

SIMATIC S5

**SINEC L2 - Schnittstelle des
Automatisierungsgerätes S5-95U**

Gerätehandbuch

EWA 4NEB 812 6112-01a

Ausgabe 02

STEP® und SIMATIC® sind eingetragene Warenzeichen der Siemens AG und gesetzlich geschützt.

Copyright © Siemens AG 1988

Technische Änderungen vorbehalten.

Vervielfältigung dieser Unterlage sowie Verwertung ihres Inhalts nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

Einführung

Systembeschreibung

Aufbaurichtlinien

Inbetriebnahme, Test und Diagnose

Datenübertragung mittels Standardverbindung

Integrierte Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE

Datenübertragung mittels AGAG-Verbindungen

Datenübertragung mittels Zyklischer Peripherie

Datenübertragung durch Zugriff auf layer 2-Dienste

PG-Funktionen über SINEC L2

Anhänge

Stichwortverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einführung	IX
 1 Systembeschreibung	 1 - 1
1.1 Kommunikation in der Industrie	1 - 1
1.2 Bussystem SINEC L2	1 - 3
1.3 Buszugriffsverfahren des Bussystems SINEC L2	1 - 4
1.4 Parametrierung der integrierten SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U	1 - 8
1.5 Datenübertragungsarten bei S5-95U	1 - 13
1.6 Busphysik und Aufbautechnik des Bussystems SINEC L2	1 - 21
1.6.1 RS 485-Übertragungstechnik	1 - 21
1.6.2 FO-Übertragungstechnik	1 - 25
1.6.3 Gemischter Aufbau RS 485- und FO-Übertragungstechnik	1 - 28
 2 Aufbaurichtlinien	 2 - 1
2.1 Grundkonfiguration	2 - 1
2.2 SINEC L2-Bussegment aufbauen	2 - 2
2.3 Bussegmente mit L2-Repeater verbinden	2 - 4
2.3.1 Aufbau des SINEC L2-Repeater RS 485	2 - 4
2.3.2 Versorgungsspannung anschließen	2 - 5
2.3.3 Bussegmente anschließen	2 - 6
2.4 Hinweise zur Leitungsverlegung	2 - 8
 3 Inbetriebnahme, Test und Diagnose	 3 - 1
3.1 Aufbau und Funktionsweise des AGs	3 - 2
3.2 Anlaufverhalten	3 - 4

	Seite
3.3 Inbetriebnahme einer Anlage	3 - 5
3.3.1 Hinweise zur Projektierung und Installation des Produkts	3 - 5
3.3.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme des S5-95U als SINEC L2-Teilnehmer	3 - 6
3.3.3 Diagnosemöglichkeiten und Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme	3 - 7
3.4 FMA-Dienste	3 - 10
3.4.1 Prinzipielle Funktionsweise	3 - 10
3.4.2 Arten der FMA-Dienste	3 - 12
3.4.3 Parametrierung der FMA-Dienste im DB1	3 - 13
3.4.4 FB zur Verwaltung aller FMA-Dienste	3 - 14
3.4.5 Liste aller aktiven Stationen am Bus auslesen (LAS_LIST_CREATE)	3 - 17
3.4.6 Status einer anderen Station lesen (FDL_STATUS)	3 - 19
3.4.7 Aktuelle Busparameter lesen (READ_VALUE)	3 - 21
3.4.8 Zur Verfügung stehende Token-Haltezeit auslesen (TIME_TTH_READ)	3 - 24
3.4.9 Ereignis-Meldung auslesen (MAC_EVENT)	3 - 26
4 Datenübertragung mittels Standardverbindung	4 - 1
4.1 Eigenschaften der Standardverbindung	4 - 1
4.2 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels Standardverbindungen im DB1	4 - 3
4.3 Daten senden	4 - 5
4.4 Daten empfangen	4 - 7
4.5 Beispiel für die Datenübertragung über Standardverbindung	4 - 9
4.6 Broadcast-Auftrag ("Sendeauftrag an alle")	4 - 14
5 Integrierte Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE	5 - 1
5.1 Parameter	5 - 2
5.2 Direkte und indirekte Parametrierung der L2-FBs	5 - 4
5.3 Parametrierfehlerbyte (PAFE)	5 - 5
5.4 Statusbyte (STB)	5 - 6

	Seite
6 Datenübertragung mittels AGAG-Verbindungen	6 - 1
6.1 Eigenschaften der AGAG-Verbindungen	6 - 1
6.2 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels AGAG-Verbindungen im DB1	6 - 4
6.3 Beispiel für die Datenübertragung mittels Standard-FBs über AGAG-Verbindungen	6 - 6
7 Datenübertragung mittels Zyklischer Peripherie	7 - 1
7.1 Eigenschaften der Zyklischen Peripherie	7 - 1
7.2 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels Zyklischer Peripherie im DB1	7 - 4
7.3 Kontrolle der Datenübertragung im Steuerungsprogramm	7 - 7
7.4 Beispiel für die Datenübertragung über Zyklische Peripherie	7 - 12
8 Datenübertragung durch direkten Zugriff auf layer 2-Dienste	8 - 1
8.1 Eigenschaften der Datenübertragung	8 - 2
8.2 Arten und Eigenschaften der layer 2-Dienste	8 - 5
8.3 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch	8 - 9
8.4 FB zur Verwaltung aller layer 2-Dienste	8 - 11
8.5 Senden von Daten zu einem Teilnehmer (Dienst: SDA)	8 - 15
8.6 Senden von Daten zu mehreren Teilnehmern (Dienst: SDN)	8 - 19
8.7 Daten bereitstellen, zur einmaligen Abholung durch einen oder mehrere Teilnehmer (Dienst: RUP_SINGLE)	8 - 23
8.8 Daten bereitstellen, zur mehrmaligen Abholung durch einen oder mehrere Teilnehmer (Dienst: RUP_MULTIPLE)	8 - 26
8.9 Senden von Daten und Abholen bereitgestellter Daten von einem Teilnehmer (Dienst: SRD)	8 - 29

	Seite
9 PG-Funktionen über SINEC L2	9 - 1
9.1 Funktionsumfang	9 - 2
9.2 L2-Schnittstelle anwählen	9 - 3
9.3 Voreinstellungen eintragen	9 - 4
9.4 Pfad editieren	9 - 5
9.5 L2-Grundparameter am PG einstellen	9 - 10
9.6 Editierten Pfad aktivieren	9 - 10

Anhänge

A DB1-Parameter, DB1-Parametrierfehler und Berechnung der Target-Rotation-Time	A - 1
B SAP-Nummern/Auftragsnummern	B - 1
C Abkürzungsverzeichnis/Glossar	C - 1
D Zubehör und Bestellnummern	D - 1
E Technische Daten, Zyklusbelastungszeiten des AGs durch SINEC L2-Betrieb	E - 1
F Kommunikationsmatrix S5-95U und Abbildung der Datenübertragungsarten auf Layer 2 beim S5-95U	F - 1

Stichwortverzeichnis

Einführung

Das Automatisierungsgerät S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle kann über das Bussystem SINEC L2 mit SIMATIC S5 Automatisierungsgeräten und anderen Steuerungsgeräten kommunizieren.

Um die Leistungsfähigkeit der SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U voll nutzen zu können, benötigen Sie als Anwender ausführliche Informationen.

Das vorliegende Gerätehandbuch beinhaltet Beschreibungen zu Installation und Betrieb der folgenden Automatisierungsgeräte als SINEC L2-Busteilnehmer:

- S5-95U, Bestell-Nr. 6ES5 095-8MB01
- S5-95U, Bestell-Nr. 6ES5 095-8MB02

Informationen zum Verhalten anderer Steuerungen am L2-Bus sind nicht Gegenstand dieses Handbuches. Lediglich Besonderheiten des Automatisierungsgerätes S5-95U, die die Kommunikation mit Kommunikationsprozessor CP 5430 betreffen, sind erwähnt.

Erfahrungen im Aufbauen und Inbetriebnehmen von Bussystemen sind hilfreich, aber nicht notwendig, um mit diesem Gerätehandbuch erfolgreich zu arbeiten.

Auf den folgenden Seiten der Einführung finden Sie Informationen, die Ihnen den Umgang mit dem Gerätehandbuch erleichtern sollen.

Inhaltsbeschreibung

- Kapitel 1
In diesem einführenden Kapitel verschaffen Sie sich einen Überblick zu Anwendungen, Leistungsmerkmalen, prinzipieller Funktionsweise, Grundbegriffen und Übertragungsphysik des Bussystems SINEC L2. Für das S5-95U werden die möglichen Datenübertragungsarten charakterisiert und Auswahlkriterien für den speziellen Anwendungsfall festgelegt und erläutert.
- Kapitel 2
Dieses Kapitel gibt die Aufbaurichtlinien vor, die Sie einhalten müssen, damit das S5-95U als Busteilnehmer bestimmungsgemäß funktioniert.
- Kapitel 3
In diesem Kapitel sind Inhalte zusammengefaßt, die Sie für die Inbetriebnahme benötigen. Außerdem erfahren Sie, wie Sie Fehler am Gerät erkennen können und welche Test- und Diagnosemöglichkeiten Ihnen zur Verfügung stehen.
- Kapitel 4, 5, 6, 7 und 8
In diesen Kapiteln sind die verschiedenen Datenübertragungsarten ausführlich an Beispielen erklärt.
- Kapitel 9
In diesem Kapitel erfahren Sie, wie PG-Funktionen über den Bus ausführbar sind.
- Anhänge
In den Anhängen finden Sie einerseits Kurzinformationen für den ständigen Gebrauch, z. B. sämtliche DB1-Parameter und andererseits Zusatzinformationen, die für den "Busprofi" interessant sein können, z.B. zu den SAPs.

Jedes Kapitel beginnt mit einer kurzen Erläuterung seines Inhaltes. Sie können also durch Lesen des ersten Abschnittes eines Kapitels entscheiden, ob die weiteren Informationen wichtig für Sie sind.

Vereinbarungen

Die Einheitlichkeit von "Systemhandbuch S5-90U/S5-95U" und "Gerätehandbuch SINEC L2-Schnittstelle des Automatisierungsgerätes S5-95U" ist gewährleistet.

Für das vorliegende Handbuch gelten alle Vereinbarungen, die in der Einleitung des Systemhandbuchs aufgeführt sind. Bitte lesen Sie dort nach. Beachten Sie bitte die "Sicherheitstechnischen Hinweise für den Benutzer" am Ende der Einführung des vorliegenden Gerätehandbuches.

Kursangebot

Siemens bietet Ihnen als Anwender von SINEC umfangreiche Schulungsmöglichkeiten an. Nähere Informationen erhalten Sie im

- Informations- und Trainings-Center für Automatisierungstechnik
AUT 959 Kursbüro
Postfach 21 12 62
D-76181 Karlsruhe
Tel.: (0721) 595-2917
oder
- in Ihrer Siemens-Geschäftsstelle

Literaturverzeichnis

Dieses Handbuch stellt eine umfassende Beschreibung der SINEC L2-Schnittstelle des Automatisierungsgerätes S5-95U dar. Über Themen, die hier nur kurz behandelt werden, finden Sie in folgenden Büchern ausführlichere Informationen:

Gerätehandbuch
Bus-System SINEC L2
CP 5430
Bestell-Nr. 6GK1 970-5AA00-0AA0

SINEC
L2/L2F0 Netzhandbuch
Bestell-Nr. 6GK1 970-5CA00-0AA0

Arbeitsrichtlinie:
Montage des Bussystems SINEC L2
Bestell-Nr. AR 463-2-220

PROFIBUS-Norm (DIN 19245)
Beuth-Verlag; Berlin 1988

Bender, Klaus: Profibus
Hauser-Verlag; München 1990

Kafka, Gerhard: Grundlagen der Datenkommunikation;
Datacom-Fachbuchreihe; Pulheim 1989.

Stöttinger, Klaus H.: Das OSI-Referenzmodell;
Datacom-Fachbuchreihe; Pullheim 1989.

Am Ende des Buches sind Korrekturblätter eingeklebt. Tragen Sie dort bitte Ihre "Verbesserungs-, Ergänzungs- und Korrekturvorschläge" ein und senden Sie das Blatt an uns zurück. Sie helfen uns dadurch, die nächste Auflage zu verbessern.

Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer

Diese Dokumentation enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Sie wendet sich an qualifiziertes Personal.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Dokumentation oder auf dem Produkt selbst sind Personen, die

- entweder als Projektierungspersonal mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind;
- oder als Bedienungspersonal im Umgang mit Einrichtungen der Automatisierungstechnik unterwiesen sind und den auf die Bedienung bezogenen Inhalt dieser Dokumentation kennen;
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur derartiger Einrichtungen der Automatisierungstechnik befähigende Ausbildung besitzen bzw. die Berechtigung haben, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Gefahrenhinweise

Die folgenden Hinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und andererseits der Sicherheit vor Beschädigung des beschriebenen Produkts oder angeschlossener Geräte.

Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Dokumentation durch die hier definierten Signalbegriffe hervorgehoben. Die verwendeten Begriffe haben im Sinne der Dokumentation und der Hinweise auf den Produkten selbst folgende Bedeutung:

Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch



Warnung

- Das Gerät/System darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -Komponenten verwendet werden.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Einführung

Das Automatisierungsgerät S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle kann über das Bussystem SINEC L2 mit SIMATIC S5 Automatisierungsgeräten und anderen Steuerungsgeräten kommunizieren.

Um die Leistungsfähigkeit der SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U voll nutzen zu können, benötigen Sie als Anwender ausführliche Informationen.

Das vorliegende Gerätehandbuch beinhaltet Beschreibungen zu Installation und Betrieb der folgenden Automatisierungsgeräte als SINEC L2-Busteilnehmer:

- S5-95U, Bestell-Nr. 6ES5 095-8MB01
- S5-95U, Bestell-Nr. 6ES5 095-8MB02

Informationen zum Verhalten anderer Steuerungen am L2-Bus sind nicht Gegenstand dieses Handbuches. Lediglich Besonderheiten des Automatisierungsgerätes S5-95U, die die Kommunikation mit Kommunikationsprozessor CP 5430 betreffen, sind erwähnt.

Erfahrungen im Aufbauen und Inbetriebnehmen von Bussystemen sind hilfreich, aber nicht notwendig, um mit diesem Gerätehandbuch erfolgreich zu arbeiten.

Auf den folgenden Seiten der Einführung finden Sie Informationen, die Ihnen den Umgang mit dem Gerätehandbuch erleichtern sollen.

Inhaltsbeschreibung

- Kapitel 1
In diesem einführenden Kapitel verschaffen Sie sich einen Überblick zu Anwendungen, Leistungsmerkmalen, prinzipieller Funktionsweise, Grundbegriffen und Übertragungsphysik des Bussystems SINEC L2. Für das S5-95U werden die möglichen Datenübertragungsarten charakterisiert und Auswahlkriterien für den speziellen Anwendungsfall festgelegt und erläutert.
- Kapitel 2
Dieses Kapitel gibt die Aufbaurichtlinien vor, die Sie einhalten müssen, damit das S5-95U als Busteilnehmer bestimmungsgemäß funktioniert.
- Kapitel 3
In diesem Kapitel sind Inhalte zusammengefaßt, die Sie für die Inbetriebnahme benötigen. Außerdem erfahren Sie, wie Sie Fehler am Gerät erkennen können und welche Test- und Diagnosemöglichkeiten Ihnen zur Verfügung stehen.
- Kapitel 4, 5, 6, 7 und 8
In diesen Kapiteln sind die verschiedenen Datenübertragungsarten ausführlich an Beispielen erklärt.
- Kapitel 9
In diesem Kapitel erfahren Sie, wie PG-Funktionen über den Bus ausführbar sind.
- Anhänge
In den Anhängen finden Sie einerseits Kurzinformationen für den ständigen Gebrauch, z. B. sämtliche DB1-Parameter und andererseits Zusatzinformationen, die für den "Busprofi" interessant sein können, z.B. zu den SAPs.

Jedes Kapitel beginnt mit einer kurzen Erläuterung seines Inhaltes. Sie können also durch Lesen des ersten Abschnittes eines Kapitels entscheiden, ob die weiteren Informationen wichtig für Sie sind.

Vereinbarungen

Die Einheitlichkeit von "Systemhandbuch S5-90U/S5-95U" und "Gerätehandbuch SINEC L2-Schnittstelle des Automatisierungsgerätes S5-95U" ist gewährleistet.

Für das vorliegende Handbuch gelten alle Vereinbarungen, die in der Einleitung des Systemhandbuchs aufgeführt sind. Bitte lesen Sie dort nach. Beachten Sie bitte die "Sicherheitstechnischen Hinweise für den Benutzer" am Ende der Einführung des vorliegenden Gerätehandbuches.

Kursangebot

Siemens bietet Ihnen als Anwender von SINEC umfangreiche Schulungsmöglichkeiten an. Nähere Informationen erhalten Sie im

- Informations- und Trainings-Center für Automatisierungstechnik
AUT 959 Kursbüro
Postfach 21 12 62
D-76181 Karlsruhe
Tel.: (0721) 595-2917
oder
- in Ihrer Siemens-Geschäftsstelle

Literaturverzeichnis

Dieses Handbuch stellt eine umfassende Beschreibung der SINEC L2-Schnittstelle des Automatisierungsgerätes S5-95U dar. Über Themen, die hier nur kurz behandelt werden, finden Sie in folgenden Büchern ausführlichere Informationen:

Gerätehandbuch
Bus-System SINEC L2
CP 5430
Bestell-Nr. 6GK1 970-5AA00-0AA0

SINEC
L2/L2F0 Netzhandbuch
Bestell-Nr. 6GK1 970-5CA00-0AA0

Arbeitsrichtlinie:
Montage des Bussystems SINEC L2
Bestell-Nr. AR 463-2-220

PROFIBUS-Norm (DIN 19245)
Beuth-Verlag; Berlin 1988

Bender, Klaus: Profibus
Hauser-Verlag; München 1990

Kafka, Gerhard: Grundlagen der Datenkommunikation;
Datacom-Fachbuchreihe; Pulheim 1989.

Stöttinger, Klaus H.: Das OSI-Referenzmodell;
Datacom-Fachbuchreihe; Pullheim 1989.

Am Ende des Buches sind Korrekturblätter eingeklebt. Tragen Sie dort bitte Ihre "Verbesserungs-, Ergänzungs- und Korrekturvorschläge" ein und senden Sie das Blatt an uns zurück. Sie helfen uns dadurch, die nächste Auflage zu verbessern.

Sicherheitstechnische Hinweise für den Benutzer

Diese Dokumentation enthält die erforderlichen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch der darin beschriebenen Produkte. Sie wendet sich an qualifiziertes Personal.

Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitsbezogenen Hinweise in dieser Dokumentation oder auf dem Produkt selbst sind Personen, die

- entweder als Projektierungspersonal mit den Sicherheitskonzepten der Automatisierungstechnik vertraut sind;
- oder als Bedienungspersonal im Umgang mit Einrichtungen der Automatisierungstechnik unterwiesen sind und den auf die Bedienung bezogenen Inhalt dieser Dokumentation kennen;
- oder als Inbetriebsetzungs- und Servicepersonal eine zur Reparatur derartiger Einrichtungen der Automatisierungstechnik befähigende Ausbildung besitzen bzw. die Berechtigung haben, Stromkreise und Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Gefahrenhinweise

Die folgenden Hinweise dienen einerseits Ihrer persönlichen Sicherheit und andererseits der Sicherheit vor Beschädigung des beschriebenen Produkts oder angeschlossener Geräte.

Sicherheitshinweise und Warnungen zur Abwendung von Gefahren für Leben und Gesundheit von Benutzern oder Instandhaltungspersonal bzw. zur Vermeidung von Sachschäden werden in dieser Dokumentation durch die hier definierten Signalbegriffe hervorgehoben. Die verwendeten Begriffe haben im Sinne der Dokumentation und der Hinweise auf den Produkten selbst folgende Bedeutung:

Gefahr

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten werden, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung

bedeutet, daß Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht

bedeutet, daß eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Hinweis

ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch



Warnung

- Das Gerät/System darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -Komponenten verwendet werden.
- Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgerechte Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

1	Systembeschreibung	
1.1	Kommunikation in der Industrie	1 - 1
1.2	Bussystem SINEC L2	1 - 3
1.3	Buszugriffsverfahren des Bussystems SINEC L2	1 - 4
1.4	Parametrierung der integrierten SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U	1 - 8
1.5	Datenübertragungsarten bei S5-95U	1 - 13
1.6	Busphysik und Aufbautechnik des Bussystems SINEC L2	1 - 21
1.6.1	RS 485-Übertragungstechnik	1 - 21
1.6.2	FO-Übertragungstechnik	1 - 25
1.6.3	Gemischter Aufbau RS 485- und FO-Übertragungstechnik	1 - 28

Bilder		
1.1	Hierarchieebenen im Automatisierungsverbund	1 - 1
1.2	SINEC L2-Bussegment	1 - 3
1.3	Buszugriffsverfahren	1 - 5
1.4	Aufteilung der Target-Rotation-Time (1)	1 - 7
1.5	Aufteilung der Target-Rotation-Time (2)	1 - 7
1.6	DB1 mit Default-Parametern	1 - 8
1.7	Datenübertragung	1 - 13
1.8	AGAG-Verbindung zwischen aktiven S5-95U	1 - 18
1.9	Zyklische Peripherie zwischen aktivem S5-95U und passivem S5-95U	1 - 18
1.10	Standardverbindung zur Portierung von Programmen vom SINEC L1 auf SINEC L2	1 - 19
1.11	AGAG-Verbindung zwischen aktivem CP 5430 und aktivem S5-95U	1 - 19
1.12	Zyklische Peripherie zwischen aktivem CP 5430 und passivem S5-95U	1 - 19
1.13	layer 2-Zugang zwischen aktivem CP 5410 und aktivem S5-95U	1 - 20
1.14	SINEC L2-Bussegment mit RS 485-Technik	1 - 21
1.15	SINEC L2-Netzwerk mit RS 485-Technik	1 - 22
1.16	L2-Busanschlußstecker in Schutzklasse IP 20 ohne Anschluß für PG	1 - 23
1.17	SINEC L2-Netzwerk mit Lichtwellenleiter (FO)	1 - 25
1.18	Punkt zu Punkt-Verbindung über Lichtwellenleiter (FO)	1 - 25
1.19	SINEC L2FO-Busterminal SF-B/PF-B	1 - 26
1.20	SINEC L2FO-Aktiver Sternkoppler AS 501	1 - 27
1.21	Gemischter Aufbau mit RS 485- und FO-Übertragungstechnik	1 - 28
1.22	Kopplung zweier SINEC L2-Netzwerke in RS 485-Technik über Licht- wellenleiter (FO)	1 - 28
1.23	SINEC L2FO-Repeateradapter SF für L2-Repeater	1 - 29
Tabellen		
1.1	DB1-Grundparameter	1 - 9
1.2	Relevante Grundparameter für S5-95U als aktiver/passiver Teilnehmer ...	1 - 9
1.3	Argumente von Grundparametern für S5-95U festlegen	1 - 10
1.4	Argumente von Grundparametern für S5-95U in Verbindung mit CP 5410 und/oder CP 5430-1 festlegen	1 - 12
1.5	Argumente von Grundparametern für S5-95U in Verbindung mit SIMATIC-Geräten	1 - 12
1.6	Positionierung der Datenübertragungsarten	1 - 14
1.7	Eigenschaften der Datenübertragungsarten	1 - 15
1.8	Datenübertragungsarten für S5-95U als aktive Teilnehmer	1 - 16
1.9	Datenübertragungsarten für S5-95U als passive Teilnehmer	1 - 17
1.10	Entfernungstabelle für RS 485-Technik	1 - 22
1.11	SINEC L2-Busterminals	1 - 23
1.12	Eigenschaften des Buskabels	1 - 24
1.13	Entfernungstabelle für Glas-LWL-Technik	1 - 26

1 Systembeschreibung

In diesem Kapitel erfahren Sie:

- für welche Anwendungen das Bussystem SINEC L2 geeignet ist,
- welche Leistungsmerkmale das Bussystem SINEC L2 besitzt,
- die prinzipielle Funktionsweise des Bussystems SINEC L2,
- die Erklärung von wichtigen Grundbegriffen und -parametern,
- welche Datenübertragungsarten möglich sind und nach welchen Kriterien man sie auswählt,
- welche Übertragungsphysik angewendet werden kann.

1.1 Kommunikation in der Industrie

In modernen Produktionsleitsystemen arbeiten heute die Einrichtungen zur Prozeßautomatisierung in einem Informationsverbund, der sich in mehrere Hierarchieebenen gliedern läßt.

Im Bild 1.1 sind die Hierarchieebenen dargestellt.

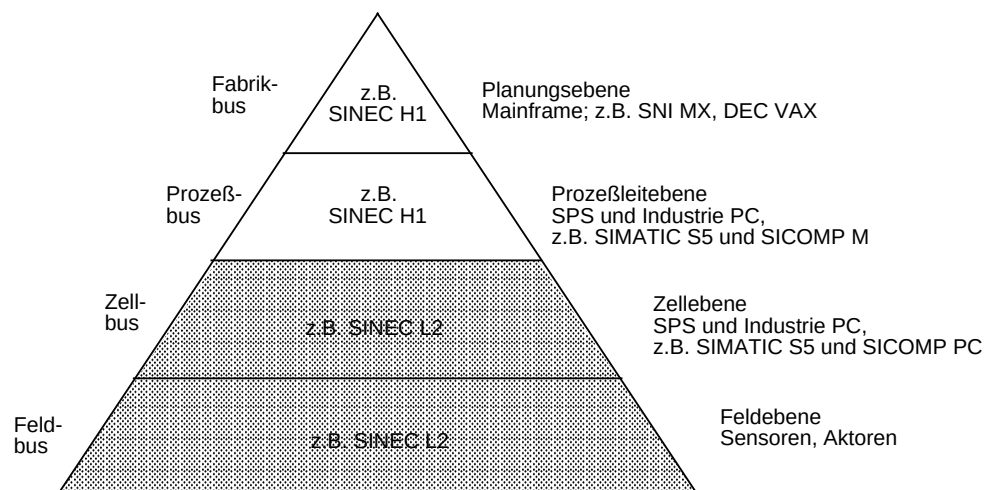


Bild 1.1 Hierarchieebenen im Automatisierungsverbund

Im folgenden Text sind die einzelnen Hierarchieebenen hinsichtlich ihrer Aufgaben erläutert.

Begriffserklärung

- **Planungsebene**
Hier werden Aufträge geplant, die Produktstrategie und die Produktionsrichtlinien erstellt und die Information aus dem Produktionsablauf überwacht.
- **Prozeßleitebene**
Hier wird entschieden, wie die Produktion zu erfolgen hat und wie Funktionsgruppen koordiniert werden.
- **Zellebene**
Diese Ebene erhält von der Prozeßleitebene Aufträge.
Repräsentiert wird diese Ebene in der Regel durch Fertigungszellen. Jede Fertigungszelle wird durch mindestens eine SPS gesteuert.
- **Feldebene**
In die Feldebene gehören Feldgeräte wie Sensoren und Aktoren. Die Aufgabe dieser Geräte ist es, den Informationsaustausch zwischen Steuerung und technischem Prozeß zu ermöglichen.

Anforderungen an Bussysteme

An Bussysteme in der Planungs-/Prozeßleitebene bestehen andere Anforderungen als an Bussysteme in der Zell-/Feldebene.

- **Kommunikation in der Planungsebene/Leitebene**
 - große Datenmengen (Größenordnung > 100 Bytes)
 - häufig weniger zeitkritische Anforderungen
 - EMV-Anforderungen für Büroumgebung ausgelegt (mit zusätzlichen Maßnahmen auch Industrieumgebung)
 - große Netzausdehnung
 - große Teilnehmerzahl (Größenordnung >100)
 - höhere Anschlußkosten akzeptabel
- **Kommunikation in der Zellebene/Feldebene**
 - geringe Datenmengen (Größenordnung < 100 Bytes)
 - zeitkritische Anforderungen (Echtzeitanforderungen)
 - hohe EMV-Anforderungen (Industrieumgebung)
 - geringe Netzausdehnung
 - kleine Teilnehmerzahl (Größenordnung < 100)
 - geringe Anschlußkosten

Das Bussystem SINEC L2 ist genau auf die Anforderungen der Zell-/Feldebene optimiert.

1.2 Bussystem SINEC L2

Das Bussystem SINEC L2 basiert auf der PROFIBUS-Norm (DIN 19245).

PROFIBUS (**PRO**cess **FI**eld **BUS**) ist die deutsche Prozeß- und Feldbusnorm, die in der PROFIBUS-Norm (DIN 19245) festgelegt ist. Sie gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für ein bitserielles Feldbussystem vor. Zweck dieser Normungsbestrebungen ist es, Automatisierungs- und Feldgeräte unterschiedlicher Hersteller ohne Anpassungsaufwand miteinander vernetzen zu können.

Sie haben also die Möglichkeit, Ihre Anlage herstellerunabhängig zusammenzustellen und die einzelnen Komponenten, soweit sie der PROFIBUS-Norm genügen, über den SINEC L2-Bus kommunizieren zu lassen. Die SINEC L2-Dienste des S5-95U benutzen eine Teilmenge der in der PROFIBUS-Norm festgelegten Dienste.

Um Automatisierungsgeräte S5-95U als SINEC L2-Busteilnehmer zu nutzen, benötigen Sie:

- den SINEC L2-Busanschlußstecker mit Buskabel montiert, um die Teilnehmer untereinander direkt zu verbinden **oder**
- das Busterminal RS 485, das SINEC L2-Teilnehmer über das Terminalkabel mit dem Buskabel verbindet und das Buskabel, das die einzelnen Busterminals miteinander verbindet.

Im Bild 1.2 ist ein Busaufbau mit SINEC L2-Busanschlußstecker dargestellt.

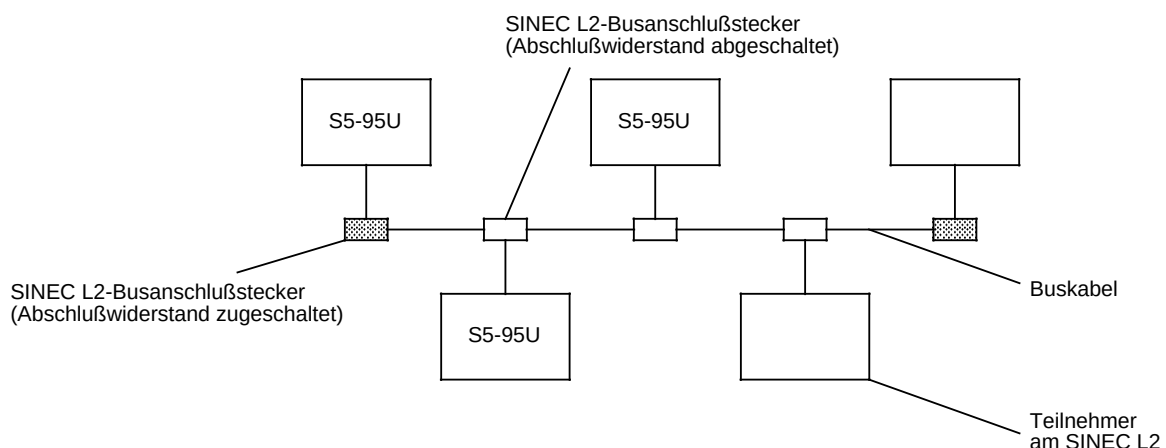


Bild 1.2 SINEC L2-Bussegment

Damit Kommunikation möglich ist, sind von jedem Teilnehmer bestimmte Regeln zu beachten:

- Es muß geregelt sein, wer wann auf dem gemeinsamen Buskabel senden darf (→ Kap. 1.3 "Buszugriffsverfahren").
- Es muß eine gemeinsame Sprache zwischen zwei Teilnehmern bestehen (→ Kap. 1.5 "Datenübertragungsarten").
- Die elektrischen Eigenschaften der Teilnehmer müssen aufeinander abgestimmt sein (→ Kap. 1.6 "Busphysik").

1.3 Buszugriffsverfahren des Bussystems SINEC L2

Im folgenden wird die Funktionsweise des Bussystems SINEC L2 in Grundzügen erläutert. Ziel dieses Kapitels ist es, Sie mit Begriffen vertraut zu machen, die Sie für die Projektierung und Parametrierung des S5-95U als Busteilnehmer benötigen.

Ein wesentlicher Aspekt eines Bussystems ist das Zugriffsverfahren. Beim SINEC L2 gibt es zwei Arten von Busteilnehmern mit unterschiedlichen Zugriffsrechten; aktive Teilnehmer und passive Teilnehmer.

aktive Teilnehmer

- dürfen, wenn Sie sendeberechtigt sind, Daten an andere Busteilnehmer schicken
- dürfen Daten von anderen Busteilnehmern anfordern

passive Teilnehmer

- dürfen nur nach Aufforderung durch einen aktiven Teilnehmer Daten mit diesem austauschen

Ob ein Teilnehmer aktiv oder passiv ist, hängt vom jeweiligen Gerät ab. Einfache Feldgeräte wie z.B. Motorsteuerungen sind in der Regel passiv, "intelligente" Geräte wie Speicherprogrammierbare Steuerungen dagegen aktiv.

Das S5-95U kann sowohl passiver als auch aktiver Teilnehmer am Bus sein. Dies ist durch Parametrierung möglich.

Teilnehmeradresse

Jeder Teilnehmer am Bus hat eine Teilnehmeradresse. Die Teilnehmeradresse läßt sich durch Parametrierung einstellen.

Token/Sendeberechtigung

Damit nicht alle aktiven Teilnehmer zugleich auf den Bus zugreifen, muß ein sendewilliger aktiver Teilnehmer warten, bis er die Berechtigung für den Buszugriff hat. Diese Berechtigung bekommt er durch ein spezielles Telegramm, das Token-Telegramm. Wie das Token-Telegramm aufgebaut ist und wie seine Weitergabe gesteuert wird, soll an dieser Stelle nicht erläutert werden (PROFIBUS-Norm, DIN 19245).

Wichtig für Sie zu wissen ist:

- Das Token-Telegramm wandert automatisch von einem aktiven Busteilnehmer zum nächsten (in aufsteigender Reihenfolge der Teilnehmeradressen).
- Das Token-Telegramm wird im logischen Ring weitergegeben, d.h. der aktive Busteilnehmer mit der höchsten Teilnehmeradresse schickt das Token-Telegramm wieder an den aktiven Busteilnehmer mit der niedrigsten Teilnehmeradresse. Für jeden aktiven Busteilnehmer gilt: Zwischen Token-Telegramm-Senden und Token-Telegramm-Empfangen liegt ein Token-Umlauf.

Im allgemeinen gibt es mehrere aktive Teilnehmer und mehrere passive Teilnehmer am Bus. In Bild 1.3 ist ein Bus mit 3 aktiven und 3 passiven L2-Busteilnehmern dargestellt.

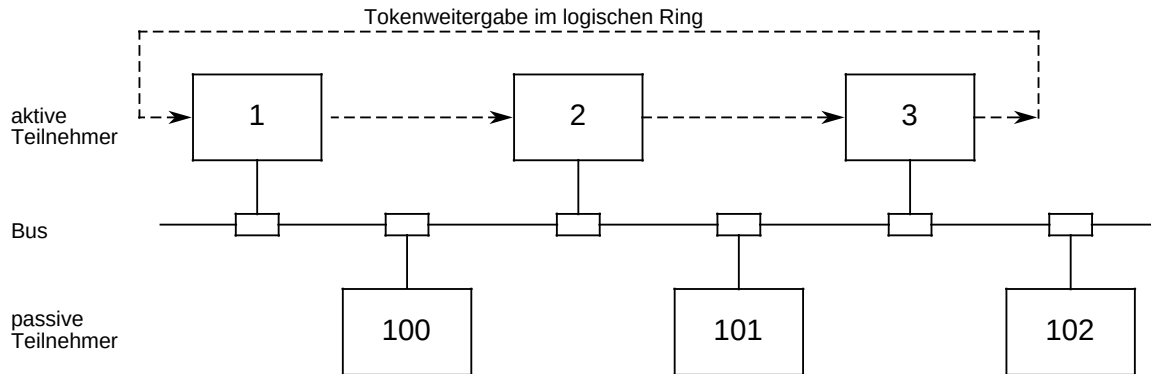


Bild 1.3 Buszugriffsverfahren

Erläuterung zu Bild 1.3:

- Das Token-Telegramm wird nur zwischen aktiven Teilnehmern weitergegeben. Die Teilnehmer 1, 2 und 3 sind aktiv. Das Token-Telegramm wird wie folgt weitergegeben:
1 2 3 1 2 ...
- Ein Token-Umlauf umfaßt hier die dreimalige Token-Weitergabe:
1 2 3 1.
- Die Teilnehmer 100, 101, und 102 sind passiv.
- Die Teilnehmeradressen 0, 4...99 und 103...126 sind nicht belegt.
- Die Teilnehmeradressen dürfen für aktive S5-95U beliebig im Bereich 1...31 und für passive S5-95U beliebig im Bereich 1...126 vergeben werden.
- Eine Vergabe der Teilnehmeradressen in aufsteigender Reihenfolge ist nicht zwingend notwendig.

Aus der Funktionsweise des SINEC L2 lassen sich zwei Spezialfälle ableiten:

- 1) Wenn nur ein Teilnehmer aktiv ist und alle anderen passiv, funktioniert der Bus nach dem Master-Slave-Verfahren.
- 2) Wenn alle Teilnehmer aktiv sind, liegt ein Token-Passing-Verfahren vor.

Target-Rotation-Time (Soll-Token-Umlaufzeit)

Ein Token-Umlauf nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch. Die maximal zulässige Token-Umlaufzeit müssen Sie einstellen, und zwar als Target-Rotation-Time (Soll-Token-Umlaufzeit im DB1, DB1-Parameter TRT).

Auch bei hohem Datenaufkommen muß die voreingestellte Target-Rotation-Time eingehalten werden. Um diese Zeit einzuhalten, bedient sich der SINEC L2 eines Prinzips, das im folgenden beschrieben wird.

Zeitverhalten des Bussystems

Jeder aktive Teilnehmer mißt die Zeit, in der er nicht im Besitz des Tokens war. Diese Zeit ist für ihn die "tatsächliche" Token-Umlaufzeit, die bisher die anderen Busteilnehmer verbraucht haben. Er vergleicht diese gemessene Zeit mit der voreingestellten Target-Rotation-Time.

Die Behandlung der zu sendenden Telegramme hängt ab vom Ergebnis dieses Vergleichs und von der Priorität der Telegramme.

Die Priorität der Telegramme ist bei den Datenübertragungsarten Standardverbindung (Kap. 4), AGAG-Verbindung (Kap. 6) und Zyklische Peripherie (Kap. 7) auf niedrig voreingestellt. Nur bei der Datenübertragungsart durch Zugriff auf layer 2-Dienste (Kap. 8) können Sie wählen, ob das entsprechende Telegramm hohe oder niedrige Priorität haben soll.

Mögliche Ergebnisse des Vergleichs zwischen gemessener Token-Umlaufzeit und voreingestellter Target-Rotation-Time:

- 1) die gemessene Token-Umlaufzeit ist kleiner als die Target-Rotation-Time.
Folge: alle anstehenden Sende- und Empfangsaufträge werden solange ausgeführt, bis die Target-Rotation-Time erreicht ist oder die anstehenden Aufträge abgearbeitet sind; zuerst die Telegramme mit hoher Priorität, dann die Telegramme mit niedriger Priorität.
- 2) die gemessene Token-Umlaufzeit ist größer als die Target-Rotation-Time
bzw. die gemessene Token-Umlaufzeit ist gleich der Target-Rotation-Time.
Folge: nur noch ein Telegramm mit hoher Priorität wird gesendet. Die Telegramme mit niedriger Priorität werden erst dann gesendet, wenn in den folgenden Token-Umläufen einmal die gemessene Token-Umlaufzeit kleiner ist als die Target-Rotation-Time.

Im folgenden ist dieser Zusammenhang graphisch dargestellt.

Jeder Busteilnehmer mißt die "tatsächliche" Token-Umlaufzeit und errechnet daraus die Differenz zwischen Target-Rotation-Time und "tatsächlicher" Token-Umlaufzeit (=Token-Haltezeit). In dieser Zeit kann der Busteilnehmer senden; zuerst die Telegramme mit hoher Priorität, dann die Telegramme mit niedriger Priorität. Wenn die Token-Haltezeit verbraucht ist, muß er das Token weitergeben.

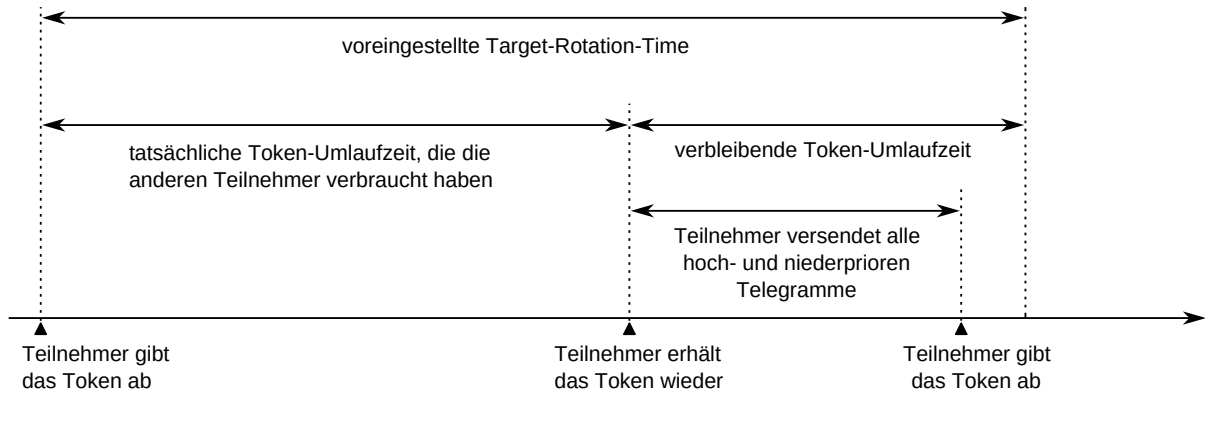


Bild 1.4 Aufteilung der Target-Rotation-Time (1)

Wenn dem Sender keine Token-Haltezeit zur Verfügung steht (Bild 1.5), kann er nur noch ein Telegramm mit hoher Priorität senden, bevor er das Token weitergeben muß.

