

The background of the slide features a photograph of a modern, multi-story building with large windows and a flat roof. A prominent yellow horizontal stripe runs across the middle of the building's facade. In the foreground, a dark-colored car is parked on a paved area. The overall scene is dimly lit, suggesting dusk or dawn. A solid yellow vertical bar is positioned on the left side of the slide, partially overlapping the building image.

Simplifier Gateway Bedienungsanleitung

Usman Mehmood & Bastian Jürgens

Software- und Hardwareentwickler

SSP – Safety System Products

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbeschreibung	1
2	Verwendung	1
2.1	Betriebsarten und Konfigurationen	1
2.2	Konfigurierbare Parameter	1
2.3	Voreinstellungen	2
2.4	Befehlszeileneingaben	2
2.5	Konfigurations-Datei	3
2.6	Falsche Konfiguratonen	3
3	Datenformat der SPS-Schnittstelle	4
3.1	Datenpaket Struktur	4
3.1.1	Datenpaket Kopfbereich	4
3.1.2	Datenpaket Hauptteil	5
3.2	Datenpaket Größe und Geschwindigkeit	5
4	Aktualisieren/ Ändern der Konfiguration und der Software	6
5	SPS Integration (Siemens TIA V16 oder neuer)	7
5.1	Öffnen der Bibliothek und Einfügen der Funktionen und Datentypen	7
5.2	Aufruf des Funktionsbausteins	8
5.3	Nutzer Daten	9
6	Benötigte Bauteile (Beispiel)	10
7	Beispiel mit dem Simlifier Manager. USB Ein- und Ausgänge	11
8	Allgemeine Fehler	12

1 Anwendungsbeschreibung

Das Simplifier Gateway für nicht sichere Signale ist ein Gerät, das als Signalumsetzer zwischen mehreren Safety Simplifiern und einer Siemens SPS fungiert. Es nimmt USB-Befehle von der SPS entgegen und gibt Informationen über alle angeschlossenen Simplifier sowie deren globale Merker zurück.

2 Verwendung

2.1 Betriebsarten und Konfigurationen

Das Gerät verfügt über zwei Schnittstellen.

Eine USB-Schnittstelle für den Safety Simplifier, und eine TCP/IP-Schnittstelle für die SPS.

Beide können durch Übergabe einer Eingabe in die Befehlszeilen simuliert werden.

Wenn die USB-Schnittstelle nicht simuliert wird, muss ein Safety Simplifier an das Gateway angeschlossen werden.

Wenn die SPS-Schnittstelle nicht simuliert wird, muss eine Siemens-SPS angeschlossen und mit einer entsprechenden Anwendung programmiert werden.

Sie muss dieselbe IP-Adresse, Baugruppenträger-, DB- und Steckplatznummer haben, wie sie an diese Anwendung übergeben wird (oder umgekehrt).

Die Anwendung kann auch Zykluszeit, Kommunikations-Timeout und die IP-Adresse des Gateways als Parameter verwenden.

2.2 Konfigurierbare Parameter

Die folgenden Parameter der Anwendung können vom Benutzer konfiguriert werden:

- Die IP-Adresse der SPS, über die die TCP/IP-Verbindung erfolgt
- Rack Nummer der SPS
- Steckplatznummer der SPS
- DB-Nummer des Empfangs-DB-Bereichs der SPS
- Simulationsstatus der SPS-Schnittstelle
- IP-Adresse der Verbindung des Safety Simplifiers
- Verbindungsport des Safety Simplifier
- Simulationsstatus der Schnittstelle des Safety Simplifiers
- Zykluszeit für den Datenaustausch mit dem Simplifier Gateway
- Timeout für den Datenaustausch mit dem Simplifier Gateway
- Anzahl der Wiederholungsversuche im Falle einer Zeitüberschreitung vor dem Neustart
- Verhältnis von Meldungen mit globalen Daten zu Meldungen mit globalen und Gerätedaten
- IP-Adresse des Simplifier-Gateways (nur wenn es unter Linux läuft)
- Verbositätsstufe der Konsolen-Logs

2.3 Voreinstellungen

Parameter	Interface	Type	Default Value
Address	PLC	string	127.0.0.1
Rack	PLC	int	0
Slot	PLC	int	1
DB number	PLC	Int	1
Simulated	PLC	bool	false
Address	Simplifier	string	127.0.0.1
Port	Simplifier	int	5001
Simulated	Simplifier	bool	false
Cycle Time	Gateway	int	100 ms
Timeout	Gateway	int	1000 ms
Retries	Gateway	Int	3
Message Ratio	Gateway	int	20
Address	Gateway	string	192.168.2.201
Verbosity	Gateway	string	info

2.4 Befehlszeileneingaben

Alle konfigurierbaren Parameter können mit Befehlszeilenargumenten eingestellt werden.

