

---

# Unterstationen für SAIA SBUS

## 1 Allgemeines

Unterstationen sind dezentrale Ein- und Ausgabebaugruppen für den Einsatz an der Übergabeebene. Sie ergänzen eine S-Bus fähige SPS um Analoge oder Digitale Ein- / Ausgänge. Die Verbindung zur SPS erfolgt über einen Zweidrahtbus von bis zu 1200 m Länge. Die Anschlussmöglichkeit vor Ort erleichtert die Installation erheblich. Durch direkten Anschluss von Fühlern an die Messstation und Leistungskontakten auf den Relaisausgängen wird die Anschaltung zur Peripherie weiter vereinfacht.

Die Unterstationen zeichnen sich durch folgende Merkmale aus

- Einfache Montage durch Aufschnappen auf DIN-Profile
- Alle Anschlüsse in Schraub-Steck Technik.
- Galvanische getrennte Busschnittstelle nach RS485
- Alle Ein- und Ausgänge sind von der Einspeisung galvanisch getrennt.
- Signalisation aller Ein- und Ausgänge
- Ausgangsmodule können vor Ort manuell bedient werden. Das Verhalten bei Verbindungsunterbruch ist vorwählbar.
- Alle Grundeinstellungen sind direkt an der Unterstation über Konfigurationsschalter einstellbar.

Allen Unterstationen gemeinsam ist die Verbindungsüberwachung zum Leitsystem. Fehlt die Verbindung geht die betreffende Station nach Ablauf der Überwachungszeit in den Lokalbetrieb. Ausgänge werden entsprechend ihren Vorgaben gesetzt. Diese Vorgaben sind an den Stationen direkt über Schalter und Potentiometer einstellbar. Während des Normalbetriebes kann jeder Ausgang individuell auf Handbetrieb geschaltet werden.

## 1.1 Die S-Bus Schnittstelle

Die SBUS Implementation der Unterstationen unterstützt ein Subset des SBUS Level I. Der Zugriff auf die Unterstation erfolgt über die SBUS Funktionen Read Register und Write Register. Die Zuordnung der Register ist für jeden Unterstationstyp vorgegeben.

Die Adresse der Unterstation von 0 bis 127 wird über DIP-Schalter eingestellt, ebenso kann die Baudrate zwischen 9600Baud oder 38400Baud umgeschaltet werden.

SW	Wert	Funktion
1	1	Adresse der Unterstation Binär codiert Adresse = Summe (Wert)
2	2	
3	4	
4	8	
5	16	
6	32	
7	64	
8	OFF/ON	OFF: 9600Baud / ON: 38400Baud

Die Kommunikation mit den Unterstationen erfolgt über die S-Bus Befehle Read Register und Write Register. Alle anderen Zugriffscommandos werden zurückgewiesen, resp. nicht beantwortet.

Ein- und Ausgangszustände, Flags und ganzzahlige Werte wie z.B. Zähler werden als 32Bit Integer übertragen. Analogwerte sind Fließkommawerte im SAIA FFP Format. Diese Standardisierung auf Register erlaubt den Zugriff auf sämtliche Daten einer Station mit einer einzigen Lese- resp. Schreibanforderung.

Die Register der Unterstation sind so organisiert, dass alle gewünschten Werte mit einem einzigen Zugriff gelesen oder geschrieben werden können. Daher haben einzelne Register unterschiedliche Bedeutung, je nach dem ob schreibend oder lesend auf sie zugegriffen wird.

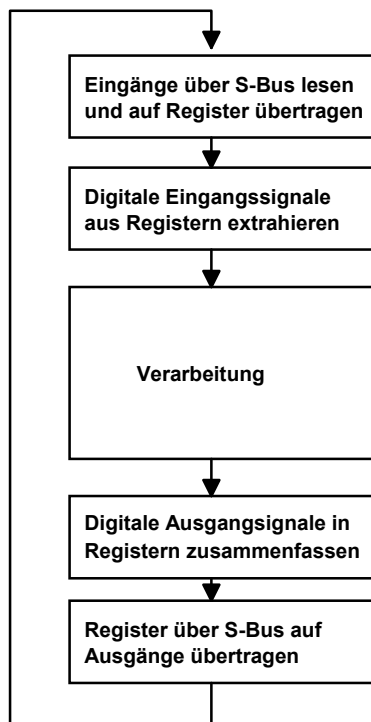
**Hinweis:** Register in der Unterstation sind virtuell, d.h. nicht physikalisch vorhanden. Zugriffe auf diese Register werden von der Unterstation interpretiert. Es ist nicht garantiert, dass ein Wert der geschrieben wurde auch wieder zurückgelesen werden kann. Nicht definierte Register können nicht verwendet werden.