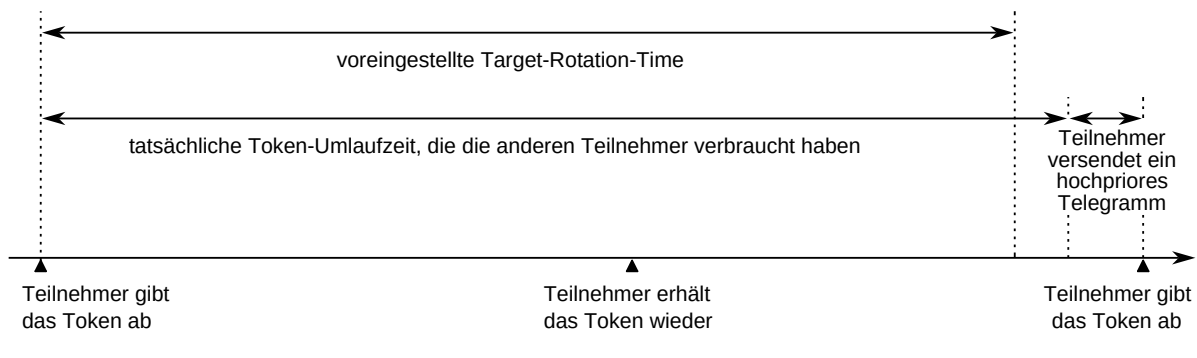


Bild 1.5 Aufteilung der Target-Rotation-Time (2)

Broadcast ("Sendeauftrag an alle")

Man spricht von Broadcast, wenn ein aktiver Busteilnehmer eine Nachricht an alle aktiven und passiven Busteilnehmer sendet.

Multicast ("Sendeauftrag an mehrere Teilnehmer")

Man spricht von Multicast, wenn ein aktiver Busteilnehmer eine Nachricht an mehrere aktive und passive Busteilnehmer sendet.

1.4 Parametrierung der integrierten SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U

Die Parametrierung erfolgt über den DB1 im Parameterblock mit der Blockbezeichnung "SL2:". Unabhängig von der gewählten Datenübertragungsart müssen sie im DB1 bestimmte Parameter festlegen (Grundparameter).

Die Grundparameter beziehen sich nur auf das Buszugriffsverfahren (Kap. 1.3) und nicht auf Kommunikationsmechanismen. Für die Grundparameter gibt es im DB1 Voreinstellungen, die Sie je nach Aufgabenstellung übernehmen oder verändern können.

Im Bild 1.6 ist der Default-DB1 abgebildet.

0:	KC	= 'DB1 0BA: AI 0 ;	Parameter für Funktionen des S5-95U, die im System- handbuch S5-90U/S5-95U beschrieben sind
0BI:		' ;	
12:	KC	= ' ; 0BC: CAP N	
CBP		' ;	
24:	KC	= 'N ; #SL1: SLN 1	
SF		' ;	
36:	KC	= 'DB2 DW0 EF DB3	
DW0		' ;	
48:	KC	= ' KBE MB100	
KBS MB1		' ;	
60:	KC	= '01 PGN 1 ; #	Grundparameter
SDP: N		' ;	
72:	KC	= 'T 128 PBUS N ; TFB:	Parameter für die Daten- übertragungsarten (Kap. 4, 6, 7, 8)
OB13		' ;	
84:	KC	= ' 100 ; #CLP: STW	
MW10		' ;	
96:	KC	= '2 CLK DB5	
DW0		' ;	
108:	KC	= ' SET 3 01.10.91	
12:00		' ;	
120:	KC	= '00 OHS	

Bild 1.6 DB1 mit Default-Parametern

Die Grundparameter mit ihren Wertebereichen sind in folgender Tabelle erklärt.

Tabelle 1.1 DB1-Grundparameter

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
TLN	n	eigene Teilnehmeradresse
STA	AKT/PAS	eigener Stations-Status
BDR	p	Baudrate
HSA	q	Höchste L2-Teilnehmeradresse aller aktiven Stationen
TRT	m	Target-Rotation-Time
SET	s	Setup-Time
ST	t	Slot-Time
SDT 1	u	kleinste Station-Delay-Time
SDT 2	v	größte Station-Delay-Time
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
n	1 ... 126	Teilnehmeradresse, davon aktive S5-95U-Teilnehmer 1 ... 31
AKT/PAS	-	AKT = aktiv, PAS = passiv
p	9.6; 19.2; 93.75; 187.5; 500; 1500	Baudrate in kBaud (zu beachten: Sie müssen das Komma im DB1 als Punkt eingeben, z.B. DB1-Eingabe 9.6 entspricht 9,6 kBaud)
q	1 ...126	Teilnehmeradressen
m	256 ...1048320	Bitzeit-Einheiten*
s	0 ... 494	Bitzeit-Einheiten*
t	50 ...4095	Bitzeit-Einheiten*
u	11 ...255	Bitzeit-Einheiten*
v	35 ...1023	Bitzeit-Einheiten*

* Eine Bitzeit-Einheit ist die Zeit, die beim Senden eines Bits vergeht (Kehrwert der Baudrate).
Die Argumente s; t; u und v sind in Abhängigkeit von der Baudrate festzulegen (Tab. 1.3).

Tabelle 1.2 verdeutlicht Ihnen, welche Grundparameter für aktive bzw. passive Teilnehmer relevant sind.

Tabelle 1.2 Relevante Grundparameter für S5-95U als aktiver/passiver Teilnehmer

Parameter	TLN	STA	BDR	HSA	TRT	SET	ST	SDT 1	SDT 2
S5-95U ist aktiv	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S5-95U ist passiv	X	X	X				X	X	

Vorschriften zur Festlegung der Grundparameter

- TLN 0 ist für S5-95U als Busteilnehmer nicht erlaubt (TLN 0 ist reserviert für ein PG). Sie müssen die TLN 0 überschreiben, sonst (bei Übernahme der Voreinstellung TLN = 0) bleibt das AG im STOP-Zustand.
- Keine relevanten Grundparameter löschen, das AG bleibt sonst im STOP-Zustand! Irrelevante Parameter löschen (bei passiven S5-95U)!
- Folgende Grundparameter müssen bei allen Teilnehmern im gesamten SINEC L2-Netzwerk gleich eingestellt sein: BDR, HSA, TRT, SET, ST, SDT 1 und SDT 2. Es sind immer die Grundparameter des langsamsten Teilnehmers zu übernehmen! Der langsamste Teilnehmer ist der Teilnehmer, mit der größten Slot-Time im gesamten SINEC L2-Netzwerk.

Beispiel: Verbund von CP 5410, S5-95U und CP 5430-0; eingestellte Baudrate 187,5 kBaud; Die größte Slot-Time (Default-Wert) hat der CP 5430-0 mit 400 Bitzeit-Einheiten. Deshalb sind die Grundparameter des CP 5430-0 für 187,5 kBaud (Tab. 1.5) bei allen Teilnehmern einzustellen.

Kommunikation mit S5-95U (S5-95U-homogene Netze)

Legen Sie die Argumente der Grundparameter BDR, SET, ST, SDT 1 und SDT 2 für die Automatisierungsgeräte S5-95U im DB1 fest, wie in Tabelle 1.3 aufgezeigt.

Tabelle 1.3 Argumente von Grundparametern für S5-95U festlegen

Grund- parameter in Bitzeiten \ Baudrate in kBaud	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500
SET	0	0	0	0	0	60
ST	73	76	99	170	400	1000
SDT 1	12	12	12	12	12	150
SDT 2	40	60	80	150	360	980

Beispiel: Die Baudrate legen Sie mit 187,5 kBaud im DB1 fest. Daraus ergibt sich die Eingabe der weiteren Grundparameter wie folgt: SET 0 ST 170 SDT 1 12 SDT 2 150.

Bitzeit-Einheit

Bestimmte Parameter, z.B. die Target-Rotation-Time, sind in Bitzeiten anzugeben. Um aus der Anzahl Bitzeit-Einheiten die Zeit in Millisekunden zu errechnen, benutzen Sie folgende Formel:

$$\text{Zeit (in Millisekunden)} = \frac{\text{Anzahl der Bitzeit-Einh.}}{\text{Baudrate (in kbit/s)}} \quad \left(\text{z.B. Zeit} = \frac{1 \text{ Bitzeit-Einheit}}{9,6 \text{ kbit/s}} = 0,104 \text{ ms} \right)$$

Vorgehensweise zur Eingabe der Parameter in den DB1 und in das S5-95U

- ▶ Im Betriebssystem der Automatisierungseräte S5-95U ist ein Default-DB1 integriert; u.a. sind dort Parameter für den Datenaustausch über SINEC L2 vorbelegt.
Laden Sie den Default-DB1 in ihr PG (Funktion übertragen, Quelle: AG, Ziel: FD (PG)).
- ▶ Suchen Sie den SINEC L2-Parameterblock im DB1, die Blockbezeichnung lautet: "SL2:".
- ▶ Der SINEC L2-Parameterblock ist in Kommentarzeichen (#) eingeschlossen und wird in dieser Form nicht vom AG interpretiert (Bild 1.6). Überschreiben Sie deshalb die Kommentarzeichen vor der Blockbezeichnung (SL2:) und hinter dem letzten SINEC L2-Parameter mit einem Leerzeichen.
- ▶ Geben Sie die Parameter nach Ihren Vorgaben (Grundparameter+Parameter für die gewählten Kommunikationsdienste, Kap. 3, 4, 6, 7, 8) und **unbedingt in einem zusammenhängenden Block** hinter der Blockkennung "SL2:" ein.
Beachten Sie bitte die Regeln für das Parametrieren (Systemhandbuch S5-90U/S5-95U, Kap. 9.1.4).
- ▶ Übertragen Sie den geänderten DB1 in das S5-95U; Sie überschreiben damit den Default-DB1.

Lösen Sie jetzt einen STOP-RUN Übergang aus, übernimmt das S5-95U die geänderten Parameter. Wenn die BF-LED leuchtet (Tab. 3.1), müssen Sie zur Übernahme des DB1 einen NETZ AUS - NETZ EIN Übergang (Schalter auf RUN und gesteckte Pufferbatterie!) am S5-95U auslösen.

Im Anhang A finden Sie:

- Wie Sie den DB1-Parametrierfehler-Code auslesen können und welche Bedeutung er hat.
- Die Erklärung der Grundparameter SET, ST, SDT 1 und SDT 2 (es ist nicht unbedingt notwendig, daß Sie die exakte Bedeutung der Grundparameter kennen).
- Wie Sie die Target-Rotation-Time (TRT) in Abhängigkeit von der Baudrate (BDR) festlegen (berechnen) können.

Kommunikation mit CP 5410 und/oder CP 5430-1

Sie müssen die Grundparameter BDR, SET, ST, SDT 1 und SDT 2 beim S5-95U, dem CP 5410 und dem CP 5430-1 gleich einstellen.

Legen Sie die Argumente der Grundparameter BDR, SET, ST, SDT 1 und SDT 2 wie in Tabelle 1.4 aufgezeigt fest:

- für das S5-95U im DB1
- für den CP 5410
- für den CP 5430-1

Tabelle 1.4 Argumente von Grundparametern für S5-95U in Verbindung mit CP 5410 und/oder CP 5430-1 festlegen

Grund- parameter in Bitzeiten \ Baudrate in kBaud	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500
SET	1	1	1	1	1	60
ST	80	80	190	380	1000	3600
SDT 1	12	12	12	12	12	150
SDT 2	40	60	80	150	360	980

Beispiel: Die Baudrate legen Sie mit 187,5 kBaud im DB1 fest. Daraus ergibt sich die Eingabe der weiteren Grundparameter wie folgt: SET 1 ST 380 SDT 1 12 SDT 2 150.

Kommunikation mit anderen SIMATIC-Geräten, z.B. CP 5412, CP 5430-0

Sie müssen die Grundparameter BDR, SET, ST, SDT 1 und SDT 2 beim S5-95U und dem SIMATIC-Gerät gleich einstellen.

Legen Sie die Argumente der Grundparameter BDR, SET, ST, SDT 1 und SDT 2 wie in Tabelle 1.5 aufgezeigt fest:

- für das S5-95U im DB1
- für das SIMATIC-Gerät

Tabelle 1.5 Argumente von Grundparametern für S5-95U in Verbindung mit SIMATIC-Geräten

Grund- parameter in Bitzeiten \ Baudrate in kBaud	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500
SET	10	15	45	80	80	80
ST	100	170	240	400	1000	3000
SDT 1	12	15	45	80	80	150
SDT 2	60	65	200	360	360	980

Beispiel: Die Baudrate legen Sie mit 187,5 kBaud im DB1 fest. Daraus ergibt sich die Eingabe der weiteren Grundparameter wie folgt: SET 80 ST 400 SDT 1 80 SDT 2 360.

1.5 Datenübertragungsarten bei S5-95U

Es gibt verschiedene Datenübertragungsarten, die eine optimale Anpassung an bestimmte Anforderungen möglich machen.

Die Datenübertragungsarten lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

- Verfahren zur Kommunikation aktiver Teilnehmer - aktiver Teilnehmer
 - Standardverbindung
 - AGAG-Verbindung
 - Zyklische Peripherie (nur für S5-95U untereinander möglich)
 - layer 2-Zugang
- Verfahren zur Kommunikation aktiver Teilnehmer - passiver Teilnehmer
 - Zyklische Peripherie
 - Standardverbindung (nur Broadcast vom aktiven zum passiven Teilnehmer)
 - layer 2-Zugang

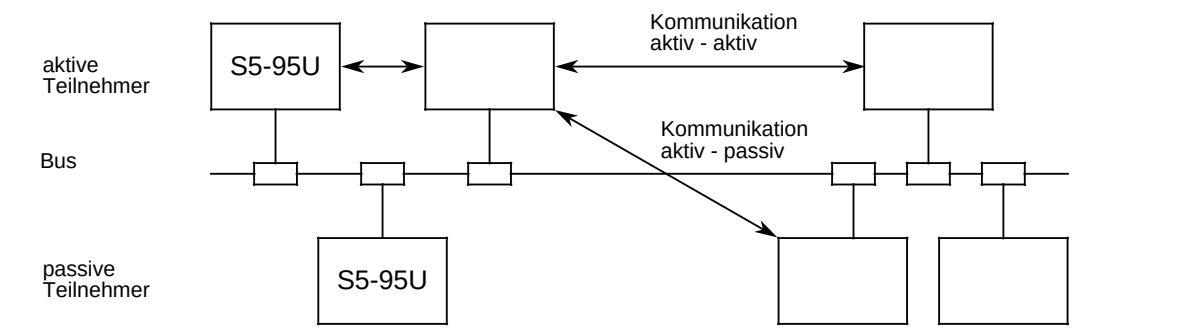


Bild 1.7 Datenübertragung

Die Datenübertragungsarten unterscheiden sich durch:

- ihre Handhabung
- den Kommunikationsablauf (implizite / explizite Kommunikation*)
- die in Frage kommenden Kopplungspartner (aktive / passive Teilnehmer)
- die Art der Daten, die gesendet oder empfangen werden sollen (z.B. einzelne Bytes oder Datenblöcke).

Je nach Anwendung ist zu entscheiden:

- Soll mein S5-95U passiver oder aktiver Teilnehmer am Bus sein?
- Welche Datenübertragungsart wähle ich?

Diese Fragen werden im folgenden beantwortet.

* implizite Kommunikation: Kommunikation läuft automatisch ab, ohne Anstoß im Anwenderprogramm
 explizite Kommunikation: Zeitpunkt der Kommunikation wird durch Anstoß im Anwenderprogramm bestimmt

- Soll mein S5-95U passiver oder aktiver Teilnehmer am Bus sein?

Ein aktiver Teilnehmer erhält das Token (Sendeberechtigung). Aktive Teilnehmer können, wenn sie im Besitz des Tokens sind, Daten an andere Teilnehmer senden.

Ein passiver Teilnehmer erhält das Token nicht. Deshalb können passive Teilnehmer Daten nur nach Aufforderung durch einen aktiven Teilnehmer mit diesem austauschen.

Wenn möglich, sollte ein S5-95U passiver Teilnehmer am Bus sein, denn die Verwaltung des Tokens bei einem aktiven Teilnehmer beansprucht Zeit und erhöht die Reaktionszeit des Busses.

- Welche Datenübertragungsart wähle ich?

Zur Beantwortung dieser Frage finden Sie:

- in Tabelle 1.6 die Positionierung der Datenübertragungsarten
- in Tabelle 1.7 einen Vergleich von Eigenschaften der Datenübertragungsarten
- in Tabellen 1.8 und 1.9 zu welchem Teilnehmer eine Kommunikation über welche Datenübertragungsart zu empfehlen ist

Tabelle 1.6 Positionierung der Datenübertragungsarten

Datenübertragungsart ...	... ist allgemein zu empfehlen für:
Standardverbindung (STV)	das Portieren von bestehenden Programmen vom SINEC L1 auf den SINEC L2.
AGAG-Verbindung	die Kommunikation zwischen aktiven Teilnehmern.
Zyklische Peripherie (ZP)	die Kommunikation zwischen aktiven und passiven Teilnehmern.
layer 2-Zugang	die Kommunikation mit SIMATIC-fremden Geräten, die die Standardverbindung, AGAG-Verbindung, Zyklische Peripherie nicht beherrschen.

In der folgenden Tabelle finden Sie Eigenschaften der Datenübertragungsarten aufgeführt, die Ihnen bei der Wahl der Datenübertragungsart für Ihren speziellen Anwendungsfall helfen sollen.

Tabelle 1.7 Eigenschaften der Datenübertragungsarten

Eigenschaften		Standardverbindung (STV)	AGAG-Verbindung	Zyklische Peripherie (ZP)	layer 2-Zugang
Kommunikation	explizit	über Sende- und Empfangsfach	über FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE		über FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE
	implizit			automatisch, ohne Anstoß im Anwenderprogramm	
Datenmenge		1 ... 242 Byte pro Auftrag	1 ... 242 Byte pro Auftrag	ZP-Master: Eingangsbereich 0...128 DW Ausgangsbereich 0...128 DW ZP-Slave: Eingangsbereich 0...121 DW Ausgangsbereich 0...121 DW	0 ... 242 Byte pro Auftrag
Sende- und Empfangsdaten dürfen liegen		im Merkerbereich oder im Datenbereich	im Merkerbereich oder im Datenbereich	im Datenbereich	im Merkerbereich oder im Datenbereich
Parallele Bearbeitung mehrerer Sende- und Empfangsaufträge		nein	ja, pro Kommunikationspartner ein Sendeauftrag, ein Empfangsauftrag parallel	entfällt *	ja, 23 beliebige Aufträge parallel

* weil bei impliziter Kommunikation kein Auftrag durch den Anwender erfolgt

In der folgenden Tabelle finden Sie für S5-95U als aktive Teilnehmer:

- Empfehlungen zur Wahl der Datenübertragungsart in Abhängigkeit vom Kommunikationspartner,
- bei welchen Datenübertragungsarten Broadcast bzw. Multicast möglich ist.

Tabelle 1.8 Datenübertragungsarten für S5-95U als aktive Teilnehmer

Datenübertragungsart		Standard- verbindung	AGAG-Ver- bindung	Zyklische Peripherie	layer 2- Zugang
Aktive S5-95U*					
Kommuni- kation zu	einem weiteren ak- tiven S5-95U	ja	ja	eventuell	nein
	einem passiven S5-95U	nein	nein	ja	nein
	einem aktiven Fremdgerät	nein	eventuell	eventuell	ja
	einem passiven Fremdgerät	nein	nein	ja	ja
Broadcast	senden	ja	nein	nein	nein
	empfangen	ja	nein	nein	nein
Multicast	senden	nein	nein	nein	ja
	empfangen	nein	nein	nein	ja

* Alle Datenübertragungsarten (STV, AGAG-Verbindung, Zyklische Peripherie, layer 2-Zugang) lassen sich parallel parametrieren/nutzen.

In der folgenden Tabelle finden Sie für S5-95U als passive Teilnehmer:

- Empfehlungen zur Wahl der Datenübertragungsart in Abhängigkeit vom Kommunikationspartner,
- bei welchen Datenübertragungsarten Broadcast bzw. Multicast möglich ist.

Tabelle 1.9 Datenübertragungsarten für S5-95U als passive Teilnehmer

Datenübertragungsart		Standard- verbindung	AGAG-Ver- bindung	Zyklische Peripherie	layer 2- Zugang
Passive S5-95U*					
Kommuni- kation zu	einem aktiven S5-95U	nein	nein	ja	ja
	einem weiteren passiven S5-95U	nein	nein	nein	nein
	einem aktiven Fremdgerät	nein	nein	ja	ja
	einem passiven Fremdgerät	nein	nein	nein	nein
Broadcast	senden	nein	nein	nein	nein
	empfangen	ja	nein	nein	nein
Multicast	senden	nein	nein	nein	nein
	empfangen	nein	nein	nein	ja

* Alle Datenübertragungsarten (Standardverbindung, Zyklische Peripherie, layer 2-Zugang) lassen sich parallel parametrieren/nutzen.

Auswahl der Datenübertragungsart in Abhängigkeit von der Gerätekonfiguration

In seltenen Fällen läßt sich allein aufgrund der Auswahlkriterien in den Tabellen 1.8 und 1.9 noch keine endgültige Entscheidung treffen, z.B. wenn über die zu erwartenden Datenmengen noch Unklarheit besteht.

Im folgenden sind deshalb **typische Teilkonfigurationen** eines SINEC L2-Busses dargestellt.

Die angegebenen Teilkonfigurationen entsprechen dem größten Teil aller praxisrelevanten Fälle. Sie sind nach Häufigkeit ihres Einsatzes (groß → klein) aufgeführt. In den Kapiteln zu den einzelnen Datenübertragungsarten (→ Kap. 4, 6, 7, 8) werden die typischen Teilkonfigurationen aus S5-95U-Sicht aufgegriffen und als Grundlage zu Parametrier- und Programmierbeispielen herangezogen.

1. Kommunikation zwischen zwei S5-95U

AGAG-Verbindung

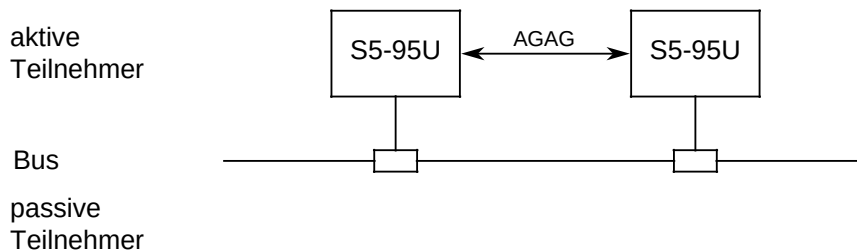


Bild 1.8 AGAG-Verbindung zwischen aktiven S5-95U

Zyklische Peripherie (ZP)

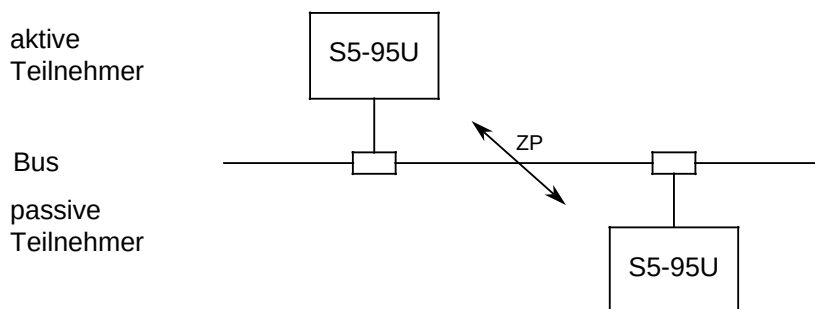


Bild 1.9 Zyklische Peripherie zwischen aktivem S5-95U und passivem S5-95U

Standardverbindung (STV)

Bietet sich nur an, wenn bestehende Programme vom SINEC L1 auf den SINEC L2 portiert werden sollen.

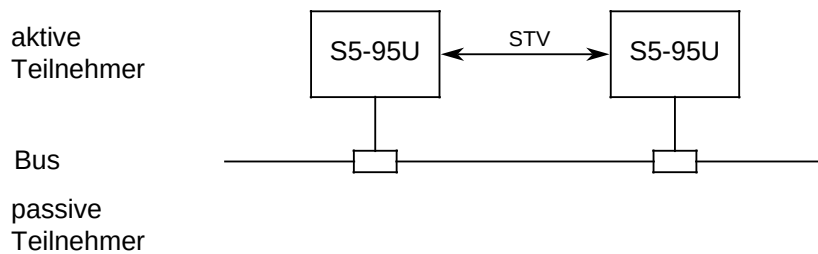


Bild 1.10 Standardverbindung zur Portierung von Programmen vom SINEC L1 auf SINEC L2

2. Kommunikation zwischen einem S5-95U und einem Fremdgerät (Teilnehmer, der kein S5-95U) ist

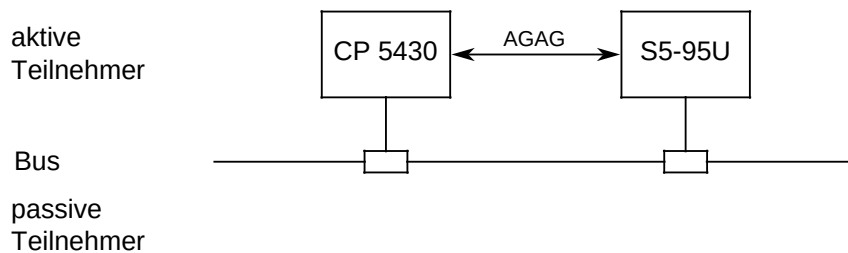
AGAG-Verbindung

Bild 1.11 AGAG-Verbindung zwischen aktivem CP 5430 und aktivem S5-95U

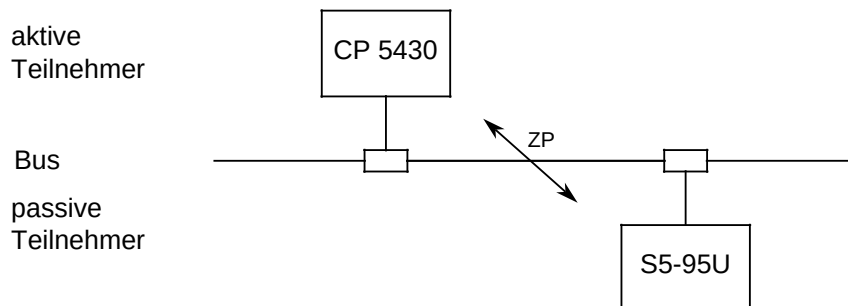
Zyklische Peripherie (ZP)

Bild 1.12 Zyklische Peripherie zwischen aktivem CP 5430 und passivem S5-95U

layer 2-Zugang

aktive
Teilnehmer

Bus

passive
Teilnehmer

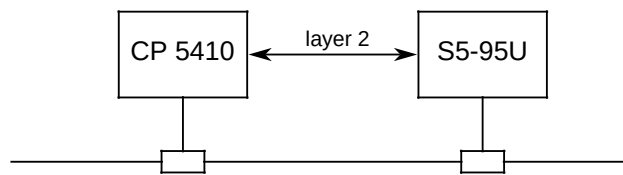


Bild 1.13 layer 2-Zugang zwischen aktivem CP 5410 und aktivem S5-95U

1.6 Busphysik und Aufbautechnik des Bussystems SINEC L2

Das S5-95U läßt sich an SINEC L2-Netzwerke in folgenden Übertragungstechniken anschließen:

- RS 485-Übertragungstechnik
(Vorteil: störsicher durch Differenzsignale und kostengünstig)
- FO (Fiber Optic)-Übertragungstechnik
(Vorteil: EMV-Probleme ausgeschlossen, Potentialtrennung zwischen den Teilnehmern, größere Netzausdehnung als bei RS 485 Technik)

Ausführliche Informationen zu den Übertragungstechniken finden Sie im SINEC L2/L2FO Netzhandbuch.

1.6.1 RS 485-Übertragungstechnik

Busphysik und Entfernungen

Ein SINEC L2-Netzwerk besteht aus einem oder mehreren Bussegmenten.

Ein Bussegment mit RS 485-Technik zeigt Bild 1.14.

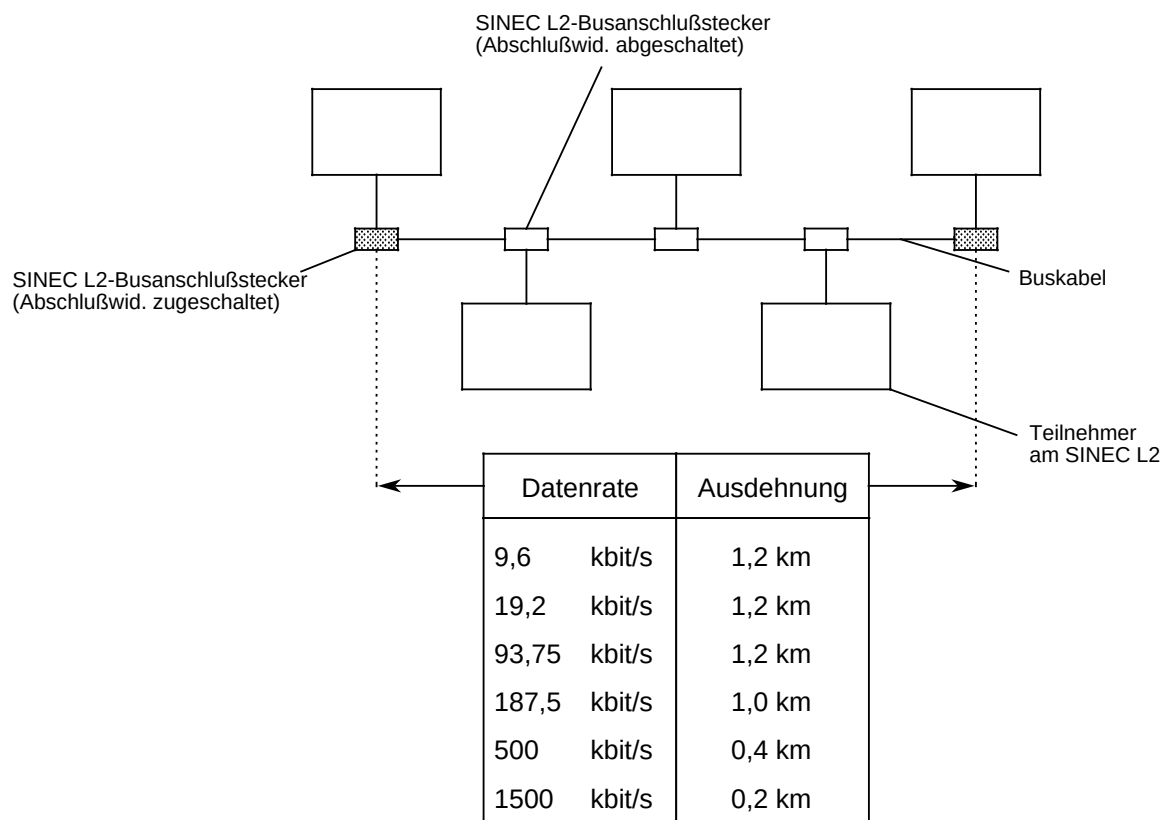


Bild 1.14 SINEC L2-Bussegment mit RS 485-Technik

Bussegmente lassen sich über Repeater koppeln. Wie ein SINEC L2-Netzwerk mit RS 485-Technik aussehen kann, zeigt Bild 1.15. Die Fachbegriffe werden nachfolgend erklärt.

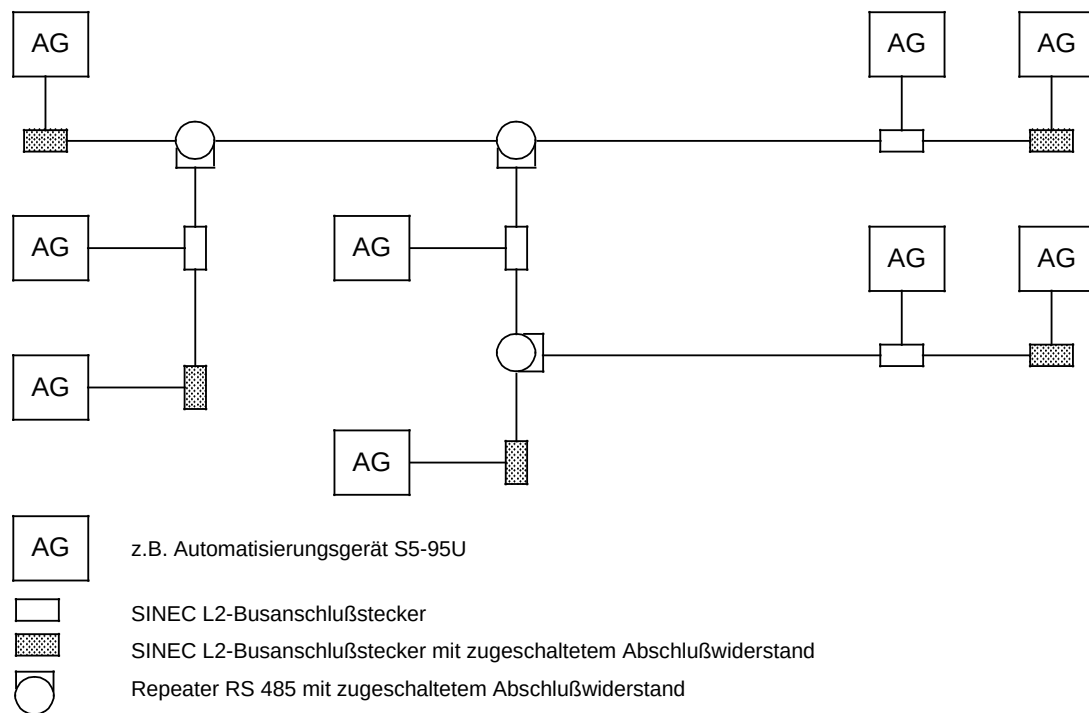


Bild 1.15 SINEC L2-Netzwerk mit RS 485-Technik

Randbedingungen für Netzaufbau:

- maximal 127 Teilnehmer sind anschließbar (TLN 0 ist für PG reserviert)
- maximal 32 Buslasten (Buslast = Teilnehmer oder Repeater) sind pro Segment zulässig
- maximal 7 Repeater können in Reihe geschaltet sein

Aus der Ausdehnung eines Bussegmentes und der oben genannten Randbedingung, daß zwischen zwei Teilnehmern maximal 7 Repeater liegen dürfen, ergibt sich folgende Entfernungstabelle:

Tabelle 1.10 Entfernungstabelle für RS 485-Technik

Datenrate in kbit/s	Anzahl der in Reihe geschalteten Segmente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
9.6; 19.2; 93.75	1,2 km	2,4 km	3,6 km	4,8 km	6,0 km	7,2 km	8,4 km	9,6 km
187.5	1,0 km	2,0 km	3,0 km	4,0 km	5,0 km	6,0 km	7,0 km	8,0 km
500	0,4 km	0,8 km	1,2 km	1,6 km	2,0 km	2,4 km	2,8 km	3,2 km
1500	0,2 km	0,4 km	0,6 km	0,8 km	1,0 km	-	-	-



Vorsicht

In ausgedehnten Netzen kann die Potentialdifferenz zwischen zwei Teilnehmern mehr als ± 7 V betragen. Sorgen Sie in diesem Fall für ausreichenden Potentialausgleich, da sonst die SINEC L2-Schnittstelle zerstört wird.

Aufbautechnik

SINEC L2-Busanschlußstecker

Der SINEC L2-Busanschlußstecker kann zur Verbindung des zweiadrigen, geschirmten Buskabels mit einem S5-95U eingesetzt werden. Er ist die preisgünstigste und einfachste Anschlußvariante. Es gibt den Busanschlußstecker in zwei Ausführungen:

- L2-Busanschlußstecker in Schutzklasse IP 20 ohne zusätzlichem Anschluß für Programmiergerät (Bild 1.16)
- L2-Busanschlußstecker in Schutzklasse IP 20 mit zusätzlichem Anschluß für Programmiergerät

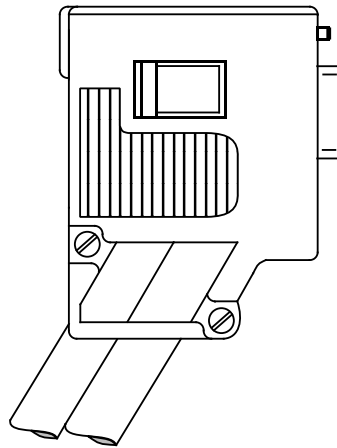


Bild 1.16 L2-Busanschlußstecker in Schutzklasse IP 20 ohne Anschluß für PG

Busterminals

Das Busterminal mit RS 485-Übertragungstechnik hat die gleiche Aufgabe wie der SINEC L2-Busanschlußstecker. Es stellt eine Alternative zum SINEC L2-Busanschlußstecker dar und unterscheidet sich nur in der Aufbautechnik vom SINEC L2-Busanschlußstecker. Das Busterminal läßt sich auf eine Normprofilschiene aufsnappen. Damit wird eine Zugentlastung erreicht.

Tabelle 1.11 SINEC L2-Busterminals

Busterminal	Länge des Terminalkabels [m]	Bestell-Nr.
RS 485	1,5	6GK1 500-0AA00
	3,0	6GK1 500-0AB00
RS 485/PG	1,5	6GK1 500-0DA00

Buskabel für SINEC L2

Als Buskabel benötigen Sie ein zweiadriges, verdrehtes und geschirmtes Kabel mit folgenden Eigenschaften:

Tabelle 1.12 Eigenschaften des Buskabels

Merkmale	Werte
Wellenwiderstand	ca. 135 - 160 Ω (f= 3 - 20 MHz)
Schleifenwiderstand	115 Ω /km
Betriebskapazität	30 nF/km
Dämpfung	0,9 dB/100 (f= 200 kHz)
zulässiger Adernquerschnitt	0,3 mm ² ... 0,5 mm ²
zulässiger Kabeldurchmesser	8 mm $\pm$ 0,5 mm

Die SINEC L2 Standardkabel besitzen die in Tabelle 1.12 genannten Eigenschaften (Innenraumkabel Best. Nr.: 6XV1 830-0AH10, Erdverlegungskabel Bestell-Nr.:6XV1 830-3AH10).

SINEC L2-Repeater RS 485

SINEC L2-Repeater RS 485 werden verwendet:

- zur Verbindung einzelner SINEC L2-Bussegmente
- zur Realisierung von Verzweigungen im Netzwerk
- zur Regenerierung von elektrischen Signalen auf Busleitungen

Jeder Repeater, der an ein Bussegment angeschlossen wird, verringert die maximal mögliche Anzahl der Teilnehmer (32) um jeweils einen Teilnehmer für dieses Bussegment. Beim Anschluß von z.B. zwei Repeatern an ein Segment können Sie also noch 30 Busteilnehmer anschließen.

Den SINEC L2-Repeater RS 485 gibt es in zwei Ausführungen:

- für Nennspannungsbetrieb DC 24 V mit externer Spannungsversorgung (Schutzart IP 20)
- für Nennspannungsbetrieb DC 24 V mit externer Spannungsversorgung (Schutzart IP 65)

1.6.2 FO-Übertragungstechnik

Fiber optics (FO) ist die englische Bezeichnung für Lichtwellenleiter (LWL).

Busphysik und Entfernungen

Wie ein SINEC L2-FO-Netzwerk aussehen kann, zeigt Bild 1.17. Das Netzwerk mit Lichtwellenleiter ist als Sternnetz mit kaskadierbaren Sternen konfiguriert. Die Sternpunkte sind die aktiven Sternkoppler AS 501.

Die Fachbegriffe werden nachfolgend erklärt.

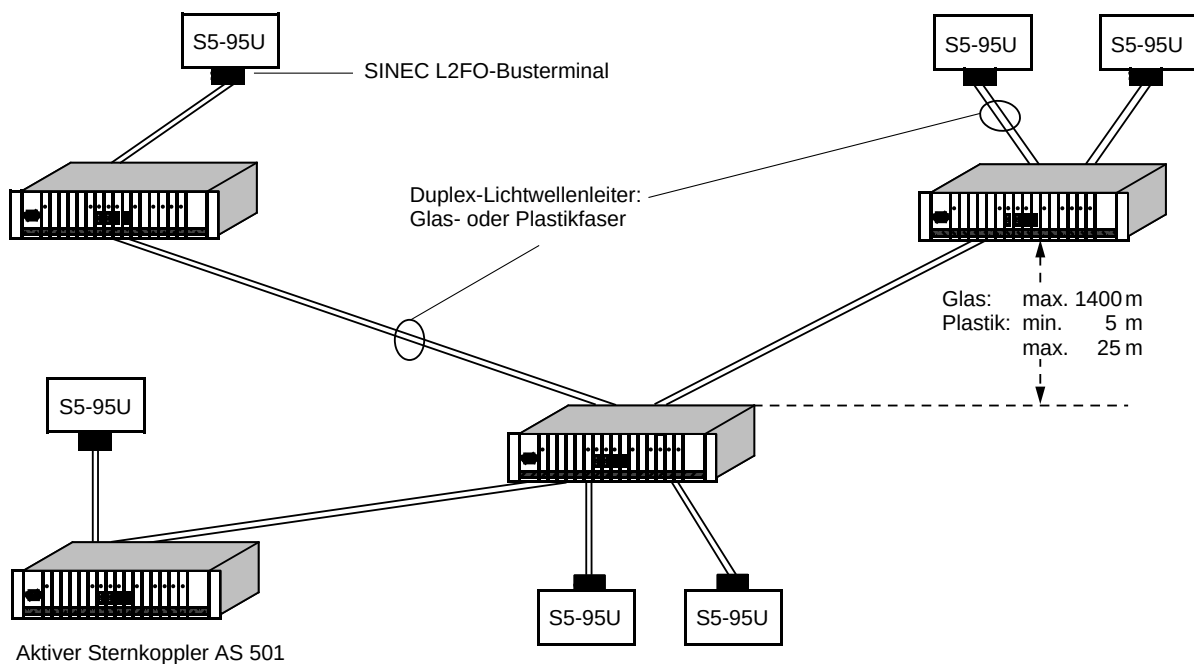


Bild 1.17 SINEC L2-Netzwerk mit Lichtwellenleiter (FO)

Zwei S5-95U können auch Punkt zu Punkt, also direkt über Lichtwellenleiter gekoppelt werden, d. h. ohne aktiven Sternkoppler AS 501 (Bild 1.18).