- `-smp <sim> ip <string> port <int>`
zur Einstellung der Simplifier-Parameter
- `-plc <sim> ip <string> rack <int> slot <int> db <int>`
zur Einstellung von SPS-Parametern
- `-freq <int>`
zur Einstellung der Zykluszeit der ausgetauschten Daten in Millisekunden
- `-timeout <int>`
zum Einstellen der Kommunikationszeitüberschreitungen in Millisekunden
- `-retries <int>`
zum Festlegen der Anzahl der Wiederholungsversuche im Falle einer Zeitüberschreitung, bevor die Anwendung neu gestartet wird
- `-ip <string>`
für die Einstellung der IP-Adresse des Gateways selbst, wenn es sich um einen Linux-Rechner handelt
- `-ratio <int>`
zur Festlegung des Verhältnisses von GlobalMemory-Meldungen pro DeviceData-Meldung
- `-v <debug/info/warning>`
zum Einstellen der Verbositätsstufe der Konsole

Beispiel:

```
./SimplifierGateway -smp ip 127.0.0.1 port 50 -plc ip 127.0.0.1 rack 0 slot 1 db 1  
-freq 500 -timeout 1000 -retries 3 -ratio 20 -v debug
```

2.5 Konfigurations-Datei

Um die Anwendung ohne Befehlszeileneingabe zu konfigurieren, kann eine Konfigurationsdatei mit dem Namen `config.txt` im Verzeichnis der Anwendung abgelegt werden, die die Anwendung zu lesen versucht, wenn ihr keine Eingaben übergeben werden.

Nachfolgend sind ein Beispiel und das Format dieser Datei abgebildet

```

Verbosity          debug          # Verbosity level of console logs
MessageRatio       10              # Ratio of GlobalMemory messages
CycleTime          1000            # Cycle time of the Gateway
Timeout            1500            # Timeout for Simplifier and PLC
Retries            3               # Retry attempts before restarting app
Address            192.168.2.202   # IP address of the gateway

PlcParameters_IsSimulated TRUE      # PLC interface is simulated or not
PlcParameters_Address 192.168.2.200 # IP address of PLC
PlcParameters_Rack    0             # Rack number of PLC
PlcParameters_Slot    1             # Slot number of PLC
PlcParameters_DbNumber 1            # DB number for send / receive block

SmpParameters_IsSimulated FALSE      # Simplifier interface is simulated or not
SmpParameters_Address 127.0.0.1      # IP address of Simplifier
SmpParameters_Port    5001           # Port number of Simplifier

```

Der Text nach dem Symbol # ist ein Kommentar und wird von der Anwendung ignoriert.

2.6 Falsche Konfigurationen

Ist ein Parameter nicht in der Konfigurationsdatei oder den Befehlszeileneingaben vorhanden, wird sein Standardwert angenommen. Wenn ein falscher Parameter (Name oder Typ) übergeben wird, zeigt die Anwendung das Hilfenü an und beendet sich. Wenn ein falscher SPS- oder Simplifier-bezogener Parameter übergeben wird, während die Schnittstelle simuliert wird, wird er ignoriert und der Standardwert angenommen.

3 Datenformat der SPS-Schnittstelle

Diese Kommunikation erfolgt durch das Schreiben und Lesen von Datenbausteinen in einer Siemens-SPS und deren Nutzung als "Shared Memory".

3.1 Datenpaket Struktur

Die an die SPS gesendeten Daten sind in folgendem Format angeordnet.

u16 is unsigned 16-bit,

u32 is unsigned 32-bit,

s32 is signed 32-bit.

Ihre Auflösung ist die gleiche wie bei einer Siemens-SPS.

3.1.1 Datenpaket Kopfbereich

Der "Header" des Pakets enthält die Informationen, die allen mit dem Netz verbundenen Simplifier gemeinsam haben.