LEDs signalisieren die Aktivitäten auf dem Bus. Die Status-LED blinkt wenn Verbindung zum Leitsystem besteht. Das Intervall in dem ein Modul vom Leitsystem bedient werden muss, bevor es die Verbindung für unterbrochen erklärt, ist konfigurierbar.

## 1.2 Digitale Eingänge

Digitale Eingänge werden als einzelne Bits in einem Register dargestellt. Zahlreiche Spezialfunktionen entlasten die SPS von Routinearbeiten wie Flankenerkennung und Zählerfunktionen. Folgende Signale werden aus einem Eingang abgeleitet:

- **aktuell**  
Ist gesetzt solange am Eingang ein HI Pegel ansteht
- **Einschaltflanke**  
Wird nach jeder Pegeländerung von LO nach HI einmal übertragen
- **Ausschaltflanke**  
Wird nach jeder Pegeländerung von HI nach LO einmal übertragen
- **gespeichert**  
Ist gesetzt solange am Eingang ein HI Pegel ansteht, oder seit der letzten Übertragung einmal anstand
- **Impuls**  
Wird nach einer kurzen Betätigung (max 300mS HI) einmal übertragen
- **Dauernd**  
Wird nach längerer Betätigung (min 400mS HI) gesetzt und bleibt aktiv solange ein HI Pegel ansteht
- **Zähler**  
Zählt in einem 32Bit Register alle LO nach HI Pegeländerungen



Wird ein Programm nach nebenstehender Struktur aufgebaut, sind Flanken- und Impulssignale jeweils während eines einzigen Verarbeitungszyklus aktiv. Umschalter mit Impulsbetätigung lassen sich ohne Hilfsflags realisieren.

Die Speicherfunktion garantiert, dass auch Ereignisse, welche kürzer als ein Programmdurchlauf sind, mindestens einmal erfasst werden.

### 1.3 Analoge Ein- und Ausgänge

Analogwerten werden im Fließkomma-Format übermittelt. Die Skalierung erfolgt in der Unterstation. Die zwischen SPS und Unterstation ausgetauschten Daten entsprechen direkt den physikalischen Mess- und Stellgrößen. Die SPS wird von der Skalierung und Umrechnung entlastet.

## 2 US8DI8DO

- Speisung Netz 220VAC
- 8 Relaisausgänge mit gemeinsamer Einspeisung
- Hand / Automatik Umschaltung für jeden einzelnen Ausgang
- 8 Eingänge für potentialfreie Kontakte (24V)
- Zählerfunktion für jeden einzelnen Eingang (32Bit)

### 2.1 Organisation der Register

Register	Lesen		Schreiben			
0	Status (Typ 1)		Status zurücksetzen			
1	LSB Ausgang 0..7 Automatikvorgabe	R_DIDO	Ausgang 0..7 Automatikvorgabe	W_DIDO		
	Ausgang 0..7 aktueller Zustand					
	Handbetrieb Ausgang 0..7					
	MSB Ein/Aus Vorgabeschalter 0..7					
2	LSB Eingang 0..7 aktuell		R_DIDO			
	Eingang 0..7 Einschaltflanke					
	Eingang 0..7 Ausschaltflanke					
	MSB Eingang 0..7 gespeichert					
3	LSB Eingang 0..7 aktuell			R_DIDO		
	Eingang 0..7 Impuls < 300mS					
	Eingang 0..7 Impuls > 400mS					
	MSB Eingang 0..7 Dauernd > 400mS					
4	Zähler Eingang 0				Zähler Eingang 0	
5	Zähler Eingang 1				Zähler Eingang 1	
6	Zähler Eingang 2				Zähler Eingang 2	
7	Zähler Eingang 3				Zähler Eingang 3	
8	Zähler Eingang 4		Zähler Eingang 4			
9	Zähler Eingang 5		Zähler Eingang 5			
10	Zähler Eingang 6		Zähler Eingang 6			
11	Zähler Eingang 7		Zähler Eingang 7			

**Eingänge** Jeder Eingang ist einem Bit zugeordnet. Das LSB entspricht der niedrigsten Eingangsnummer.

**Ausgänge** Jeder Ausgang ist einem Bit zugeordnet. Das LSB entspricht der niedrigsten Ausgangsnummer.

**Zähler** Zählerstände werden als Integerwerte verwaltet.

### 3 US32DI

- Speisung 24VDC +/- 20%
- 32 Digitale Eingänge 24V Pegel galvanisch getrennt
- Zählerfunktion für Eingänge 0 bis 7 (32Bit)
- Sicherung der Zählerstände bei Versorgungsunterbruch