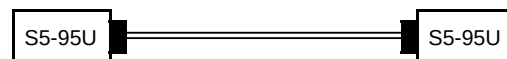


Bild 1.18 Punkt zu Punkt-Verbindung über Lichtwellenleiter (FO)

Randbedingungen für Netzaufbau:

- maximal 127 Teilnehmer sind anschließbar (TLN 0 ist reserviert für PG)
- maximal 16 aktive Sternkoppler dürfen zwischen 2 Teilnehmern liegen

Aus der Entfernungsangabe in Bild 1.17 und der oben genannten Randbedingung, daß zwischen zwei Teilnehmern maximal 16 aktive Sternkoppler liegen dürfen, ergibt sich folgende Entfernungstabelle:

Tabelle 1.13 Entfernungstabelle für Glas-LWL-Technik

Datenrate in kbit/s	Anzahl der in Reihe geschalteten Segmente								
	1	2	3	4	5	6	7		16
9.6; 19.2; 93.75; 187.5	1,4 km	2,8 km	4,2 km	5,6 km	7,0 km	8,4 km	9,8 km		23,8 km
500	1,4 km	2,8 km	4,2 km	5,6 km	7,0 km	8,4 km	-		-
1500	1,4 km	2,8 km	4,2 km	-	-	-	-		-

Aufbautechnik

SINEC L2FO-Busterminal SF-B/PF-B

Aufgabe:

- Umsetzen der elektrischen Signale in optische Signale des L2FO-Netzes und umgekehrt

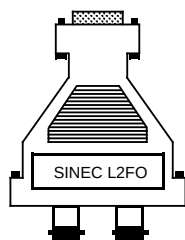
Aufbautechnik:

Das optische Busterminal wird direkt auf die 9-polige D-Sub-Buchse des S5-95U gesteckt.

Es gibt 2 verschiedene Module

- das SINEC L2FO-Busterminal SF-B für Glas-LWL
- das SINEC L2FO-Busterminal PF-B für Plastik-LWL

SINEC L2FO-Busterminal SF-B



SINEC L2FO-Busterminal PF-B

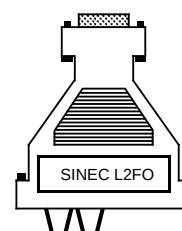


Bild 1.19 SINEC L2FO-Busterminal SF-B/PF-B

SINEC L2FO-Aktiver Sternkoppler AS 501 A und AS 501 B

Wegen der physikalischen Eigenschaften der Lichtwellenleiter muß die optische Variante des SINEC L2 als Sternnetz aufgebaut werden. Zentraler Punkt dieses Sterns ist der SINEC L2FO-Aktive Sternkoppler AS 501 A/B.

Aufgabe:

- Regenerierung des optischen Pegels
- Verzweigungen im SINEC L2FO-Netzwerk realisieren (Sternpunkte)

Aufbautechnik:

- maximal 16 Einschübe
- OPM-Einschub (OPM=Optical Plastic Modul)
- OSM-Einschub (OSM=Optical Silica Modul)

Es gibt den aktiven Sternkoppler in zwei Ausführungen:

- AS 501 A mit einfacher Spannungsversorgung AC 120 V/240 V
- AS 501 B mit redundanter Spannungsversorgung AC 120 V/240 V

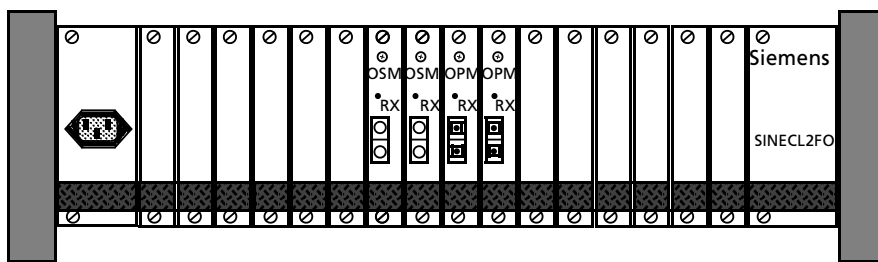


Bild 1.20 SINEC L2FO-Aktiver Sternkoppler AS 501

1.6.3 Gemischter Aufbau RS 485- und FO-Übertragungstechnik

Netzwerke mit RS 485-Übertragungstechnik und FO-Übertragungstechnik lassen sich mit dem SINEC L2FO-Repeateradapter verbinden. Damit sind Netzwerke in gemischter Aufbautechnik möglich.

Ein Beispiel in dieser Aufbautechnik zeigt Bild 1.21.

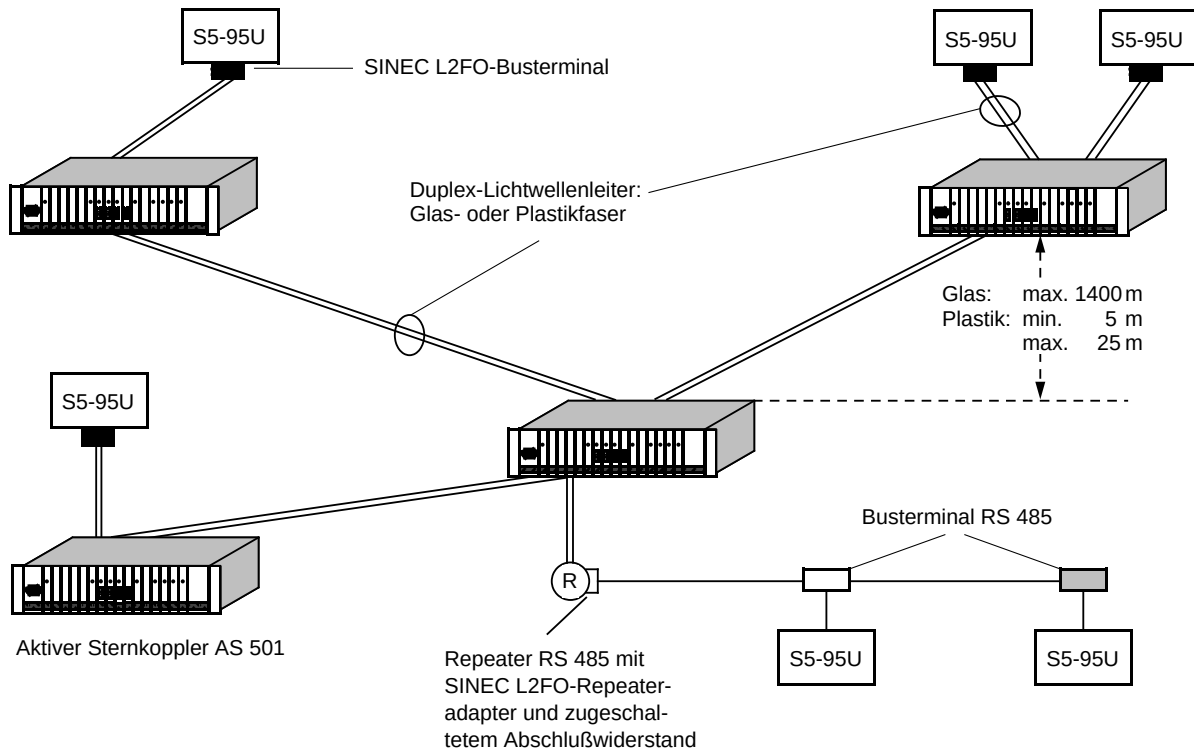


Bild 1.21 Gemischter Aufbau mit RS 485- und FO-Übertragungstechnik

Zwei SINEC L2-Netzwerke in RS 485-Technik können auch direkt über Lichtwellenleiter gekoppelt werden, d. h. ohne aktiven Sternkoppler. Bild 1.22 zeigt dazu ein Beispiel.

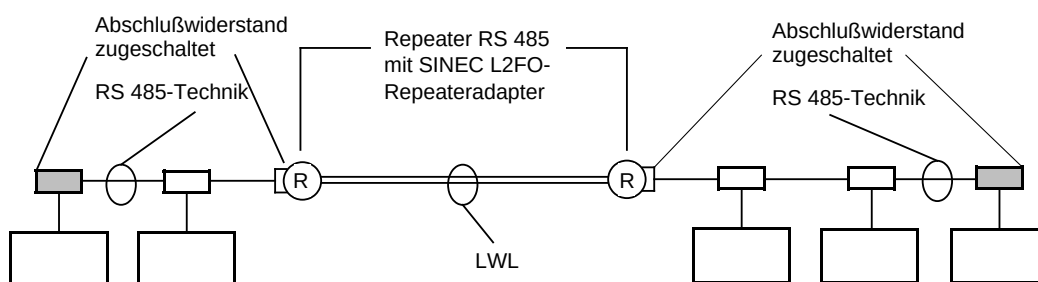


Bild 1.22 Kopplung zweier SINEC L2-Netzwerke in RS 485-Technik über Lichtwellenleiter (FO)

SINEC L2FO-Repeateradapter SF für L2-Repeater

Aufgabe:

- Umsetzung der elektrischen Signale des Netzwerkes in optische Signale des Netzwerkes und umgekehrt

Aufbautechnik:

- wird auf 15polige D-Sub-Buchse des Repeaters gesteckt
- Anschluß nur für Glas-LWL (SF)

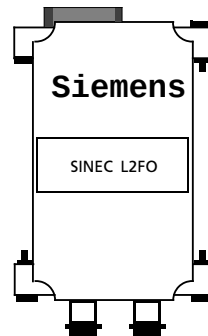


Bild 1.23 SINEC L2FO-Repeateradapter SF für L2-Repeater

2 Aufbaurichtlinien		
2.1	Grundkonfiguration	2 - 1
2.2	SINEC L2-Bussegment aufbauen	2 - 2
2.3	Bussegmente mit L2-Repeater verbinden	2 - 4
2.3.1	Aufbau des SINEC L2-Repeater RS 485	2 - 4
2.3.2	Versorgungsspannung anschließen	2 - 5
2.3.3	Bussegmente anschließen	2 - 6
2.4	Hinweise zur Leitungsverlegung	2 - 8

Bilder		
2.1	SINEC L2-Komponenten	2 - 1
2.2	SINEC L2-Busanschlußstecker in Schutzart IP 20	2 - 2
2.3	Buskabel auftrennen, abisolieren und an SINEC L2-Busanschlußstecker anschließen	2 - 3
2.4	Elektrisches Schaltbild des SINEC L2-Busanschlußsteckers	2 - 3
2.5	Potentialverhältnisse des SINEC L2-Repeater RS 485	2 - 4
2.6	Anschluß der Versorgungsspannung an den L2-Repeater	2 - 5
2.7	Anschluß zweier Bussegmente an Schraub-Klemmenblock des L2-Repeater (1)	2 - 6
2.8	Anschluß zweier Bussegmente an Schraub-Klemmenblock des L2-Repeater (2)	2 - 7
Tabellen		
2.1	Randbedingungen bei der Verlegung des Innenraum-Buskabels	2 - 8

2 Aufbaurichtlinien

Im Kapitel Aufbaurichtlinien beschränken wir uns auf Hinweise und Regeln für die Projektierung und Installation des S5-95U als SINEC L2-Busteilnehmer. Aufbaurichtlinien, die alle Gerätevarianten des S5-95U betreffen (z. B. mechanischer Aufbau, Verdrahtung des S5-95U), sind im Systemhandbuch S5-90U/S5-95U beschrieben. Das vorliegende Kapitel soll in Zusammenhang mit den Aufbaurichtlinien im Systemhandbuch verstanden werden.

Hinweis

Weitergehende Informationen zur Aufbautechnik finden Sie im SINEC L2/L2FO Netzhandbuch.

2.1 Grundkonfiguration

Das folgende Bild zeigt alle wesentlichen Komponenten eines SINEC L2-Aufbaus in RS 485-Technik mit S5-95U:

- Automatisierungsgeräte S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle
- SINEC L2-Busanschlußstecker mit Buskabel

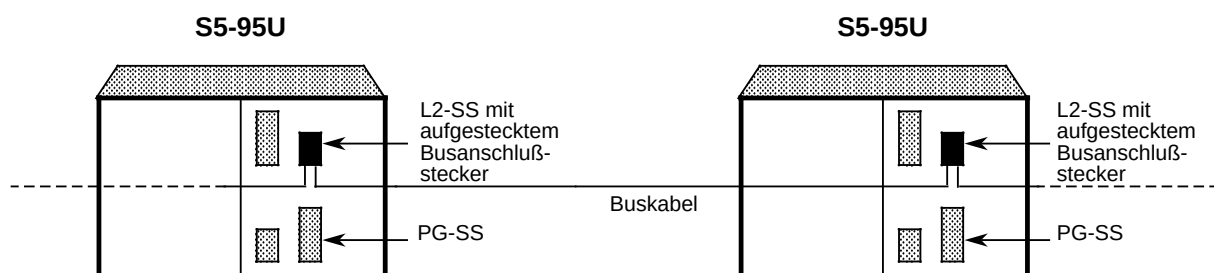


Bild 2.1 SINEC L2-Komponenten

Hinweis

Der Busanschlußstecker kann durch das Busterminal ersetzt werden (Kap. 1.6.1). Die weitere Beschreibung bezieht sich auf den Busanschlußstecker, da er die preisgünstigste Anschlußvariante ist.

2.2 SINEC L2-Bussegment aufbauen

Gegenstand dieses Kapitels ist der Aufbau eines SINEC L2-Bussegments. Zu einem SINEC L2-Bussegment gehören:

- das Buskabel
- der SINEC L2-Busanschlußstecker oder das SINEC L2-Busterminal RS 485
- der SINEC L2-Teilnehmer, z.B. S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle

Buskabel an SINEC L2-Busanschlußstecker montieren

Um ein S5-95U an den SINEC L2-Bus anschließen zu können, müssen Sie das Buskabel an den SINEC L2-Busanschlußstecker montieren.

Gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Buskabel verlegen und auftrennen
 - ▶ Steckergehäuse öffnen (Gehäuseschrauben lösen)
 - ▶ Deckel des Gehäuses entfernen
 - ▶ Buskabel montieren, wie in den folgenden Bildern beschrieben
 - ▶ im Bedarfsfall Abschlußwiderstand zuschalten
 - ▶ Steckergehäuse schließen
 - ▶ SINEC L2-Busanschlußstecker auf die SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U stecken
- Ein Abziehen des Steckers ist ohne Busunterbrechung möglich.

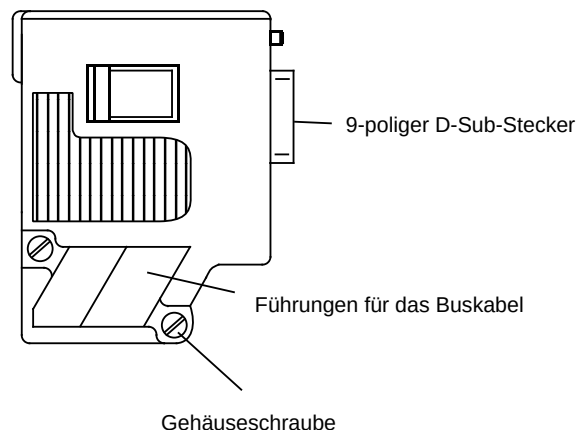


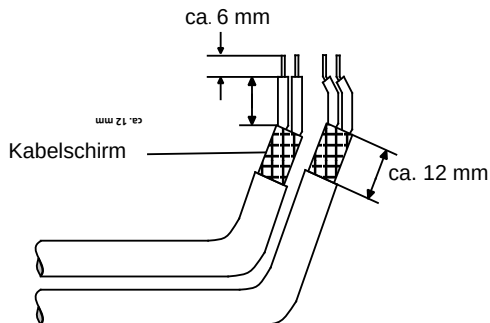
Bild 2.2 SINEC L2-Busanschlußstecker in Schutzart IP 20

Hinweis

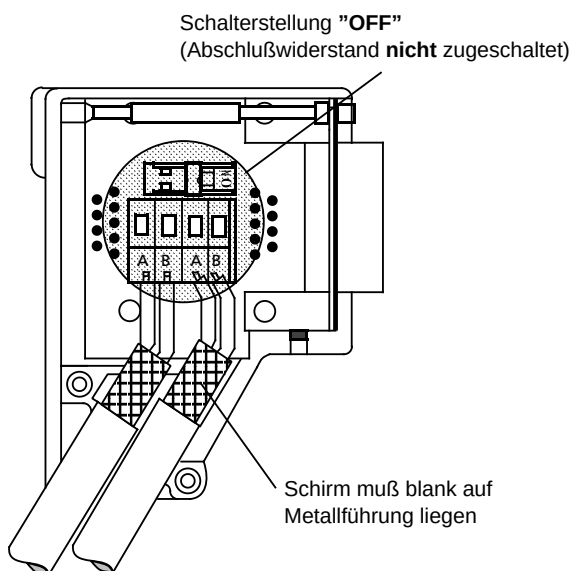
Achten Sie bei der Montage des Buskabels an die SINEC L2-Busanschlußstecker bitte darauf, daß die Datenleitung an Klemme A des einen Busanschlußsteckers (Bild 2.3) mit Klemme A des anderen Busanschlußsteckers verbunden wird. Analog dazu muß die Datenleitung an Klemme B des einen Busanschlußsteckers (Bild 2.3) mit Klemme B des anderen Busanschlußsteckers verbunden werden.

SINEC L2-Busanschlußstecker im Bussegment

- ▶ Buskabel abisolieren

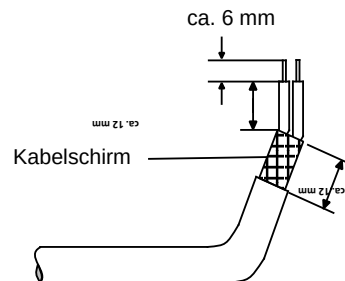


- ▶ Buskabel am SINEC L2-Bus-
anschlußstecker montieren



SINEC L2-Busanschlußstecker am Anfang od. Ende des Bussegments

- ▶ Buskabel abisolieren



- ▶ Buskabel am SINEC L2-Bus-
anschlußstecker montieren

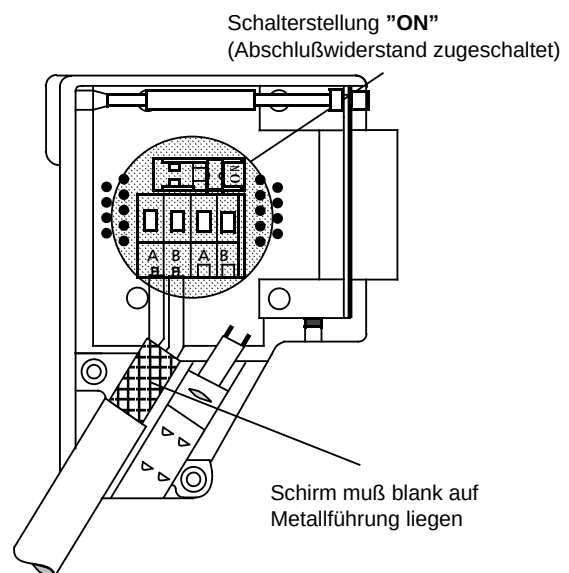


Bild 2.3 Buskabel auftrennen, abisolieren und an SINEC L2-Busanschlußstecker anschließen

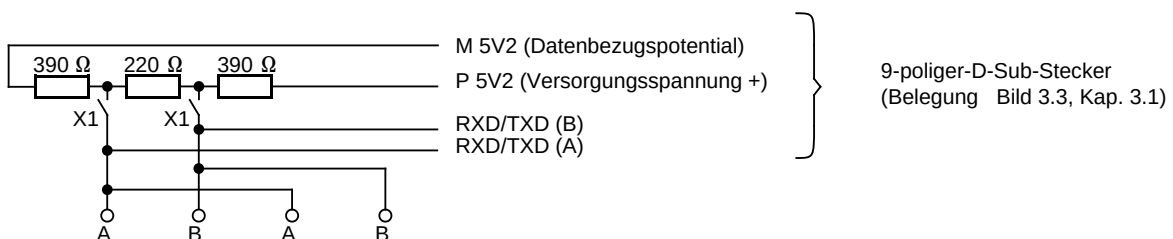


Bild 2.4 Elektrisches Schaltbild des SINEC L2-Busanschlußsteckers

2.3 Bussegmente mit L2-Repeater verbinden

2.3.1 Aufbau des SINEC L2-Repeater RS 485

Hinweise zu den Potentialverhältnissen des L2-Repeater für den EMV-gerechten Aufbau

- Bussegment 1 und Bussegment 2 sind voneinander potentialgetrennt.
- Bussegment 2 und Stromversorgung haben ein gemeinsames Bezugspotential.
- Bezugspotential (Klemme M) und Schutzleiter (Klemme PE) sind **nicht** miteinander verbunden.
- Alle Schirmschellen sind im Auslieferungszustand mit dem Schutzleiteranschluß (Klemme PE) verbunden. Die Schellen für Stromversorgung und Bussegment 2 sind intern mit der Klemme PE fest verbunden. Für das Bussegment 1 kann die Verbindung zum Schutzleiteranschluß aufgehoben werden (Verbindungs-lasche zwischen Segment 1 und Segment 2 entfernen).
- Anschlußklemme C (=Common) wird für den Anschluß des zweiadrigen SINEC L2-Buskabels nicht benötigt.

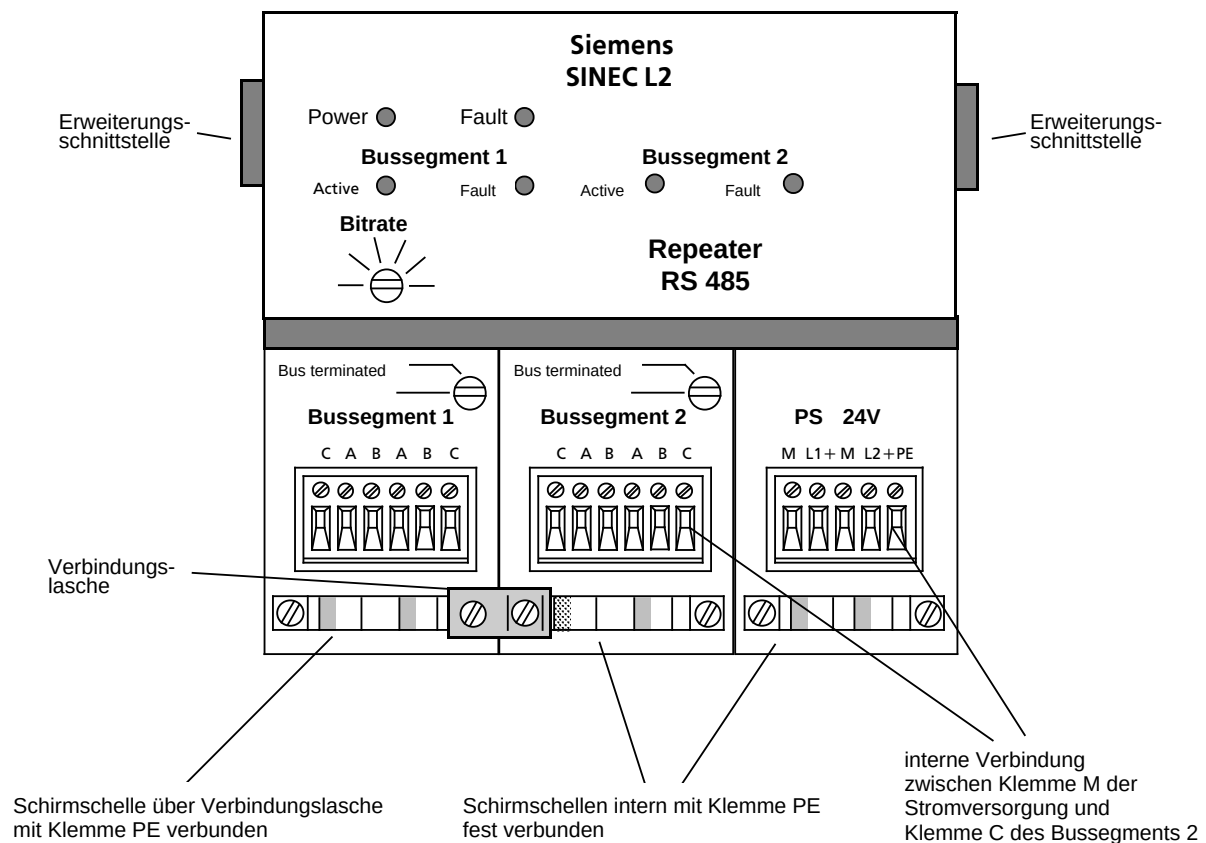


Bild 2.5 Potentialverhältnisse des SINEC L2-Repeater RS 485

Erdungsmaßnahmen

Montage auf Normprofilschiene	► Normprofilschiene erden
Montage auf Schrankblech oder Wandmontage	► Klemme PE des Repeater mit Schutzleiter verbinden über möglichst kurze Leitung (Adernquerschnitt 1,5 mm ²)

Wann darf die Verbindungslasche entfernt werden?

In der Regel sollten Sie den Schirm des SINEC L2-Buskabels an beiden Kabelenden erden. Durch den beidseitigen Anschluß wird eine gute Störunterdrückung im hohen Frequenzbereich erreicht.

Hinweis

Bei Potentialdifferenzen zwischen den Erdungspunkten kann über den beidseitig angeschlossenen Schirm ein Ausgleichsstrom fließen, der die Stromtragfähigkeit des Schirms überschreitet. Verlegen Sie in diesem Fall eine Potentialausgleichsleitung.

Nur im Ausnahmefall sollte der Schirm einseitig geerdet werden. In diesem Fall erreichen Sie nur eine Dämpfung von niederfrequenten Störsignalen. Das einseitige Erden kann notwendig sein, wenn Potentialausgleichsleitungen nicht verlegt werden können.

- Entfernen Sie die Verbindungslasche zwischen den Schirmschellen von Segment 1 und 2. Die Verbindung zum Schutzleiter PE ist damit unterbrochen.



Warnung

Nach dem Entfernen der Verbindungslasche können an der Schirmschelle von Segment 1 gefährliche Berührungsspannungen von mehr als 40 Volt auftreten. Sorgen Sie für ausreichenden Berührungsschutz.

2.3.2 Versorgungsspannung anschließen

- Leitung für die Versorgungsspannung (+24 V) an Schraub-Klemmenblock anschließen. Verwenden Sie eine zweiadrige oder dreiadrige geschirmte Leitung (Bild 2.6). Der Schirm der Leitung ist
 - unterbrechungsfrei abzuisolieren,
 - großflächig mit der Schirmschelle des Repeaters zu verbinden,
 - an der Stromversorgungsseite mit Schutzleiter zu verbinden.

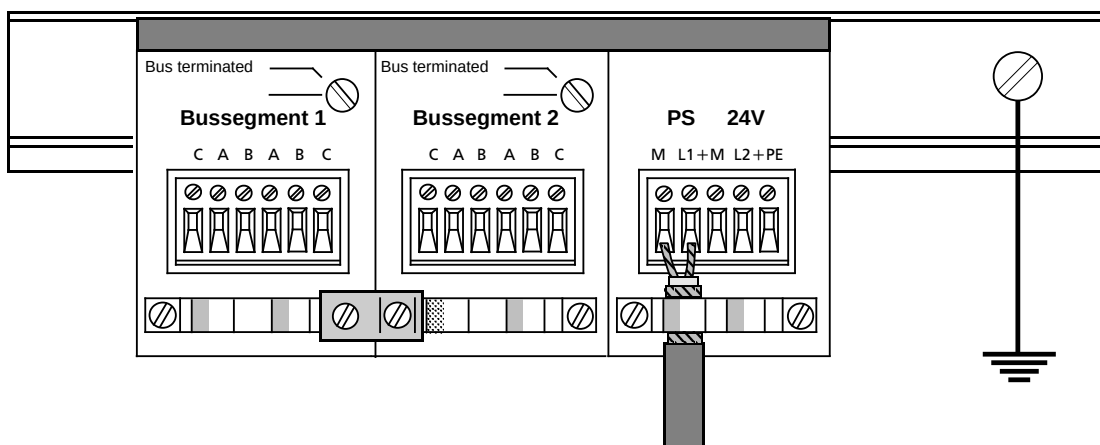


Bild 2.6 Anschluß der Versorgungsspannung an den L2-Repeater

2.3.3 Bussegmente anschließen

In diesem Kapitel wird erläutert, wie die Bussegmente am L2-Repeater angeschlossen werden müssen. Generell ist hier zu beachten: Jedes Segment muß an seinen Enden abgeschlossen sein (Abschlußwiderstand zugeschaltet="Bus terminated").

Repeater am Segmentende

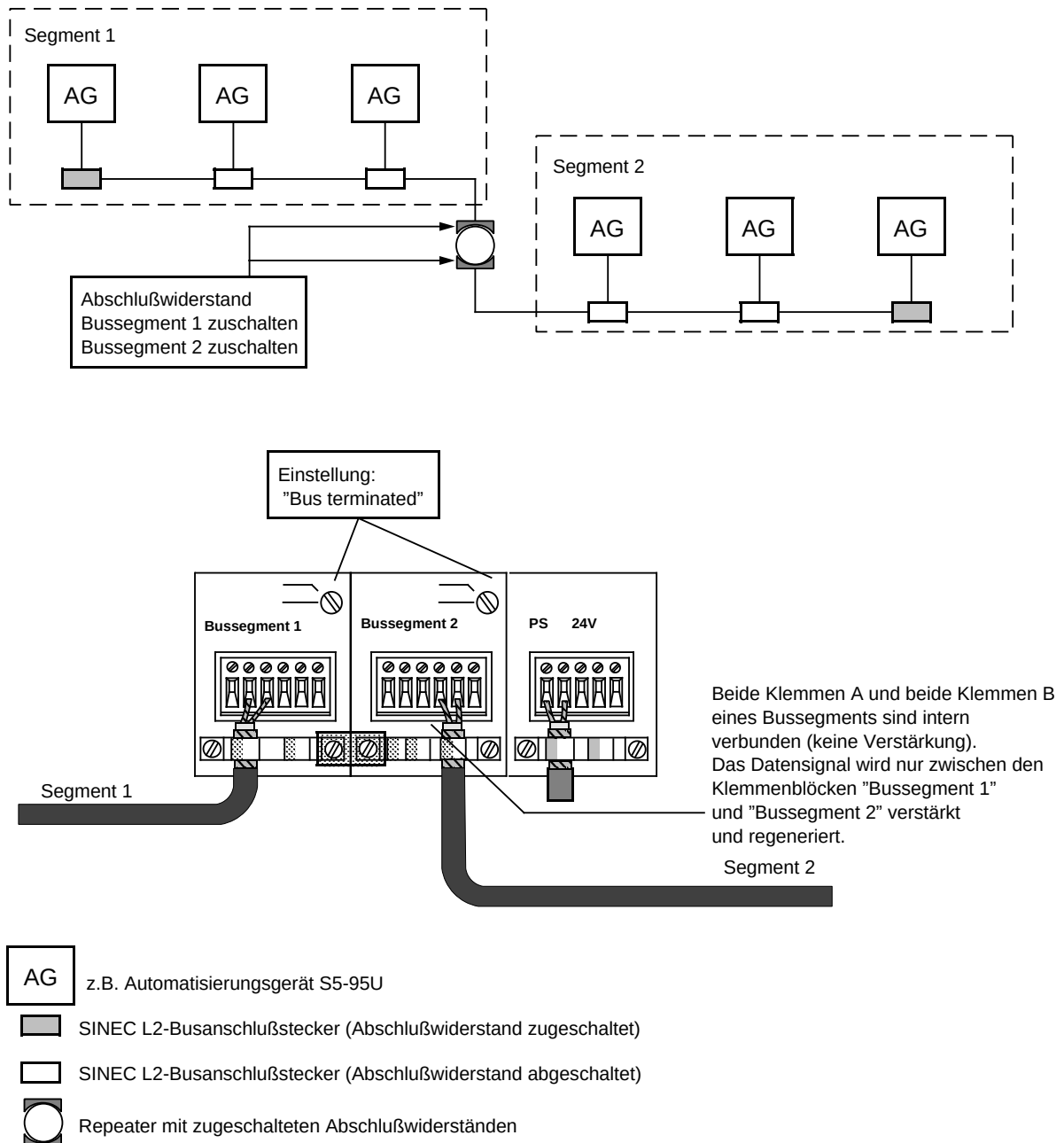
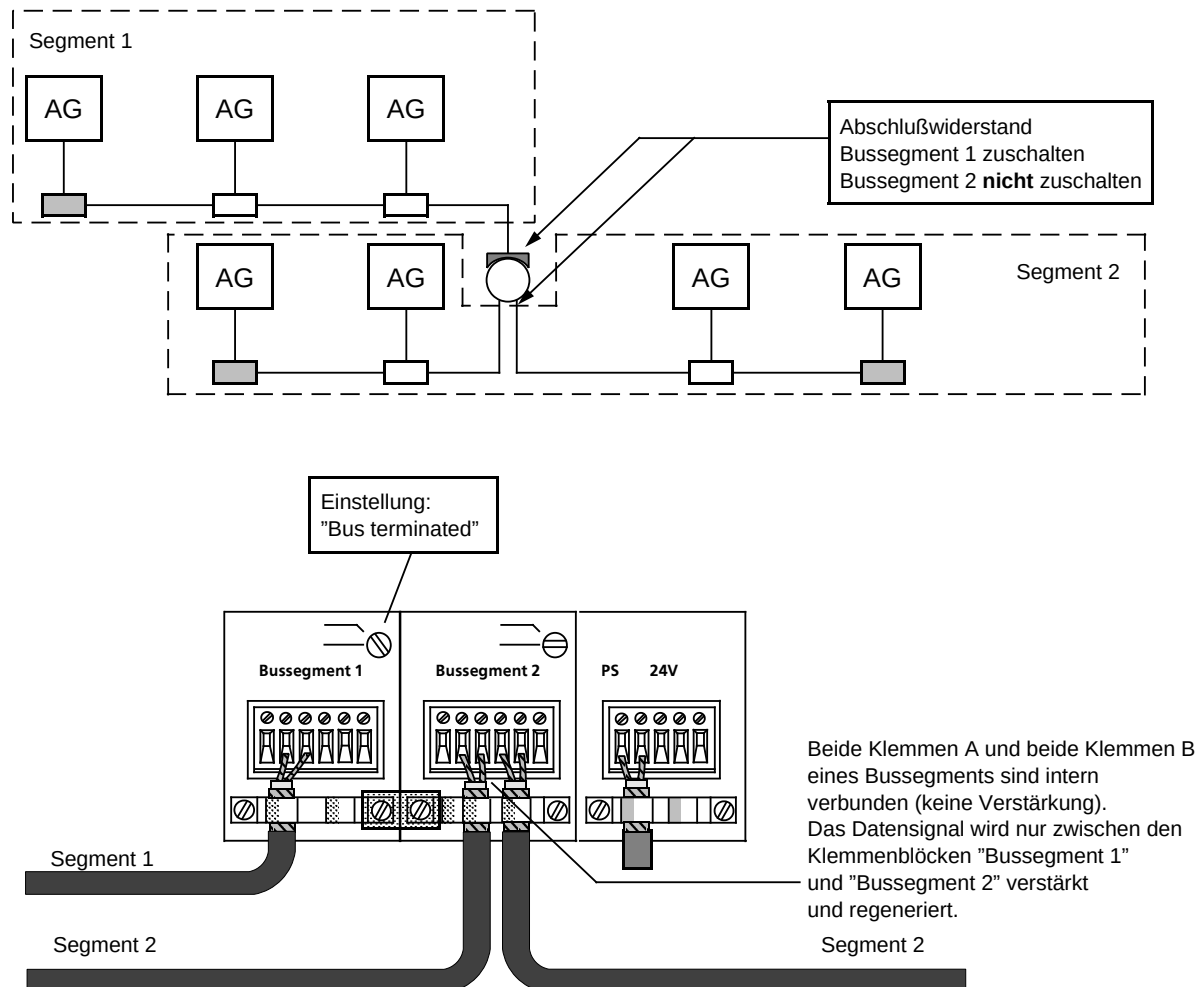


Bild 2.7 Anschluß zweier Bussegmente an Schraub-Klemmenblock des L2-Repeater (1)

Repeater im Segment



AG z.B. Automatisierungsgerät S5-95U

 SINEC L2-Busanschlußstecker (Abschlußwiderstand zugeschaltet)

 SINEC L2-Busanschlußstecker (Abschlußwiderstand abgeschaltet)

 Repeater mit einem zugeschalteten Abschlußwiderstand

Bild 2.8 Anschluß zweier Bussegmente an Schraub-Klemmenblock des L2-Repeater (2)

2.4 Hinweise zur Leitungsverlegung

Buskabel verlegen

Bei der Verlegung des Innenraum-Buskabels sind die folgenden Randbedingungen zu beachten (d_A =Außendurchmesser):

Tabelle 2.1 Randbedingungen bei der Verlegung des Innenraum-Buskabels

Merkmale	Randbedingungen
Biegeradius bei einmaligem Biegen	80 mm ($10 \cdot d_A$)
Biegeradius bei mehrmaligem Biegen	160 mm ($20 \cdot d_A$)
Zulässiger Temperaturbereich beim Verlegen	- 5 °C bis +50 °C
Lager- und Betriebstemperaturbereich	- 30 °C bis +65 °C

Die Kabel dürfen bei der Verlegung nicht verdreht, gestreckt oder gepreßt werden.

Bei der Verlegung von Leitungen außerhalb von Gebäuden müssen Sie die für Sie gültigen Blitzschutz- und Erdungsmaßnahmen beachten.

Blitzschutz

Sollen Kabel und Leitungen für SIMATIC S5-Geräte außerhalb von Gebäuden verlegt werden, dann müssen Sie Maßnahmen für den inneren und äußeren Blitzschutz vorsehen.

Außerhalb von Gebäuden verlegen Sie Ihre Leitungen:

- in beidseitig geerdeten Metallrohren
oder
- in betonierten Kabelkanälen mit durchverbundener Bewehrung.

Schützen Sie Signalleitungen gegen Überspannungen durch:

- Varistoren
oder
- edelgasgefüllte Überspannungsableiter (ÜsAg)

Montieren Sie diese Schutzelemente bei Eintritt des Kabels in das Gebäude.

Hinweis

Blitzschutzmaßnahmen benötigen immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Anlage. Wenden Sie sich bitte bei Fragen an Ihre Siemens-Niederlassung.

3 Inbetriebnahme, Test und Diagnose		
3.1	Aufbau und Funktionsweise des AGs	3 - 2
3.2	Anlaufverhalten	3 - 4
3.3	Inbetriebnahme einer Anlage	3 - 5
3.3.1	Hinweise zur Projektierung und Installation des Produkts	3 - 5
3.3.2	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme des S5-95U als SINEC L2-Teilnehmer	3 - 6
3.3.3	Diagnosemöglichkeiten und Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme	3 - 7
3.4	FMA-Dienste	3 - 10
3.4.1	Prinzipielle Funktionsweise	3 - 10
3.4.2	Arten der FMA-Dienste	3 - 12
3.4.3	Parametrierung der FMA-Dienste im DB1	3 - 13
3.4.4	FB zur Verwaltung aller FMA-Dienste	3 - 14
3.4.5	Liste aller aktiven Stationen am Bus auslesen (LAS_LIST_CREATE)	3 - 17
3.4.6	Status einer anderen Station lesen (FDL_STATUS)	3 - 19
3.4.7	Aktuelle Busparameter lesen (READ_VALUE)	3 - 21
3.4.8	Zur Verfügung stehendeToken-Haltezeit bei Tokenerhalt auslesen (TIME_TTH_READ)	3 - 24
3.4.9	Ereignis-Meldung auslesen (MAC_EVENT)	3 - 26

Bilder		
3.1	Anzeige-, Bedienelemente und Schnittstellen des S5-95U	3 - 2
3.2	Prinzipielle Funktionsweise des AGs mit SINEC L2-Schnittstelle	3 - 3
3.3	Belegung der L2-Schnittstelle des S5-95U	3 - 3
3.4	Anlaufverhalten des S5-95U bei NETZ-EIN / STOP RUN-Übergang	3 - 4
3.5	L2-Schnittstelle des S5-95U am Bussystem anschließen	3 - 6
3.6	Handlungsablauf zur Inbetriebnahme einer Anlage	3 - 9
3.7	Prinzipielle Funktionsweise des AGs mit SINEC L2-Schnittstelle	3 - 10
3.8	Aufbau der FMA-Header bei Request und Confirmation	3 - 11
3.9	DB1 mit Parametrierung aller FMA-Dienste	3 - 13
3.10	Aufbau des LAS_LIST_CREATE-Request-Blocks und des LAS_LIST_CREATE-Confirmation-Blocks	3 - 17
3.11	LAS_LIST_STATUS-Bytes	3 - 18
3.12	Aufbau des FDL_STATUS-Request-Blocks und des FDL_STATUS-Confirmation-Blocks	3 - 19
3.13	FDL_STATUS-Byte	3 - 20
3.14	Aufbau des READ_VALUE-Request-Blocks und des READ_VALUE-Confirmation-Blocks	3 - 21
3.15	Aufbau des TIME_TTH_READ-Request-Blocks und des TIME_TTH_READ-Confirmation-Blocks	3 - 24
3.16	Prinzipieller Ablauf des FMA-Dienstes MAC_EVENT	3 - 26
3.17	Aufbau des MAC_EVENT-Indication-Blocks	3 - 26
Tabellen		
3.1	Bedeutung des BF-LED	3 - 7
3.2	FMA-Dienste der S5-95U-L2-Schnittstelle	3 - 12
3.3	Eigenschaften der FMA-Dienste	3 - 12
3.4	FMA-Dienste, DB1-Parameter	3 - 13
3.5	link_status-Meldungen für LAS_LIST_CREATE-Confirmation	3 - 17
3.6	link_status-Meldungen für FDL_STATUS-Confirmation	3 - 19
3.7	link_status-Meldung für READ_VALUE-Confirmation	3 - 21
3.8	Werte des Busparameterblocks für READ_VALUE-Confirmation	3 - 22
3.9	link_status-Meldung für TIME_TTH_READ-Confirmation	3 - 24
3.10	Ereignis-Parameter-Meldung im Indication-Block	3 - 27

3 Inbetriebnahme, Test und Diagnose

Es ist Ziel dieses Kapitels, daß Sie ein Automatisierungsgerät S5-95U als SINEC L2-Busteilnehmer in Betrieb nehmen können.

Im ersten Teil des Kapitels erhalten Sie Informationen zum Aufbau und der Funktionsweise des S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle.

Weiterhin werden folgende Fragen beantwortet:

- Wie verhält sich das S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle im Anlauf?
- Wie nehmen Sie das AG am Bus in Betrieb?
- Welche Testmöglichkeiten sollten Sie in der Inbetriebnahmephase einsetzen?

Im zweiten Teil des Kapitels erfahren Sie, wie Fehler am AG angezeigt werden und welche Service- und Diagnose-Dienste (FMA-Dienste) Ihnen zur Verfügung stehen. Die FMA-Dienste sind einzeln mit Programmbeispielen beschrieben.