	Name	Size	Type	Start	End	Description
1	Message count	4	u32	0	3	Number of messages exchanged
2	Node count	2	u16	4	5	Number of nodes in data sent
3	Gateway errors	2	u16	6	7	Gateway errors (unused for now)
4	USB outputs	2	u16	8	9	USB outputs from Simplifier
5	CRC Header	2	byte array	10	11	CRC of Global memories
6	CRC Device data	2	byte array	12	13	CRC of Simplifier data array
7	Global memories	32	byte array	14	45	Global memories

3.1.2 Datenpaket Hauptteil

Der "Body" des Pakets besteht aus Informationen, die für jeden Simplifier im Netz einzigartig sind und auch als Datenfeld des Simplifiers bezeichnet werden.

	Name	Size	Type	Start	End	Description
8	Restart count	4	s32	46	49	Soft reset times of the Simplifier
9	Voltage	8	double	50	57	Input voltage of the Simplifier
10	IO status	2	u16	58	59	ON/OFF status of IOs in the Simplifier
11	IO errors	2	u16	60	61	reserved
12	Internal signals	16	byte array	62	77	Signals used for syncing data
13	CPU1 major	4	s32	78	81	CPU 1 firmware version major
14	CPU1 minor	4	s32	82	85	CPU 1 firmware version minor
15	CPU2 major	4	s32	86	89	CPU 2 firmware version major
16	CPU2 minor	4	s32	90	93	CPU 1 firmware version minor
17	RTC	4	s32	94	97	Time since the Simplifier Started
18	CAN access	2	u16	98	99	reserved
19	Radio access	2	u16	100	101	reserved
20	Configuration ID	4	u32	102	105	reserved
21	Temperature	8	double	106	113	Temperature of Simplifier
22	Node index	4	s32	114	117	Index of Simplifier (starts with 0)

Wenn mehrere Simplifier im Netz verbunden sind, werden ihre Informationen nach dem gleichen Muster angehängt. Für den zweiten Simplifier beispielsweise würde die Zählung für sein Startbyte an Byte 118 nach dem Knotenindex des ersten Simplifiers platziert werden.

3.2 Datenpaket Größe und Geschwindigkeit

Da die Informationen im Hauptteil des Pakets nicht so kritisch oder wichtig sind wie die Informationen im Kopfteil, werden sie nicht so häufig übertragen, was die Übertragungsgeschwindigkeit erheblich verbessert.

Das Verhältnis der Übertragung von Paketkopf zum Hauptteil wird durch den Parameter `MessageRatio` festgelegt.

4 Aktualisieren/ Ändern der Konfiguration und der Software

Das Simplifier Gateway nutzt unser selbst entwickeltes Tool SecureBootloader zur Verwaltung und Anwendung von Updates. Aktualisierungsdateien können auf einem USB-Stick gespeichert werden, der dann an das Gateway angeschlossen wird. Danach genügt ein einfacher Neustart des Gateways, um den Update-Prozess auszulösen und die aktualisierte Gateway-Anwendung zu starten.

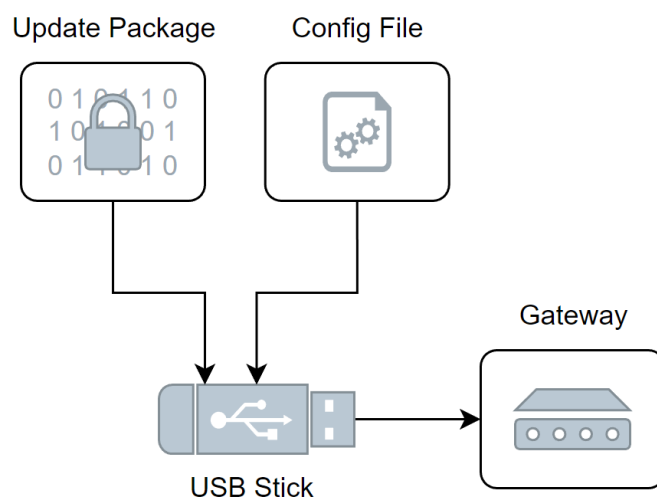
Aktualisierungsdateien sind:

- Gateway-App-Update-Paket
- Konfigurationsdatei

Das Update-Paket und die Konfigurationsdatei können von SSP bezogen werden. Die Konfigurationsdatei kann auch vom Kunden selbst erstellt und auf dem USB-Stick gespeichert werden. Die auf dem USB-Stick befindliche Datei wird während des Aktualisierungsvorgangs auf das Gateway angewendet.