#### 3.1 Organisation der Register

Register	Lesen		Schreiben
0	Status (Typ 2)		Status zurücksetzen
1	Eingang 0..31 aktuell	R_32DI	
2	Eingang 0..31 Einschaltflanke		
3	Eingang 0..31 Ausschaltflanke		
4	Eingang 0..31 gespeichert		
5	Eingang 0..31 Impuls < 300mS		
6	Eingang 0..31 Impuls > 400mS		
7	Eingang 0..31 Dauernd > 400mS		
8	Zähler Eingang 0		
9	Zähler Eingang 1		Zähler Eingang 1
10	Zähler Eingang 2		Zähler Eingang 2
11	Zähler Eingang 3		Zähler Eingang 3
12	Zähler Eingang 4		Zähler Eingang 4
13	Zähler Eingang 5		Zähler Eingang 5
14	Zähler Eingang 6		Zähler Eingang 6
15	Zähler Eingang 7		Zähler Eingang 7

## 4 US16DO

- Speisung 24VDC +/- 20%
- 16 Digitale Relais-Ausgänge für Kleinspannung 8A
- Jeder Ausgang ist als potentialfreier Umschalter ausgeführt
- Hand / Automatik Umschaltung für jeden einzelnen Ausgang

### 4.1 Organisation der Register

Register	Lesen		Schreiben	
0	Status (Typ 3)		Status zurücksetzen	
LSB 1 MSB	Ausgang 0..15 Automatikvorgabe	R_16DO	Ausgang 0..15 Automatikvorgabe	W_16DO
	Ausgang 0..15 aktueller Zustand			
LSB 2 MSB	Handbetrieb Ausgang 0..15			
	Ein/Aus Vorgabeschalter 0..15			

## 5 US8AI

- Speisung 24VDC +/- 20%
- 8 differentielle Analogeingänge
- Programmierbarer Verstärker und digitales Filter zur Signalaufbereitung
- Präzisions Analog-Digital Wandler mit 16Bit Auflösung
- Kalibrierte Stromquelle zur Temperatur- und Widerstandsmessung in Zwei- oder Dreileitertechnik
- Programmierbare Skalierung der Messwerte im EEPROM gespeichert

### 5.1 Organisation der Register

Register	Lesen		Schreiben	
0	Status (Typ 4)		Status zurücksetzen	
1	Eingang 0 NormInt	R_8AI_I		Integer Normalisiert
2	Eingang 1 NormInt			
3	Eingang 2 NormInt			
4	Eingang 3 NormInt			
5	Eingang 4 NormInt			
6	Eingang 5 NormInt			
7	Eingang 6 NormInt			
8	Eingang 7 NormInt			
9	Eingang 0 NormFFP	R_8AI_F		FFP Normalisiert
10	Eingang 1 NormFFP			
11	Eingang 2 NormFFP			
12	Eingang 3 NormFFP			
13	Eingang 4 NormFFP			
14	Eingang 5 NormFFP			
15	Eingang 6 NormFFP			
16	Eingang 7 NormFFP			
17	Eingang 0 TrueFFP			FFP
18	Eingang 1 TrueFFP			
19	Eingang 2 TrueFFP			
20	Eingang 3 TrueFFP			
21	Eingang 4 TrueFFP			
22	Eingang 5 TrueFFP			
23	Eingang 6 TrueFFP			
24	Eingang 7 TrueFFP			

25	Eingang 0 ScaledFFP			FFP Skaliert
26	Eingang 1 ScaledFFP			
27	Eingang 2 ScaledFFP			
28	Eingang 3 ScaledFFP			
29	Eingang 4 ScaledFFP			
30	Eingang 5 ScaledFFP			
31	Eingang 6 ScaledFFP			
32	Eingang 7 ScaledFFP			FFP
33	Verstärkung Kanal 0		Verstärkung Kanal 0	
40	Verstärkung Kanal 7		Verstärkung Kanal 7	FFP
41	Offset Kanal 0		Offset Kanal 0	
48	Offset Kanal 7		Offset Kanal 7	
49	Konfiguration		Konfiguration	

NormInt Integerwert 32bit  
Entspricht bei der Temperaturmessung direkt 1/10 Grad Celsius, alle anderen Werte sind auf +/- 1000 normiert.

NormFFP Fliesskommawert im SAIA FFP Format.  
Der Messwert entspricht bei Temperaturmessungen direkt Grad Celsius, alle anderen Werte sind auf +/- 1 normiert.

$$\text{NormFFP} = \text{Messwert} / \text{Bereichsendwert}$$

TrueFFP Fliesskommawert im SAIA FFP Format. Alle Messerte skaliert in ihren echten Einheiten (wie sie von der Unterstation erfasst werden) Volt, Milliampere, Ohm und Grad Celsius.

ScaledFFP Alle Messwerte sind skaliert mit programmierter Verstärkung und Offset gemäss folgender Formel:

$$\text{ScaledFFP} = (\text{NormFFP} * \text{Verstärkung}) + \text{Offset}$$

Verstärkung und Offset sind Fliesskommawert im SAIA FFP Format.