3.1 Aufbau und Funktionsweise des AGs

Im folgenden Bild finden Sie alle Anzeige-, Bedienelemente und Schnittstellen des S5-95U (Bestellnummer 6ES5 095-8MBx2) erklärt.

((Zeichnungs-Nr. EWA 0219))

- ① Batteriefach
- ② Frontstecker für digitale Eingaben (E 32.0 ... E 33.7) und
für digitale Ausgaben (A 32.0 ... A 33.7)
- ③ Batterieausfallanzeige
- ④ Ein-/Ausschalter
- ⑤ LED-Anzeige für digitale Ein- und Ausgänge
- ⑥ Anschlußklemmen für Stromversorgung
- ⑦ Anschlußstecker für S5-100U-Baugruppen
- ⑧ Schnittstelle für analoge Eingaben (EW 40 ... EW 54) und
für analoge Ausgaben (AW 40)
- ⑨ Schnittstelle für SINEC L2-Bus
- ⑩ SINEC L2-Busfehler-LED
- ⑪ Betriebsartenanzeige: grüne LED → RUN; rote LED → STOP
- ⑫ Betriebsartenschalter
- ⑬ Schacht für Anwendermodul: E(E)PROM
- ⑭ Schnittstelle für PG oder PC oder OP oder SINEC L1-Bus
- ⑮ Schnittstelle für Alarmeingänge (E 34.0 ... 34.3) und
für Zählereingänge (EW 36, EW 38)

Bild 3.1 Anzeige-, Bedienelemente und Schnittstellen des S5-95U

Funktionsweise des AGs mit SINEC L2-Schnittstelle

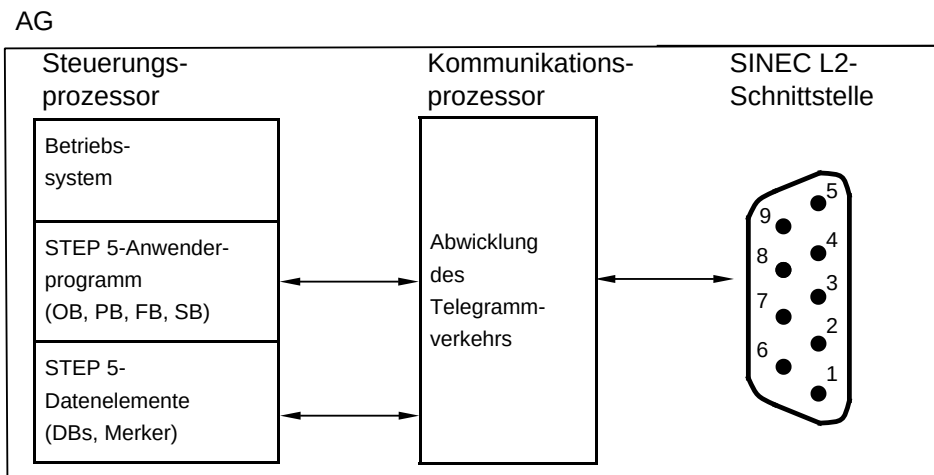


Bild 3.2 Prinzipielle Funktionsweise des AGs mit SINEC L2-Schnittstelle

Kommunikationsprozessor

Der Kommunikationsprozessor wickelt den Telegrammverkehr über den SINEC L2-Bus parallel zum Steuerungsprozessor ab.

Aufgaben des Kommunikationsprozessors:

- Empfangen von Telegrammen über SINEC L2, die der Busverwaltung dienen, z.B. Token-Teleg.
 - Interpretation des Telegramms
 - Kommunikationsprozessor löst geeignete Reaktion aus
- Empfangen von Telegrammen über SINEC L2, die Daten enthalten.
 - Interpretation des Telegramms
 - Ablage der Daten in STEP 5-Datenelementen.
- Senden von Telegrammen über SINEC L2, die der Busverwaltung dienen, z.B. Token-Teleg.
- Senden von Telegrammen über SINEC L2, die Daten enthalten.
 - holen der Daten aus STEP 5-Datenelementen
 - verpacken der Daten in Telegramme und versenden

SINEC L2-Schnittstelle

9-polige D-Sub-Buchse entsprechend der PROFIBUS-Norm.

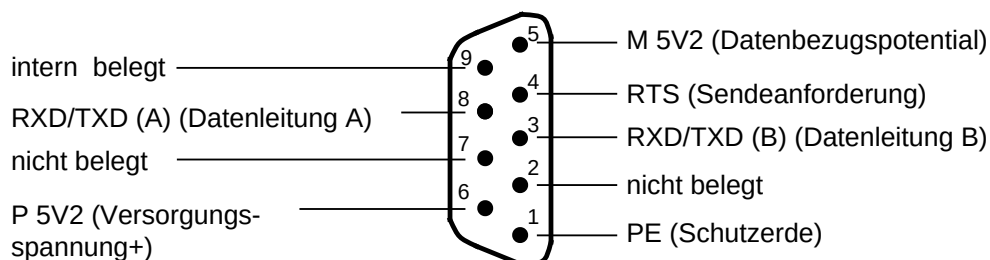
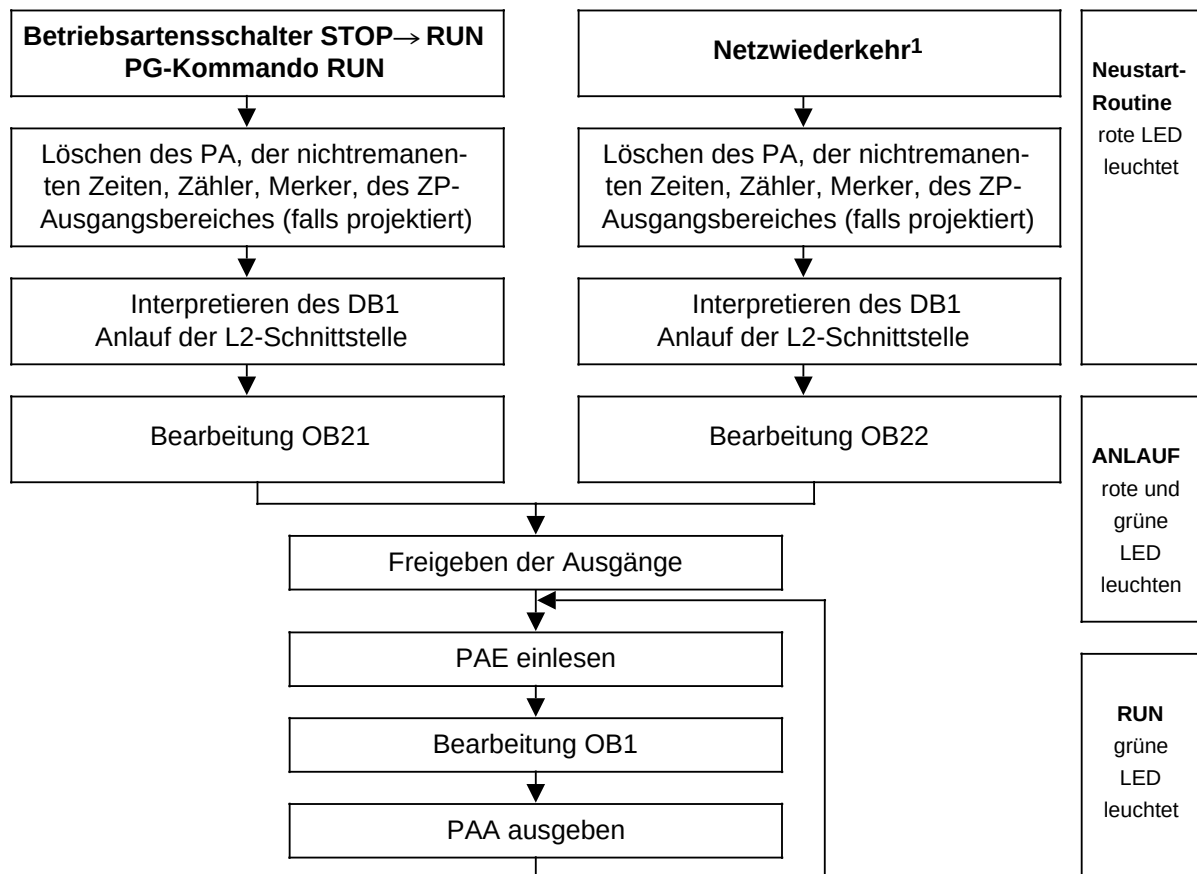


Bild 3.3 Belegung der L2-Schnittstelle des S5-95U

3.2 Anlaufverhalten

Im Anlauf des AGs wird vor der Bearbeitung der ANLAUF-OBs (OB21/22) der Kommunikationsprozessor (Bild 3.2) aktiviert.



- 1 Wenn das AG bei NETZ-AUS in RUN war, bei Netzwiederkehr der Betriebsartenschalter auf RUN steht und Batteriepufferung vorhanden ist. Ohne Batteriepufferung muß ein Speichermodul mit gültigen Bausteinen gesteckt sein.

Bild 3.4 Anlaufverhalten des S5-95U bei NETZ-EIN / STOP → RUN-Übergang

Im **STOP-Zustand des S5-95U** werden am SINEC L2-Bus nur die Zyklische Peripherie und die PG-Funktionen aufrechterhalten.

Bei einem **STOP RUN-Übergang nach "AG urlöschen"** oder bei einem **STOP RUN-Übergang nach DB1-Änderung im SL2-Parameterblock** werden die Statusbytes für die SINEC L2-Kommunikation auf CPU-Seite rückgesetzt und laufende Aufträge gelöscht (= Rücksetzen des Kommunikationsprozessors).

Bei einem **STOP RUN-Übergang ohne DB1-Änderung im SL2-Parameterblock** bleiben die Statusbytes für die SINEC L2-Kommunikation auf CPU-Seite erhalten und laufende Aufträge werden weiterverarbeitet.

3.3 Inbetriebnahme einer Anlage

Der folgende Abschnitt enthält allgemeingültige Hinweise zur Projektierung und Inbetriebnahme einer Anlage mit speicherprogrammierbaren Steuerungen.

3.3.1 Hinweise zur Projektierung und Installation des Produkts

Da das Produkt in seiner Anwendung zumeist Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen ist, soll mit diesen Hinweisen eine Leitlinie für die gefahrlose Integration des Produkts in seine Umgebung gegeben werden.



Warnung

- Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Bei Einrichtungen mit festem Anschluß (ortsfeste Geräte/Systeme) ohne allpoligen Netztrennschalter und/oder Sicherungen ist ein Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäude-Installation einzubauen; die Einrichtung ist an einen Schutzleiter anzuschließen.
- Bei Geräten, die mit Netzspannung betrieben werden, ist vor Inbetriebnahme zu kontrollieren, ob der eingestellte Nennspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.
- Bei 24 V-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Nur nach IEC 364-4-41 bzw. HD 384.04.41 (VDE 0100 Teil 410) hergestellte Netzgeräte verwenden.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände an den elektrischen Baugruppen/Einrichtungen nicht auszuschließen.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, daß nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist "Not-Aus" zu erzwingen.
- Not-Aus-Einrichtungen gemäß EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der Not-Aus-Einrichtungen darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.
- Anschluß- und Signalleitungen sind so zu installieren, daß induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, daß sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E-/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherungsvorkehrungen zu treffen.

3.3.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme des S5-95U als SINEC L2-Teilnehmer

Es wird davon ausgegangen, daß ein S5-95U als Busteilnehmer **an ein vorhandenes SINEC L2-Bussystem angekoppelt werden soll.**

Hardware-Voraussetzungen

- ein Automatisierungsgerät S5-95U
- ein EPROM/EEPROM-Speichermodul oder eine Pufferbatterie
- ein Busanschlußstecker oder ein Busterminal
- ein Bildschirm-PG

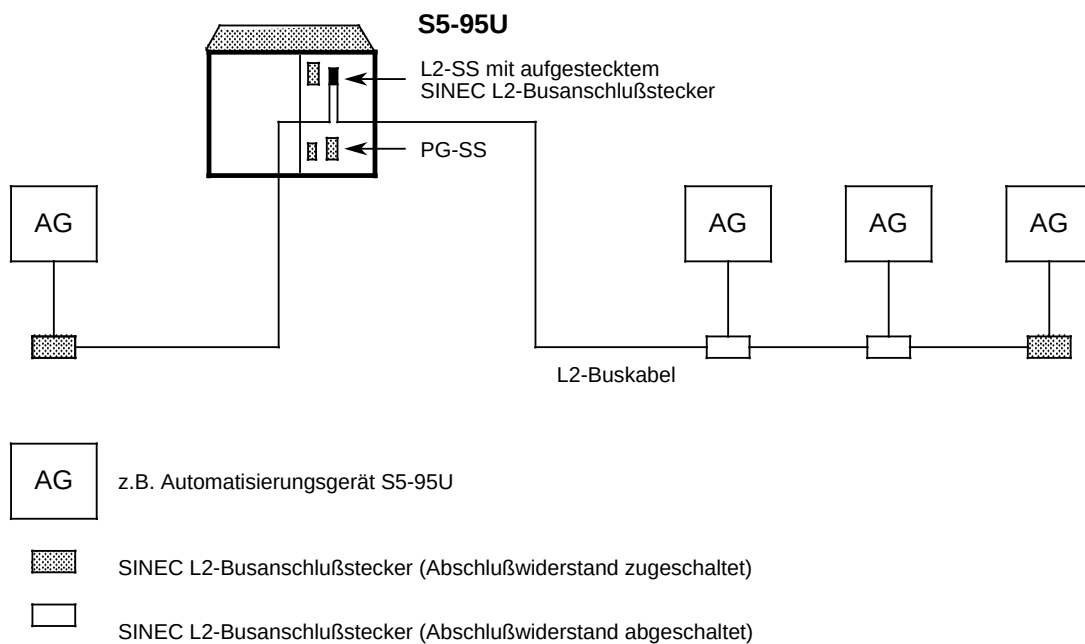


Bild 3.5 L2-Schnittstelle des S5-95U am Bussystem anschließen

Notwendige Parametrierungen im DB 1

- Parametrierung der Grundparameter Kap. 1.4
- Parametrierung der gewünschte(n) Datenübertragungsart(en)
Eine Hilfe zur Frage, wann Sie welche Datenübertragungsart einsetzen, finden Sie im Kapitel 1.5. Die Parametrierung der Datenübertragungsarten finden Sie in den entsprechenden Kapiteln (STV Kap. 4, AGAG Kap. 6, ZP Kap. 7, layer 2-Zugänge Kap. 8).

3.3.3 Diagnosemöglichkeiten und Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme

Fehlermeldung durch BF-LED

Die Fehlerzustandsanzeige BF (Busfehler) leuchtet, wenn:

- die Firmware des S5-95U einen Fehler erkannt hat oder
- wenn der im S5-95U integrierte Kommunikationsprozessor nicht aktiviert ist.

Tabelle 3.1 Bedeutung der BF-LED

BF-LED	Bedeutung	Ursache	korrigierter DB1 wird ins AG übernommen:
leuchtet	Kommunikationsprozessor ist nicht aktiviert	SL2-Parameterblock im DB1 fehlt oder steht in Kommentarzeichen (#)	nach STOP-RUN oder NETZ AUS - NETZ EIN Übergang des AGs
	Kommunikationsprozessor ist falsch parametrisiert (AG bleibt im STOP)	SL2-Parameterblock im DB1 ist fehlerhaft	nach NETZ AUS - NETZ EIN Übergang des AGs
	Busfehler (kann nur auftreten, wenn das S5-95U am Bus angeschlossen ist)	schwerwiegender interner Fehler oder Grundparameter sind nicht am gesamten Bus konsistent, z.B. TLN ist doppelt vergeben (Busfehler Tab. 3.10)	nach NETZ AUS - NETZ EIN Übergang des AGs

Hinweis

Wenn Sie das S5-95U mit dem Default-DB1 in Betrieb nehmen, ist der Kommunikationsprozessor nicht aktiviert und die BF-LED leuchtet.

Testmöglichkeiten bei der Inbetriebnahme

Das S5-95U stellt Ihnen eine Reihe von Diagnosefunktionen zur Verfügung:

- Funktionen zur Diagnose des SINEC L2-Bus allgemein
- Funktionen zur Diagnose der Datenübertragungsarten (STV, AGAG-Verbindung, ZP, layer 2-Dienste)

Die Funktionen zur Diagnose der Datenübertragungsarten sind in den entsprechenden Kapiteln erläutert.

Im folgenden sind die Funktionen zur Diagnose des SINEC L2-Bus aufgeführt.

Liste aller funktionsfähigen aktiven Stationen am Bus

FMA-Dienst LAS_LIST_CREATE (Kap. 3.4.5).

Status einer anderen Station feststellen

FMA-Dienst FDL_STATUS (Kap. 3.4.6)

Sie können feststellen, ob eine andere Station betriebsbereit und aktiv oder passiv ist.

Bestimmung der noch zur Verfügung stehenden Token-Haltezeit bei Tokenerhalt

FMA-Dienst TIME_TTH_READ (Kap. 3.4.8).

Sie können feststellen, ob die Target-Rotation-Time (DB1-Parameter TRT) optimal eingestellt ist.

Lokalisierung von Fehlern

FMA-Dienst MAC_EVENT (Kap. 3.4.9)

Mit diesem Dienst können Sie z.B. folgende Fehler lokalisieren:

- Zwei Stationen haben das Token (Doppeltoken)
- Teilnehmeradresse ist mehrfach vergeben
- Kurzschluß auf der Busleitung

Arbeitsschritte zur Inbetriebnahme der SINEC L2-Station

Gehen Sie zur Inbetriebnahme der SINEC L2-Station folgendermaßen vor:

- ▶ Nehmen Sie das AG ohne SINEC L2-Schnittstelle in Betrieb (wie im Systemhandbuch S5-90U/ S5-95U, Kap. 4 beschrieben).
- ▶ Nehmen Sie die SINEC L2-Schnittstelle nach folgendem Ablaufdiagramm in Betrieb.

Voraussetzung: Der SINEC L2-Busanschlußstecker steckt nicht auf der Schnittstelle des AGs.

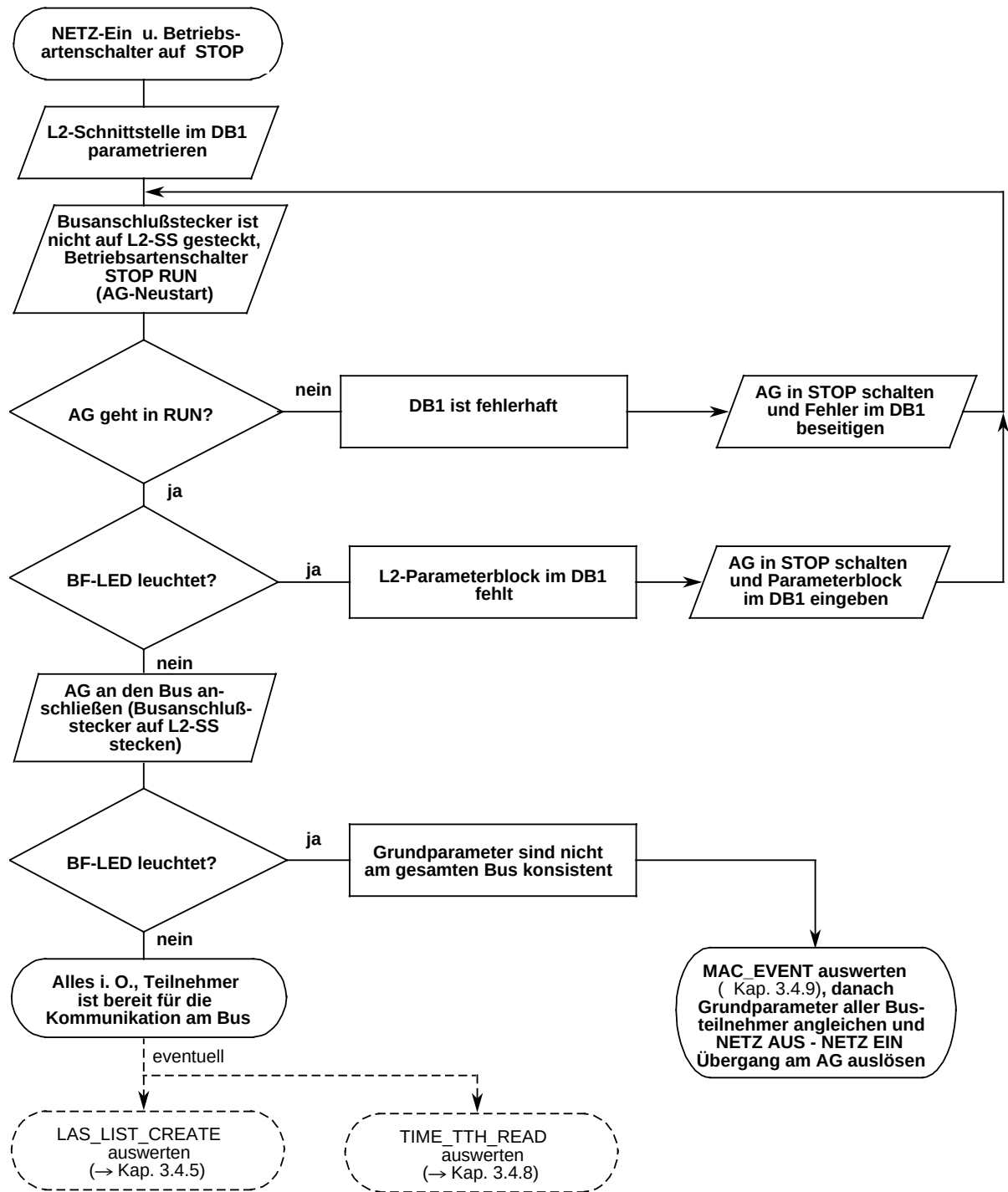


Bild 3.6 Handlungsablauf zur Inbetriebnahme einer Anlage

3.4 FMA-Dienste

In diesem Kapitel erfahren Sie:

- was man unter FMA-Diensten versteht,
- warum FMA-Dienste eingesetzt werden,
- welche FMA-Dienste für die L2-Schnittstelle des S5-95U relevant sind,
- wie die FMA-Dienste aufgerufen werden

Voraussetzungen zum Verständnis dieses Kapitels sind:

- STEP 5-Programmierkenntnisse
- Kenntnisse im Umgang mit den FBs L2-SEND und L2-RECEIVE (→ Kap. 5).

Mit diesen Sonderfunktionen haben Sie als Anwender Zugriff auf Managementdienste (FMA=Fieldbus **M**anagement). FMA-Dienste dienen zur Überwachung des Netzes sowie der lokalen Station.

Die FMA-Dienste ermöglichen die Diagnose aller Busteilnehmer. Dazu werden Daten über die Busteilnehmer vom Kommunikationsprozessor ausgewertet.

3.4.1 Prinzipielle Funktionsweise

- Eine Dienst-Anforderung (Request) wird mit integriertem FB L2-SEND (FB252) an den Kommunikationsprozessor abgeschickt ①.
- Für FMA-Dienst, der die Information von einem anderen Teilnehmer anfordert (nur für FMA-Dienst FDL_STATUS):
 - Statusabfrage des anderen Teilnehmers durch den Kommunikationsprozessor ②.
 - Antwort des anderen Teilnehmers ③.
- Warten auf Eintreffen einer Antwort (Confirmation) vom Kommunikationsprozessor. Der Steuerungsprozessor arbeitet währenddessen das Anwenderprogramm ab. Durch das Warten auf die Antwort fällt also keine zusätzliche Zykluszeit an.
- Anzeige im Anwenderprogramm, daß eine Antwort (Confirmation) vom Kommunikationsprozessor eingetroffen ist.
- Antwort (Confirmation) wird mit dem integrierten FB L2-RECEIVE (FB253) abgeholt ④.

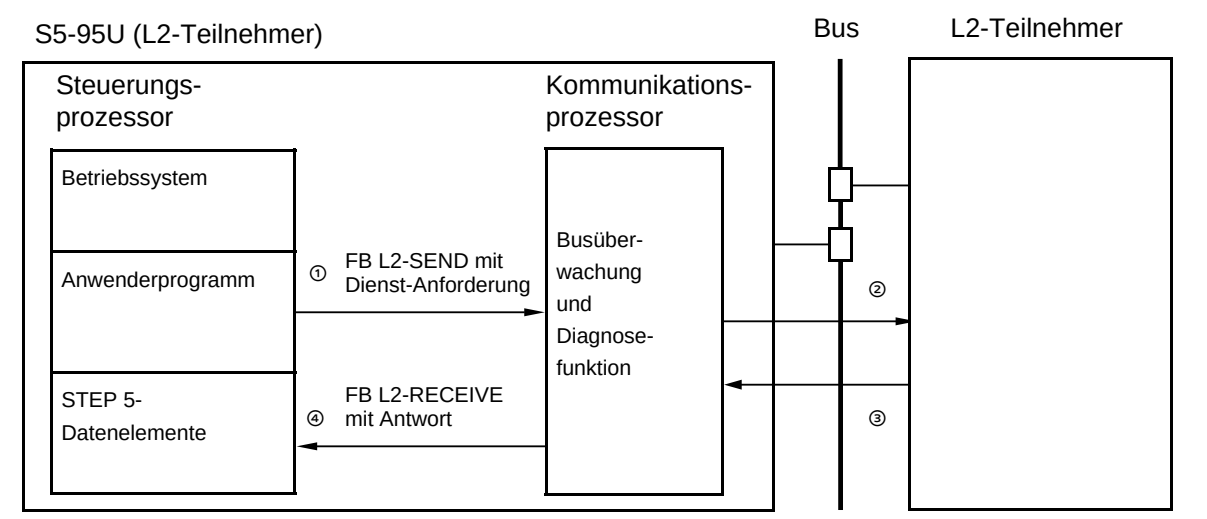


Bild 3.7 Prinzipielle Funktionsweise des AGs mit SINEC L2-Schnittstelle

Eine Dienst-Anforderung (Request) besteht aus einem 8 Byte-Header (Kopf). Die Antwort (Confirmation) besteht, je nach Dienst, aus max. 58 Bytes. Byte 0 ... 7 werden durch den Confirmation-Header belegt; ab Byte 8 liegen die angeforderten Daten.

Bild 3.8 zeigt den Aufbau einer Dienst-Anforderung und einer Antwort (Confirmation). Die Bezeichnung der Header-Bytes ist der PROFIBUS-Norm entnommen.

Die FMA-Header enthalten folgende Parameter, die nicht bei allen Funktionen vollständig ausgewertet werden.

Dienst-Anforderung (Request)		Antwort (Confirmation)	
Byte		Byte	
0	com_class FMA_Request=00_H (Dienst-anforderung)	0	com_class FMA_Confirmation=01_H ("Quittung" von der Firmware nach vorausgegangenem FMA_Request)
1	user_id frei vergebene Kennung, die bei einer Confirmation unverändert zurückgegeben wird	1	user_id Kennung, die bei einem FMA_Request vergeben wurde
2	service_code Art des angeforderten Dienstes	2	service_code Art des von der layer 2-Firmware bereitgestellten Dienstes
3	irrelevant	3	link_status ok- oder Fehlermeldung, zeigt den Erfolg oder Mißerfolg der vorhergehenden Dienst-Anforderung (Request) an
4	irrelevant	4	irrelevant
5	irrelevant	5	irrelevant
6	rem_add_station* Teilnehmeradresse der Zielstation (hexadezimal)	6	rem_add_station* Teilnehmeradresse der Zielstation (hexadezimal)
7	irrelevant	7	irrelevant
		8 ⋮ 57	Daten

* wird nur bei FMA-Dienst FDL_STATUS benötigt

Bild 3.8 Aufbau der FMA-Header bei Request und Confirmation

Ablage des Request-Headers und der Confirmation-Daten

Die zu sendenden Daten und die empfangenen Daten dürfen im Merkerbereich oder Datenbereich abgelegt werden.

Die maximale Länge der Confirmation (Header und Daten) beträgt 58 Bytes. Aufgrund der relativ großen maximalen Datenmenge einer Confirmation empfehlen wir Ihnen, ausschließlich den Datenbereich zu verwenden. Sinnvoll ist es, im gleichen DB Request und Confirmation abzulegen.

3.4.2 Arten der FMA-Dienste

Folgende FMA-Dienste stehen zur Verfügung:

Tabelle 3.2 FMA-Dienste der S5-95U-L2-Schnittstelle

FMA-Dienst	Funktion
LAS_LIST_CREATE	Auslesen einer Liste aller aktiven Stationen am Bus
FDL_STATUS	Lesen des Status einer anderen Station (z.B. "Station ist passiv"; "Station ist aktiv und im logischen Token-Ring")
READ_VALUE	Lesen der aktuellen Busparameter (z.B. TLN, BDR, TRT)
TIME_TTH_READ	Lesen der noch zur Verfügung stehenden Token-Haltezeit bei Tokenerhalt
MAC_EVENT	Auslesen einer Ereignis-Meldung (z.B. Fehlermeldung "Leitungskurzschluß")

In der folgenden Tabelle sind einige **Eigenschaften** der einzelnen Dienste zusammengestellt:

Tabelle 3.3 Eigenschaften der FMA-Dienste

Eigenschaften der FMA-Dienste FMA-Dienst	FMA-Dienst kann benutzt werden, wenn S5-95U:		FMA-Request erforderlich?
	aktiv	passiv	
LAS_LIST_CREATE	X		X
FDL_STATUS	X		X
READ_VALUE	X	X	X
TIME_TTH_READ	X		X
MAC_EVENT	X	X	

Voraussetzung für die Verwendung der FMA-Dienste ist, daß Sie für das entsprechende AG:

- die Auftragsnummer ANR 200 für den Aufruf der Funktionsbausteine L2-SEND/L2-RECEIVE und die Lage eines Statusbytes im DB1 festlegen
- die FBs L2-SEND und L2-RECEIVE parametrieren
- einen Datenbaustein für die Dienst-Anforderung (Request) und für die Antwort (Confirmation) einrichten.

Die Parametrierung des DB1 ist im Kapitel 3.4.3 beschrieben. Die Parametrierung der FBs L2-SEND und L2-RECEIVE ist im Kapitel 5 beschrieben.

3.4.3 Parametrierung der FMA-Dienste im DB1

Defaultmäßig sind die FMA-Dienste im DB1 nicht freigegeben.

Zur Freigabe parametrieren Sie im DB1:

- die Auftragsnummer A-NR=200 (ist reserviert für FMA-Dienste)
- die Lage eines Statusbytes (STB) für FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE

Im Statusbyte (STB) wird der Zustand von Sende- bzw. Empfangsauftrag angezeigt und Sie bekommen Hinweise auf eventuelle Fehler. Der Aufbau und die Auswertung des STBs ist ausführlich in Kapitel 5.4 erläutert. Sie haben durch die STB-Parametrierung auf alle in Kap. 3.6.2 aufgeführten FMA-Dienste Zugriff, mit Ausnahme von MAC_EVENT. Wollen Sie MAC_EVENT nutzen, müssen Sie diesen Dienst im DB1 gesondert freigeben.

Im Bild 3.9 ist der DB1 für den Teilnehmer mit der Teilnehmeradresse 1 mit Parametrierung aller FMA-Dienste abgebildet.

Es lassen sich alle Datenübertragungsarten zusätzlich zu den FMA-Diensten parametrieren.

Die Vorgehensweise zur Eingabe, Änderung und Übertragung des DB1 finden Sie im Kapitel 1.4 genau erklärt.

```
156:   KC  ='   SL2: TLN 1 STA
AKT';
168:   KC  =' BDR 500   HSA 10
TRT  ';
180:   KC  ='5120 SET 0 ST
400  ';
192:   KC  ='SDT 1 12 SDT 2 360
```

Bild 3.9 DB1 mit Parametrierung aller FMA-Dienste

DB1-Parameter für die FMA-Dienste

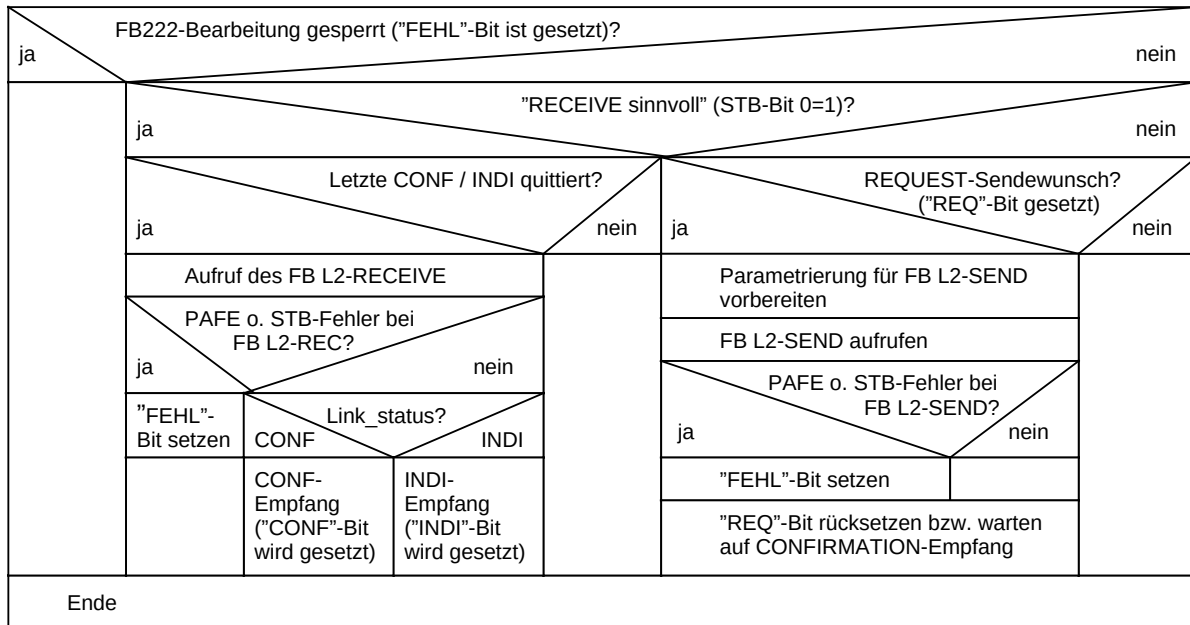
Tabelle 3.4 FMA-Dienste, DB1-Parameter

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
STB	200 MBx	Lage des Statusbytes für FMA-Dienste (Auftragsnummer A-NR=200)
FMAE	J/Y/N	FMA-Dienst MAC_EVENT aktivieren
Argument	zulässiger Wertebereich	Erläuterung
200 MBx	1 ... 253	Auftragsnummer, Merkerbyte
J/Y/N	—	FMA-Dienst MAC_EVENT ist aktiviert? j/J = ja; y/Y = yes; n/N = nein

3.4.4 FB zur Verwaltung aller FMA-Dienste

Der FB222 "AG95/FMA" ermöglicht Ihnen mit geringem Programmieraufwand, das Absetzen, Überwachen und Reagieren auf FMA-Aufträge. Sie programmieren den FB222 einmalig für ein S5-95U. Der FB222 kann für alle FMA-Dienste eingesetzt werden.

Das Steuerungsprogramm für den FB222 ist wie folgt aufgebaut:



Bedeutung der Parameter des FB222:

- "REQ": Eingangsparameter Bit**
Durch Setzen dieses Bits wird der Request-Auftrag, dessen Servicecode über den Parameter "CODE" angegeben ist, angestoßen. Sie setzen das Bit vor Aufruf des FB222. Der FB222 setzt das Bit zurück, nachdem der Auftrag abgearbeitet wurde oder wenn ein Fehler aufgetreten ist.
- "CODE": Eingangsparameter Wort**
linkes Byte = TLN der entfernten Station (nur für FMA-Dienst FDL-STATUS, service_code "22_H" relevant)
rechtes Byte = service_code (Code für den gewünschten FMA-Dienst)
Hier übergeben Sie dem FB222 den Servicecode und bei service_code "22_H" auch die TLN der entfernten Station für den Request-Auftrag (Anstoß über Parameter "REQ").
- "CONF": Ausgangsparameter Bit (CONF=1 für alle FMA-Dienste außer MAC_EVENT)**
Der FB222 meldet Ihnen den Empfang einer Confirmation. Sie können die empfangenen Daten im Empfangsbereich des DB200 auswerten. Das Bit wird vom FB222 gesetzt und muß von Ihnen nach der Auswertung der empfangenen Daten zurückgesetzt werden.
- "INDI": Ausgangsparameter Bit (INDI=1 für FMA-Dienst MAC_EVENT)**
Der FB222 meldet Ihnen den Empfang einer Indication. Sie können die empfangenen Daten im Empfangsbereich des DB200 auswerten. Das Bit wird vom FB222 gesetzt und muß von Ihnen nach der Auswertung der empfangenen Daten zurückgesetzt werden.
- "FEHL": Ausgangsparameter Bit**
Der FB222 meldet Ihnen einen aufgetretenen Parametrier- oder Statusbyte-Fehler. Das Bit wird vom FB222 gesetzt und muß von Ihnen nach der Auswertung zurückgesetzt werden.

FB222			Erläuterung
Netzwerk 1 0000			
NAME	:	AG95/FMA	
BEZ	:	REQ E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:	CODE E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: W	
BEZ	:	CONF E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:	INDI E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ	:	FEHL E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
0008	:	A DB 200	DB für die Empfangsdaten aufschlagen
000A	:		
000C	:	U =FEHL	Ende wenn FB222-Bearbeitung gesperrt ist
000E	:	BEB	
0010	:		
0012	:	UN M 200.0	wenn STB-Bit "RECEIVE sinnvoll" nicht gesetzt
0014	:	SPB =REQ	Sprung zum Request-Programmteil
0016	:		Haben Sie den letzten
0018	:	0 =CONF	Confirmation-Empfang oder
001A	:	0 =INDI	Indication-Empfang quittiert?
001C	:	BEB	wenn keine Quittung hier Ende
001E	:		
0020	:	SPA FB 253	Aufruf des FB L2-RECEIVE
0022	NAME	: L2-REC	
0024	A-NR	: KY 0, 200	Auftragsnummer für FMA-Dienste=200
0026	ZTYP	: KC DB	Empfangsdaten liegen in einem DB
0028	DBNR	: KY 0, 200	DB-NR.: 200
002A	ZANF	: KF + 9	ab DW 9
002C	ZLAE	: KF - 1	"Jokerlänge"
002E	:	0 M 200.3	wenn STB-Bit "Auftrag fertig mit Fehler" gesetzt
0030	:	0 M 255.0	oder Parametrierfehler-Meldung vorhanden
0032	:	S =FEHL	Fehlerkennung ausgeben
0034	:	BEB	
0036	:		

0038	:		Confirmation oder Indication wurde empfangen
003A	:		
003C	:	L DL 9	com_class laden
003E	:	L KH 0001	prüfen ob Confirmation empfangen wird
0040	:	!=F	
0042	:	S =CONF	Kennung: Confirmation wurde empfangen
0044	:	BEB	
0046	:	S =INDI	Kennung: Indication wurde empfangen
0048	:	BEA	
004A	:		

FB222 (Fortsetzung)	Erläuterung
0052 : 0054 : 0056 : L KF +200 0058 : T DW 0 005A : L KC DB 005C : T DW 1 005E : L KY 0,200 0060 : T DW 2 0062 : L KF +5 0064 : T DW 3 0066 : L KF +4 0068 : T DW 4 006A : 006C : L =CODE 006E : T DL 6 0070 : 0072 : SRW 8 0074 : T DL 8 0076 : 0078 : UN M 200.1 007A : SPB FB 252 007C NAME : L2-SEND 007E A-NR : KY 0,0 0080 QTYP : KC YY 0082 DBNR : KY 0,200 0084 QANF : KF +0 0086 QLAE : KF +0 0088 : 0 M 200.3 008A : 0 M 255.0 008C : S =FEHL 008E : RB =REQ 0090 : BEB 0092 : 0094 : RB =REQ 0096 : 0098 : BE	indirekte Parametrierung vorbereiten (Parameter für L2-SEND in DB laden) A-NR QTYP DBNR QANF QLAE service_code in Datenfeld für Request-Auftrag eintragen TLN des Empfängers in Datenfeld für Request-Auftrag eintragen (nur bei FMA- Dienst FDL_STATUS relevant) STB-Bit "Auftrag läuft" ist nicht gesetzt Sprung zu L2-SEND Indirekte Parametrierung von L2-SEND Parameter für L2-SEND liegen im DB200 ab DW 0 wenn STB-Bit "Auftrag fertig mit Fehler" gesetzt oder Parametrierfehler-Meldung vorhanden "FEHL"-Bit setzen Anstoß-Bit "REQUEST" rücksetzen Anstoß-Bit "REQUEST" rücksetzen

Wie Sie den FB222 aus dem OB1 aufrufen können, ist im Kapitel für den jeweiligen FMA-Dienst beschrieben.

3.4.5 Liste aller aktiven Stationen am Bus auslesen (LAS_LIST_CREATE)

Der Dienst LAS_LIST_CREATE liefert eine Liste aller aktiven Stationen bis zur Teilnehmeradresse HSA (LAS=List of Active Stations).

Zum Bereitstellen dieser Liste wird der Bus nicht belastet (lokaler Dienst).