Es ist zu beachten, dass der Name des USB-Sticks `SSP_UPDATE`, der Name des Aktualisierungspakets `ssp_secure_update` und der Name der Konfigurationsdatei `config.txt` lauten muss, damit das Aktualisierungssystem sie erkennt. Obwohl das Vorhandensein weiterer Dateien auf dem USB-Stick den Aktualisierungsprozess nicht beeinträchtigen sollte, wird dringend empfohlen, nur die beiden Aktualisierungsdateien zu verwenden.

Wenn der Aktualisierungsvorgang durch Anschließen des USB-Sticks und Neustart des Gateways ausgelöst wird, dauert es in der Regel 2-3 Sekunden, bis er abgeschlossen ist. Danach kann der USB-Stick sicher entfernt werden.



5 SPS Integration (Siemens TIA V16 oder neuer)

Die Einbindung des Simplifier Gateways auf der SPS-Seite ist mit einer von SSP bereitgestellten Bibliothek verknüpft.

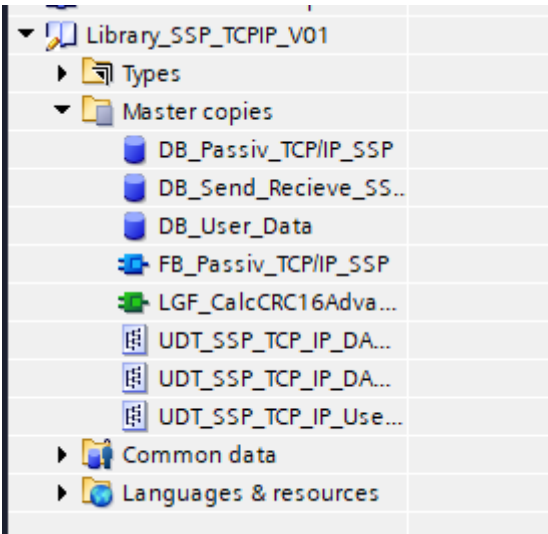
Diese Bibliothek enthält alle Bausteine und Datentypen, um die Datenübertragung zu gewährleisten und die ausgewerteten Daten auszulesen.

Im Folgenden werden die notwendigen Arbeitsschritte erläutert:

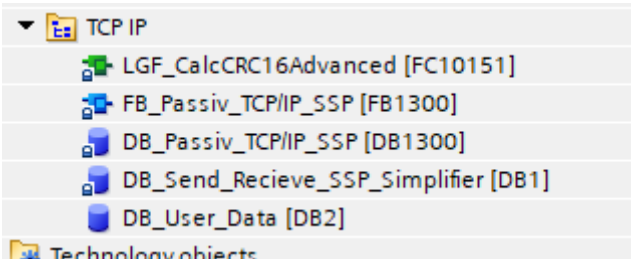
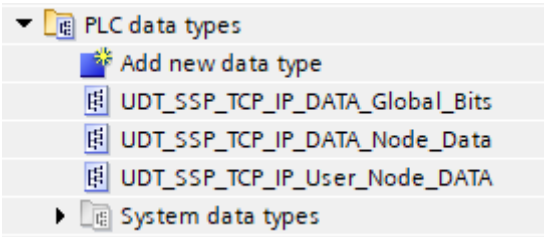
5.1 Öffnen der Bibliothek und Einfügen der Funktionen und Datentypen

Entpacken Sie die Bibliothek und öffnen sie über die Registerkarte in Ihrer TIA-Software.

Die Bibliothek enthält:

		
DB_Passiv_TCP/IP_SSP	3 Datentypen	
DB_Send_Recieve_SS...	1 Funktion	
DB_User_Data		
FB_Passiv_TCP/IP_SSP	1 Funktionsblock inkl. Instanzdatenbaustein	
LGF_CalcCRC16Adva...		
UDT_SSP_TCP_IP_DA...	2 globale Datenbausteine	
UDT_SSP_TCP_IP_DA...		
UDT_SSP_TCP_IP_Use...		
Common data		
Languages & resources		