## 5.2 Konfiguration

Die Konfiguration der Messbereiche erfolgt über DIP-Schalter an der oberen Stirnseite der Unterstation. Jedem der acht Messkanäle E0 bis E7 sind dazu vier Schalter a,b,c und d zugeordnet.

DIP-Schalter En				Jumper	Messbereich	
a	b	c	d	Sn	Bereich	Skalierung NormFFP
					deaktiviert (keine Messung)	
On					+/- 10 Volt	
	On				+/- 1.0 Volt	
On	On				+/- 0.1 Volt	
		On			0 .. 20k Ohm	
On		On			0 .. 2.0k Ohm	
	On	On			0 .. 200 Ohm	
On	On	On				
			On	On	0 .. 20 mA	
On			On	On	4 .. 20 mA	
	On		On		Pt 100	
On	On		On		Pt 1000	
		On	On		Ni 100 DIN	
On		On	On		Ni 1000 DIN	
	On	On	On		Ni 100 L&G	
On	On	On	On		Ni 1000 L&G	

Die dem Messkanal zugeordnete LED leuchtet während der Messung. Ist ein Kanal deaktiviert, die LED bleibt dunkel, erhöht sich die Abtastrate der anderen Messungen. Dauerndes leuchten einer LED signalisiert eine Übersteuerung des Einganges.

## 6 US8AO

- Speisung 24VDC +/- 20%
- 8 Analogausgänge Strom oder Spannung
- Stromausgang 0..20mA und Spannungsausgang 0..10V gleichzeitig nutzbar

### 6.1 Organisation der Register

Register	Lesen	Schreiben		
0	Status (Typ 5)	Status zurücksetzen		
1	NormInt Ausgang 0 Vorgabe	NormInt Ausgang 0 Vorgabe	W_8DO	Integer Normalisiert
2	NormInt Ausgang 1 Vorgabe	NormInt Ausgang 1 Vorgabe		
3	NormInt Ausgang 2 Vorgabe	NormInt Ausgang 2 Vorgabe		
4	NormInt Ausgang 3 Vorgabe	NormInt Ausgang 3 Vorgabe		
5	NormInt Ausgang 4 Vorgabe	NormInt Ausgang 4 Vorgabe		
6	NormInt Ausgang 5 Vorgabe	NormInt Ausgang 5 Vorgabe		
7	NormInt Ausgang 6 Vorgabe	NormInt Ausgang 6 Vorgabe		
8	NormInt Ausgang 7 Vorgabe	NormInt Ausgang 7 Vorgabe		
9	NormInt Ausgang 0 Aktuell			
10	NormInt Ausgang 1 Aktuell			
11	NormInt Ausgang 2 Aktuell			
12	NormInt Ausgang 3 Aktuell			
13	NormInt Ausgang 4 Aktuell			
14	NormInt Ausgang 5 Aktuell			
15	NormInt Ausgang 6 Aktuell			
16	NormInt Ausgang 7 Aktuell			
17	NormInt Poti 0			
18	NormInt Poti 1			
19	NormInt Poti 2			
20	NormInt Poti 3			
21	NormInt Poti 6			
22	NormInt Poti 5			
23	NormInt Poti 6			
24	NormInt Poti 7			

25	NormFFP Ausgang 0 Vorgabe	NormFFP Ausgang 0 Vorgabe		
26	NormFFP Ausgang 1 Vorgabe	NormFFP Ausgang 1 Vorgabe		
27	NormFFP Ausgang 2 Vorgabe	NormFFP Ausgang 2 Vorgabe		
28	NormFFP Ausgang 3 Vorgabe	NormFFP Ausgang 3 Vorgabe		
29	NormFFP Ausgang 4 Vorgabe	NormFFP Ausgang 4 Vorgabe		
30	NormFFP Ausgang 5 Vorgabe	NormFFP Ausgang 5 Vorgabe		
31	NormFFP Ausgang 6 Vorgabe	NormFFP Ausgang 6 Vorgabe		
32	NormFFP Ausgang 7 Vorgabe	NormFFP Ausgang 7 Vorgabe		
33	NormFFP Ausgang 0 Aktuell			
34	NormFFP Ausgang 1 Aktuell			
35	NormFFP Ausgang 2 Aktuell			FFP Normalisiert
36	NormFFP Ausgang 3 Aktuell			
37	NormFFP Ausgang 4 Aktuell			
38	NormFFP Ausgang 5 Aktuell			
39	NormFFP Ausgang 6 Aktuell			
40	NormFFP Ausgang 7 Aktuell			
41	NormFFP Poti 0			
42	NormFFP Poti 1			
43	NormFFP Poti 2			
44	NormFFP Poti 3			
45	NormFFP Poti 6			
46	NormFFP Poti 5			
47	NormFFP Poti 6			
48	NormFFP Poti 7			
LSB	Handbetrieb Ausgang 0..8			
49				
MSB				

