

Name der Sicherheitsfunktion:	SF5 - Unterbrechung des Lichtvorhanges stoppt Bewegung
Typ der Sicherheitsfunktion:	Sicherheitsbezogene Stoppfunktion, eingeleitet durch eine Schutzeinrichtung
Auslösendes Ereignis:	Unterbrechung des Lichtvorhanges
Reaktion und Verhalten bei Energieausfall:	Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung
Sicherer Zustand:	Stillstand der Gefahr bringenden Bewegung

- Der PL_r-Wert direkt eingeben:

PL_r-Wert direkt angeben
 PL_r-Wert aus Risikograph ermitteln

Erforderlicher Performance Level: e

Dokumentation:

9. Die Schaltung der SF5 erreicht den $PL = d$, mit der $PFHD_D = 2,6 E-7$ 1/h

The screenshot shows the SISTEMA software interface. The top part is a tree view under 'Projekte' (Projects) with 'Übung 5' (Exercise 5) expanded. Under 'Übung 5', 'SF5 - Unterbrechung des Lichtvorhanges stoppt Bewegung' (SF5 - Interruption of the light curtain stops movement) is selected. Below this, three sub-blocks are listed: '[B1] SB1 - Lichtvorhang' (checked), '[K1] SB2 - Sicherheits-SPS' (checked), and 'SB3 - Hydraulik-Steuerung' (unchecked). The bottom part of the screenshot shows the 'Kontext' (Context) for the selected SF5, with the following values: PLr = e, PL = d, and PFHD [1/h] = 2,6E-7.

Der PL ist für die Sicherheitsfunktion SF5 nicht ausreichend!

10. Daher gibt es neben der informativen Meldung (grün) für den Kanal 2 in SB3 noch einen roten Status für SF5 sowie die Fehlermeldung, dass die Fehlererkennung durch den Prozess am Ventil 1V5 beim PLr e nicht erlaubt ist.

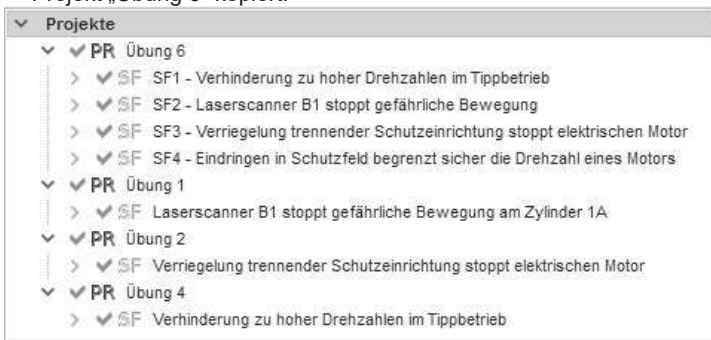
The screenshot shows the 'Meldungen' (Messages) window. It contains three messages:

- X SF** SF5 - Unterbrechung des Lichtvorhanges stoppt Bewegung: Der erforderliche Performance Level (PLr = e) wird durch die Sicherheitsfunktion nicht umgesetzt. Hinweis: Siehe Registerkarte 'Subsysteme' Spalte 'PL'.
- ✓ CH** Kanal 2: Die MTTFD des Kanals wurde von ursprünglich 150 auf 100 a gekürzt. Für einen Kanal ist 100 a die maximal zulässige mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall.
- X BL** [1V5] Ventil: Für den Block wurde eine DC-Maßnahme eingetragen, die allein nicht für den PLr e der Sicherheitsfunktion ausreicht.