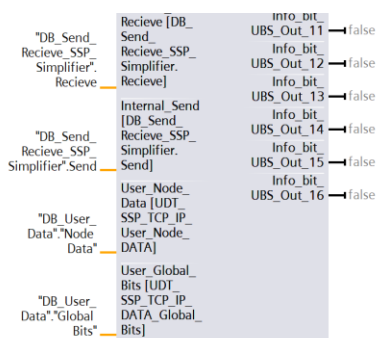
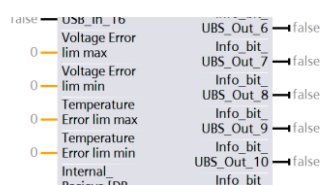
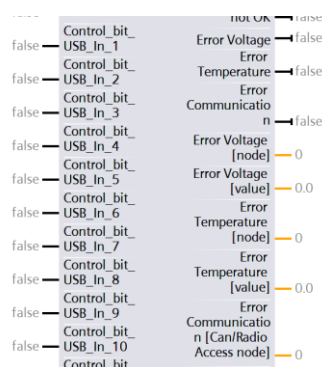
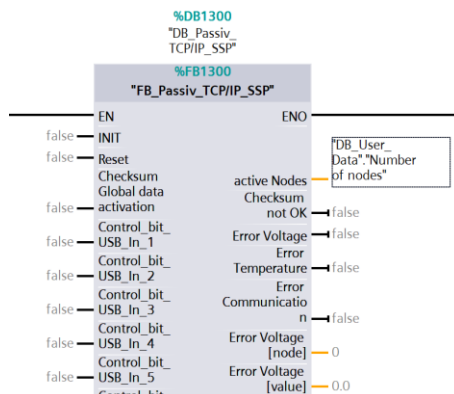
Fügen Sie alles zu ihrem Projekt hinzu:

Es ist wichtig, für "DB_Send_Recieve_SSP_Simplifier" die gleiche Nummer zu wählen, wie in der Konfigurationsdatei auf dem Gateway selbst, um sicherzustellen, dass die Verbindung korrekt hergestellt werden kann.

5.2 Aufruf des Funktionsbausteins

Der nächste Schritt ist der Aufruf des Funktionsbausteins. Im Folgenden finden Sie ein Beispiel eines KOP-Netzwerkes:



Eingangserklärung:

INIT [Bool]

- Initialisierung des gesamten Bausteins, aller Merker und Datenbereiche

Reset [Bool]

- Quittieren aller Fehler und Fehlerwerte

Checksum Global Data activation [Bool]

- Aktiviert den Test für den CRC zur Kontrolle der Übertragenen Globalen Daten (16x16 Bit)

Control bit USB In x (1-16) [16x Bool]

- 16 Eingänge direkt vom verbundenen Simplifier

Min / Max Values for Errors [5x Int]

- Grenzen für Fehlerauswertung

Ein-/Ausgangserklärung:

Internal Receive [UDT]

- Datentyp für den Lesebereich

Internal Send [UDT]

- Datentyp für den Schreibbereich

User Node Data [UDT]

- Datentyp für die Nutzerdaten 1

User Global Data [UDT]

- Datentyp für die Nutzerdaten 2

Ausgangserklärung:

Active Nodes [INT]

- Nummer der parametrisierten Simplifizier Knoten

Checksum NOK [Bool]

- Indikator für CRC Checksummenprüfung OK

Error indications [3x Bool]

- Fehlerbits für [°C], [V] und Kommunikation

Error values & node numbers [INT/Real/INT/Real/INT]

- Messwerte für Fehler

Info Bit USB Out x (1-16) [16x Bool]

- 16 Ausgänge direkt vom verbundenen Simplifier

5.3 Nutzer Daten

Der letzte Schritt ist das Abrufen der Benutzerdaten. In den folgenden Bildern ist ein Teil der Benutzerdaten zu sehen.

▼ Static		
Number of nodes	Int	0
▼ Node Data	"UDT_SSP_TCP_IP_User_Node_DATA"	
Data	Array[1..16] of Struct	
Restant_Count	DInt	0
Voltage [V]	Real	0.0
CPU1_Version	Real	0.0
CPU2_Version	Real	0.0
RTC [not used]	DInt	0
Can_Radio_Access [0=off, 1=Can, 2=Radio, 3=both]	Int	0
Configuration_ID [not used]	UDInt	0
Temperature [°C]	Real	0.0
Node_index [not used]	DInt	0
Data[2]	Struct	
Data[3]	Struct	
Data[4]	Struct	
Data[5]	Struct	
Data[6]	Struct	
Data[7]	Struct	
Data[8]	Struct	
Data[9]	Struct	
Data[10]	Struct	
Data[11]	Struct	
Data[12]	Struct	
Data[13]	Struct	
Data[14]	Struct	
Data[15]	Struct	
Data[16]	Struct	