## 7 Display

- Speisung ab 24VDC +/-20%
- LED Anzeige 5-stellig mit Vorzeichen / 6-stellig ohne Vorzeichen oder Balkenanzeige mit 2 \* 20 Elementen
- Wahlweise Integer-, Festkomma- oder Fließkommadarstellung
- Bedienung mehrer Displays mit einem einzigen SBUS Kommando

### 7.1 Organisation der Register

Register	Lesen	Schreiben
0	Status	Status zurücksetzen
1		Anzeigeregister 0
2		Anzeigeregister 1
3		Anzeigeregister 2
4		Anzeigeregister 3
5		Anzeigeregister 4
6		Anzeigeregister 5
7		Anzeigeregister 6
8		Anzeigeregister 7
9		Anzeigeregister 8
10		Anzeigeregister 9
11		Anzeigeregister 10
12		Anzeigeregister 11
13		Anzeigeregister 12
14		Anzeigeregister 13
15		Anzeigeregister 14
16		Anzeigeregister 15
17		Konfigurationsregister 0
18		Konfigurationsregister 1
19		Konfigurationsregister 2
20		Konfigurationsregister 3
21		Konfigurationsregister 4
⋮		⋮
31		Konfigurationsregister 14
32		Konfigurationsregister 15

## 7.2 Konfiguration

Das Anzeigemodul verfügt über 16 Anzeigeregister. Welches zur Anzeige kommt, wird über die Registernummer an den DIP-Schaltern eingestellt. Weitere DIP-Schalter definieren das Daten- und Anzeigeformat.

Eine spezielle Betriebsart, der Sub Slave Modus, erlaubt die Bedienung eines Anzeigemodules auf einer bereits verwendeten Adresse. In dieser Betriebsart verhält sich das Modul passiv, d.h. es antwortet auf keine Kommandos, welche an seine Adresse gerichtet sind. Die ankommenden Daten werden dennoch ausgewertet und angezeigt, sofern die Registeradresse übereinstimmt. Hauptanwendungsgebiet dieser Betriebsart ist die Ansteuerung mehrerer Anzeigemodule mit einem einzigen Telegramm. Dieses Verfahren kann die effektive Übertragungsleistung verfünffachen. Eine weitere Anwendung ist die Visualisierung von Werten die an Ausgabemodule übermittelt werden, ohne dass die Daten von der SPS speziell an das Anzeigemodul gerichtet werden.

### 7.2.1 Schalter Adressierung

Die Funktion des Adress-Schalters (oberer Schalter) ist für die 7 Segment- und die Balkenanzeige identisch.

Oberer Schalter	Funktion	
1	Addr Wertigkeit 1	Modul-Adresse 0..127 Binär codiert Adresse = Summe aller Wertigkeiten
2	Addr Wertigkeit 2	
3	Addr Wertigkeit 4	
4	Addr Wertigkeit 8	
5	Addr Wertigkeit 16	
6	Addr Wertigkeit 32	
7	Addr Wertigkeit 64	
8	Bit Rate	Off: 9600Baud / On: 38400Baud
9	Sub Slave Modus	On: das Display arbeitet als Sub Slave
10	Anzeigehelligkeit	On: reduzierte Leuchtstärke

### 7.2.2 Konfiguration 7 Segment-Anzeige

Unterer Schalter	Funktion	
1	Reg Wertigkeit 1	Registernummer 0..15 Binär codiert Register = Summe aller Wertigkeiten
2	Reg Wertigkeit 2	
3	Reg Wertigkeit 4	
4	Reg Wertigkeit 8	
5	Anz Wertigkeit 1	Anzeigeformat Binär codiert
6	Anz Wertigkeit 2	
7	Anz Wertigkeit 4	
8	Modus	Off: Integer / On: Float (SAIA FFP)
9		
10	Lampen	On: Alle drei Lampen leuchten

	7 Segment-Anzeige	
Format	Integer	Float
0	0	0
1	0.	0.
2	0.0	0.0
3	0.00	0.00
4	0.000	0.000
5	0.0000	0.0000
6	0.0°C	0.0°C
7	0.0%	0.0%

### Aufbau des Konfigurationsregisters

Byte	Nibble	Bit	Funktion
0	0	0..3	Anzeigeformat 0..7
	1	4..7	Modus 0..1
1	2&3	8..15	Leuchten
2	4	16..19	Anzeigehelligkeit 0..15
	5	20..23	
3	6	24..27	Blinker Einschaltzeit (1/10Sec)
	7	28..31	Blinker Ausschaltzeit (1/10Sec)