Lösung zur Übung 6: Nutzung für große Projekte

Vorgaben	
Für eine Maschine werden 4 Sicherheitsfunktionen bewertet:	
Sicherheitsfunktion SF1 $PL_r = d$	Bei geöffneter Schutztür wird das Überschreiten einer zulässigen Drehzahl im Tipp-Betrieb verhindert (aus Übung 4)
Sicherheitsfunktion SF2 $PL_r = c$	Eindringen in das Schutzfeld des Laserscanners führt zu einem Stillsetzen der Gefahr bringenden Bewegung (aus Übung 1)
Sicherheitsfunktion SF3 $PL_r = c$	Die gefährliche Bewegung wird gestoppt, wenn die Tür der trennenden Schutzeinrichtung geöffnet wird (durch Abschalten der Energie des elektrischen Motors) (aus Übung 2)
Sicherheitsfunktion SF4 Risikoparameter: S1, F2, P2	Das Eindringen in das Schutzfeld des Laserscanners führt zur sicher begrenzten Drehzahl eines elektrischen Motors (wird in dieser Übung 6 neu erstellt)

1. Neues SISTEMA-Projekt mit dem Namen „Übung 6“, Datei „Übung6.ssm“.
2. Die drei vorhandenen Projekte werden geladen und SF1, SF2 und SF3 in das Projekt „Übung 6“ kopiert:



3. Für die neue Sicherheitsfunktion SF4 wird $PL_r = c$ bestimmt:

PL_r-Wert direkt angeben
 PL_r-Wert aus Risikograph ermitteln

Erforderlicher Performance Level:

Schwere der Verletzung (S)

S1 Leichte (üblicherweise reversible) Verletzung

S2 Schwere (üblicherweise irreversible) Verletzung, einschließlich Tod

Häufigkeit und/oder Dauer der Gefährdungsexposition (F)

F1 Selten bis öfter und/oder kurze Dauer der Exposition

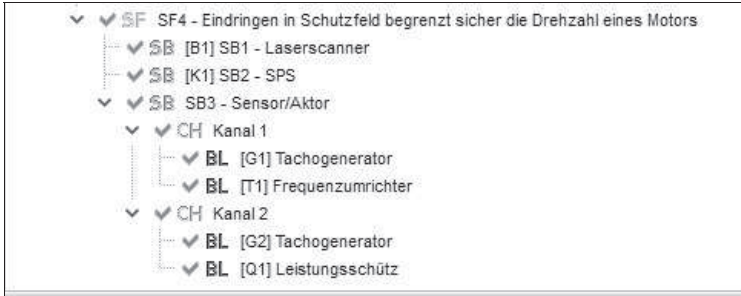
F2 Häufig bis dauernd und/oder lange Dauer der Exposition

Möglichkeit zur Vermeidung der Gefährdung (P)

P1 Möglich unter bestimmten Bedingungen

P2 Kaum möglich

4. SF4 enthält nun folgende Objekte:



5. Maßnahmen gegen Fehler gemeinsamer Ursache (CCF) sind ausreichend und die 70 Punkte werden im SB3 der SF4 direkt eingegeben:

Dokumentation PL Kategorie MTTFD DCavg CCF Blöcke

CCF-Bewertung durch Angabe der angewendeten Maßnahmen

Direkte CCF-Bewertung

Punkte gesamt: Mindest-Anforderung: 65 Punkte:

6. Die Schaltung der SF4 erreicht den PL = d, mit der $PFH_D = 5,2 \cdot 10^{-7} \text{ 1/h}$

Die PL sind für alle Sicherheitsfunktionen ausreichend:

Verifikation		
Sicherheitsfunktion	Erforderlicher PL	PL
SF1	$PL_r = d$	PL = d
SF2	$PL_r = c$	PL = d, höher als erforderlich
SF3	$PL_r = c$	PL = c
SF4	$PL_r = c$	PL = d, höher als erforderlich

7. Nur für SF2, SB3 gibt es eine informative Meldung (grün):

Meldungen

✓ CH Kanal 2 Die MTTFD des Kanals wurde von ursprünglich 150 auf 100 a gekürzt. Für einen Kanal ist 100 a die maximal zulässige mittlere Zeit bis zum gefährbringenden Ausfall.