Der LAS_LIST_CREATE-Request-Block muß wie folgt aufgebaut sein:

In der LAS_LIST_CREATE-Confirmation sind die Daten wie folgt abgelegt:

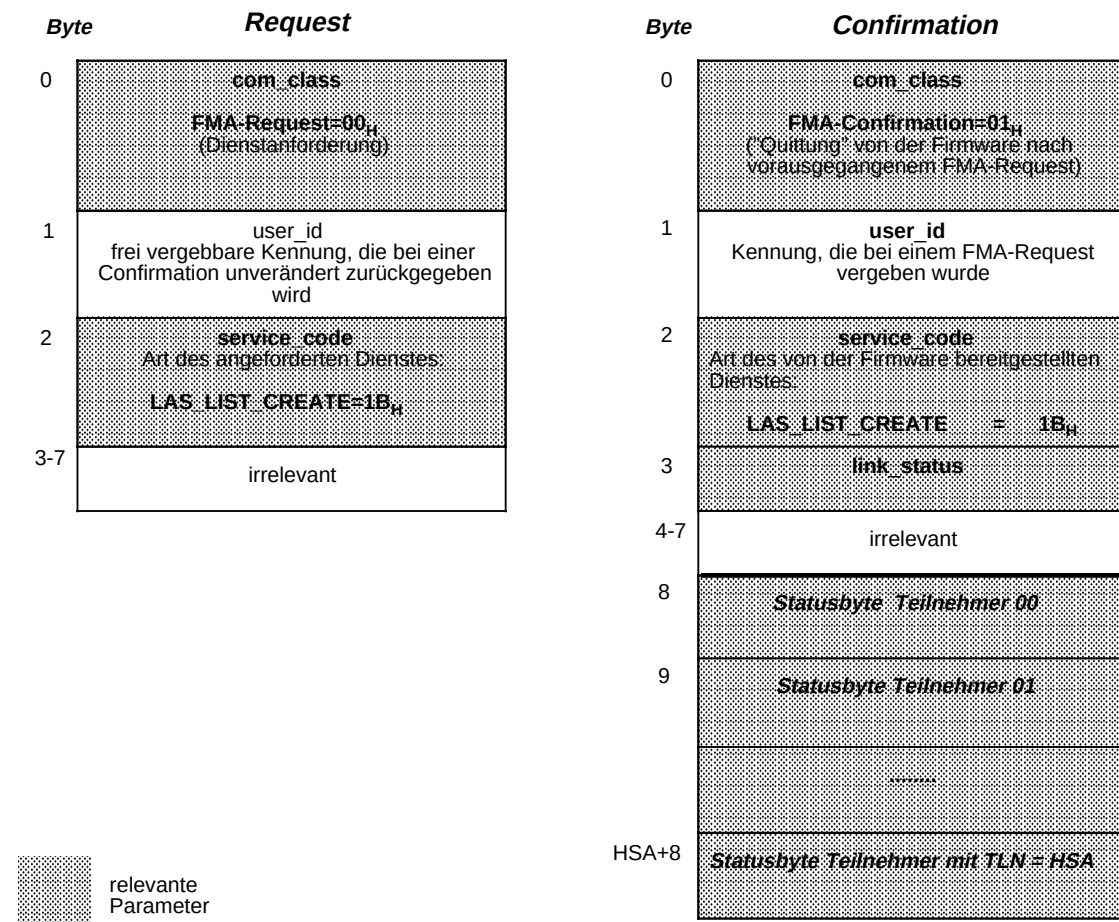


Bild 3.10 Aufbau des LAS_LIST_CREATE-Request-Blocks und des LAS_LIST_CREATE-Confirmation-Blocks

link_status

Tabelle 3.5 link_status-Meldungen für LAS_LIST_CREATE-Confirmation

link_status-Meldung	Bedeutung
00 _H	ok (okay): positive Quittung, LAS wurde gelesen
15 _H	iv (invalid): Fehler, lokaler Teilnehmer ist passiv, Dienst ist nicht möglich

In der **Confirmation** liegen Statusbytes der Stationen (Bild 3.10). Die Statusbytes sind wie folgt aufgebaut:

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	1	1 _H = Station existiert nicht oder ist passiv
0	0	0	0	0	0	1	0	2 _H = Station aktiv, wartet auf das Token
0	0	0	0	0	1	0	0	4 _H = Station aktiv (im Ring)

Bild 3.11 LAS_LIST_STATUS-Bytes

Aufruf des FB222 und Ablage der Daten bei LAS_LIST_CREATE - Dienst

OB1	Erläuterung
<pre> : 0008 : L KH 001B 0009 : T MW 2 000A : SPA FB 222 000B NAME: AG95/FMA 000C REQ: M 1.0 000D CODE: MW 2 000E CONF: M 1.1 0010 INDI: M 1.2 0011 FEHL: M 1.3 . . . 0030 : BE </pre>	service_code in AKKU laden und in MW 2 transferieren (Kap. 3.4.4) wenn FMA-Dienst angefordert werden soll, muß Bit gesetzt werden Art des angeforderten FMA-Dienstes angeben (hier 1B_H) Meldung des FB222: Confirmation wurde empfangen irrelevant Meldung des FB222: Fehler im PAFE oder STB aufgetreten

DB200	Erläuterung
<pre> 6: KH = 1B00; 7: KY = 000,000; 8: KY = 000,000; 9: KH = 0100; 10: KH = 1B00; 11: KY = 000,000; 12: KY = 000,000; 13: KM = 00000001 00000100; 14: KM = 00000100 00000001; 15: KM = 00000001 00000001; 16: KM = </pre>	****REQUEST-Block**** service_code / irrelevant irrelevant / irrelevant irrelevant / irrelevant ****CONFIRMATION**** com_class / user_id service_code / link_status irrelevant / irrelevant irrelevant / irrelevant Status TLN 00 / Status TLN 01 Status TLN 02 / Status TLN 03 Status TLN 04 / Status TLN 05

3.4.6 Status einer anderen Station lesen (FDL_STATUS)

Der Dienst FDL_STATUS liefert Statusinformationen einer anderen Station (remoter Dienst).

Der FDL_STATUS-Request-Block muß wie folgt aufgebaut sein:

In der FDL_STATUS-Confirmation sind die Daten wie folgt abgelegt:

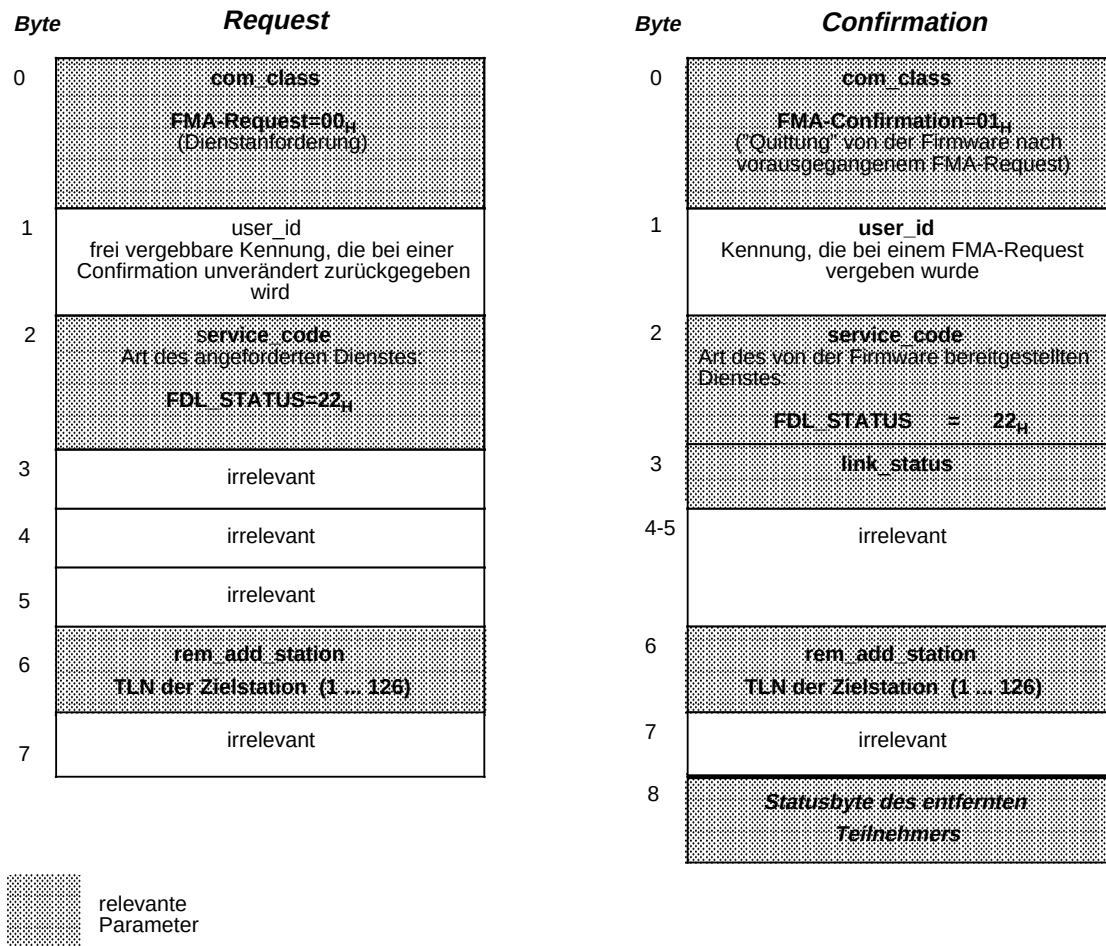


Bild 3.12 Aufbau des FDL_STATUS-Request-Blocks und des FDL_STATUS-Confirmation-Blocks

link_status

Tabelle 3.6 link_status-Meldungen für FDL_STATUS-Confirmation

link_status-Meldung	Bedeutung
00 _H	ok (okay): positive Quittung, FDL__STATUS wurde gelesen
15 _H	iv (invalid): folgende Fehler können aufgetreten sein: - lokaler Teilnehmer ist passiv, Dienst ist nicht möglich - TLN des Empfängers ist eigene TLN - TLN des Empfängers ist größer als 126

Das Byte 8 in der **Confirmation** (Bild 3.12) kann folgende Status-Anzeigen beinhalten:

7	6	5	4	3	2	1	0	
0	0	0	0	1	0	0	0	8 _H = entfernte Station passiv
0	0	0	0	0	0	0	1	1 _H = keine plausible Reaktion von entfernter Station
0	0	0	0	0	0	1	0	2 _H = entfernte, aktive Station ist bereit für log. Ring
0	0	0	0	0	1	0	0	4 _H = entfernte, aktive Station ist im logischen Ring

Bild 3.13 FDL_STATUS-Byte

Aufruf des FB222 und Ablage der Daten bei FDL_STATUS - Dienst

OB1	Erläuterung
0008 : L KH 0222 0009 : T MW 2 000A : SPA FB 222 000B NAME: AG95/FMA 000C REQ: M 1.0 000D CODE: MW 2 000E CONF: M 1.1 0010 INDI: M 1.2 0011 FEHL: M 1.3 . : . :	TLN der Zielstation (hier TLN 2) und service_code in AKKU laden und in MW 2 transferieren (Kap. 3.4.4) wenn FMA-Dienst angefordert werden soll, muß Bit gesetzt werden Art des angeforderten FMA-Dienstes angeben (hier 22 _H) Meldung des FB222: Confirmation wurde empfangen irrelevant Meldung des FB222: Fehler im PAFE oder STB aufgetreten

DB200	Erläuterung
6: KH = 2200; 7: KY = 000,000; 8: KY = 002,000; 9: KH = 0100; 10: KH = 2200; 11: KY = 000,000; 12: KY = 002,000; 13: KM = 00001000 00000000; 14: KM =	****REQUEST-Block**** service_code / irrelevant irrelevant / irrelevant TLN der Zielstation (z.B.2) / irrelevant ****CONFIRMATION**** com_class / user_id service_code / link_status irrelevant / irrelevant TLN der Zielstation (z.B.2) / irrelevant Status des entfernten TN (z.B. TN 2 ist passiv) / ...

3.4.7 Aktuelle Busparameter lesen (READ_VALUE)

Der Dienst READ_VALUE ermöglicht, die aktuellen Busparameter der lokalen Station auszulesen.

Der READ_VALUE-Request-Block muß wie folgt aufgebaut sein:

In der READ_VALUE-Confirmation sind die Daten wie folgt abgelegt:

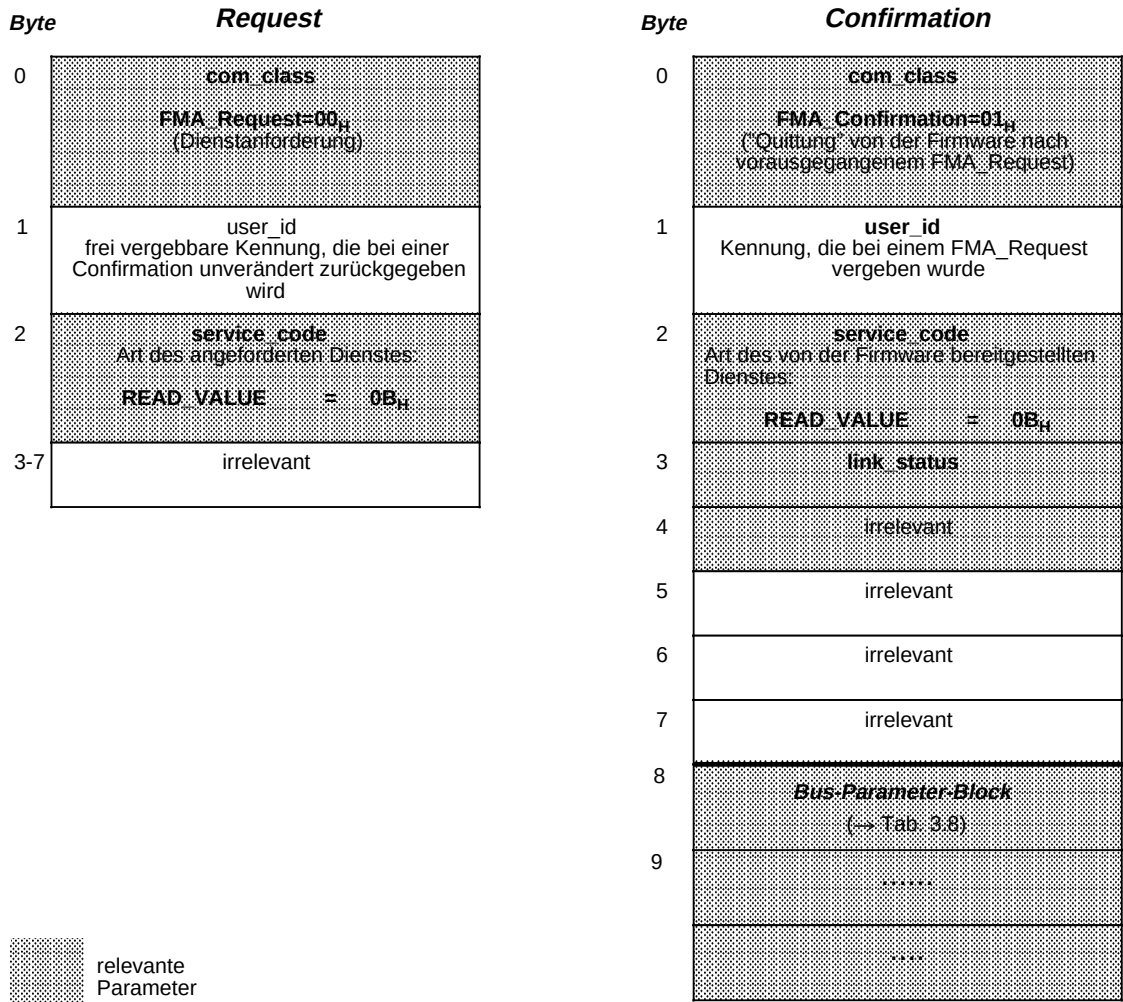


Bild 3.14 Aufbau des READ_VALUE-Request Blocks und des READ_VALUE-Confirmation-Blocks

link_status

Tabelle 3.7 link_status-Meldung für READ_VALUE-Confirmation

link_status-Meldung	Bedeutung
00 _H	ok (okay): positive Quittung, Dienst ausgeführt, Busparameter gelesen

Aufbau des Bus-Parameter-Blocks bei STB-Anzeige "Auftrag fertig ohne Fehler" (Erläuterung der Parameter Kap. 1.4):

Tabelle 3.8 Werte des Busparameterblocks für READ_VALUE-Confirmation

Byte	Parameter	Bedeutung	Wertebereich/Code
8	tlh (Byte)	Teilnehmeradresse der lokalen Station	aktive Teilnehmer 1 ... 31 passive Teilnehmer 1 ... 126
9	sta (Byte)	Typ der lokalen Station	00 _H =passiv 01 _H =aktiv
10	hsa (Byte)	höchste Stationsadresse für aktive Teilnehmer	1 bis 126
11	bdr (Byte)	Baudrate	0 = 9,6 KBAud 1 = 19,2 KBAud 2 = 93,75 KBAud 3 = 187,5 KBAud 4 = 500 KBAud 5 = 1,5 MBAud
12 ... 15	trt (Doppelwort)	target-rotation-time (Soll-Token-Umlaufzeit) In dieser Zeit sollte die Sendeberechtigung einmal durch alle aktiven Busteilnehmer gelaufen sein	256 ... 1048320 Bitzeiten
16 u. 17	st (Wort)	Warte-auf-Empfang-Zeit (Initiator wartet auf Antworttelegramm)	50 ... 4095 Bitzeiten
18 u. 19	set (Wort)	Setup-Time	0 ... 494 Bitzeiten
20 u. 21	SDT 1 (Wort)	minimale Station-Delay-Time	11 ... 255 Bitzeiten
22 u. 23	SDT 2 (Wort)	maximale Station-Delay-Time	35 ... 1023 Bitzeiten
24	rtr* (Byte)	Anzahl der Aufrufwiederholungen an einen nicht antwortenden entfernten Teilnehmer	1 ... 8 im S5-95U voreingestellt: 1
25	gap* (Byte)	GAP-Aktualisierungsfaktor	2 ... 255 in Vielfachen der Target-Rotation-Time im S5-95U voreingestellt: 20

* Bus-Parameter für S5-95U Anwender irrelevant (Erklärung der Bus-Parameter → PROFIBUS-Norm DIN 19245)

Aufruf des FB222 und Ablage der Daten bei READ_VALUE - Dienst

OB1		Erläuterung
:	:	
0008	: L KH 000B	service_code in den AKKU laden und in MW 2 transferieren (Kap. 3.4.4)
0009	: T MW 2	
000A	: SPA FB 222	
000B	NAME: AG95/FMA	
000C	REQ: M 1.0	wenn FMA-Dienst angefordert werden soll, muß Bit gesetzt werden
000D	CODE: MW 2	Art des angeforderten FMA-Dienstes angeben (hier 0B _H)
000E	CONF: M 1.1	Meldung des FB222: Confirmation wurde empfangen
0010	INDI: M 1.2	irrelevant
0011	FEHL: M 1.3	Meldung des FB222: Fehler im PAFE oder STB aufgetreten
.	.	
.	.	
0030	: BE	

DB200		Erläuterung
6:	KH = 0B00;	****REQUEST-Block**** service_code / irrelevant
7:	KH = 0000;	irrelevant / irrelevant
8:	KH = 0000;	irrelevant / irrelevant
9:	KH = 0100;	****CONFIRMATION-Block**** com_class / user_id
10:	KH = 0B00;	service_code / link_status
11:	KH = 0000;	irrelevant / irrelevant
12:	KH = 0000;	irrelevant / irrelevant
13:	KY = 002,001;	****Bus-Parameter-Block**** tln / sta
14:	KH = 0A04;	hsa / bdr
15:	KH = 0000	trt (High-Wort)
16:	KH = 1400	trt (Low-Wort)
17:	KH = 0190;	st
18:	KH = 0000;	set
19:	KY = 000,012;	sdt 1
20:	KH = 0190;	sdt 2
21:	KY = 001,020;	rtr / gap
22:	KY = ..	..

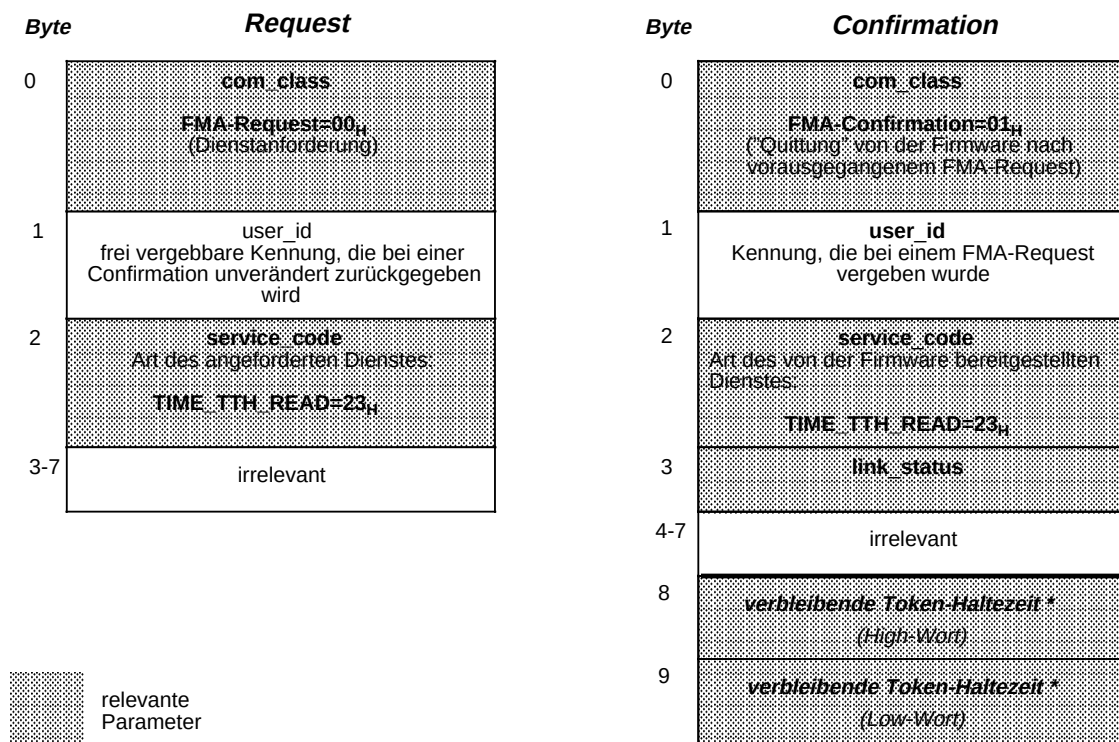
3.4.8 Zur Verfügung stehende Token-Haltezeit bei Tokenerhalt auslesen (TIME_TTH_READ)

Der Dienst TIME_TTH_READ liefert Ihnen die noch zur Verfügung stehende Token-Haltezeit bei Tokenerhalt und eignet sich besonders für die Inbetriebnahmephase (Einstellung der Target-Rotation-Time).

Geht die verbleibende Token-Haltezeit gegen "Null", sollten Sie die Target-Rotation-Time im DB1 größer einstellen. Da die verbleibende Token-Haltezeit Schwankungen unterliegt, sollten Sie sie innerhalb kurzer Zeitabstände mehrmals auslesen und den Mittelwert bilden.

Der TIME_TTH_READ-Request-Block muß wie folgt aufgebaut sein:

In der TIME_TTH_READ-Confirmation sind die Daten wie folgt abgelegt:



* Die Werte für die verbleibende Token-Haltezeit können im Bereich 0 ... 1 048 320 Bitzeiten liegen.

Bild 3.15 Aufbau des TIME_TTH_READ-Request-Blocks und des TIME_TTH_READ-Confirmation-Blocks

link_status

Tabelle 3.9 link_status-Meldung für TIME_TTH_READ-Confirmation

link_status-Meldung	Bedeutung
00 _H	ok (okay): positive Quittung, verbleibende Token-Haltezeit wurde ausgelesen
15 _H	in (invalid): Fehler, lokaler Teilnehmer ist passiv, Dienst ist nicht möglich

Aufruf des FB222 und Ablage der Daten bei TIME_TTH_READ - Dienst

OB1		Erläuterung
:	:	
0008	: L KH 0023	service_code in den AKKU laden und in das MW 2 transferieren (Kap. 3.4.4)
0009	: T MW 2	
000A	: SPA FB 222	
000B	NAME: AG95/FMA	
000C	REQ: M 1.0	wenn FMA-Dienst angefordert werden soll, muß Bit gesetzt werden
000D	CODE: MW 2	Art des angeforderten FMA-Dienstes angeben (hier 23 _H)
000E	CONF: M 1.1	Meldung des FB222: Confirmation wurde empfangen
0010	INDI: M 1.2	irrelevant
0011	FEHL: M 1.3	Meldung des FB222: Fehler im PAFE oder STB aufgetreten
.	.	
.	.	
0030	: BE	

DB200	Erläuterung
6: KH = 2300;	****REQUEST-Block****
7: KY = 000,000;	service_code / irrelevant
8: KY = 000,000;	irrelevant / irrelevant
	irrelevant / irrelevant
9: KH = 0100;	****CONFIRMATION****
10: KH = 2300;	com_class / user_id
11: KY = 000,000;	service_code / link_status
12: KY = 000,000;	irrelevant / irrelevant
13: KH = 0000;	irrelevant / irrelevant
14: KH = 0200;	verbleibende Token-Haltezeit High-Wort
	verbleibende Token-Haltezeit Low-Wort

3.4.9 Ereignis-Meldung auslesen (MAC_EVENT)

Der Dienst MAC_EVENT dient zum Auslesen von Fehlerzuständen am Bus. Er eignet sich zum Testen bei der Inbetriebnahme.

Prinzipielle Funktionsweise

- Vom Kommunikationsprozessor erkannte Fehler (z.B. Doppel-Token, Telegramm-Fehler) werden automatisch gemeldet (Indication = Meldung). Eine Dienst-Anforderung (Request) ist überflüssig.
- Eine anstehende Fehlermeldung wird im Statusbyte (STB) zur Auftragsnummer A-NR 200 angezeigt.
- Fehlermeldung wird mit dem integrierten FB L2-RECEIVE (FB253) über Auftragsnummer A-NR 200 abgeholt ①.

AG

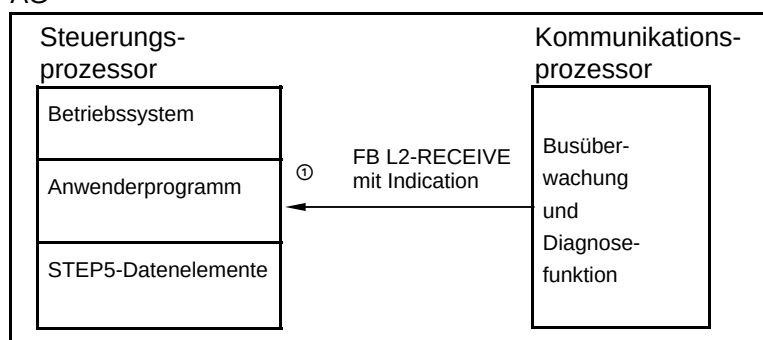


Bild 3.16 Prinzipieller Ablauf des FMA-Dienstes MAC_EVENT

Die Meldung (Indication) besteht aus maximal 58 Bytes. Byte 0 ... 7 werden durch den Indication-Header (Kopf) belegt; ab Byte 8 finden Sie die möglichen Fehlereinträge in der Reihenfolge ihres Auftretens (1 ... 50 Fehlereinträge sind möglich). Bild 3.17 zeigt den Aufbau des Indication-Blocks. Die Bezeichnung der Header Bytes ist der PROFIBUS-Norm entnommen.

In der MAC_EVENT-Indication sind die Werte für die Parameter wie folgt abgelegt:

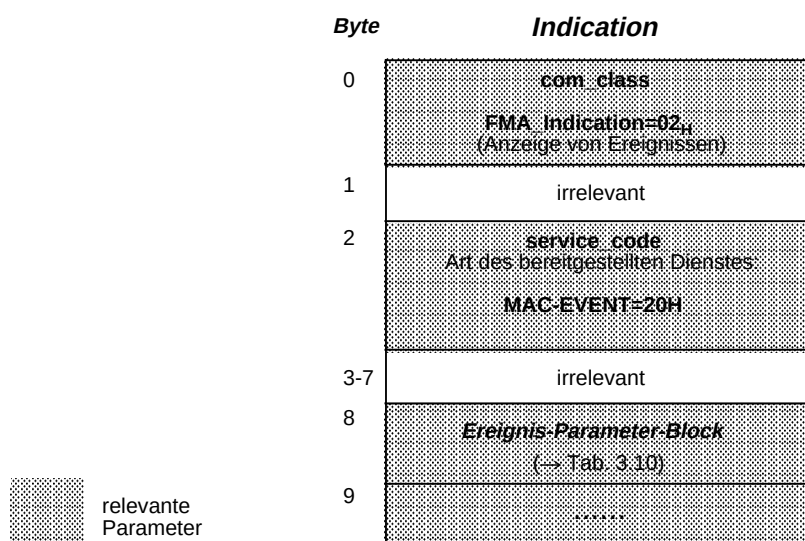


Bild 3.17 Aufbau des MAC_Event-Indication-Blocks

Mögliche Fehlereinträge im Ereignis-Parameter-Block:

Tabelle 3.10 Ereignis-Parameter-Meldung im Indication-Block

Fehler-Code	Bedeutung/Ursache	Abhilfe
01 _H	Doppel-Token (z.B. Zusammenschaltung von logischen Ringen, Busleitung war unterbrochen)	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
02 _H	keine Busaktivität innerhalb der Überwachungszeit T_{to} (Anlauf des Ringes oder vorübergehender Tokenverlust)	vorübergehender Zustand (behebt sich von selbst)
03 _H	keine Bussynchronisation innerhalb der Überwachungszeit T_{syni}	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
04 _H	L2-Prozessor ist überlastet	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
05 _H	TN ist im Ring, eigene HSA zu klein gegenüber anderen TN	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
06 _H	Empfangs-Telegramm-Störungen	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
21 _H	Sende-Telegramm-Störungen durch Hardwarefehler der Baugruppe oder Störungen am Bus	eventuell Baugruppe tauschen
22 _H	LAS (Liste der aktiven Teilnehmer) unbrauchbar	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
23 _H	TN ist im Ring, TN mit gleicher Teilnehmeradresse ist vorhanden	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
24 _H	TN ist noch nicht im Ring, eigene HSA zu klein gegenüber anderen TN	HSA im DB1 ändern (sollte bei allen Teilnehmern gleich sein)
25 _H	vorübergehender Tokenverlust	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
26 _H	Telegramm-Fehler	vorübergehender Fehlerzustand (behebt sich von selbst)
27 _H ... 30 _H	Protokoll-Fehler oder Protokollüberwachungs-Fehler	im DB1 L2-Grundparameter in Abh. von der Baudrate überprüfen
41 _H	TN ist noch nicht im Ring, TN mit gleicher TLN ist vorhanden	Parameter TLN im DB1 ändern, AG NETZ AUS - NETZ EIN schalten
B2 _H	nur für aktive Teilnehmer: TN wurde innerhalb der Überwachungszeit nicht in Ring aufgenommen	DB1-Parameter u. Hardwarekonfiguration überprüfen, ggf. ändern (TRT muß überall gleich sein, HSA zu klein, Leitungskurzschluß etc.), AG NETZ AUS - NETZ EIN schalten
42 _H ... B1 _H , C0 _H ... FF _H	schwerwiegender interner Fehler	durch Anwender nicht möglich, wenden Sie sich an Ihre SIEMENS-Niederlassung

Wenn oft vorübergehende Fehlerzustände in Ihrer Anlage auftreten, überprüfen Sie bitte die Buskonfiguration. Ursache können Hardware-Fehler am Bus sein (Leitungsstörungen, Busstecker defekt etc.).

Aufruf des FB222 und Ablage der Daten bei MAC_EVENT - Dienst

OB1	Erläuterung
<pre> • 000A : SPA FB 222 000B NAME: AG95/FMA 000C REQ: M 1.0 000D CODE: MW 2 000E CONF: M 1.1 0010 INDI: M 1.2 0011 FEHL: M 1.3 . . 0030 : BE </pre>	<pre> (Kap. 3.4.4) irrelevant irrelevant irrelevant Meldung des FB222: Indication wurde empfangen Meldung des FB222: Fehler im PAFE oder STB aufgetreten </pre>

DB200	Erläuterung
<pre> 9: KH = 0200; 10: KH = 2000; 11: KY = 000,000; 12: KY = 000,000; 13: KH = 0122; 14: KH = </pre>	<pre> ****INDICATION-Block**** com_class / irrelevant service_code / irrelevant irrelevant / irrelevant irrelevant / irrelevant Fehler-Code (Tabelle 3.10) </pre>

4 Datenübertragung mittels Standardverbindung		
4.1	Eigenschaften der Standardverbindung	4 - 1
4.2	Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels Standardverbindungen im DB1	4 - 3
4.3	Daten senden	4 - 5
4.4	Daten empfangen	4 - 7
4.5	Beispiel für die Datenübertragung über Standardverbindung	4 - 9
4.6	Broadcast-Auftrag ("Sendeauftrag an alle")	4 - 14

Bilder		
4.1	Beispiel: Hardwareaufbau bei Standardverbindung	4 - 1
4.2	Funktionsmodell der Standardverbindung	4 - 2
4.3	DB1 mit Default-Parametern	4 - 3
4.4	Aufbau des Sendefachs bei der Standardverbindung	4 - 5
4.5	Aufbau des KBS bei der Standardverbindung	4 - 6
4.6	Aufbau des Empfangsfachs bei der Standardverbindung	4 - 7
4.7	Aufbau des KBE bei der Standardverbindung	4 - 8
4.8	Beispiel: Hardwareaufbau bei Broadcast	4 - 14
Tabellen		
4.1	STV, DB1-Parameter	4 - 3
4.2	Parameter für Standardverbindung eingeben	4 - 4

4 Datenübertragung mittels Standardverbindung

Sie erfahren in diesem Kapitel:

- wie diese Art der Datenübertragung prinzipiell funktioniert,
- wie die Parametrierung der AGs erfolgt und
- wie die STEP 5-Programme für diese Art der Datenübertragung aussehen können (Beispiele).

4.1 Eigenschaften der Standardverbindung

- Die Standardverbindung eignet sich besonders für:
 - die Übertragung großer Datenmengen (242 Bytes),
 - einen homogenen Verbund von S5-95U.
 Die Kommunikation zu anderen Geräten, z.B. CP 5430-1 (Best.-Nr. 6GK1 543-0AA01), ist ebenfalls möglich.
- Es können aktive und passive L2-Teilnehmer am Bus teilnehmen.
- Es gibt zwei Möglichkeiten Daten zu versenden:
 - von einem beliebigen aktiven Teilnehmer an einen anderen aktiven Teilnehmer;
 - von einem beliebigen aktiven Teilnehmer an alle weiteren angeschlossenen aktiven und passiven Teilnehmer gleichzeitig (sogenanntes Broadcast, Kap. 4.6).
- Die aktiven Teilnehmer müssen eine Sender- bzw. Empfänger-Nummer (Teilnehmeradresse) besitzen, über die sie angesprochen werden können. Die Teilnehmeradresse muß im Bereich 1 ... 31 liegen, und darf am Bussystem nicht mehrmals vergeben werden.
- Die Parametrierung der AGs für den Datenaustausch erfolgt im DB1.

Im folgenden Bild finden Sie einen möglichen Hardwareaufbau zu den Standardverbindungen aus Kapitel 1.5 wieder. Alle Beispiele in den Kapiteln 4.2 ... 4.5 beziehen sich auf diesen Aufbau.

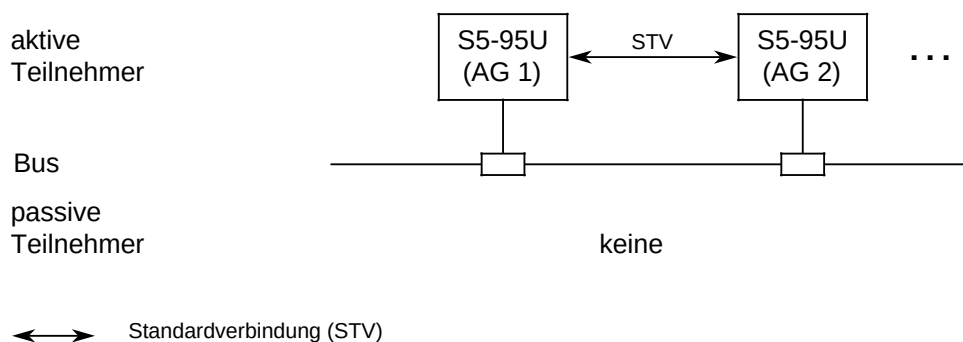


Bild 4.1 Beispiel: Hardwareaufbau bei Standardverbindung

Prinzipielle Funktionsweise

Für die Kommunikation definiert man einmalig:

- Ein Sendefach (SF), das die Sendedaten (max. 242 Byte) beinhaltet.
- Ein Koordinierungsbyte Senden (KBS), mit dem die Koordination zwischen Anwenderprogramm und SINEC L2 erfolgt.
- Ein Empfangsfach (EF), das die Empfangsdaten (max. 242 Byte) beinhaltet.
- Ein Koordinierungsbyte Empfangen (KBE), mit dem die Koordination zwischen Anwenderprogramm und SINEC L2 erfolgt.

Die Koordinierungsbytes liegen im Merkerbereich, das Sende- und Empfangsfach legt man im allgemeinen in einen Datenbaustein. Bild 4.2 veranschaulicht die Standardverbindung.

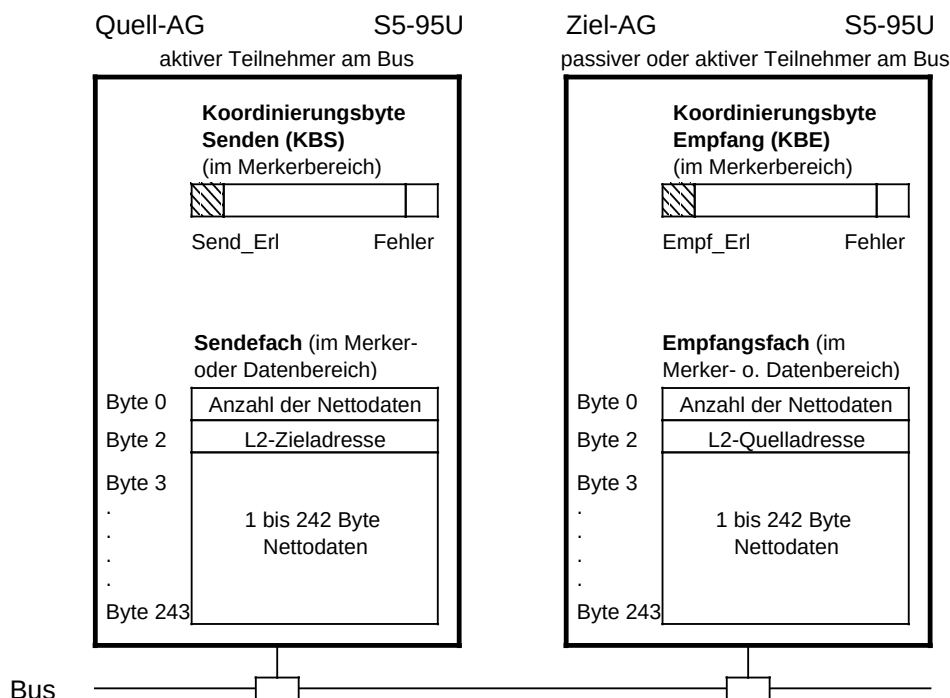


Bild 4.2 Funktionsmodell der Standardverbindung

Erläuterung zu Bild 4.2:

Soll eine Nachricht gesendet werden, dann beschreiben Sie das Sendefach. Sie geben im Sendefach an, wieviele Daten zu senden sind (Anzahl der Nettodaten), adressieren den Empfänger (L2-Zieladresse) und hinterlegen die Nachricht (Nettodaten). Danach erteilen Sie die Sendeerlaubnis im Koordinierungsbyte 'Senden' (Bit "Send_Erl" setzen).

Das S5-95U verschickt die Nachricht über den Bus an den adressierten Empfänger.

Ist die Nachricht beim Empfänger eingetroffen, wird im Koordinierungsbyte 'Empfangen' das Bit "Empf_Erl" (Empfangen erlaubt) zurückgesetzt. Die empfangenen Daten liegen im Empfangsfach zur Auswertung bereit.

Um die Empfangsbereitschaft wiederherzustellen, setzen Sie nach der Entsorgung des Empfangsfaches das Bit "Empf_Erl" im Koordinierungsbyte 'Empfangen'.

4.2 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels Standardverbindungen im DB1

Im DB1 legen Sie fest:

- die Lage des Sendefaches (SF)
- die Lage des Empfangsfaches (EF)
- die Lage des Koordinierungsbytes 'Senden' (KBS)
- die Lage des Koordinierungsbytes 'Empfangen' (KBE).

Die Nutzung von SF, EF, KBS und KBE entspricht beim L2-Bus des S5-95U dem Prinzip der SINEC L1-Busankopplung (Systemhandbuch S5-90U/S5-95U, Kap. 14).

Im Bild 4.3 finden Sie den voreingestellten (Default-) DB1 dargestellt.

Die Vorgehensweise zur Eingabe, Änderung und Übertragung des DB1 finden Sie in Kapitel 1.4 genau erklärt.

156:	KC	=	'	#SL2: TLN 0	STA	
	AKT	'				
168:	KC	=	'	BDR 500	HSA 10	
	TRT	'				
180:	KC	=	'	5120	SET 0	ST
	400	'				
192:	KC	=	'	SDT 1 12	SDT 2 360	
	SF	'				

Grundparameter (Kap. 1.4)

Default-Parameter für Standardverbindung

Bild 4.3 DB1 mit Default-Parametern

DB1-Parameter für die Standardverbindung

Tabelle 4.1 STV, DB1-Parameter

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
Parametrierung für Standardverbindung		
SF	DBxDWy oder MBz	Lage des Sendefaches
EF	DBxDWy oder MBz	Lage des Empfangsfaches
KBS	MBh	Lage des Koordinierungsbytes 'Senden'
KBE	MBh	Lage des Koordinierungsbytes 'Empfangen'
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
MBh	1 ... 63	Merkerbyte
DBx	2 ... 255	Datenbaustein
DWy	0 ... 255	Datenwort
MBz	0 ... 254	Merkerbyte

Beispiel: Zwei S5-95U sollen miteinander über Standardverbindung kommunizieren.

Tabelle 4.2 Parameter für Standardverbindung eingeben

DB1 AG 1	Erläuterung
<pre> 156: KC =' SL2: TLN 1 STA AKT'; 168: KC =' BDR 500 HSA 10 TRT '; 180: KC =' 5120 SET 0 ST 400 '; 192: KC ='SDT 1 12 SDT 2 360 SF '; 204: KC =' DB6 DW0 EF DB7 </pre>	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4) SF = DB6, ab DW 0; EF = DB7, ab DW 0; KBS = MB 62; KBE = MB 63
DB1 AG 2	
<pre> 216: KC =' KBS MB62 KBE MB63 '; . . . </pre>	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4) SF = DB8, ab DW 0; EF = DB9, ab DW 0; KBS = MB 60; KBE = MB 61
<pre> 156: KC =' SL2: TLN 2 STA AKT'; 168: KC =' BDR 500 HSA 10 </pre>	

Im folgenden erfahren Sie, wie das Senden und Empfangen von Daten im einzelnen zu steuern ist.

4.3 Daten senden

Voraussetzungen für das Senden von Daten:

- Die Lage von SF und KBS ist im DB1 parametrierbar worden (→ Kap. 4.2).
- Sendedaten und Zusatzinformationen (Länge der Sendedaten ("Nettodaten") und Teilnehmeradresse des Empfängers) sind in das Sendefach transferiert worden.