### 7.2.3 Konfiguration Balkenanzeige

Unterer Schalter	Funktion	
1	Reg Wertigkeit 1	Registernummer 0..15 Binär codiert Register = Summe aller Wertigkeiten
2	Reg Wertigkeit 2	
3	Reg Wertigkeit 4	
4	Reg Wertigkeit 8	
5	Anz Wertigkeit 1	Anzeigeformat oberer Balken Binär codiert
6	Anz Wertigkeit 2	
7	Anz Wertigkeit 4	
8	Anz Wertigkeit 1	Anzeigeformat unterer Balken Binär codiert
9	Anz Wertigkeit 2	
10	Anz Wertigkeit 4	

Format	Zahlenformat	Anzeigebereich
0	Integer	0..20
1		0..100
2		0..1000
3	Float	0...1.0
4		0...10.0
5		0...100.0
6		0...1000.0
7	Direkt	jedes Leuchtelement entspricht einem Bit des Registers

### Aufbau des Konfigurationsregisters

Byte	Nibble	Bit	Funktion
0	0&1	0..7	Anzeigeformat 0..7
1	2&3	8..15	Pos des blinkenden Segments 0..20
2	4	16..19	Anzeigehelligkeit 0..15 (nur beim Konfigurationsregister des unteren Balkens wirksam)
	5	20..23	
3	6	24..27	
	7	28..31	

## 8 Funktionsbausteine für PG4

Für Anwendungsprogrammierer, die mit dem PG4 von SAIA arbeiten, stehen speziell optimierte Funktionsbausteine für die Kommunikation mit den Unterstationen zur Verfügung. Diese sind in der Bibliothek USCOMM zusammengefasst.

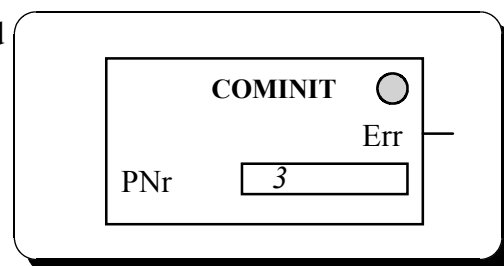
Im Gegensatz zu den Kommunikationsbausteinen aus der Bibliothek SFUPCOMM führen diese Bausteine eine Operation vollständig in einem Stück durch. Das Programm wartet im FB bis die Operation abgeschlossen ist. Dies ist jedoch keine Einschränkung, da das Anwenderprogramm auch nur dann sinnvolle Aufgaben erfüllen kann wenn neue Daten von der Peripherie anstehen. Berechnungen wie Filter und Regler, die unabhängig von der Kommunikation arbeiten, können in einem anderen COB platziert werden. Diese werden immer dann bedient wenn die Kommunikations-FB auf die Beendigung einer Operation warten.

### 8.1 Initialisierung der Kommunikation

Die Zuordnung und Konfiguration der SBUS-Schnittstelle wird vom FB COMINIT vorgenommen. Dieser wird mit Vorteil auf der ersten Seite im FUPLA platziert.

PNr bezeichnet die SBUS-Schnittstelle. Bei Initialisierungsfehlern wird die LED rot und der Ausgang Err gesetzt.

Die Schnittstelle wird automatisch für Modus SBUS SM1 mit 38400 Baud konfiguriert.



### 8.2 Funktionsbausteine zum Lesen der US

Die Namen der Funktionsbausteine zum Lesen der Unterstationen beginnen alle mit R\_, gefolgt vom Typ der US. Weitere Informationen zum FB befinden sich in der Hilfedatei des jeweiligen Bausteins.

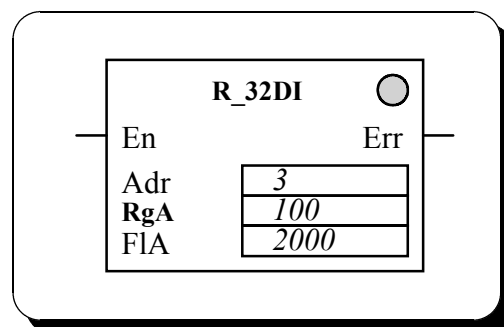
**En** aktiviert die Datenübertragung. **Err** signalisiert, dass die Datenübertragung gestört ist.

**Adr** bezeichnet die Adresse der Unterstation. Jede Adresse auf dem Bus muss eindeutig sein, d.h. darf nur ein einziges Mal vorkommen. Im FUPLA können jedoch mehrere FB auf eine Adresse zugreifen.

**RgA** bezeichnet die erste (niedrigste) Adresse des Registerfeldes zur Aufnahme der gelesenen Daten. Die Grösse des Registerfeldes ist abhängig vom FB.