▼ Global Bits	"UDT_SSP_TCP_IP_Global_Bits"	
Global Memory	Array[1..16, 1..16] of Bool	
Global Memory[1.1]	Bool	false
Global Memory[1.2]	Bool	false
Global Memory[1.3]	Bool	false
Global Memory[1.4]	Bool	false
Global Memory[1.5]	Bool	false
Global Memory[1.6]	Bool	false
Global Memory[1.7]	Bool	false
Global Memory[1.8]	Bool	false
Global Memory[1.9]	Bool	false
Global Memory[1.10]	Bool	false
Global Memory[1.11]	Bool	false
Global Memory[1.12]	Bool	false
Global Memory[1.13]	Bool	false
Global Memory[1.14]	Bool	false
Global Memory[1.15]	Bool	false
Global Memory[1.16]	Bool	false
Global Memory[2.1]	Bool	false
Global Memory[2.2]	Bool	false
Global Memory[2.3]	Bool	false
Global Memory[2.4]	Bool	false
Global Memory[2.5]	Bool	false
Global Memory[2.6]	Bool	false
Global Memory[2.7]	Bool	false
Global Memory[2.8]	Bool	false
Global Memory[2.9]	Bool	false
Global Memory[2.10]	Bool	false
Global Memory[2.11]	Bool	false
Global Memory[2.12]	Bool	false
Global Memory[2.13]	Bool	false
Global Memory[2.14]	Bool	false
Global Memory[2.15]	Bool	false
Global Memory[3.1]	Bool	false
Global Memory[3.2]	Bool	false
Global Memory[3.3]	Bool	false

Jeder Simplifier hat einen eigenen Datenbereich für seine Knotendaten, die von hier kopiert oder direkt als Werte aus dem DB ausgewertet werden können.

Zusätzlich sind hier auch alle globalen Merker des Systems zu finden. Sie werden hier in einem zweidimensionalen Array (Simplifier-Nummer / Speicherposition) mit einer zuvor im Simplifier Gateway eingestellten Aktualisierungsrate dargestellt.

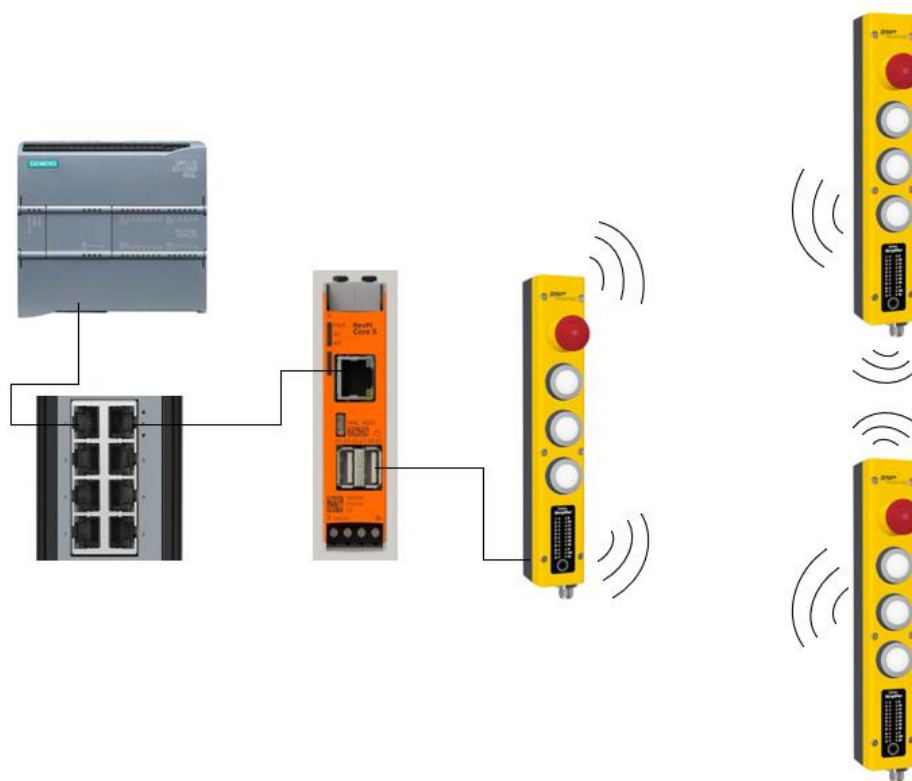
6 Benötigte Bauteile (Beispiel)

Das minimale System besteht aus einem Simplifier Gateway in der Mitte der Struktur und den beiden Kommunikationsenden.