Aus Bild 4.4 ersehen Sie, welche Information an welche Stelle des Sendefaches abgelegt werden muß.

Beispiel: Sendefach im **Merkerbereich**
(ab Merkerbyte 0)

MB 0	Länge der "Nettodaten" (Anzahl der Daten in Bytes (1...242))
MB 1	Adresse des Empfängers*
MB 2	1. Datum
MB 243	242. Datum

Beispiel: Sendefach im **Datenbaustein**
(ab Datenwort 0)

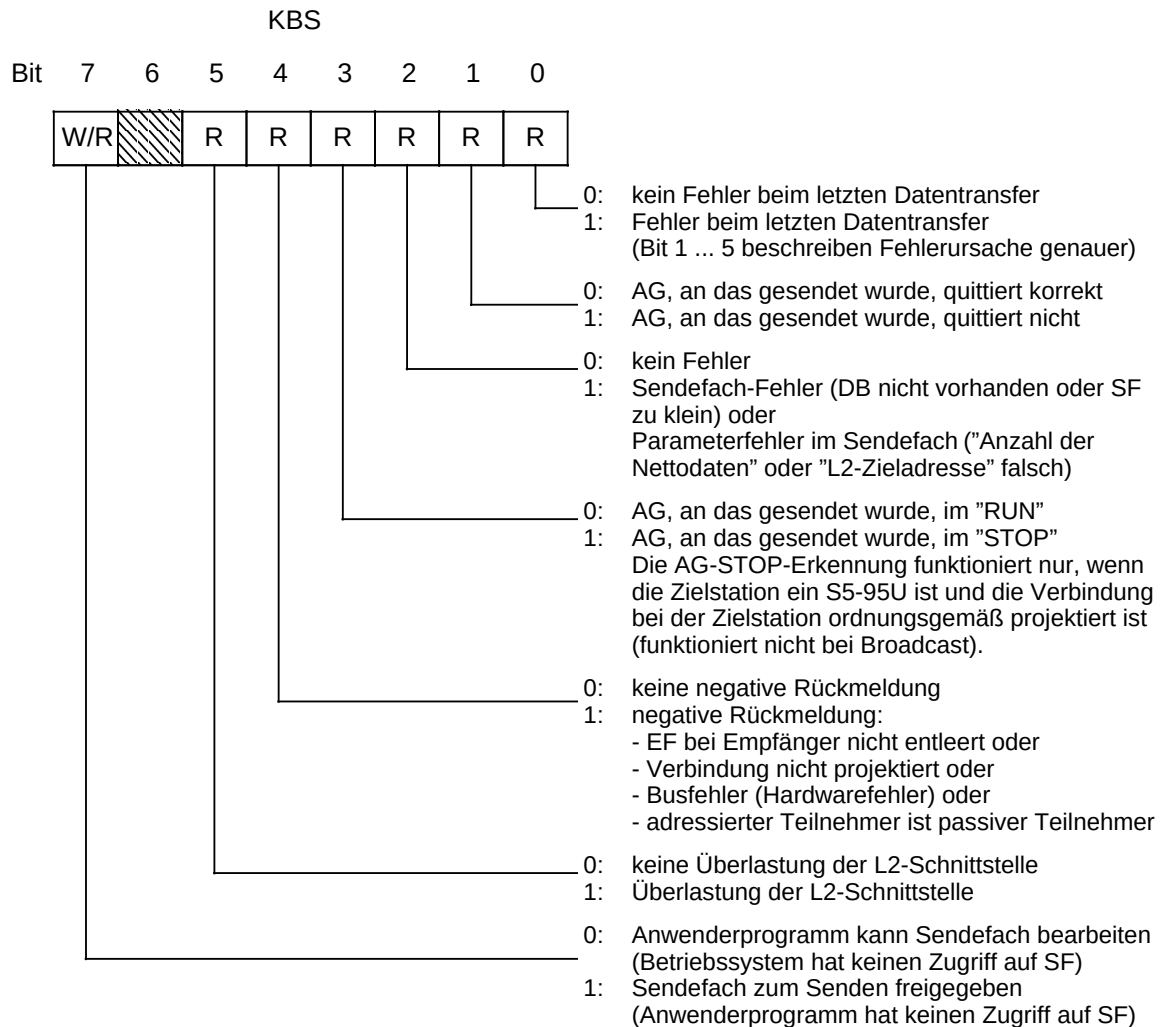
	DL	DR
DW 0	Länge d. "Nettod." (Anzahl der Daten in Bytes (1...242))	Adresse des Empfängers*
DW 1	1. Datum	2. Datum
DW 121	241. Datum	242. Datum

* 1 ... 31=L2-Teilnehmeradresse (an aktive Teilnehmer)
255=Broadcast (an alle aktiven und passiven Teilnehmer, Kap. 4.6)

Bild 4.4 Aufbau des Sendefachs bei der Standardverbindung

Aufbau des Koordinierungsbytes Senden (KBS)

Bild 4.5 zeigt den Aufbau des Koordinierungsbytes Senden (KBS).



R: Read Only (Bit darf nur gelesen werden)
 W/R: Write / Read (Bit darf gelesen und überschrieben werden)
 gesperrtes Bit



Warnung

Beschreiben Sie das Bit 6 im KBS, so können undefinierbare Zustände am Bus eintreten. **Bit 6 ist für den Anwender gesperrt!**

Bild 4.5 Aufbau des KBS bei der Standardverbindung

4.4 Daten empfangen

Voraussetzungen für das Empfangen von Daten:

Die Lage des Empfangsfachs und die Lage des Koordinierungsbytes Empfangen (KBE) ist im DB1 parametrisiert worden (→ Kap. 4.2). Aus Bild 4.6 ersehen Sie, welche Informationen an welcher Stelle beim Empfang abgelegt werden.

Beispiel: Empfangsfach im **Merkerbereich**
(ab Merkerbyte 0)

MB 0	Länge der "Nettodaten" (in Bytes (1...242))
MB 1	Adresse des Senders*
MB 2	1. Datum
MB 243	242. Datum

Beispiel: Empfangsfach im **Datenbaustein**
(ab Datenwort 0)

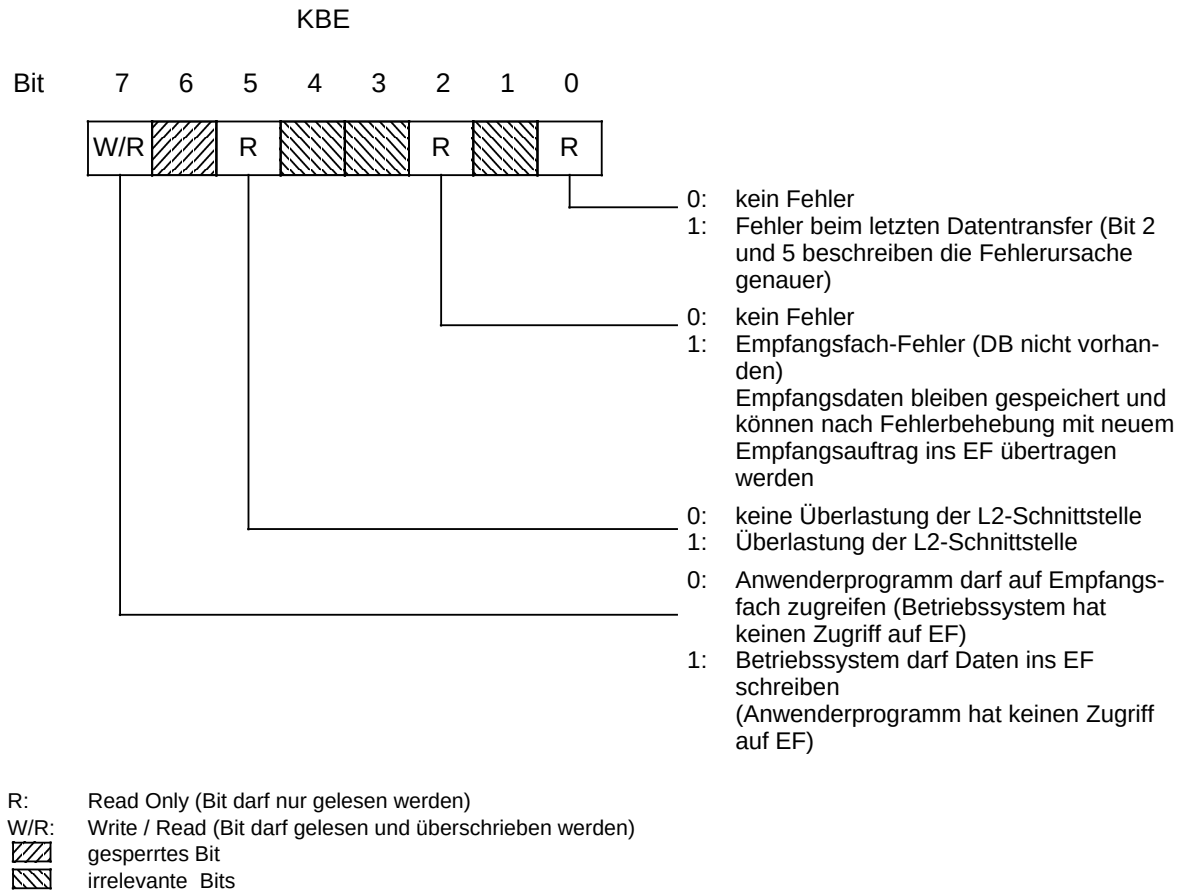
DL		DR	
DW 0	Länge d. "Nettod." (in Bytes (1...242))	Adresse des Senders*	
DW 1	1. Datum	2. Datum	
DW 2	3. Datum	4. Datum	
DW 121	241. Datum	242. Datum	

* 1 ... 31=L2-Teilnehmeradresse (aktive Teilnehmer)

Bild 4.6 Aufbau des Empfangsfachs bei der Standardverbindung

Aufbau des Koordinierungsbytes Empfangen (KBE)

Bild 4.7 zeigt den Aufbau des Koordinierungsbytes Empfangen (KBE).



Warnung

Beschreiben Sie das Bit 6 im KBE, so können undefinierbare Zustände am Bus eintreten. **Bit 6 ist für den Anwender gesperrt!**

Bild 4.7 Aufbau des KBE bei der Standardverbindung

4.5 Beispiel für die Datenübertragung über Standardverbindung

In diesem Kapitel wird die Struktur des Steuerungsprogramms näher erläutert.

Beispiel:

Das AG 1 soll Daten vom AG 2 empfangen und Daten an das AG 2 senden (Hardwareaufbau Kap. 4.1).

Das Steuerungsprogramm für das Empfangen ist im FB1 wie folgt aufgebaut:

EF zum Empfangen freigegeben (KBE-Bit 7=1)?	
ja	nein
Warten auf Datenempfang (KBE-Bit 7=0)	Auswertung des EF
	EF wieder freigegeben (KBE-Bit 7=1)
Sprung zum Programmteil "Senden"	

Das Steuerungsprogramm für den Sendevorgang ist im FB1 wie folgt aufgebaut:

SF ist zum Senden freigegeben (KBS-Bit 7=1)?	
ja	nein
	Sendeauftrag läuft (Sendeanstoß-Bit=1)?
	ja
	nein
	Sendedaten, Länge der Daten u. Adresse des Empfängers ins SF schreiben
	SF zum Senden freigegeben (KBS-Bit 7 auf "1" setzen)
Senden der Daten (AG sendet)	
Fehlermeldung im KBS?	
ja	nein
Sendeauftrag steht weiter an (Sendeanstoß-Bit wird nicht rückgesetzt)	Letzte Sendung quittieren (Sendeanstoß- Bit rücksetzen)
	Ende

Programmierung des AG 1

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Parametrieren Sie AG 1 im DB1 wie im Kap. 4.2 beschrieben.
- ▶ Programmieren Sie die einzelnen Bausteine wie nachfolgend beschrieben.
- ▶ Übertragen Sie die Bausteine DB1, OB1, DB6 und DB7 ins AG 1.

Zyklisches Programm für Teilnehmer 1 (AG 1)

Im DB1 wurde festgelegt:

- Sendefach= DB6 ab DW 0
- Empfangsfach= DB7 ab DW 0
- Koordinierungsbyte 'Senden'=MB 62
- Koordinierungsbyte 'Empfangen'=MB 63

OB1 (für AG 1)	Erläuterung
NETZWERK 1 0000 : 0001 : SPA FB 1 0002 NAME : L2-STAND 0003 ANST : M 50.0 0004 ZIEL : KF 2 0005 LAEN : KF 4 0006 : BE	0000 Senden an Teilnehmer 2 Sendeanstoß-Bit, muß vom Anwender-Progr. aus gesetzt werden (wird rückgesetzt, wenn Sendeauftrag beendet ist) Teilnehmer 2 Telegrammlänge "Sendedaten": 4 Byte

FB1 (für AG 1)	Erläuterung
Netzwerk 1 0000 NAME : L2-STAND BEZ : ANST E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI BEZ : ZIEL E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KF BEZ : LAEN E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KF 0008 : U M 63.7 0009 : SPB = M001 000A : A DB 7 000B : 000C : 000D : 000E : 000F : 0010 :	L2 Standardverbindung wenn EF zum Empfangen freigegeben, Sprung zum Programmteil Senden Empfangsfach-DB aufschlagen ===== Programnteil zum Auswerten der Empfangs- daten ===== =====

FB1 (für AG 1, Fortsetzung)			Erläuterung
0014	M001:		
0015	: ON	= ANST	wenn Sendeanstoß-Bit "0" oder
0016	: 0	M 62.7	SF zum Senden freigegeben oder
0017	: 0	M 71.2	Verriegelungs-Bit "Senden" gesetzt ist,
0018	: SPB	= M002	Sprung zur Flankenbewertung "Auftrag fertig"
0019	:		
001A	: A	DB 6	Sendefach-DB aufrufen
001B	:		Sendeauftrag vorbereiten:
001C	: LW	= LAEN	Länge der Nettdaten eintragen (Byte)
001D	: T	DL 0	und
001E	: LW	= ZIEL	Adresse des Empfängers eintragen
001F	: T	DR 0	
0020	:		
0021	: UN	M 62.7	KBS-Bit "Senden freigeben"
0022	: S	M 62.7	SF zum Senden freigeben
0023	: S	M 71.2	Verriegelungs-Bit "Senden" setzen
0024	: R	M 71.0	Flankenhilfsmerker zurücksetzen
0025	:		
0026	M002 :		
0027	: U	M 71.2	Flankenbewertung "Auftrag fertig"
0028	: UN	M 62.7	
0029	: UN	M 71.0	
002A	: =	M 71.1	
002B	: U	M 71.1	
002C	: S	M 71.0	
002D	: U	M 62.7	
002E	: R	M 71.0	
002F	:		
0030	: U	M 71.1	wenn Auftrag fertig und
0031	: UN	M 62.0	kein Fehler beim letzten Datentransfer
0032	: R	M 71.2	Verriegelungs-Bit "Senden" zurücksetzen
0033	: RB	= ANST	Sendeanstoß-Bit zurücksetzen
0034	:		
0035	: U	M 71.1	wenn Auftrag fertig und
0036	: U	M 62.0	Fehler beim letzten Datenverkehr
0037	: R	M 71.2	Verriegelungs-Bit "Senden" zurücksetzen
0038	: BE		

Programmierung des AG 2

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Parametrieren Sie AG 2 im DB1 wie im Kap. 4.2 beschrieben.
- ▶ Programmieren Sie die einzelnen Bausteine wie nachfolgend beschrieben.
- ▶ Übertragen Sie die Bausteine DB1, OB1, DB8 und DB9 ins AG 2.

Zyklisches Programm für Teilnehmer 2 (AG 2)

Im DB1 wurde festgelegt:

- Sendefach= DB8 ab DW 0
- Empfangsfach= DB9 ab DW 0
- Koordinierungsbyte 'Senden'=MB 60
- Koordinierungsbyte 'Empfangen'=MB 61

OB1 (für AG 2)	Erläuterung
NETZWERK 1 0000 : 0001 : SPA FB 1 0002 NAME : L2-STAND 0003 ANST : M 50.0 0004 ZIEL : KF 1 0005 LAEN : KF 4 0006 : BE	0000 Senden an Teilnehmer 1 Sendeanstoß-Bit, muß vom Anwender-Progr. aus gesetzt werden (wird rückgesetzt, wenn Sendeauftrag beendet ist) Teilnehmer 1 Telegrammlänge "Sendedaten": 4 Byte

FB1 (für AG 2)	Erläuterung
Netzwerk 1 0000 NAME : L2-STAND BEZ : ANST E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI BEZ : ZIEL E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KF BEZ : LAEN E/A/D/B/T/Z: D KM/KH/KY/KC/KF/KT/KZ/KG: KF 0008 : U M 61.7 0009 : SPB = M001 000A : A DB 9 000B : 000C : 000D : 000E : 000F : 0010 :	L2 Standardverbindung wenn EF zum Empfangen freigegeben, Sprung zum Programmteil Senden Empfangsfach-DB aufschlagen ===== ===== Programmteil zum Auswerten der Empfangs- daten ===== =====

FB1 (für AG 2, Fortsetzung)	Erläuterung
0014 M001: 0015 : ON = ANST 0016 : 0 M 60.7 0017 : 0 M 71.2 0018 : SPB = M002 0019 : 001A : A DB 8 001B : 001C : LW = LAEN 001D : T DL 0 001E : LW = ZIEL 001F : T DR 0 0020 : 0021 : UN M 60.7 0022 : S M 60.7 0023 : S M 71.2 0024 : R M 71.0 0025 : 0026 M002 : 0027 : U M 71.2 0028 : UN M 60.7 0029 : UN M 71.0 002A : = M 71.1 002B : U M 71.1 002C : S M 71.0 002D : U M 60.7 002E : R M 71.0 002F : 0030 : U M 71.1 0031 : UN M 60.0 0032 : R M 71.2 0033 : RB = ANST 0034 : 0035 : U M 71.1 0036 : U M 60.0 0037 : R M 71.2 0038 : BE	wenn Sendeanstoß-Bit "0" oder SF zum Senden freigegeben oder Verriegelungs-Bit "Senden" gesetzt ist, Sprung zur Flankenwertung "Auftrag fertig" Sendefach-DB aufschlagen Sendeauftrag vorbereiten: Länge der Nettodaten eintragen (Byte) und Adresse des Empfängers eintragen KBS-Bit "Senden freigegeben" SF zum Senden freigegeben Verriegelungs-Bit "Senden" setzen Flankenhilfsmerker rücksetzen Flankenwertung "Auftrag fertig" wenn Auftrag fertig und kein Fehler beim letzten Datentransfer Verriegelungs-Bit "Senden" rücksetzen Sendeanstoß-Bit rücksetzen wenn Auftrag fertig und Fehler beim letzten Datenverkehr Verriegelungs-Bit "Senden" rücksetzen

- Schalten Sie den Betriebsartenschalter beider AGs von STOP auf RUN. Damit werden die Parametrierungsdaten der beiden DB1 übernommen.
 - Die Datenübertragung läßt sich am besten mittels PG kontrollieren. Verbinden Sie jeweils ein PG mit einem AG und lassen Sie sich die Datenbausteine und Koordinierungsbytes anzeigen.
- Beachten Sie auch das Kap. 3.3 "Inbetriebnahme einer Anlage".
 Die Zyklusbelastungszeiten des AGs bei der Datenübertragung finden Sie im Anhang E.

4.6 Broadcast-Auftrag ("Sendeauftrag an alle")

Man spricht von "Broadcast", wenn ein aktiver Busteilnehmer eine Nachricht an alle aktiven und passiven Teilnehmer sendet.

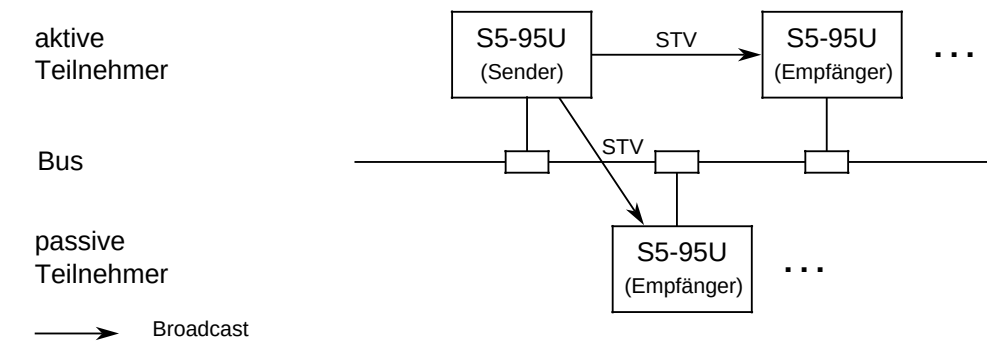


Bild 4.8 Beispiel: Hardwareaufbau bei Broadcast

Voraussetzungen für Broadcast-Sendungen beim **Sender**:

- Die Lage von KBS und SF ist im DB1 parametrisiert worden (Kap. 4.2).
- Sendedaten und Zusatzinformationen sind in das Sendefach transferiert worden.
- Im SF-Byte 2 ist als Adresse des Empfängers "255" (dezimal) für Broadcast eingetragen (Kap. 4.3).

Voraussetzungen für Broadcast-Sendungen beim **Empfänger**:

- Bei aktiven Teilnehmern müssen mindestens KBE und EF eingerichtet sein.
- Bei passiven Teilnehmern dürfen nur KBE und EF eingerichtet sein.

Hinweis

Die Bits 1, 3 und 4 im KBS (Kap. 4.3) sind bei Broadcast-Aufträgen nicht relevant. Broadcast-Sendungen werden vom Empfänger nicht quittiert.

5 Integrierte Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE		
5.1	Parameter	5 - 2
5.2	Direkte und indirekte Parametrierung der L2-FBs	5 - 4
5.3	Parametrierfehlerbyte (PAFE)	5 - 5
5.4	Statusbyte (STB)	5 - 6

Bilder		
5.1	Informationstransport mittels FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE	5 - 1
5.2	Aufbau des Parametrierfehlerbytes (PAFE)	5 - 5
5.3	Aufbau des Statusbytes (STB)	5 - 6
Tabellen		
5.1	Parameter von L2-SEND (FB252)	5 - 2
5.2	Parameter von L2-RECEIVE (FB253)	5 - 2
5.3	Auftragsnummern und ihre Verwendung	5 - 2
5.4	Bedeutung der verwendeten Parameter bei L2-SEND (FB252)	5 - 3
5.5	Bedeutung der verwendeten Parameter bei L2-RECEIVE (FB253)	5 - 3
5.6	Beispiel: Direkte Parametrierung des FBs L2-SEND	5 - 4
5.7	Beispiel: Indirekte Parametrierung des FBs L2-SEND	5 - 4
5.8	Fehleranzeigen im Statusbyte (Bit 4 ... Bit 7)	5 - 7

5 Integrierte Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE

Die beiden Standard-Funktionsbausteine L2-SEND (FB252) und L2-RECEIVE (FB253) sind bereits im Betriebssystem des S5-95U integriert.

Der FB L2-SEND transportiert Informationen vom Steuerungsprozessor des S5-95U zum Kommunikationsprozessor des S5-95U.

Der FB L2-RECEIVE transportiert Informationen vom Kommunikationsprozessor des S5-95U zum Steuerungsprozessor des S5-95U (Bild 5.1).

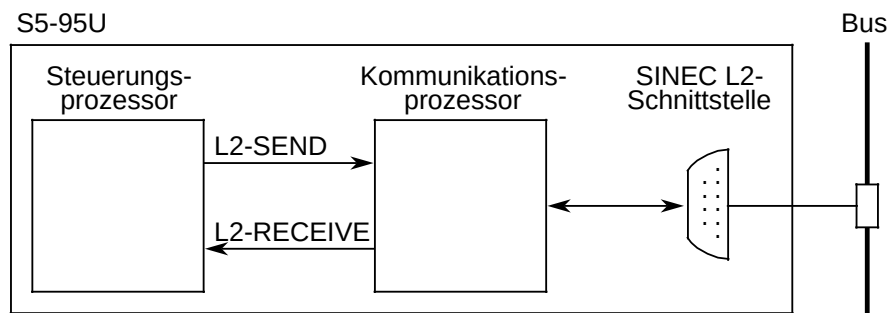


Bild 5.1 Informationstransport mittels FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE

Die Standard-Funktionsbausteine dienen zur Abwicklung folgender Kommunikationsdienste:

- Senden und Empfangen über AGAG-Verbindungen (Kap. 6)
- Service- und Diagnosefunktionen mit FMA-Diensten (Kap. 3)
- Abholen der ZP-Slave-Lifeliste bei Zyklischer Peripherie (Kap. 7)
- Senden und Empfangen über layer 2-Zugang (Kap. 8)

Die Standard-FBs besitzen folgende Eigenschaften:

- Sie belegen keinen Speicherplatz im Anwenderspeicher.
- Kurze Laufzeiten der FBs.
- Es werden keine STEP 5-Zeiten oder STEP 5-Zähler benötigt.
- Die Abarbeitung der FBs ist nicht unterbrechbar (z.B. durch Alarme).
- Die FBs können in allen anderen Bausteinen (OB, PB, FB, SB) aufgerufen werden.

Die Zyklusbelastungszeiten des AGs durch die Standard-Funktionsbausteine finden Sie im Anhang E.

5.1 Parameter

FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE benutzen die in Tabelle 5.1 bzw. 5.2 aufgelisteten Parameter.

Tabelle 5.1 Parameter von L2-SEND (FB252)

Parameter	Bedeutung
A-NR :	Auftragsnummer
Q TYP :	Typ der Datenquelle
DBNR :	Datenbausteinnummer
QANF :	Anfangsadresse des Quelldatenbereichs
QLAE :	Anzahl der Quelldaten

Tabelle 5.2 Parameter von L2-RECEIVE (FB253)

Parameter	Bedeutung
A-NR :	Auftragsnummer
Z TYP :	Typ des Datenziels
DBNR :	Datenbausteinnummer
ZANF :	Anfangsadresse des Zieldatenbereichs
ZLAE :	Anzahl der Zieldaten

Die Auftragsnummer gibt an:

- welcher Kommunikationsdienst ausgeführt wird (Tab. 5.3).
- bei AGAG-Verbindungen
 - mit FB L2-SEND, an welchen Teilnehmer die Daten gesendet werden,
 - mit FB L2-RECEIVE, von welchem Teilnehmer die empfangenen Daten gesendet wurden.
- bei layer 2-Zugängen
 - mit FB L2-SEND, welcher layer 2-Zugang für die zu sendenden Daten verwendet wird,
 - mit FB L2-RECEIVE, welcher layer 2-Zugang für die Empfangsdaten verwendet wird.

Tabelle 5.3 Auftragsnummern und ihre Verwendung

Auftragsnummer	Verwendung
1 ... 31	Senden und Empfangen über AGAG-Verbindungen
33 ... 54, 64	Senden des Request und Abholen der Confirmation bei layer 2-Zugängen
133 ... 154, 164	Abholen der Indication bei layer 2-Zugängen
200	Service- und Diagnosefunktionen mit FMA-Diensten
202	Abholen der ZP-Slave-Lifefliste für ZP-Master bei Zyklischer Peripherie

Die Formaloperanden, die beim Einsatz der Standard-FBs versorgt werden müssen, haben folgende Bedeutung:

Tabelle 5.4 Bedeutung der verwendeten Parameter bei L2-SEND (FB252)

Parameter	Bedeutung
A-NR: KY x, y	Der Parameter x ist irrelevant. Durch y wird die Auftragsnummer dargestellt. y=1 ... 31, 33 ... 54, 64, 200
QTYP: KC xx	xx=DB, MB bei direkter Parametrierung xx=YY bei indirekter Parametrierung
DBNR: KY 0, y	Nummer des Datenbausteins, in dem die Daten stehen, die gesendet werden. y=2 ... 255 (Der Parameter y ist irrelevant, wenn der Anfang des Quell-Datenbereichs "QANF" im Merkerbereich liegt.)
QANF: KF x	Anfang des Quell-Datenbereichs (DW-Nr. oder MB-Nr.) x=0 ... 255 (DW) oder x=0 ... 254 (MB)
QLAE: KF x	Länge des Quell-Datenbereichs (Angabe in Worten im DB; Angabe in Bytes im MB). x=1 ... 125 (DW) oder x=1 ... 250 (MB)

Tabelle 5.5 Bedeutung der verwendeten Parameter bei L2-RECEIVE (FB253)

Parameter	Bedeutung
A-NR: KY x, y	Der Parameter x ist irrelevant. Durch y wird die Auftragsnummer dargestellt. y=1 ... 31, 33 ... 54, 64, 133 ... 154, 164, 200, 202
ZTYP: KC xx	xx=DB, MB bei direkter Parametrierung xx=YY bei indirekter Parametrierung
DBNR: KY 0, y	Nummer des Datenbausteins, in den die Daten zu legen sind, die empfangen werden. y=2 ... 255 (Der Parameter y ist irrelevant, wenn der Anfang des Ziel-Datenbereichs "ZANF" im Merkerbereich liegt.)
ZANF: KF x	Anfang des Ziel-Datenbereichs (DW-Nr. oder MB-Nr.) x=0 ... 255 (DW) oder x=0 ... 254 (MB)
ZLAE: KF x	Länge des Ziel-Datenbereichs (Angabe in Worten im DB; Angabe in Bytes im MB) x=- 1 "Jokerlänge" Es werden immer so viele Daten übernommen, wie der Sender liefert.

5.2 Direkte und indirekte Parametrierung der L2-FBs

Sie können die FBs L2-SEND und L2-RECEIVE direkt oder indirekt parametrieren.

Vorteil der indirekten Parametrierung: Den Standard-FBs können vom STEP 5-Programm aus neue Parameter zugeordnet werden. Die Parameter liegen dann als Parameterliste in einem DB.

Nachfolgend ist ein Beispiel für direkte und indirekte Parametrierung des FB L2-SEND aufgeführt.

Tabelle 5.6 Beispiel: Direkte Parametrierung des FB L2-SEND

Direkte Parametrierung		Erläuterungen
SPA	FB 252	Die Daten werden an den Teilnehmer 5 geschickt. Die zu sendenden Daten liegen im DB9 ab Datenwort 10. Die Länge der Nettodaten beträgt 33 Worte.
NAME	: L2-SEND	
A-NR	: KY 0,5	
QTY	: KC DB	
DBNR	: KY 0,9	
QANF	: KF +10	
QLAE	: KF +33	

Tabelle 5.7 Beispiel: Indirekte Parametrierung des FB L2-SEND

Indirekte Parametrierung		Erläuterungen
SPA	FB 252	irrelevant Kennung für indirekte Parametrierung Die Parameter für den Auftrag liegen im DB10 ab Datenwort 14. irrelevant
NAME	: L2-SEND	
A-NR	: KY 0,0	
QTY	: KC YY	
DBNR	: KY 0,10	
QANF	: KF +14	
QLAE	: KF +0	
DB	10	Die Daten werden an Teilnehmer 17 geschickt. Die zu sendenden Daten liegen im DB8 ab Datenwort 22. Länge der Nettodaten beträgt 45 Worte.
DW 14	KY 0,17	
DW 15	KC DB	
DW 16	KY 0,8	
DW 17	KF +22	
DW 18	KF +45	

5.3 Parametrierfehlerbyte (PAFE)

Das **Parametrierfehlerbyte (PAFE)** meldet Ihnen Fehler bei der Parametrierung der FBs L2-SEND und L2-RECEIVE. Als Parametrierfehlerbyte ist das **Merkerbyte 255** festgelegt. Sie können im Steuerungsprogramm das PAFE abfragen und auf eventuelle Fehler reagieren.

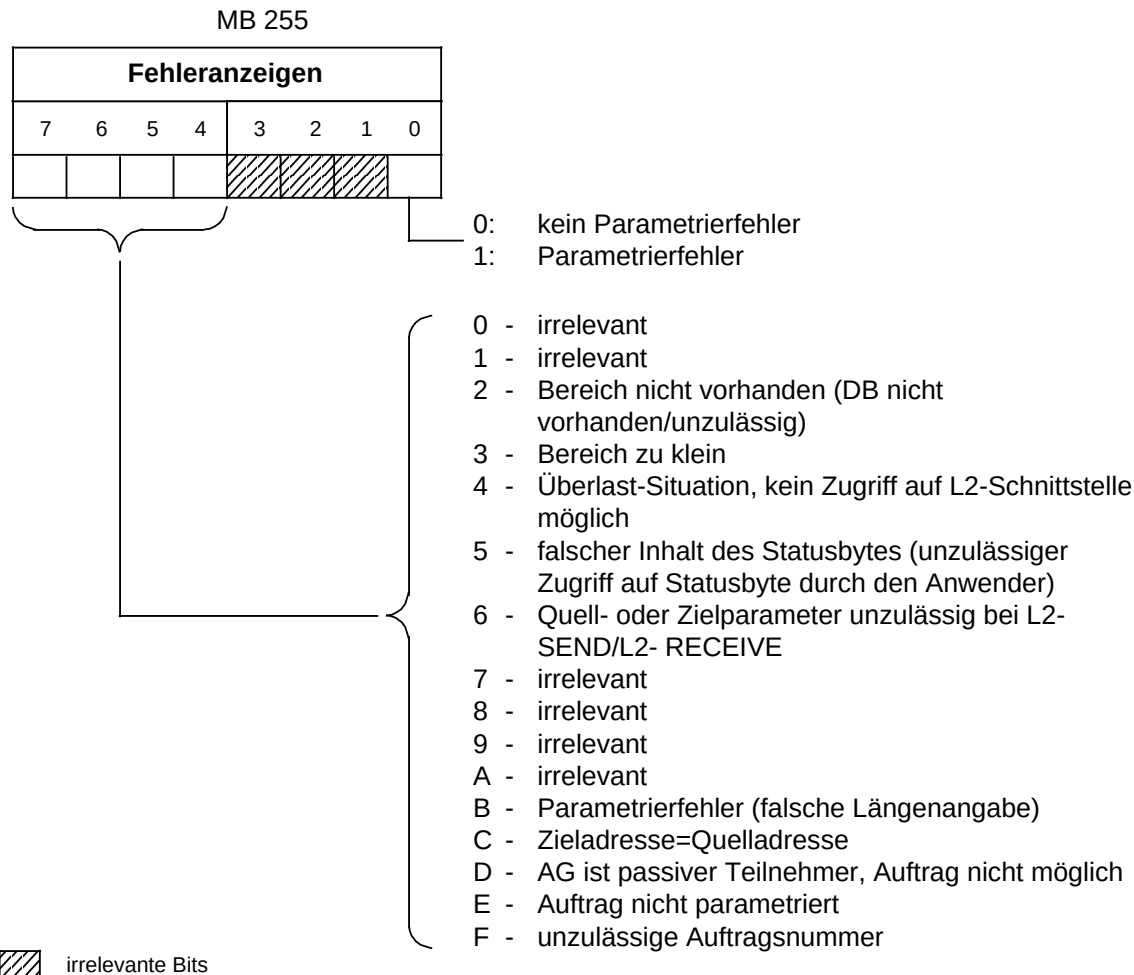


Bild 5.2 Aufbau des Parametrierfehlerbytes (PAFE)

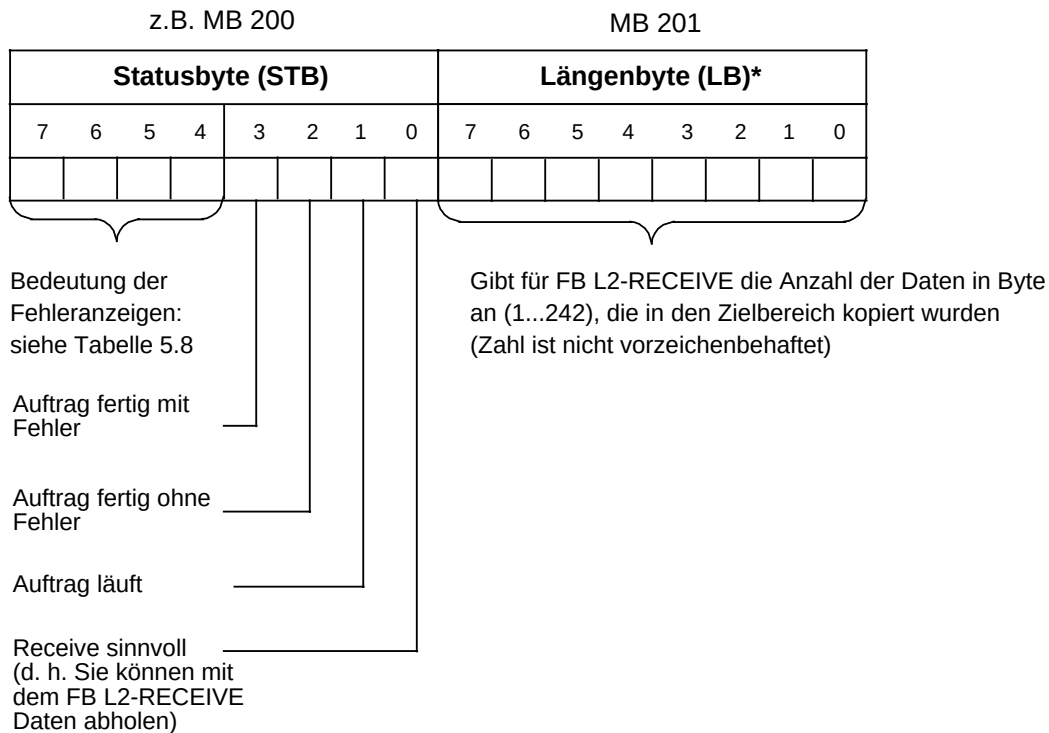
Hinweis

Sie dürfen das PAFE in Ihrem STEP 5-Programm beliebig verwenden (beschreiben). Im Sinne einer übersichtlichen Programmierung ist es allerdings nicht empfehlenswert. Nach einem Aufruf des FB L2-SEND bzw. FB L2-RECEIVE ist das PAFE eventuell mit Fehlermeldungen beschrieben und muß im STEP 5-Programm abgefragt werden.

5.4 Statusbyte (STB)

Das Statusbyte (STB) dient zur Kontrolle der Datenübertragung mit den FBs L2-SEND und L2-RECEIVE. Um den Datenaustausch zwischen dem Steuerungsprozessor des S5-95U und dem Kommunikationsprozessor des S5-95U überwachen zu können, müssen Sie das Statusbyte (STB) auswerten. Im Statusbyte finden Sie Informationen zum Status eines Auftrags und Informationen zur Datenverwaltung.

Die Lage des Statusbytes parametrieren Sie im DB1.



* Das auf das Statusbyte folgende Merkerbyte ist bei FB L2-RECEIVE immer für das Längenbyte reserviert. Es steht dem Anwender nicht zur freien Verfügung.

Bild 5.3 Aufbau des Statusbytes (STB)



Warnung

Beschreiben Sie als Anwender das Statusbyte, können undefinierbare Zustände bei der Auftragsabwicklung eintreten. Sie dürfen deshalb die Statusbytes nur lesen.

Hinweis

Bei den FMA-Diensten (Kap. 3.4) gibt es für den FB L2-RECEIVE in den Bits 4 ... 7 des Statusbytes die Fehleranzeigen 7_H ... C_H nicht.

Tabelle 5.8 Fehleranzeigen im Statusbyte (Bit 4 ... 7)

Wert der Bits 4 ... 7 im STB (hexadezimal)	Bedeutung der Fehleranzeigen
0	kein Fehler
4	Überlast-Situation, kein Zugriff auf L2-Schnittstelle möglich
7	Betriebsmittelengpaß Local Es stehen keine Datenpuffer für die Abarbeitung des Auftrags zur Verfügung. Abhilfe: • nach einer Wartezeit Auftrag erneut anstoßen • durch Umprojektierung L2-Last verringern
8	Betriebsmittelengpaß Remote Es steht am entfernten AG kein freier Empfangspuffer für den Auftrag zur Verfügung (noch von vorhergehendem Empfang belegt). Abhilfe: • im entfernten AG "alte" Daten mittels L2-RECEIVE übernehmen • im Sende-AG Sendeauftrag wiederholen
9	Remote-Fehler Das entfernte AG hat den Auftrag negativ quittiert, weil z.B. die SAP-Zuordnung (Anhang B) falsch ist Abhilfe: Verbindungen neu projektieren (korrigieren)
A	Verbindungsfehler Sendendes AG oder empfangendes AG nicht am Bus angeschlossen Abhilfe: Systeme ein-/anschalten bzw. Busanschlüsse überprüfen
C	entferntes AG ist im STOP-Zustand Die AG-STOP-Erkennung funktioniert nur bei den AGAG-Verbindungen und nur, wenn die Zielstation ein S5-95U ist, und die Verbindung bei der Zielstation ordnungsgemäß projiziert ist.

6	Datenübertragung mittels AGAG-Verbindungen	
6.1	Eigenschaften der AGAG-Verbindungen	6 - 1
6.2	Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels AGAG-Verbindungen im DB1	6 - 4
6.3	Beispiel für die Datenübertragung mittels Standard-FBs über AGAG-Verbindungen	6 - 6

Bilder		
6.1	Beispiel: Hardwareaufbau bei AGAG-Verbindung	6 - 1
6.2	Funktionsmodell der AGAG-Verbindung	6 - 2
6.3	Schema: Datenübertragung mittels AGAG-Verbindung	6 - 4
Tabellen		
6.1	Projektierung der Auftragsnummern im DB1	6 - 4
6.2	AGAG-Verbindung, DB1-Parameter	6 - 5
6.3	Parameter für AGAG-Verbindungen eingeben	6 - 5

6 Datenübertragung mittels AGAG-Verbindungen

Sie erfahren in diesem Kapitel:

- wie diese Art der Datenübertragung prinzipiell funktioniert,
- wie eine Kommunikation mit Kommunikationsprozessor CP 5430 möglich ist,
- wie die Parametrierung der AGs erfolgt und
- wie die STEP 5-Programme für diese Art der Datenübertragung aussehen können (Beispiel).