Bei FB für Digitale Eingänge bezeichnet der Parameter **FIA** die erste Adresse des Feldes in welches die Flags aus den Registern (ab RgA) kopiert werden.

**Wichtig:** Die Register- und Flag-Felder verschiedener FB dürfen sich nicht überschneiden.



## 8.3 Funktionsbausteine zum Schreiben der US

Die Namen der Funktionsbausteine zum Schreiben der Unterstationen beginnen alle mit W\_, gefolgt vom Typ der US. Weitere Informationen zum FB befinden sich in der Hilfedatei des jeweiligen Bausteins.

**En** aktiviert die Datenübertragung. **Err** signalisiert, dass die Datenübertragung gestört ist.

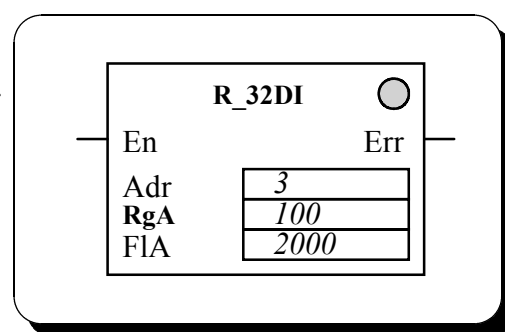
**Adr** bezeichnet die Adresse der Unterstation. Jede Adresse auf dem Bus muss eindeutig sein, d.h. darf nur ein einziges Mal vorkommen. Im FUPLA können jedoch mehrere FB auf eine Adresse zugreifen.

**RgA** bezeichnet die erste (niedrigste) Adresse des Registerfeldes welches die Daten für die Übermittlung zur US bereitstellt. Die Grösse des Registerfeldes ist abhängig vom FB.

Bei FB für Digitale Ausgänge bezeichnet der Parameter **FIA** die erste Adresse des Feldes aus welchem die Flags in die Register (ab RgA) kopiert werden.

**Wichtig:** Die Register- und Flag-Felder verschiedener FB dürfen sich nicht überschneiden.

Im Gegensatz zu Eingängen die immer bedient werden, müssen Ausgänge nur geschrieben werden, wenn Veränderungen auftreten. Die Ausgabe-FB vergleichen zu diesem Zweck die Daten in den Ausgabefeldern mit den zuletzt übermittelten Werten. Nach jeweils 128 Programmdurchläufen werden die Ausgänge einmal aufgefrischt, unabhängig davon ob Änderungen auftraten. Dadurch wird die Überwachung (Watchdog) der Unterstationen zurückgesetzt.



## 8.4 Konfigurationsdatenbank

Jede Unterstation liefert mehrere (bis zu 7) Datenpunkte pro Ein- oder Ausgang. Eine Access-Datenbank hilft bei der Verwaltung von Unterstationen, angeschlossenen Signalen und verwendeten Speicherbereichen in der PCD.

Die Definition eines Projekts gliedert sich in folgende Schritte:

### 8.4.1 Adressierung und Memory Map

Im Hauptformular 'Adressierung und Memory Map' werden Adressen und Typ der verwendeten Unterstationen eingegeben. Eine optionale Bezeichnung beschreibt Einsatzort o. ä.

Im Unterformular wird jeder US ein oder mehrere FB zugeordnet. Diese können aus Drop-Down Listen ausgewählt werden. Im Feld 'RegOffs' ist die unterste Adresse des verwendeten Registerbereichs in der PCD einzugeben. 'LastReg' zeigt dann die oberste der verwendeten Adressen an.

FB für digitale Ein- und Ausgänge erfordern zudem die Eingabe der untersten Adresse des zu verwendenden Flag Bereiches.

## 8.4.2 Definition der angeschlossenen Signale

Zu jeder Unterstation im Hauptformular 'Anschlüsse an US' sind im Unterformular die angeschlossenen Signale einzutragen. Dazu ist im Feld 'Signal' der passende Ein- oder Ausgang auszuwählen und in 'Ref' eine eindeutige, max. 5 Zeichen grosse, Bezeichnung einzugeben. Im Feld Bezeichnung kann eine detaillierte Beschreibung des Signals eingegeben werden.