Auf der einen Seite befindet sich eine Siemens SPS der Baureihe 12xx oder 15xx und auf der anderen Seite ein SSP Safety Simplifier.

Die SPS-Seite wird an der RJ45-Buchse des Gateways mit einem herkömmlichen ProfiNet-kompatiblen Kabel an das SPS-Netzwerk angeschlossen. Die Simplifier-Seite wird über eine USB-Verbindung angeschlossen.

Der USB-Anschluss befindet sich auf der Platine im Inneren des Simplifiers. Dieser muss mit einem der USB-Ports des Gateways verbunden werden.

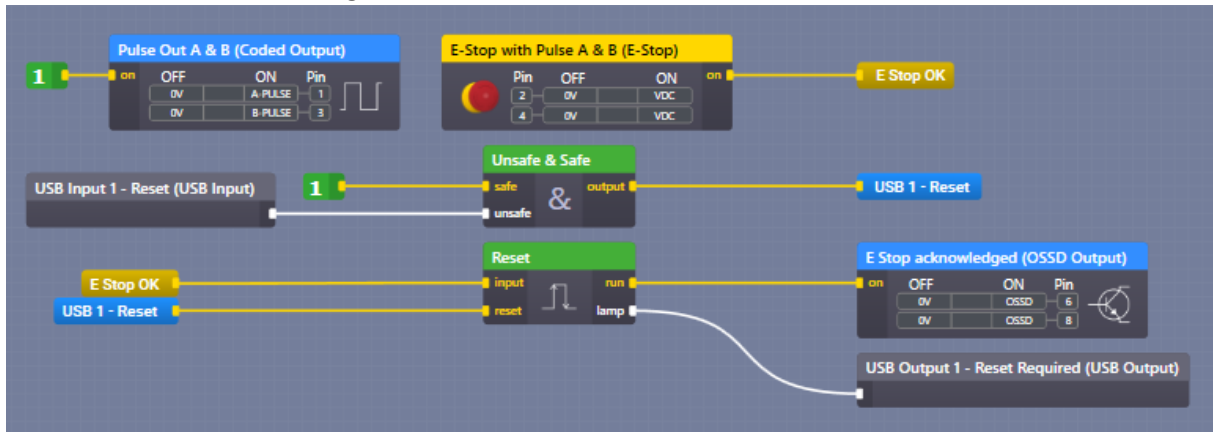


7 Beispiel mit dem Simplifier Manager. USB-Ein- und Ausgänge

In der Abbildung unten ist der Safety Simplifier Manager zu sehen.

Die USB-Eingänge und USB-Ausgänge sind dargestellt.

Dies sind einfach zu verwendende Steuersignale und Informationen zusätzlich zum Merker Muster, das im Benutzerdaten-DB abgebildet ist.



Der USB-Eingang für den Reset eines sehr einfach zu bedienenden externen gepulsten Not-Halts.

Der USB-Ausgang für die Steuerung einer Meldung / LED / HMI, um anzuzeigen, dass ein Bediener eingreifen muss.

8 Allgemeine Fehler

- Alle Daten in der Konfigurationsdatei, die per USB-Stick an das Gateway übertragen wird, müssen gültig sein:
 - Taktzeit > Timeout
 - DB-Nummer < 60000
 - Rack- und Slot Nummer werden von der TIA vorgegeben
 - Diese sind normalerweise "Rack = 0" und "Slot = 1".
- Nachdem Sie die Konfigurationsdatei geladen haben, muss das Gateway neu gestartet werden
- Beachten Sie, dass der Verbindungsaufbau einige Zeit dauert, bis das Gateway kommuniziert
- In der Siemens-Konfiguration muss die "Put / Get Kommunikation" aktiviert sein, damit das Gateway kommunizieren kann
- Stellen Sie sicher, dass bei Siemens die Funktion "Support simulation during block compilation" ausgewählt ist, wenn Sie PLC SIM verwenden.