6.1 Eigenschaften der AGAG-Verbindungen

- AGAG-Verbindungen dienen zur Kommunikation zwischen aktiven Teilnehmern.
- Sie können maximal 31 AGAG-Verbindungen im DB1 parametrieren.
- Um über eine parametrierte AGAG-Verbindung zu kommunizieren, benötigen Sie die integrierten Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE. Die integrierten Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE sind in Kap. 5 ausführlich beschrieben.
- Als Parameter müssen Sie beim FB L2-SEND angeben:
 - Ziel-AG in Form der Auftragsnummer,
(Die Auftragsnummer ist identisch mit der Teilnehmeradresse des Ziel-AGs am SINEC L2.)
 - welche Daten zu versenden sind.
- Als Parameter müssen Sie beim FB L2-RECEIVE angeben:
 - Quell-AG in Form der Auftragsnummer
(Die Auftragsnummer ist identisch mit der Teilnehmeradresse des Quell-AGs am SINEC L2.)
- Beachten Sie bitte, daß:
 - zum FB L2-SEND und jeder Auftragsnummer jeweils ein Statusbyte 'Senden' (STBS) und
 - zum FB L2-RECEIVE und jeder Auftragsnummer jeweils ein Statusbyte 'Empfangen' (STBR) gehören.
- Pro Auftrag können Sie maximal 242 Bytes Daten versenden bzw. empfangen.
- Sie können parallel an mehrere Teilnehmer Daten senden.
- Sie können parallel von mehreren Teilnehmern Daten empfangen.
- Die Datenübertragung läuft schneller ab als bei der Standardverbindung.

Bild 6.1 zeigt einen möglichen Hardwareaufbau zu den AGAG-Verbindungen (Kap. 1.5). Alle Beispiele im Kapitel 6.3 beziehen sich auf AG 1 und AG 2 in diesem Aufbau.

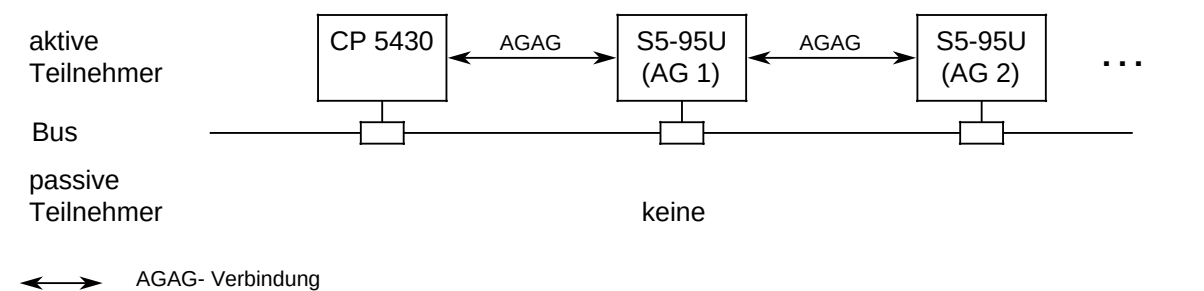


Bild 6.1 Beispiel: Hardwareaufbau bei AGAG-Verbindung

Prinzipielle Funktionsweise

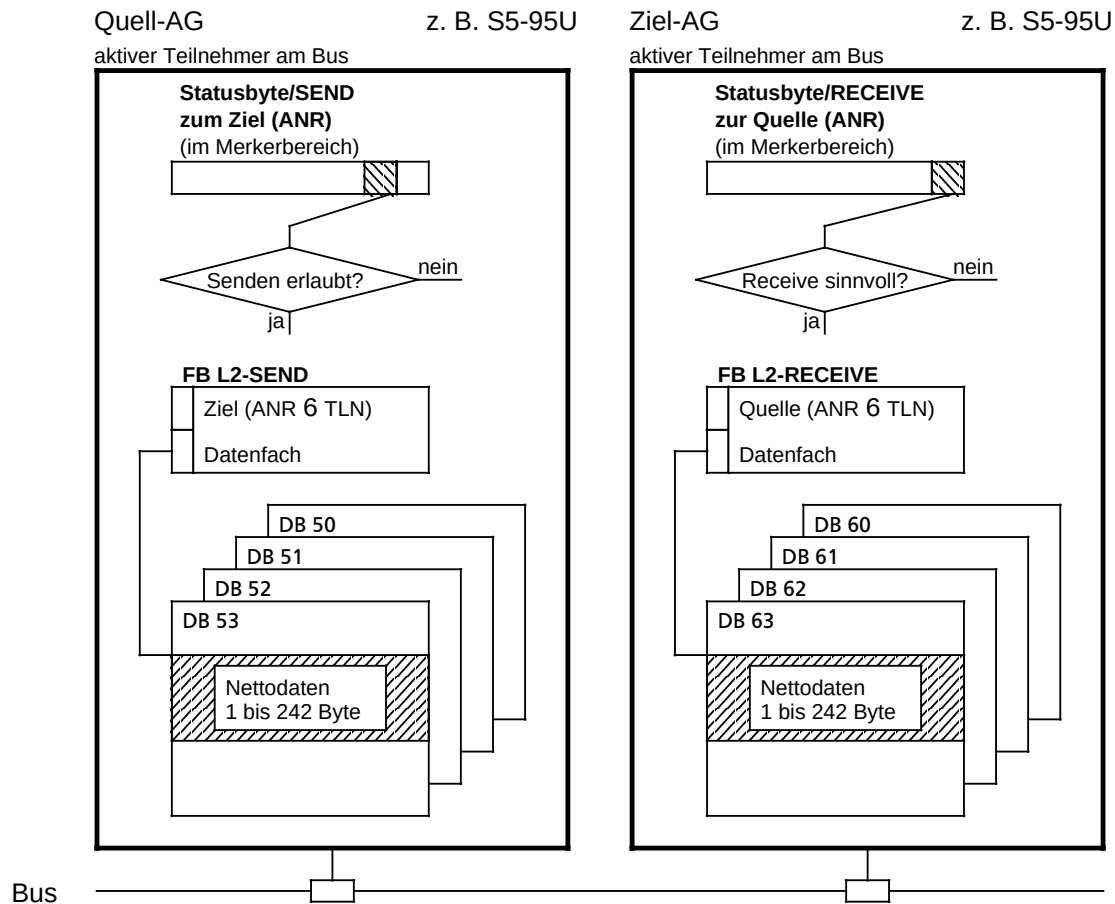


Bild 6.2 Funktionsmodell der AGAG-Verbindung

Erläuterung zu Bild 6.2:

Wenn kein Auftrag mehr über AGAG-Verbindung läuft, wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß das Senden erlaubt ist. Der FB L2-SEND wird im Anwenderprogramm aufgerufen. Der FB L2-SEND erhält durch Parametrierung folgende Informationen:

- wohin die Nettodaten zu senden sind (Auftragsnummer) und
- wo die Nettodaten liegen.

Die Nettodaten werden über den Bus an den adressierten Empfänger geschickt. Beim Empfänger wird durch ein Bit im Statusbyte 'Empfangen' angezeigt, daß Daten eingetroffen sind. Die Daten können vom Empfänger mit dem FB L2-RECEIVE abgeholt werden.

Kommunikation mit Kommunikationsprozessor CP 5430

Wenn Sie weitere Steuerungen SIMATIC S5 (S5-115U ... S5-155U) an den Bus ankoppeln wollen, ist das mit dem Kommunikationsprozessor CP 5430 möglich (Bild 6.1).

Sie parametrieren im DB1 des S5-95U die gewünschte AGAG-Verbindung und programmieren FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE. Im CP 5430 parametrieren Sie für diese AGAG-Verbindung die Default-Verbindung. Der CP 5430 kann durch seine Hantierungsbausteine SEND und RECEIVE mit dem S5-95U kommunizieren.

Beim Ausfüllen der COM 5430-VERB-Editor-Maske gilt es folgendes zu beachten:

- In der Spalte SEND/RCV-ANR (lokale Parameter) müssen Sie die im DB1 des S5-95U parametrierte Auftragsnummer eintragen. Die Auftragsnummer entspricht der Teilnehmeradresse des Kommunikationspartners (Kap. 6.2).
- SAP (lokaler Parameter) = Teilnehmeradresse des Kommunikationspartners + 1 (Erklärung und Festlegung der SAP-Nummern beim S5-95U Anhang B)
- Für ein S5-95U als Kommunikationspartner sind die Spalten zu "remote Parameter" irrelevant.

Alle weiteren Informationen, die die Ankopplung des CP 5430 an den SINEC L2-Bus und die Datenübertragung vom CP 5430 aus betreffen, entnehmen Sie bitte dem Gerätehandbuch "Bus-System SINEC L2 CP 5430".

6.2 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels AGAG-Verbindungen im DB1

Es gibt im DB1 keine Defaulteinstellung für AGAG-Verbindungen. Sie parametrieren im DB1:

- an welchen Teilnehmer die Daten gesendet und von welchem Teilnehmer die Daten empfangen werden,
- die Lage eines STBs für FB L2-SEND und eines STBs für FB L2-RECEIVE pro gewünschter Verbindung.

Alle STBs müssen im Merkerbereich liegen. Im Statusbyte wird der Zustand von Sende- bzw. Empfangsauftrag angezeigt und Sie bekommen Hinweise auf eventuelle Fehler. Der Aufbau und die Auswertung der STBs ist ausführlich in Kapitel 5.4 erläutert.

Bei FBs L2-RECEIVE ist immer das nach dem Statusbyte folgende Merkerbyte für das Längenbyte reserviert. Im Längenbyte wird angegeben, wieviele Bytes Daten empfangen wurden. Sie haben im Statusbyte nur Leserechte.

Bild 6.3 zeigt das Zusammenwirken der DBs, STBs und L2-FBs bei der Datenübertragung für ein AG.

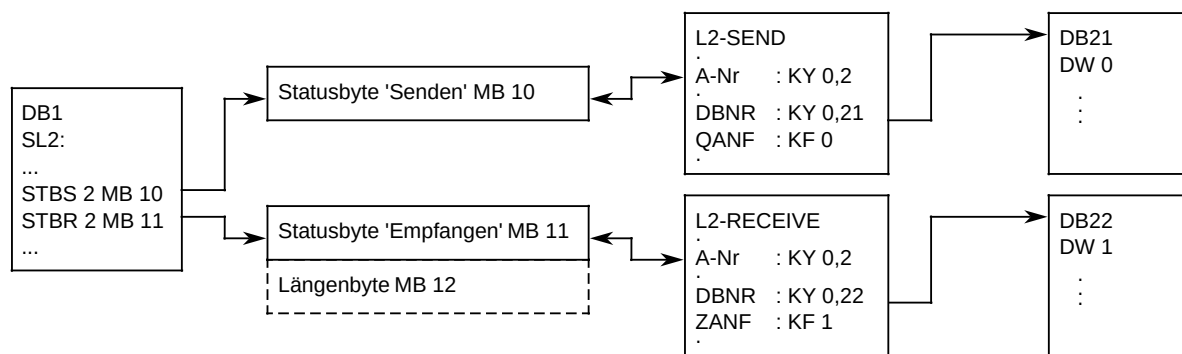


Bild 6.3 Schema: Datenübertragung mittels AGAG-Verbindung

Tabelle 6.1 ist als Projektierungshilfe für die Festlegung der Auftragsnummern im DB1 gedacht.

Erstellen Sie während der Projektierungsphase eine solche Tabelle.

Es gilt: Auftragsnummer (ANR) = Teilnehmeradresse (TLN) des Kommunikationspartners.

Beispiel zum Lesen der Tabelle: AG 1 sendet mit ANR 2 an AG 2;
AG 1 empfängt mit ANR 2 von AG 2 usw.

Tabelle 6.1 Projektierung der Auftragsnummern im DB1

	Senden	AG 1 sendet an...	AG 2 sendet an...	AG 3 sendet an...	AG 4 sendet an...
Empfangen					
AG 1 empfängt von...			ANR 1	ANR 3	ANR 4
AG 2 empfängt von...	ANR 1	ANR 2		ANR 2	ANR 4
AG 3 empfängt von...	ANR 1	ANR 3	ANR 2		ANR 4
AG 4 empfängt von...	ANR 1	ANR 4	ANR 2	ANR 3	

Die Vorgehensweise zur Eingabe, Änderung und Übertragung des DB1 finden Sie im Kapitel 1.4 genau erklärt.

DB1-Parameter für die AGAG-Verbindung

Tabelle 6.2 AGAG-Verbindung, DB1-Parameter

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
STBS	n MBx	Auftragsnummer und Lage des Statusbytes 'Senden'
STBR	n MBy	Auftragsnummer und Lage des Statusbytes 'Empfangen'
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
n	1 ... 31	Auftragsnummer
MBx	1 ... 254	Merkerbyte
MBy	1 ... 253	Merkerbyte*

* Das folgende Merkerbyte ist als Längenbyte reserviert.

Beispiel: Zwei S5-95U sollen miteinander über AGAG-Verbindung kommunizieren.

Tabelle 6.3 Parameter für AGAG-Verbindungen eingeben

DB1 AG 1	Erläuterung
156: KC =' SL2: TLN 1 STA AKT'; 168: KC =' BDR 500 HSA 10 TRT '; 180: KC =' 5120 SET 0 ST 400 '; 192: KC ='SDT 1 12 SDT 2 360 '; 204: KC ='STBS 2 MB10 STBR 2	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4) Senden von Teilnehmer 1 an Teilnehmer 2, STB 'Senden' ist MB10, Empfangen von Teilnehmer 2, STB 'Empfangen' liegt im MB11 (MB 12 ist als Längenbyte reserv.)
DB1 AG 2	
. . . 156: KC =' SL2: TLN 2 STA AKT'; 168: KC =' BDR 500 HSA 10 TRT ';	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4) Senden von Teilnehmer 2 an Teilnehmer 1, STB 'Senden' ist MB 21, Empfangen von Teilnehmer 1, STB 'Empfangen' ist MB 22 (MB 23 ist als Längenbyte reserv.)

Nach abgeschlossener Parametrierung müssen Sie das Steuerungsprogramm für den Datenaustausch erstellen. Wie Sie dazu vorgehen, erfahren Sie im nächsten Kapitel.

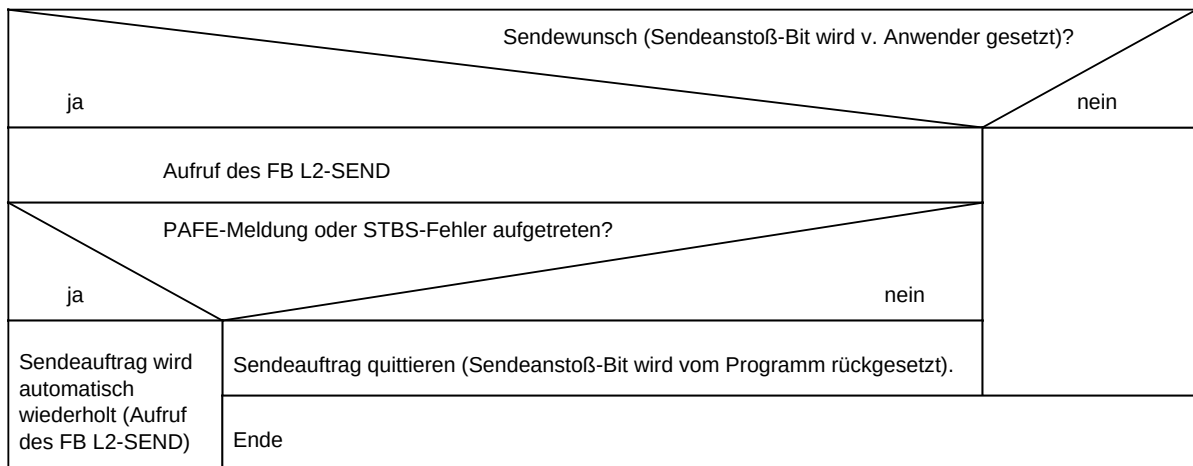
6.3 Beispiel für die Datenübertragung mittels Standard-FBs über AGAG-Verbindungen

In diesem Kapitel wird die Struktur der Steuerungsprogramme für 2 AGs näher erläutert.

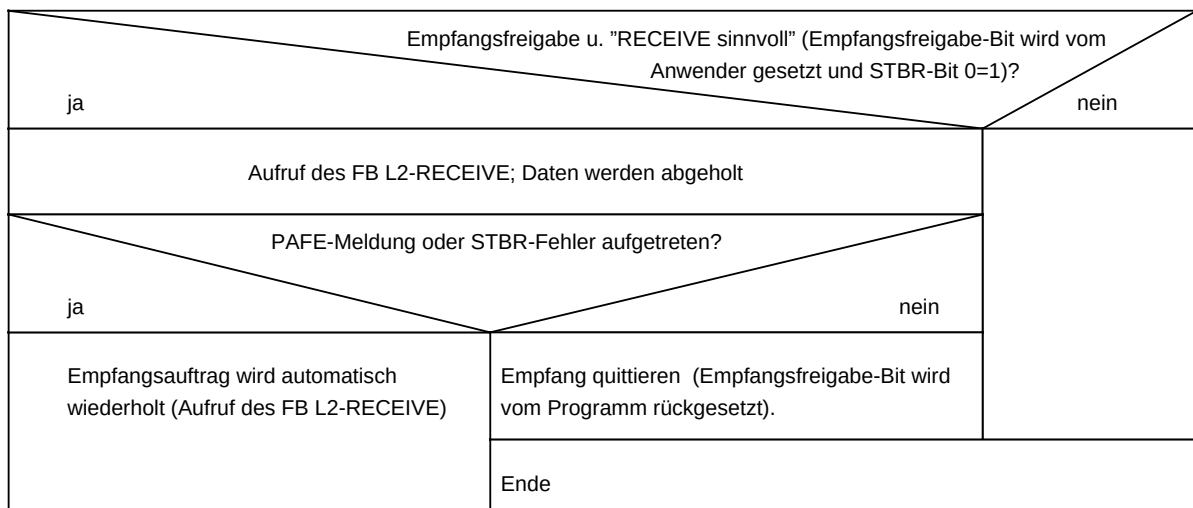
Beispiel:

AG 1 und AG 2 sollen gegenseitig Daten austauschen, d.h. senden und empfangen (Hardware-aufbau Kap. 6.1).

Das Steuerungsprogramm für den Sendevorgang ist im FB5 wie folgt aufgebaut:



Das Steuerungsprogramm für das Empfangen ist im FB105 wie folgt aufgebaut:



Programmierung des AG 1

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Parametrieren Sie AG 1 im DB1 wie im Kap. 6.2 beschrieben.
- ▶ Programmieren Sie die einzelnen Bausteine wie nachfolgend beschrieben.
- ▶ Übertragen Sie die Bausteine DB1, OB1, FB5, FB105, DB21 und DB22 in AG 1.

Zyklisches Programm für den L2-Teilnehmer 1 (S5-95U)

AG1 soll Daten zum AG 2 senden und Daten von diesem AG empfangen können.

Der Sendeanstoß im AG 1 erfolgt mit einem FB L2-SEND. Dieser wird im FB5 für das AG 2 aufgerufen.

Der Empfang der Daten im AG1 erfolgt mittels FB L2-RECEIVE. Dieser wird im FB105 aufgerufen. Die Funktionsbausteine FB5, FB105 werden im OB1 aufgerufen. Die Sendedaten liegen im DB21. Die Empfangsdaten im DB22. Statusbyte 'Senden' ist MB 10, Statusbyte 'Empfangen' ist MB 11.

Bedeutung der Parameter des FB5 und FB105:

"ANST": Eingangsparmeter Bit
Der Anstoß des Sendeauftrages erfolgt mit dem Bit "ANST". Das Bit wird von Ihnen gesetzt. Wenn der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde, wird das Bit "ANST" durch den FB5 zurückgesetzt. Wurde der Anstoß des Sendeauftrages mit einer Fehlermeldung im STBS oder Parametrierfehlerbyte abgeschlossen, wird automatisch der Sendeauftrag wiederholt.

"EMPF": Eingangsparmeter Bit
Die Empfangsfreigabe erfolgt mit dem Bit "EMPF". Das Bit wird von Ihnen gesetzt. Wenn der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde, wird das Bit "EMPF" vom FB105 zurückgesetzt. Wurde der Empfang mit einer Fehlermeldung im STBR oder Parametrierfehlerbyte abgeschlossen, wird automatisch der Empfang wiederholt.

OB1 (für AG 1)		Erläuterung
NETZWERK 1	0000	
0000	:	
0001	: SPA FB 5	Senden an Teilnehmer 2
0002 NAME	: S 1=>2	
0003 ANST	: M 5.0	Sendeanstoß-Bit
0004	:	
0005	: SPA FB 105	Empfang von Teilnehmer 2
0006 NAME	: R 1<=2	
0007 EMPF	: M 6.0	Empfangsfreigabe-Bit
0008	:BE	

FB5 (für AG 1)		Erläuterung
Netzwerk 1 0000		
NAME :	S 1=>2	Senden von Teilnehmer 1 an Teilnehmer 2
BEZ :	ANST E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
0009 :		Flankenauswertung
000A :		"Auftrag fertig ohne Fehler" über
000B :		STBS=MB 10
000C : U	M 10.2	STBS-Bit "Auftrag fertig ohne Fehler"
000D : UN	M 20.0	Flankenhilfsmerker
000E : =	M 20.1	Flankenmerker "Auftrag fertig"
000F :		
0010 : U	M 10.2	wenn "Auftrag fertig ohne Fehler"
0011 : =	M 20.0	Flankenhilfsmerker setzen
0012 :		
0013 : U	M 20.1	wenn Auftrag fertig und
0014 : UN	M 20.7	kein Parametrierfehler gemeldet wurde
0015 : RB	=ANST	Sendeanstoß-Bit rücksetzen
0016 : R	M 20.5	Verriegelungsbit "Senden" rücksetzen
0017 :		
0018 : U	=ANST	wenn Sendeanstoß-Bit gesetzt und
0019 : UN	M 20.5	Verriegelungsbit "Senden" nicht gesetzt
001A : R	M 20.0	Flankenhilfsmerker rücksetzen
001B :		
001C : SPB	FB 252	Aufruf des FB L2-SEND
001D NAME :	L2-SEND	
001E A-NR :	KY 0,2	Senden an Teilnehmer 2
001F QTYP :	KC DB	Sendedaten liegen in einem DB
0020 DBNR :	KY 0,21	DB-NR.: 21
0021 QANF :	KF + 0	ab DW 0
0022 QLAE :	KF + 3	zu senden sind 3 Worte (DW0 ... 2)
0023 : U	M 255.0	Parametrierfehler-Meldung merken
0024 : =	M 20.7	
0025 :		
0026 : U	M 10.1	wenn STBS-Bit "Auftrag läuft" gesetzt
0027 : =	M 20.5	Verriegelungsbit "Senden" setzen
0028 : BE		

FB105 (für AG 1)	Erläuterung
Netzwerk 1 NAME : R 1<=2 BEZ : EMPF E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI 000A : ON =EMPF 000B : ON M 11.0 000C : BEB 000D : 000E : SPA FB 253 000F NAME : L2-REC 0010 A-NR : KY 0,2 0011 ZTYP : KC DB 0012 DBNR : KY 0,22 0013 ZANF : KF +1 0014 ZLAE : KF -1 0015 : UN M 255.0 0016 : UN M 11.3 0017 : RB =EMPF 0018 : 0019 : BE	Teilnehmer 1 empfängt von Teilnehmer 2 wenn der Empfang nicht freigegeben ist oder wenn STBR-Bit "Receive sinnvoll" nicht gesetzt ist hier Ende Aufruf des FB L2-RECEIVE Empfangen von Teilnehmer 2 Empfangsdaten werden in DB abgelegt DB-NR.: 22 ab DW 1 "Jokerlänge" wenn keine Parametrierfehler-Meldung und STBR-Bit "Auftr. fertig mit Fehler" nicht gesetzt Empfangsfreigabe-Bit rücksetzen

DB21 (für AG 1)	Erläuterung
0: KY = 000,000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 000,000; 3: KH = 0000;	Sendebereich zum AG2 Byte 1 + 2 Sendebereich zum AG2 Byte 3 + 4 Sendebereich zum AG2 Byte 5 + 6

DB22 (für AG 1)	Erläuterung
0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 000,000; 3: KY = 000,000; . . .	Empfangsbereich vom AG2 Byte 1 + 2 Empfangsbereich vom AG2 Byte 3 + 4 Empfangsbereich vom AG2 Byte 5 + 6

Programmierung des AG 2

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Parametrieren Sie AG 2 im DB1 wie im Kap. 6.2 beschrieben.
- ▶ Programmieren Sie die einzelnen Bausteine wie nachfolgend beschrieben.
- ▶ Übertragen Sie die Bausteine DB1, OB1, FB1, DB21 und DB22 in AG 2.

Zyklisches Programm für den L2-Teilnehmer 2 (S5-95U)

AG 2 soll Daten zum AG 1 senden und von AG 1 Daten empfangen können.

Der Sendeanstoß im AG 2 erfolgt mit einem FB L2-SEND. Dieser wird im FB5 für das AG 1 aufgerufen.

Der Empfang der Daten im AG 2 erfolgt mittels FB L2-RECEIVE. Dieser wird im FB105 aufgerufen.

Die Funktionsbausteine FB5 und FB105 werden im OB1 aufgerufen. Die Sendedaten liegen im DB21. Die Empfangsdaten liegen im DB22. Statusbyte 'Senden' ist MB 21, Statusbyte 'Empfangen' ist MB 22.

Bedeutung der Parameter des FB5 und FB105:

"ANST": Eingangsparameter Bit

Der Anstoß des Sendeauftrages erfolgt mit dem Bit "ANST". Das Bit wird von Ihnen gesetzt. Wenn der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde, wird das Bit "ANST" durch den FB5 zurückgesetzt. Wurde der Anstoß des Sendeauftrages mit einer Fehlermeldung im STBS oder Parametrierfehlerbyte abgeschlossen, wird automatisch der Sendeauftrag wiederholt.

"EMPF": Eingangsparameter Bit

Die Empfangsfreigabe erfolgt mit dem Bit "EMPF". Das Bit wird von Ihnen gesetzt. Wenn der Auftrag fehlerfrei abgewickelt wurde, wird das Bit "EMPF" vom FB105 zurückgesetzt. Wurde der Empfang mit einer Fehlermeldung im STBR oder Parametrierfehlerbyte abgeschlossen, wird automatisch der Empfang wiederholt.

OB1 (für AG 2)		Erläuterung
NETZWERK 1	0000	
0000	:	
0001	: SPA FB 5	Senden an Teilnehmer 1
0002 NAME	: S 2=>1	
0003 ANST	: M 5.0	Sendeanstoß-Bit
0004	:	
0005	: SPA FB 105	Empfang von Teilnehmer 1
0006 NAME	: R 2<=1	
0007 EMPF	: M 6.0	Empfangsfreigabe-Bit
0008	:BE	

FB5 (für AG 2)		Erläuterung
Netzwerk 1 0000		
NAME :	S 2=>1	Senden von Teilnehmer 2 an Teilnehmer 1
BEZ :	ANST E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI	
0009 :		Flankenauswertung
000A :		"Auftrag fertig ohne Fehler" über
000B :		STBS=MB 21
000C : U	M 21.2	STBS-Bit "Auftrag fertig ohne Fehler"
000D : UN	M 42.0	Flankenhilfsmerker
000E : =	M 42.1	Flankenmerker "Auftrag fertig"
000F :		
0010 : U	M 21.2	wenn "Auftrag fertig ohne Fehler"
0011 : =	M 42.0	Flankenhilfsmerker setzen
0012 :		
0013 : U	M 42.1	wenn Auftrag fertig und
0014 : UN	M 42.7	kein Parametrierfehler gemeldet wurde
0015 : RB	=ANST	Sendeanstoß-Bit rücksetzen
0016 : R	M 42.5	Verriegelungsbit "Senden" rücksetzen
0017 :		
0018 : U	=ANST	wenn Sendeanstoß-Bit gesetzt und
0019 : UN	M 42.5	Verriegelungsbit "Senden" nicht gesetzt
001A : R	M 42.0	Flankenhilfsmerker rücksetzen
001B :		
001C : SPB	FB 252	Aufruf des FB L2-SEND
001D NAME :	L2-SEND	
001E A-NR :	KY 0,1	Senden an Teilnehmer 1
001F QTYP :	KC DB	Sendedaten liegen in einem DB
0020 DBNR :	KY 0,21	DB-NR.: 21
0021 QANF :	KF + 0	ab DW 0
0022 QLAE :	KF + 3	zu senden sind 3 Worte (DW0 ... 2)
0023 : U	M 255.0	Parametrierfehler-Meldung merken
0024 : =	M 42.7	
0025 :		
0026 : U	M 21.1	wenn STBS-Bit "Auftrag läuft" gesetzt
0027 : =	M 42.5	Verriegelungsbit "Senden" setzen
0028 :		
0029 : BE		

FB105 (für AG 2)	Erläuterung
Netzwerk 1 NAME : R 2<=1 BEZ : EMPF E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI 000A : ON =EMPF 000B : ON M 22.0 000C : BEB 000D : 000E : SPA FB 253 000F NAME : L2-REC 0010 A-NR : KY 0,1 0011 ZTYP : KC DB 0012 DBNR : KY 0,22 0013 ZANF : KF +1 0014 ZLAE : KF -1 0015 : UN M 255.0 0016 : UN M 22.3 0017 : RB =EMPF 0018 : 0019 : BE	Teilnehmer 2 empfängt von Teilnehmer 1 wenn der Empfang nicht freigegeben ist oder wenn STBR-Bit "Receive sinnvoll" nicht gesetzt ist hier Ende Aufruf des FB L2-RECEIVE Empfangen von Teilnehmer 1 Empfangsdaten werden in DB abgelegt DB-NR.: 22 ab DW 1 "Jokerlänge" wenn keine Parametrierfehler-Meldung und STBR-Bit "Auftr. fertig mit Fehler" nicht gesetzt Empfangsfreigabe-Bit rücksetzen

DB21 (für AG 2)	Erläuterung
0: KY = 000,000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 000,000; 3: KH = 0000;	Sendebereich zum AG1 Byte 1 + 2 Sendebereich zum AG1 Byte 3 + 4 Sendebereich zum AG1 Byte 5 + 6

DB22 (für AG 2)	Erläuterung
0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 000,000; 3: KY = 000,000; . . .	Empfangsbereich vom AG1 Byte 1 + 2 Empfangsbereich vom AG1 Byte 3 + 4 Empfangsbereich vom AG1 Byte 5 + 6

- Schalten Sie den Betriebsartenschalter beider AGs auf RUN.
- Die Datenübertragung läßt sich am besten mittels PG kontrollieren. Verbinden Sie jeweils ein PG mit einem AG und lassen Sie sich die Datenbausteine, die Statusbytes und das Parametrierfehlerbyte anzeigen.

Beachten Sie auch Kap. 3.3 "Inbetriebnahme einer Anlage".

Die Zyklusbelastungszeiten des AGs bei der Datenübertragung finden Sie im Anhang E.

7	Datenübertragung mittels Zyklischer Peripherie	
7.1	Eigenschaften der Zyklischen Peripherie	7 - 1
7.2	Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels Zyklischer Peripherie im DB1	7 - 4
7.3	Kontrolle der Datenübertragung im Steuerungsprogramm	7 - 7
7.4	Beispiel für die Datenübertragung über Zyklische Peripherie	7 - 12

Bilder		
7.1	Funktionsweise der Zyklischen Peripherie (Prinzip)	7 - 2
7.2	Schema: Datenübertragung mittels ZP	7 - 4
7.3	Aufteilung des reservierten DBs für ZP beim S5-95U (Beispiel für einen ZP-Master)	7 - 5
7.4	Aufteilung des reservierten DBs für ZP beim S5-95U (Beispiel für einen ZP-Slave)	7 - 5
7.5	Aufbau des Statusbytes (STB) für ZP-Master	7 - 8
7.6	Aufbau der ZP-Slave-Lifeliste	7 - 9
7.7	Aufbau des Statusbytes (STB) für ZP-Slave	7 - 10
Tabellen		
7.1	Zyklische Peripherie, DB1-Parameter	7 - 6
7.2	Parameter für ZP eingeben	7 - 7
7.3	ZP-Slave-Ansprechzeit in Abhängigkeit von der Baudrate bei der zugehörigen Slot-Time beim S5-95U	7 - 11

7 Datenübertragung mittels Zyklischer Peripherie

Sie erfahren in diesem Kapitel:

- wie diese Art der Datenübertragung prinzipiell funktioniert,
- wie die Parametrierung der AGs erfolgt und
- wie die STEP 5-Programme für diese Art der Datenübertragung aussehen können (Beispiel).

7.1 Eigenschaften der Zyklischen Peripherie

- Die Datenübertragung mit Zyklischer Peripherie (ZP) bietet sich an für die häufige Übertragung kleiner Datenmengen zwischen aktiven S5-95U und passiven S5-95U oder Feldgeräten. Der Programmieraufwand ist gering.
- ZP-Teilnehmer, die andere ZP-Teilnehmer abfragen, bezeichnet man als **ZP-Master**. ZP-Master sind grundsätzlich aktive Teilnehmer am SINEC L2.
ZP-Teilnehmer, die von einem ZP-Master abgefragt werden, bezeichnet man als **ZP-Slave**. ZP-Slaves sind in der Regel passive Teilnehmer am SINEC L2. Ausnahme: Ein S5-95U, daß ZP-Slave ist, kann aktiver oder passiver Teilnehmer am SINEC L2 sein.
ZP-Master können sein:
 - aktive S5-95U,
 - CP 5430.
 ZP-Slaves können sein:
 - aktive S5-95U,
 - passive S5-95U,
 - Feldgeräte.
 Die Festlegung S5-95U soll ZP-Master/ZP-Slave sein, erfolgt im DB1.
- Jeder ZP-Master kann maximal 32 ZP-Slaves bedienen. Es können mehrere ZP-Master parallel die Daten von einem ZP-Slave anfordern.
- Der Datenaustausch erfolgt beim S5-95U wortweise über einen reservierten Datenbaustein. In diesem sogenannten ZP-DB sind für den entsprechenden Teilnehmer ZP-Eingangsbereich (ZPE) und ZP-Ausgangsbereich (ZPA) festgelegt.
Bei ZP-Mastern können ZPE und ZPA maximal je 128 Datenwörter umfassen. Bei ZP-Slaves können ZPE und ZPA maximal je 121 Datenwörter umfassen.
Die Eingangs- und Ausgangsdaten werden ohne Sende- oder Empfangsauftrag im Steuerungsprogramm bereitgestellt.
Die Parametrierung des ZP-DBs und der ZP-Bereiche erfolgt im DB1.
- Zur Kontrolle der ZP stehen Ihnen Statusbytes (STB) zur Verfügung. Die Lage der STBs parametrieren Sie im DB1.

Prinzipielle Funktionsweise

Der Datenaustausch zwischen ZP-Master und ZP-Slaves erfolgt wortweise und zyklisch über den ZP-DB. In diesem DB sind für den entsprechenden Teilnehmer ZP-Eingangsbereich und ZP-Ausgangsbereich festgelegt.

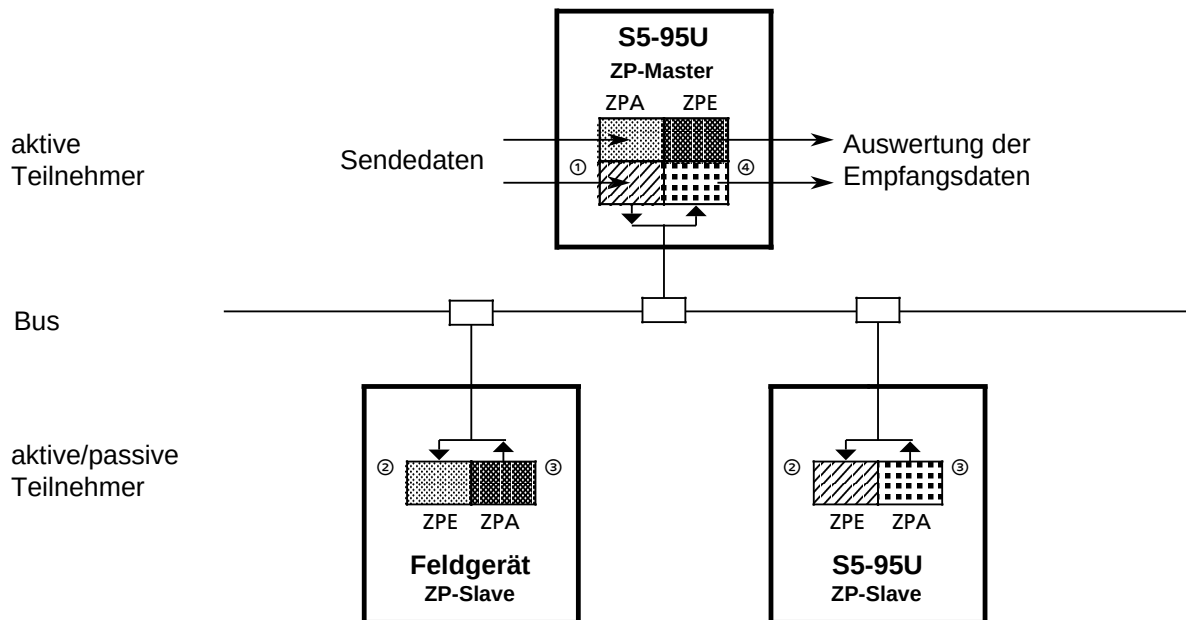


Bild 7.1 Funktionsweise der Zyklischen Peripherie (Prinzip)

Erläuterung zu Bild 7.1:

Die schraffierten Kästchen stellen die Datenbereiche dar (dieselbe Schraffur = derselbe Datenbereich).

Die Sendedaten werden durch das Anwenderprogramm in den ZPA des ZP-Master geschrieben ① und automatisch an die betreffenden ZP-Slaves geschickt und in deren ZPE gelegt ②.

Parallel dazu werden die ZPA der ZP-Slaves ③ in den entsprechenden ZPE des ZP-Master übertragen ④ und können durch das Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Der ZP-Master führt eine ZP-Slave-Lifefliste, in der die Zustände aller von ihm abgefragten ZP-Slaves enthalten sind.

Hinweis

Sie dürfen den gesamten ZP-Ausgangsbereich (ZPA) auslesen und beschreiben.
Der ZP-Eingangsbereich (ZPE) darf aber nur ausgelesen werden!

Aktualisierung der Ein- und Ausgangsbereiche der Zyklischen Peripherie

Ein Austausch der ZP-Daten (ZPA, ZPE und ZP-Statusbytes) zwischen Steuerungsprozessor und Kommunikationsprozessor erfolgt an jedem AG-Zykluskontrollpunkt.

Die ZP-Daten werden vom Kommunikationsprozessor zyklisch über den Bus gesendet, unabhängig vom AG-Zykluskontrollpunkt im AG-CPU-Betriebssystem.

Die Datenkonsistenz für den gesamten ZPA und ZPE ist sichergestellt.

SAP-Nummer

Ein ZP-Slave kann nur angesprochen werden, wenn dem ZP-Master neben der Teilnehmeradresse auch der jeweilige Dienst-Zugangspunkt (**S**ervice **A**ccess **P**oint, **SAP**) des ZP-Slaves bekannt ist. Die Teilnehmeradressen und die SAP-Nummern der ZP-Slaves parametrieren Sie im DB1 des ZP-Master.

Auf eine detaillierte Beschreibung der SAPs kann hier verzichtet werden, wenn Sie S5-95U als ZP-Slaves einsetzen.

Das S5-95U sendet und empfängt ZP-Daten ausschließlich über den SAP Nr. 61.

Bei der Verwendung eines S5-95U als ZP-Slave müssen Sie für diese Verbindung den SAP 61 im DB1 des ZP-Master parametrieren.

Bei der Verwendung eines Feldgerätes als ZP-Slave können Sie die SAP-Nummer im Bereich 0 ... 62 im DB1 des ZP-Master parametrieren. Im Anhang B finden Sie den Begriff erklärt und eine Auflistung aller beim S5-95U verwendeten SAPs.

Anlaufverhalten bei:

- **Einschalten des AGs oder**
- **STOP RUN-Übergang des AGs nach "AG urlöschen" oder**
- **STOP RUN-Übergang des AGs nach DB1-Änderung im SL2-Parameterblock**

Vor Ausführung der Anlauf-OBs (OB21/22) werden ZPA und ZPE im ZP-DB mit "0" vorbelegt. Im STB wird Bit 7 "ZP-Slave-Ausfall" bzw. Bit 7 "ZP-Master-Ausfall" gesetzt (Kap. 7.3).

Anlaufverhalten bei:

- **STOP RUN-Übergang des AGs ohne DB1-Änderung im SL2-Parameterblock**

Vor Bearbeitung des Anlauf-OBs (OB21) wird der ZPA im ZP-DB mit "0" vorbelegt. Der ZPE im ZP-DB wird mit den vom Bus aktuell zur Verfügung stehenden ZP-Eingangsdaten beschrieben.

ZP-Sicherheitsfunktion

Bei einem RUN STOP-Übergang des AGs bleiben ZPA und ZPE im ZP-DB unverändert erhalten.

Ist das AG im STOP-Zustand, wird für die ZP-Ausgangsdaten der Wert "0" gesendet.

Fällt ein ZP-Slave aus, werden die ihm zugeordneten ZP-Eingangsbytes beim ZP-Master auf "0" rückgesetzt. Fällt ein ZP-Master aus, werden die ihm zugeordneten ZP-Eingangsbytes bei den ZP-Slaves auf "0" rückgesetzt.

Der Status aller ZP-Slaves lässt sich über die ZP-Slave-Lifefliste auslesen (Kap. 7.3).

Kommunikation mit Kommunikationsprozessor CP 5430

Sollen Automatisierungsgeräte S5-95U mit Steuerungen SIMATIC S5-115U ... S5-155U über ZP kommunizieren, so ist der Kommunikationsprozessor CP 5430 erforderlich. Der CP 5430 wird als ZP-Master betrieben. Das S5-95U ist ZP-Slave und wird, wie in Kapitel 7.2 beschrieben, parametrisiert.

- Im COM CP 5430 müssen Sie in der Maske "ZP-Editor" den E/A-Bereich und den "Ziel"-SAP 61 angeben.

Weitere Informationen zum CP 5430 finden Sie im Gerätehandbuch "Bussystem SINEC L2 CP 5430".

7.2 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch mittels Zyklischer Peripherie im DB1

Es gibt im DB1 keine Defaulteinstellung für ZP. Sie parametrieren im DB1:

- den ZP-Ausgangsbereich (ZPA), in dem die Sendedaten liegen,
- den ZP-Eingangsbereich (ZPE), in dem die Empfangsdaten liegen,
- wo die Statusbytes liegen.

Sie müssen die Lage eines Statusbytes (STB) im DB1 parametrieren. Alle STBs müssen im Merkbereich liegen. Das Statusbyte informiert Sie über den Status der ZP und eventuell aufgetretene Fehler.

Außerdem können Sie zur Abholung der ZP-Slave-Lifeliste im DB1 des ZP-Master ein Statusbyte parametrieren. Den Aufbau der STBs und Erläuterungen zur ZP-Slave-Lifeliste finden Sie im Kapitel 7.3.