**Hinweis:** Der Signaltyp muss mit zur gewählten Unterstation passen.

US32DI	DI00 .. DI32 entspricht den 32 Eingängen E00 .. E37
US16DO	DO00 .. DO17 entspricht den 16 Ausgänge A00 .. A17
US8DI8DO	DI00 .. DI07 entspricht den 8 Eingängen E0 .. E7 und DO00 .. DO07 entspricht den 8 Ausgänge A0 .. A7

## 8.4.3 Erzeugen der Symbolliste

Auf Knopfdruck wird eine Symbolliste mit allen erzeugten Datenpunkten generiert. Ein einziges Signal kann darin mehrfach mit verschiedenen Funktionen erscheinen. So werden z.B. aus dem Signal 'Taste' folgende Datenpunkte erzeugt:

- Taste\_Act                    Aktueller Zustand des Eingangs
- Taste\_PoEg                Einmaliger Impuls beim Aktivieren
- Taste\_NeEg                Einmaliger Impuls beim Deaktivieren
- Taste\_Lat                 Dauerndes Signal wenn der Eingang zwischen zwei Abfragen mindestens einmal aktiv war.
- Taste\_Imp                 Einmaliger Impuls bei kurzer Betätigung
- Taste\_Lng                 Einmaliger Impuls bei langer Betätigung
- Taste\_LnHd                Dauerndes Signal bei langer Betätigung

Durch den Import dieser Symbolliste im PG4 stehen diese symbolischen Bezeichner in der Anwendung zur Verfügung.

## 8.4.4 Konfigurationsblätter

Die Datenbank erzeugt auf Wunsch einen Satz von Listen

### Referenzliste

Zeigt alle Referenzen in alphabetischer Reihenfolge mit detaillierter Bezeichnung, Ein- / Ausgangsklemme sowie Adresse der entsprechenden Unterstation.

### Anschlussliste

Listet alle Unterstationen mit ihren angeschlossenen Signalen auf.

### Funktionsblöcke

Diese Zusammenfassung zeigt alle verwendeten Funktionsbausteine, wie sie im PG4 eingesetzt werden müssen.

## 9 SBUS Driver für Delphi 2 (WIN95 & WIN NT)

Zur Ansteuerung der Unterstationen aus dem Anwendungsprogramm ist eine Treiberunit vorhanden. Diese exportiert das Objekt TSBUS.

```
type
  TSBUS = class(TObject)
    LinkHandle: THandle;
    Timeouts : TCommTimeouts;
    DCB      : TDCB;
    constructor Create;
    destructor Destroy;
    function ConfigPort: boolean;
    function OpenPort(PortName: PChar): boolean;
    procedure ClosePort;
    function FFP2Float(FFPVal: longint): single;
    function Float2FFP(FloatVal: single): longint;
    function ReadChar(var RxChar: byte): boolean;
    function WriteChar(TxChar: byte): boolean;
    function AckReceived: boolean;
    function Send(var AMsg: TMsg): boolean;
    function Request(PLC: byte; RegNr: word; RegCount: byte;
      var Data: array of longint): boolean; virtual;
    function Transfer(PLC: byte; RegNr: word; RegCount: byte;
      const Data: array of longint): boolean; virtual;
  end;
```

Das Hauptprogramm erzeugt mit **Create** eine Instanz von TSBUS und ordnet mittels **OpenPort** eine serielle Schnittstelle zu. Die Methoden **Request** und **Transfer** erlauben den Zugriff auf die Register der Unterstationen. **FFP2Float** und **Float2FFP** dienen der Umwandlung von Float-Datentypen.

### ■ **OpenPort**

PortName: Device Name der Schnittstelle z.B. 'COM1'

### ■ **Request**

PLC: Adresse der Unterstation

RegNr: Basisadresse des zu lesenden Registerfelds

RegCount: Anzahl der zu lesenden Register (max. 32)

Data: Array für die Übernahme der angeforderten Register  
(muss min. 'RegCount' Felder aufnehmen können)

Request ist True, wenn die Datenübertragung bestätigt wurde, andernfalls wird die Übertragung nach 3 Versuchen abgebrochen und False zurückgegeben.

### ■ **Transfer**

PLC: Adresse der Unterstation

RegNr: Basisadresse des zu schreibenden Registerfelds

RegCount: Anzahl der zu schreibenden Register (max. 32)

Data: Array für die Übergabe der zu sendenden Register  
(muss min. 'RegCount' Felder enthalten)

Transfer ist True, wenn die Datenübertragung bestätigt wurde, andernfalls wird die Übertragung nach 3 Versuchen abgebrochen und False zurückgegeben.

- **FFP2Float**

FFPVal: Float Wert in SAIA FFP Format (wird als longint übergeben)  
FFP2Float gibt den in FFPVal übergebenen Wert als single zurück.

- **Float2FFP**

FloatVal: Float Wert in Pascal single Format  
Float2FFP gibt den in FloatVal übergebenen Wert im SAIA FFP Format zurück.

**Hinweis:** Die Unit SBUSDRV verwendet die WIN32 API für den Zugriff auf die Schnittstellen.  
Einige dieser Funktionen sind in der WIN32s API nicht enthalten.

8 Mai 2001

Rolf Eigenheer [rolf@bettschen.ch](mailto:rolf@bettschen.ch)