Sie parametrieren einen Datenbaustein für ZP (ZP-DB) im DB1.

Bild 7.2 zeigt das Zusammenwirken von DB1, STBs und ZP-DB für einen ZP-Master.

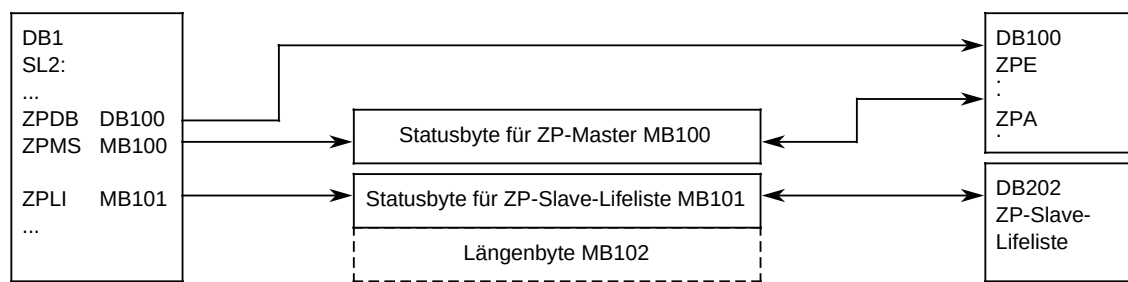


Bild 7.2 Schema: Datenübertragung mittels ZP

Sowohl der gesamte ZP-Eingangsbereich als auch der gesamte ZP-Ausgangsbereich eines S5-95U müssen jeweils in einem **zusammenhängenden Bereich** im "ZP-DB" liegen und dürfen in sich keine Lücken aufweisen. Der gleiche ZPA oder auch Datenworte aus dem ZPA eines ZP-Masters können für verschiedene ZP-Slaves bestimmt sein.

Die folgenden Bilder verdeutlichen diese Vorschriften an je einem Beispiel für einen ZP-Master und einen ZP-Slave.

Beispiel:

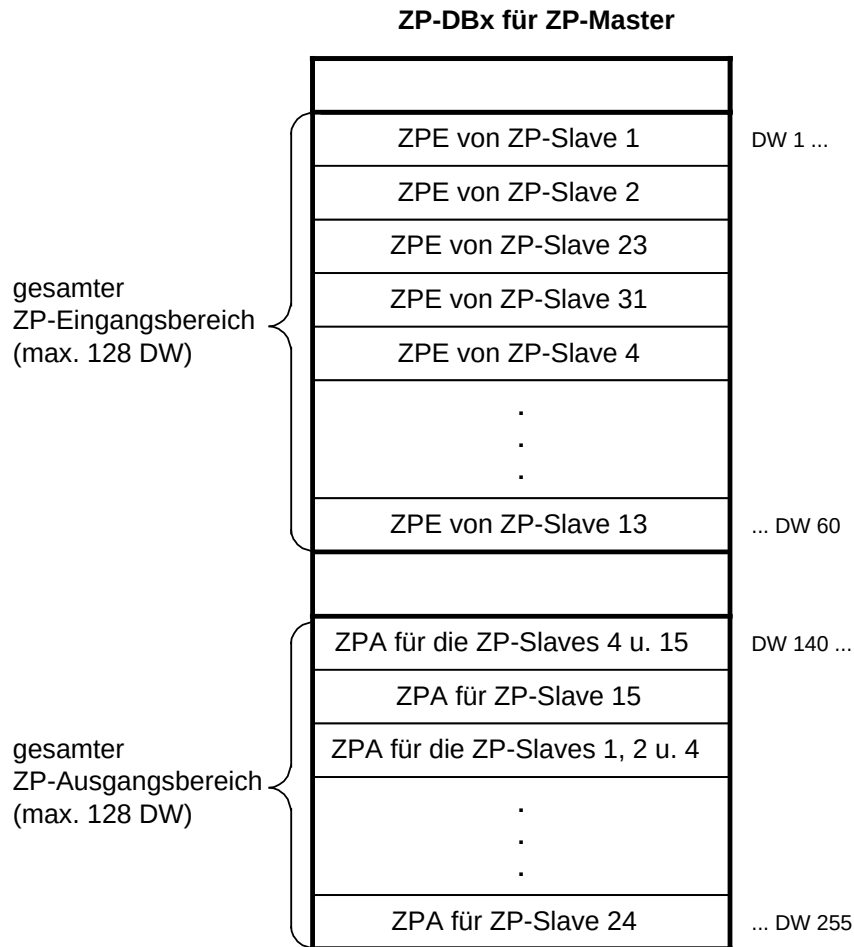


Bild 7.3 Aufteilung des reservierten DBs für ZP beim S5-95U (Beispiel für einen ZP-Master)

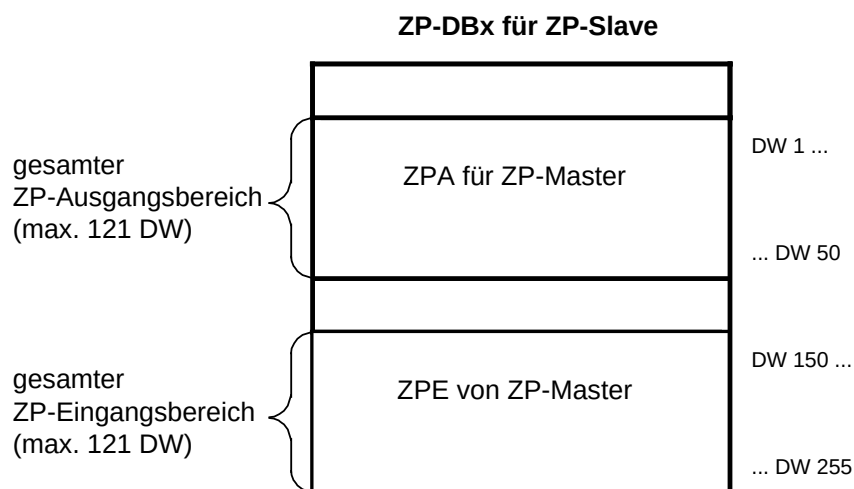


Bild 7.4 Aufteilung des reservierten DBs für ZP beim S5-95U (Beispiel für einen ZP-Slave)

Die Vorgehensweise zur Eingabe, Änderung und Übertragung des DB1 finden Sie im Kapitel 1.4 genau erklärt.

DB1-Parameter für die ZP

Tabelle 7.1 Zyklische Peripherie, DB1-Parameter

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
Parametrierung für ZP-Master-Funktionalität:		
ZPDB	DBx	reservierter DB für Zyklische Peripherie
ZPMS	MBy	Statusbyte (STB) für ZP-Master
ZPM	a b DWc DWd DWe DWf	ZP-Master-Slave-Verbindung (max. 32 Verbindungen parametrierbar)
ZPLI	MBz	Statusbyte (STB) für ZP-Slave-Lifeliste*
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
a	1 ... 126	Teilnehmeradresse des ZP-Slave
b	0 ... 62	L2-SAP des ZP-Slave (Bei S5-95U als ZP-Slave 61 angeben!)
DWc oder X	0 ... 255	ZPA-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWd oder X	0 ... 255	ZPA-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWe oder X	0 ... 255	ZPE-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWf oder X	0 ... 255	ZPE-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DBx	2 ... 255	Datenbaustein
MBy	1 ... 254	Merkerbyte
MBz	1 ... 253	Merkerbyte
Parametrierung für ZP-Slave-Funktionalität		
ZPDB	DBx	reservierter DB für Zyklische Peripherie
ZPSS	MBz	Statusbyte (STB) für ZP-Slave
ZPSA	DWa DWb	ZP-Slave-Ausgangsbereich
ZPSE	DWc DWd	ZP-Slave-Eingangsbereich
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
DWa oder X	0 ... 255	ZPA-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWb oder X	0 ... 255	ZPA-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWc oder X	0 ... 255	ZPE-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWd oder X	0 ... 255	ZPE-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DBx	2 ... 255	Datenbaustein
MBz	1 ... 254	Merkerbyte

* Das folgende Merkerbyte ist als Längenbyte reserviert.

Beispiel: Vier S5-95U sollen miteinander über ZP kommunizieren. AG 1 ist der ZP-Master, AG 40, AG 41 und AG 42 (alle passiv) sind die ZP-Slaves. Beachten Sie bitte, daß einige L2-Grundparameter gegenüber dem Default-DB1 geändert werden müssen (in Tabelle grau hinterlegt).

Tabelle 7.2 Parameter für ZP eingeben

DB1-Parameter für AG 1 (ZP-Master)	Erläuterung
156: KC = ' SL2: TLN 1 STA AKT'; 168: KC = ' BDR 1500 HSA 1 TRT '; 180: KC = '5120 SET 60 SDT 1 15'; 192: KC = '0 SDT 2 980 ST 1000 '; 204: KC = 'ZPDB DB100 ZPMS MB100 '; 216: KC = 'ZPLI MB101 ZPM 40 61 '; 228: KC = 'DW1 DW10 DW101 DW110 '; 240: KC = 'ZPM 41 61 '; 252: KC = 'DW11 DW20 DW111 DW120 '; 264: KC = 'ZPM 42 61 '; 276: KC = 'DW21 DW30 DW121 DW130 '; : :	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4); ZP-DB für den ZP-Master ist DB100; STB für ZP-Master ist MB 100; STB für ZP-Slave-Lifeliste ist MB101; für Teilnehmer 40: L2-SAP 61, ZPA= DW 1...DW 10, ZPE= DW 101...DW 110; für Teilnehmer 41: L2-SAP 61, ZPA=DW 11...DW 20, ZPE= DW 111...DW 120; für Teilnehmer 42: L2-SAP 61, ZPA= DW 21...DW 30 ZPE=DW 121...DW 130 L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4); ZP-DB für den ZP-Slave ist DB100; STB für ZP-Slave ist MB 100; ZPA=DW 1...DW 10; ZPE=DW 11...DW 20

Analog zu AG 40 sind AG 41 und AG 42 in

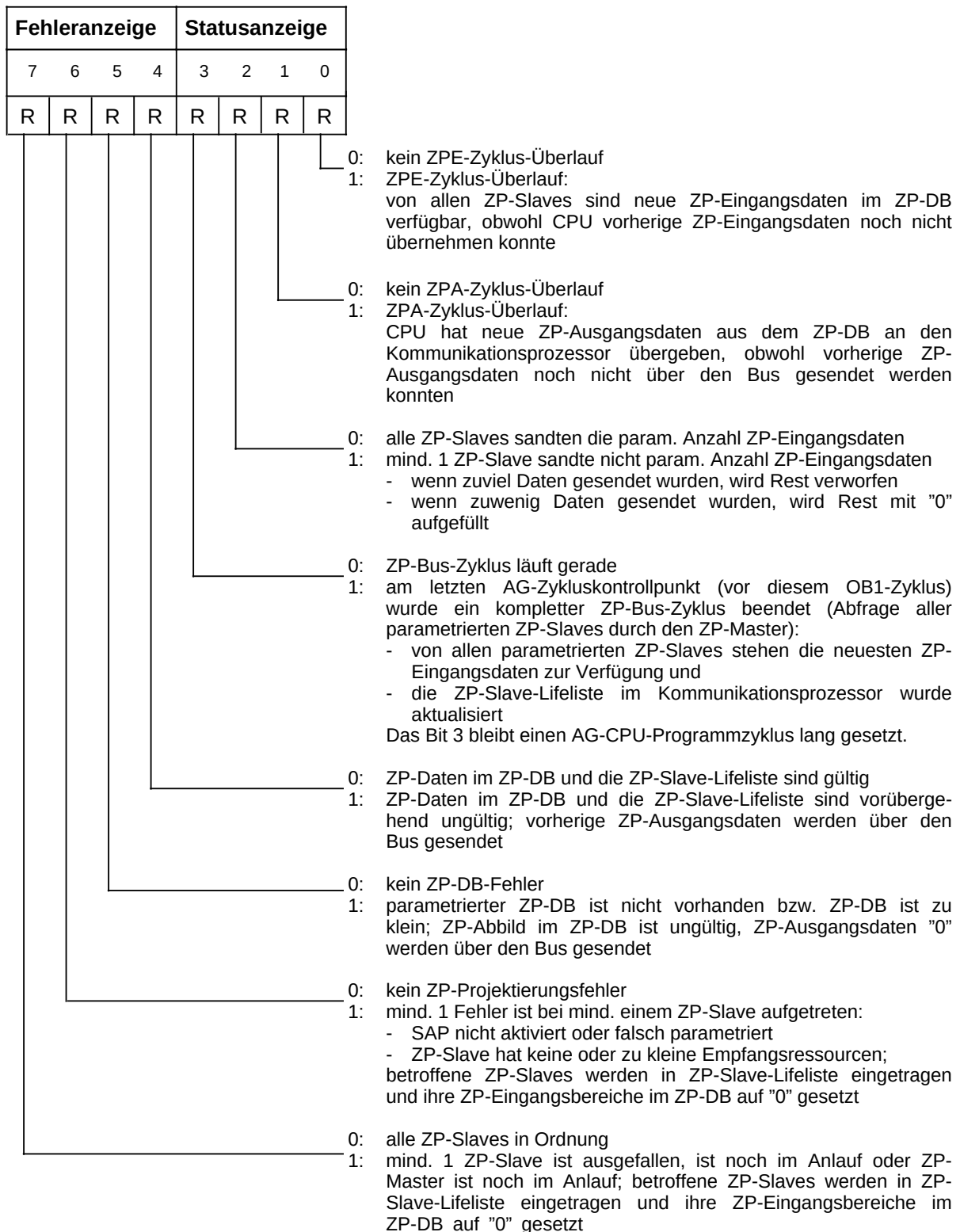
7.3 Kontrolle der Datenübertragung im Steuerungsprogramm

Zur Kontrolle der ZP hat jeder ZP-Master und jeder ZP-Slave jeweils ein Statusbyte zur Verfügung. Das Statusbyte informiert Sie über den Status der ZP und eventuell aufgetretene Fehler.

Außerdem führt der ZP-Master eine ZP-Slave-Lifeliste, die mit dem FB L2-RECEIVE (unter Auftragsnummer 202) abgeholt werden kann. Dazu ist ein zusätzliches STB notwendig (Aufbau des STB für FB L2-RECEIVE Kap. 5.4).

Sie können im Steuerungsprogramm die STBs abfragen und Reaktionen auf eventuelle Fehler programmieren. Die Lage der STBs haben Sie im DB1 parametrieren (Kap. 7.2)

Statusbyte für ZP-Master:



R = Read Only (Bit darf nur gelesen werden)

Bild 7.5 Aufbau des Statusbytes (STB) für ZP-Master

ZP-Slave-Lifeliste

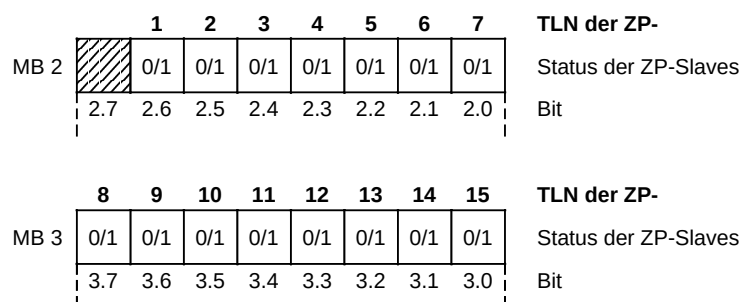
Der ZP-Master (S5-95U) führt eine ZP-Slave-Lifeliste, in der die Zustände aller von ihm abgefragten ZP-Slaves enthalten sind. Die restlichen Einträge in der Liste sind "0".

Ein Eintrag in die ZP-Slave-Lifeliste erfolgt, wenn der ZP-Master den ZP-Slave abfragt und ein "ZP-Projektierungsfehler" (STB-Bit 6) oder ein "ZP-Slave-Ausfall" (STB-Bit 7) auftritt.

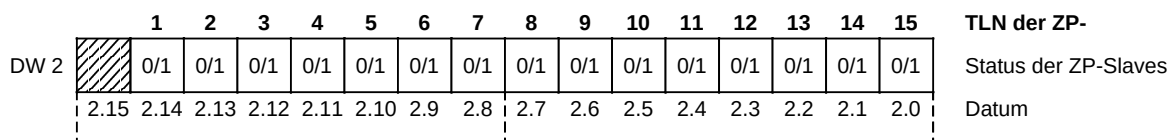
Die Liste umfaßt 16 Byte.

In Bit 1...126 werden die Stati der ZP-Slaves abgebildet. Bit 0 und Bit 127 sind irrelevant (=0). Sie können die ZP-Slave-Lifeliste mit dem FB L2-RECEIVE abholen und als zusammenhängenden Bereich in den Merkerbereich oder einen DB legen.

Beispiel: ZP-Slave-Lifeliste liegt im Merkerbereich ab MB 2



Beispiel: ZP-Slave-Lifeliste liegt im Datenbaustein ab DW 2



Status 0: ZP-Slave ist in Ordnung oder wird nicht von diesem ZP-Master abgefragt

Status 1: bei diesem ZP-Slave ist ein "ZP-Projektierungsfehler" oder ein "ZP-Slave-Ausfall" aufgetreten



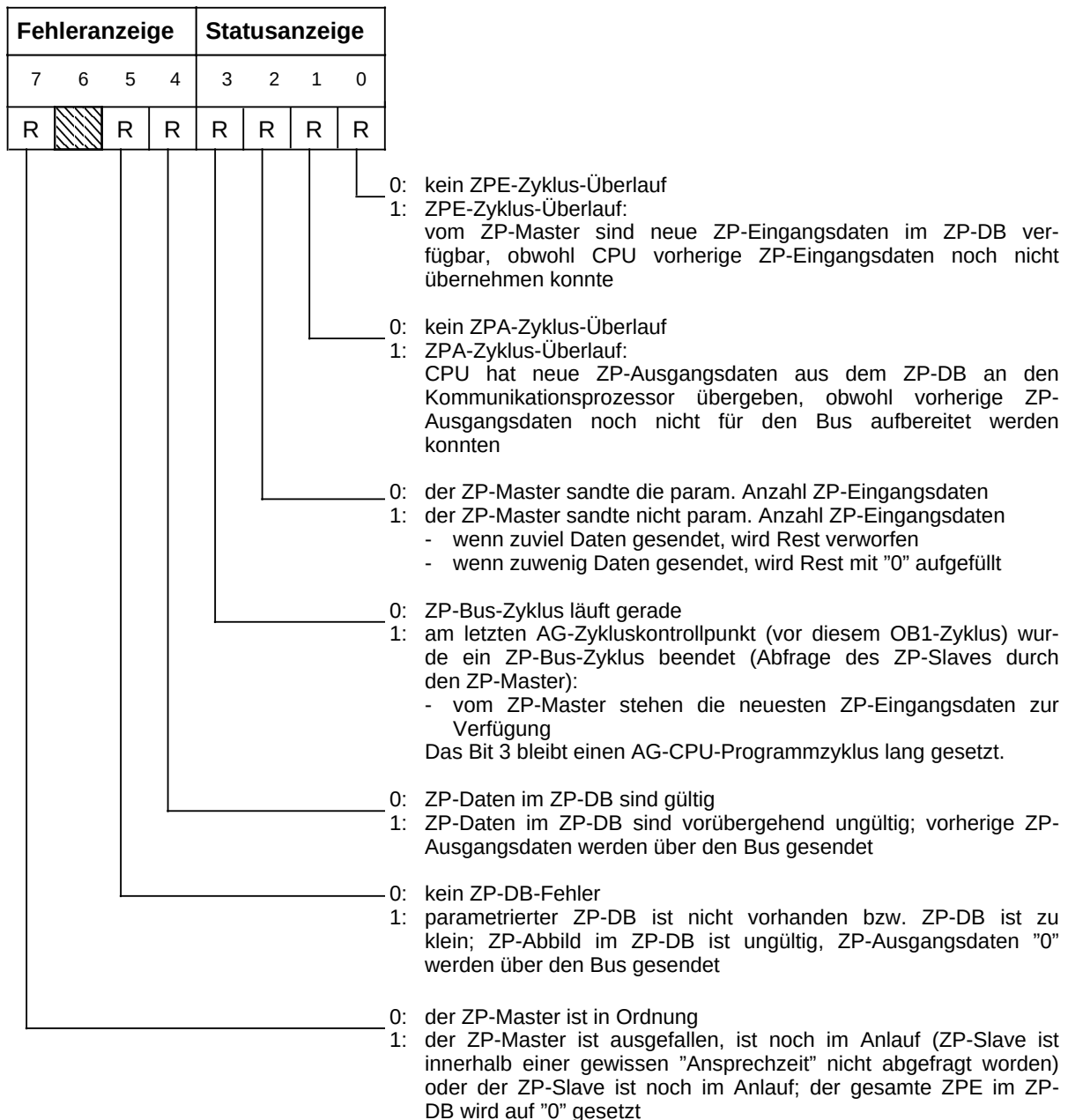
Bit für Teilnehmer 0 ist irrelevant (=0)

Bild 7.6 Aufbau der ZP-Slave-Lifeliste

Die ZP-Slave-Lifeliste kann mit dem **FB L2-RECEIVE** unter **Auftragsnummer 202** abgeholt werden. Dafür ist ein zusätzliches STB für den ZP-Master erforderlich (Aufbau STB für FB L2-RECEIVE Kap. 5.4). Sie parametrieren das STB im DB1 unter dem Parameter "ZPLI" (Kap. 7.2).

Die ZP-Slave-Lifeliste läßt sich nur abholen, wenn im entsprechenden STB das Bit "Receive sinnvoll" gesetzt ist. Das Bit "Receive sinnvoll" wird nur gesetzt, wenn bei mindestens einem ZP-Slave ein Fehler aufgetreten ist.

Statusbyte für ZP-Slave:



R: Read Only (Bit darf nur gelesen werden)

 irrelevantes Bit (=0)

Bild 7.7 Aufbau des Statusbytes (STB) für ZP-Slave

ZP-Slave Ansprechüberwachung

Das S5-95U als ZP-Slave enthält eine Ansprechüberwachung. Wird der ZP-Slave nicht zyklisch innerhalb der "Ansprechzeit" von einem ZP-Master abgefragt, wird im ZP-Slave-Statusbyte Bit 7 "ZP-Master-Ausfall" gesetzt und der gesamte ZPE im ZP-DB auf 0 gesetzt.

In Tabelle 7.3 finden Sie die ZP-Slave-Ansprechzeit in Abhängigkeit von der Baudrate bei der zugehörigen Slot-Time für S5-95U berechnet.

Tabelle 7.3 ZP-Slave-Ansprechzeit in Abhängigkeit von der Baudrate bei der zugehörigen Slot-Time beim S5-95U

Baudrate	Slot-Time	ZP-Slave Ansprechzeit
9,6 kBaud	73 Bitzeit-Einheiten*	6 s
19,2 kBaud	76 Bitzeit-Einheiten*	3 s
39,75 kBaud	99 Bitzeit-Einheiten*	0,654 s
187,5 kBaud	170 Bitzeit-Einheiten*	0,381 s
500 kBaud	400 Bitzeit-Einheiten*	0,207 s
1500 kBaud	1000 Bitzeit-Einheiten*	0,125 s

* Eine Bitzeit-Einheit ist die Zeit, die beim Senden eines Bits vergeht (Kehrwert der Baudrate).

Wenn Sie eine andere Slot-Time als in Tabelle 7.3 aufgeführt verwenden (Wertebereich für Slot-Time: 50 ... 4095 Bitzeit-Einheiten), können Sie die Ansprechzeit mit der folgenden Formel berechnen:

$$T_{\text{Ansprech}} = 140 \cdot (T_{\text{Slot}} + 341) \cdot T_{\text{Bit}}$$

T_{Ansprech} = ZP-Slave-Ansprechzeit in Sekunden

T_{Slot} = Slot-Time in Bitzeit-Einheiten

T_{Bit} = Bitzeit-Einheit = $\frac{1}{\text{bdr}}$ in Sekunden

Minimal-ZP-Slave-Ansprechzeit: 100 ms (d.h., wenn die errechnete $T_{\text{Ansprech}} < 100$ ms ist, gilt die Minimal-ZP-Slave-Ansprechzeit von 100 ms)

Maximal-ZP-Slave-Ansprechzeit: 5 min (d.h., wenn die errechnete $T_{\text{Ansprech}} > 5$ min ist, gilt die Maximal-ZP-Slave-Ansprechzeit von 5 min)

Zeittoleranz: - 0 % + 20 % T_{Ansprech}

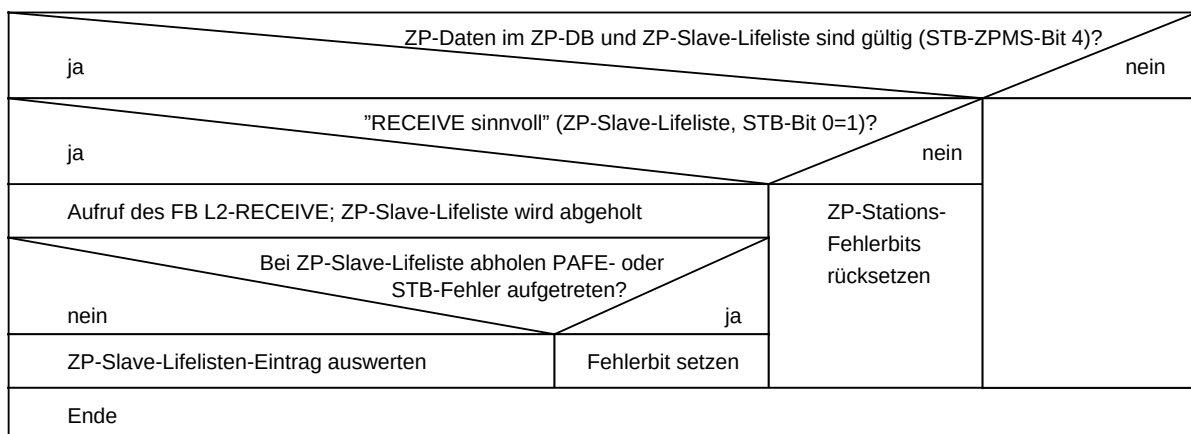
7.4 Beispiel für die Datenübertragung über Zyklische Peripherie

In diesem Kapitel wird die Struktur der Steuerungsprogramme für die ZP näher erläutert. Die Daten werden ohne Sende- bzw. Empfangsauftrag zyklisch ausgetauscht, d.h. im Steuerungsprogramm wird nur der Datenaustausch mittels Statusbyte kontrolliert.

Beispiel:

Ein S5-95U (ZP-Master) soll 3 S5-95U (ZP-Slaves, passive Teilnehmer) mit Daten versorgen und von diesen Daten empfangen.

Das Steuerungsprogramm für den ZP-Master ist im FB202 wie folgt aufgebaut:



Zyklisches Programm für den L2-Teilnehmer 1 (ZP-Master)

Im FB202 wird die ZP-Slave-Lifefliste mittels FB L2-RECEIVE nach aktuellen Einträgen abgefragt. Der FB202 wird im OB1 aufgerufen.

Die ZP-Slave-Lifefliste liegt im DB202. ZP-DB für den ZP-Master ist DB100. Statusbyte für die ZP-Slave-Lifefliste ist MB 101. Statusbyte für den ZP-Master ist MB 100.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Parametrieren Sie AG 1 als ZP-Master wie im Kapitel 7.2 beschrieben.
- ▶ Programmieren Sie die einzelnen Bausteine wie nachfolgend beschrieben.
- ▶ Übertragen Sie die Bausteine OB1, FB202, DB202 und DB100 in AG 1.

OB1 für AG 1 (ZP-Master)	Erläuterung
NETZWERK 1	0000
0000 :	
0002 : SPA	FB 202
0004 Name :	ZP-ST-LI
0006 SL40 :	M 4.0
	Stations-Fehlerbit, gesetzt wenn AG 2 (TLN 40) ausgefallen
0008 SL41 : M 4.1	
	Stations-Fehlerbit, gesetzt wenn AG 3 (TLN 41) ausgefallen
000A SL42 : M 4.2	
	Stations-Fehlerbit, gesetzt wenn AG 4 (TLN 42) ausgefallen

FB202 für AG 1 (ZP-Master)			Erläuterung
Netzwerk 1	0000		
NAME :	ZP-ST-LI		
BEZ :	SL40	E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ :	SL41	E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ :	SL42	E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
BEZ :	FEHL	E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BI	
0008 :	U	M 100.4	wenn ZP-Daten im ZP-DB u. ZP-Slave-Lifeliste vorübergehend ungültig sind, hier Ende
000A :	BEB		
000C :			
000E :	U	M 101.0	wenn für ZP-Slave-Lifeliste STB-Bit "RECEIVE sinnvoll" gesetzt, Sprung zu "ZP-Lifeliste lesen"
0010 :	SPB	=READ	
0012 :			
0014 :	RB	=SL40	ZP-Stations-Fehlerbits rücksetzen
0016 :	RB	=SL41	
0018 :	RB	=SL42	
001A :	RB	=FEHL	
001C :	BEA		
001E READ :			
0020 :	SPA	FB 253	Aufruf des FB L2-RECEIVE
0022 NAME :	L2-REC		
0024 A-NR :	KY 0, 202		Auftragsnummer für ZP-Slave-Lifeliste lesen
0026 ZTYP :	KC DB		ZP-Lifeliste liegt in einem DB
0028 DBNR :	KY 0, 202		DB-NR.: 202
002A ZANF :	KF + 0		ab DW 0
002C ZLAE :	KF - 1		"Jokerlänge"
002E :	0	M 101.3	wenn STB-Bit "Auftrag fertig mit Fehler" gesetzt
0030 :	0	M 255.0	oder Parametrierfehler-Meldung vorhanden
0032 :	=	=FEHL	Fehlerbit setzen
0034 :	BEB		
0036 :			
0038 :	A	DB 202	ZP-Slave-Lifelisten-Eintrag auswerten
003A :			
003C :	P	D 2.7	ZP-Slave-Lifelisten-Bit für TLN 40; wenn
003E :	=	=SL40	akt. Listeneintrag, Stations-Fehlerbit setzen
0040 :			
0042 :	P	D 2.6	ZP-Slave-Lifelisten-Bit für TLN 41; wenn
0044 :	=	=SL41	akt. Listeneintrag, Stations-Fehlerbit setzen
0046 :			
0048 :	P	D 2.5	ZP-Slave-Lifelisten-Bit für TLN 42; wenn
004A :	=	=SL42	akt. Listeneintrag, Stations-Fehlerbit setzen
004C :			
004E :	BE		

DB202 für AG 1 (ZP-Master)	Erläuterung
0: KM = 00000000 00000000; 1: KM = 00000000 00000000; 2: KM = 00000000 00000000; 3: KM = 00000000 00000000; 4: KM = 00000000 00000000; 5: KM = 00000000 00000000; 6: KM = 00000000 00000000; 7: KM = 00000000 00000000;	ZP-Slave-Lifeliste Stati von: Teilnehmer 40=D 2.7; Teilnehmer 41=D 2.6; Teilnehmer 42=D 2.5 Status von Teilnehmer 126=D 7.1

DB100 für AG 1 (ZP-Master)	Erläuterung
1: KH = 1001; . . . 10: KH = 9B11; . 11: KH = 1102; . . . 20: KH = 5310; . 21: KH = 0011; . . . 30: KH = 0205; . . . 101: KH = A011; . . . 110: KH = 10F2; . 111: KH = 1100; . . . 120: KH = B000; . 121: KH = 3F00; . . . 130: KH = 7A01;	***** ZP-Ausgangsbereich ZP-Slave 40 ***** ZP-Ausgangsbereich ZP-Slave 41 ***** ZP-Ausgangsbereich ZP-Slave 42 ***** ZP-Eingangsbereich ZP-Slave 40 ***** ZP-Eingangsbereich ZP-Slave 41 ***** ZP-Eingangsbereich ZP-Slave 42 *****

Zyklisches Programm für die L2-Teilnehmer 40, 41, 42 (ZP-Slaves)

Das Steuerungsprogramm für die 3 ZP-Slaves ist identisch aufgebaut und deshalb nur für einen ZP-Slave abgebildet.

Statusbyte für den ZP-Slave ist MB 100. ZP-DB für den ZP-Slave ist DB100.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Parametrieren Sie AG 2 (TLN 40), AG 3 (TLN 41) und AG 4 (TLN 42) als ZP-Slaves wie im Kap. 7.2 beschrieben. Die Parametrierung der 3 ZP-Slaves unterscheidet sich nur in der Anpassung von TLN, ZPSA und ZPSE an das Beispiel.
- ▶ Programmieren Sie die einzelnen Bausteine wie nachfolgend beschrieben.
- ▶ Übertragen Sie OB1 und DB100 jeweils in AG 2 (TLN 40), AG 3 (TLN 41) und AG 4 (TLN 42).

OB1 für AG 2 (ZP-Slave)	Erläuterung
NETZWERK 1 0000 0000 : 0001 : U M 100.7 0002 : . 0003 : . 0004 : . 0005 : BE	Überwachung des ZP-Datenverkehrs über STB-Bit "ZP-Datenaustausch mit ZP-Master gestört" entsprechende Reaktion durch das Anwenderprogramm

DB100 für AG 2 (ZP-Slave)	Erläuterung
1: KH = A011; . .	***** ZP-Ausgangsbereich (ZP-Slave 40) zum ZP-Master
10: KH = 10F2; . .	*****
11: KH = 1001; . .	ZP-Eingangsbereich vom ZP-Master
20: KH = 9B11;	*****

- ▶ Schalten Sie den Betriebsartenschalter des ZP-Masters und der 3 ZP-Slaves auf RUN.
- ▶ Die Datenübertragung lässt sich am besten mittels PG kontrollieren. Verbinden Sie jeweils ein PG mit einem AG und lassen Sie sich die Datenbausteine und die Statusbytes anzeigen.

Beachten Sie auch Kap. 3.3 "Inbetriebnahme einer Anlage".

Die Zyklusbelastungszeiten des AGs bei der Datenübertragung finden Sie im Anhang E.

8	Datenübertragung durch Zugriff auf layer 2-Dienste	
8.1	Eigenschaften der Datenübertragung	8 - 2
8.2	Arten und Eigenschaften der layer 2-Dienste	8 - 5
8.3	Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch	8 - 9
8.4	FB zur Verwaltung aller layer 2-Dienste	8 - 11
8.5	Senden von Daten zu einem Teilnehmer (Dienst: SDA)	8 - 15
8.6	Senden von Daten zu mehreren Teilnehmern (Dienst: SDN)	8 - 19
8.7	Daten bereitstellen, zur einmaligen Abholung durch einen Teilnehmer (Dienst RUP_SINGLE)	8 - 23
8.8	Daten bereitstellen, zur mehrmaligen Abholung durch einen oder mehrere Teilnehmer (Dienst RUP_MULTIPLE)	8 - 26
8.9	Senden von Daten und Abholen bereitgestellter Daten von einem Teilnehmer (Dienst: SRD)	8 - 29

Bilder		
8.1	Beispiel: Hardwareaufbau bei Nutzung von layer 2-Diensten	8 - 2
8.2	Funktionsmodell bei Nutzung von layer 2-Diensten	8 - 3
8.3	Mit Auftragsnummern über SAPs auf layer 2-Dienste zugreifen	8 - 6
8.4	Aufbau von Request, Confirmation und Indication	8 - 8
8.5	Schema: Datenübertragung bei Nutzung von layer 2-Diensten	8 - 9
8.6	Senden und Empfangen von Daten mit Quittung (Dienst SDA)	8 - 15
8.7	Aufbau von Request, Confirmation und Indication bei Dienst SDA	8 - 16
8.8	Senden und Empfangen von Daten ohne Quittung (Dienst: SDN)	8 - 19
8.9	Aufbau von Request, Confirmation und Indication bei Dienst SDN	8 - 20
8.10	Datenbereitstellung mit Dienst RUP_SINGLE	8 - 23
8.11	Aufbau von Request und Confirmation bei Dienst RUP_SINGLE	8 - 24
8.12	Datenbereitstellung mit Dienst RUP_MULTIPLE	8 - 26
8.13	Aufbau von Request und Confirmation bei Dienst RUP_MULTIPLE	8 - 27
8.14	Senden von Daten und Abholen bereitgestellter Daten (Dienst: SRD)	8 - 29
8.15	Aufbau von Request, Confirmation und Indication bei Dienst SRD	8 - 30
Tabellen		
8.1	layer 2-Dienste der L2-Schnittstelle des S5-95U	8 - 5
8.2	Auftragsnummern in den L2-FBs festlegen	8 - 9
8.3	layer 2-Dienste, DB1-Parameter	8 - 10
8.4	Parameter für layer 2-Dienste eingeben	8 - 10
8.5	link_status-Meldungen für Dienst SDA	8 - 17
8.6	link_status-Meldungen für Dienst SDN	8 - 21
8.7	link_status-Meldungen für Dienst RUP_SINGLE	8 - 24
8.8	link_status-Meldungen für Dienst RUP_MULTIPLE	8 - 27
8.9	link_status-Meldungen (Confirmation) für Dienst SRD	8 - 31
8.10	link_status-Meldungen (Indication) für Dienst SRD	8 - 31

8 Datenübertragung durch Zugriff auf layer 2-Dienste

Sie erfahren in diesem Kapitel:

- wie diese Art der Datenübertragungsart prinzipiell funktioniert,
- wie die Parametrierung der AGs erfolgt und
- wie die STEP 5-Programme für diese Art der Datenübertragung aussehen können (Beispiele).

Das S5-95U mit integrierter SINEC L2-Schnittstelle besteht aus einem "Steuerungsteil" und einem "Kommunikationsteil". Der Kommunikationsteil wird von einem eigenen Kommunikationsprozessor gesteuert.

Bestimmte Teile des Kommunikationsteils haben festgelegte Bezeichnungen.

Als "**layer 1**" wird die Übertragungstechnik des SINEC L2 bezeichnet. Die SINEC L2-Schnittstelle des S5-95U arbeitet mit RS 485-Technik (Kap. 1.6).

Als "**layer 2**" wird die Betriebssystemsoftware des Kommunikationsprozessors bezeichnet. Bestimmte Dienstprogramme dieser Software (layer 2-Dienste) können direkt aus dem STEP 5-Programm aufgerufen werden.

Die layer 2-Dienste werden auch als FDL-Dienste (**F**ieldbus **D**ata **L**ink) bezeichnet.

Damit ein layer 2-Dienst aufgerufen werden kann, muß ein layer 2-Zugang aktiviert werden. Sie aktivieren den layer 2-Zugang durch Parametrierung im DB1 und Aufruf im Steuerungsprogramm.

Sie können - zeitlich parallel - mehrere (auch mehrmals den gleichen) layer 2-Dienste aufrufen. Sie müssen dann mehrere layer 2-Zugänge im DB1 parametrieren.

Die Datenübertragung über layer 2-Zugänge bietet sich an für die Kommunikation zwischen S5-95U und PROFIBUS-kompatiblen Automatisierungs- oder Feldgeräten, die die Datenübertragungsarten Standardverbindung, AGAG-Verbindung oder Zyklische Peripherie nicht anbieten.

Automatisierungsgeräte S5-95U können auch über layer 2-Zugänge miteinander kommunizieren; allerdings bieten sich hier die einfach anzuwendenden Datenübertragungsarten Standardverbindung, AGAG-Verbindung oder Zyklische Peripherie an (Kap. 4, 6, 7). Der Programmieraufwand für layer 2-Zugänge ist im Vergleich zu den eben genannten Datenübertragungsarten hoch.

8.1 Eigenschaften der Datenübertragung

- layer 2-Zugänge dienen zur Kommunikation zwischen aktiven Teilnehmern bzw. zwischen aktiven und passiven Teilnehmern.
- Sie können max. 23 layer 2-Zugänge für das Senden und max. 23 layer 2-Zugänge für das Empfangen im DB1 parametrieren.
- Pro Auftrag können Sie maximal 242 Bytes Nutzdaten senden bzw. empfangen.
- Sie können parallel über alle parametrierten layer 2-Zugänge Daten senden.
- Sie können parallel über alle parametrierten layer 2-Zugänge Daten empfangen.
- Um über parametrierte layer 2-Zugänge zu kommunizieren, benötigen Sie die integrierten Standard-Funktionsbausteine L2-SEND und L2-RECEIVE (Kap. 5).
- Als Parameter müssen Sie beim FB L2-SEND angeben:
 - eine Auftragsnummer zur Identifizierung eines bestimmten layer 2-Zugangs
 - welche Daten zu versenden sind
- Als Parameter müssen Sie beim FB L2-RECEIVE angeben:
 - eine Auftragsnummer zur Identifizierung eines bestimmten layer 2-Zugangs
 - wo die empfangenen Daten abgelegt werden sollen

Bild 8.1 zeigt einen möglichen Hardwareaufbau. Die Beispiele im Kapitel 8.3 beziehen sich auf AG 1 und AG 2 in diesem Aufbau.

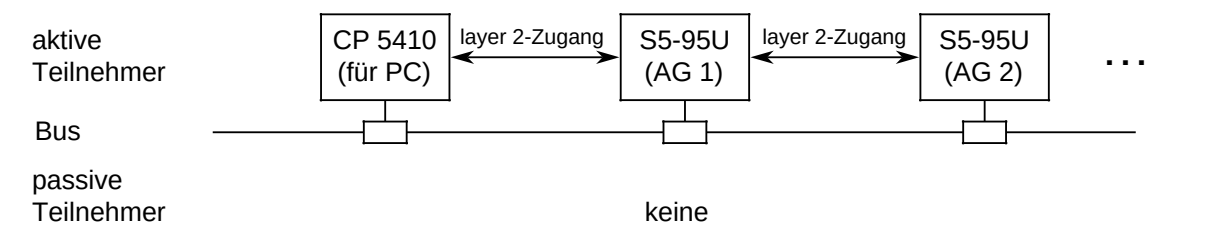


Bild 8.1 Beispiel: Hardwareaufbau bei Nutzung von layer 2-Diensten

Prinzipielle Funktionsweise

Im folgenden Abschnitt wird die prinzipielle Funktionsweise der layer 2-Dienste erläutert, Bild 8.2 zeigt das Funktionsmodell.

Die Funktionsweise der einzelnen layer 2-Dienste ist detailliert in den entsprechenden Kapiteln zu den Diensten erläutert (ab Kap. 8.5).

Sender-AG z. B. S5-95U
aktiver Teilnehmer am Bus

Empfänger-AG z. B. S5-95U
aktiver oder passiver Teilnehmer am Bus

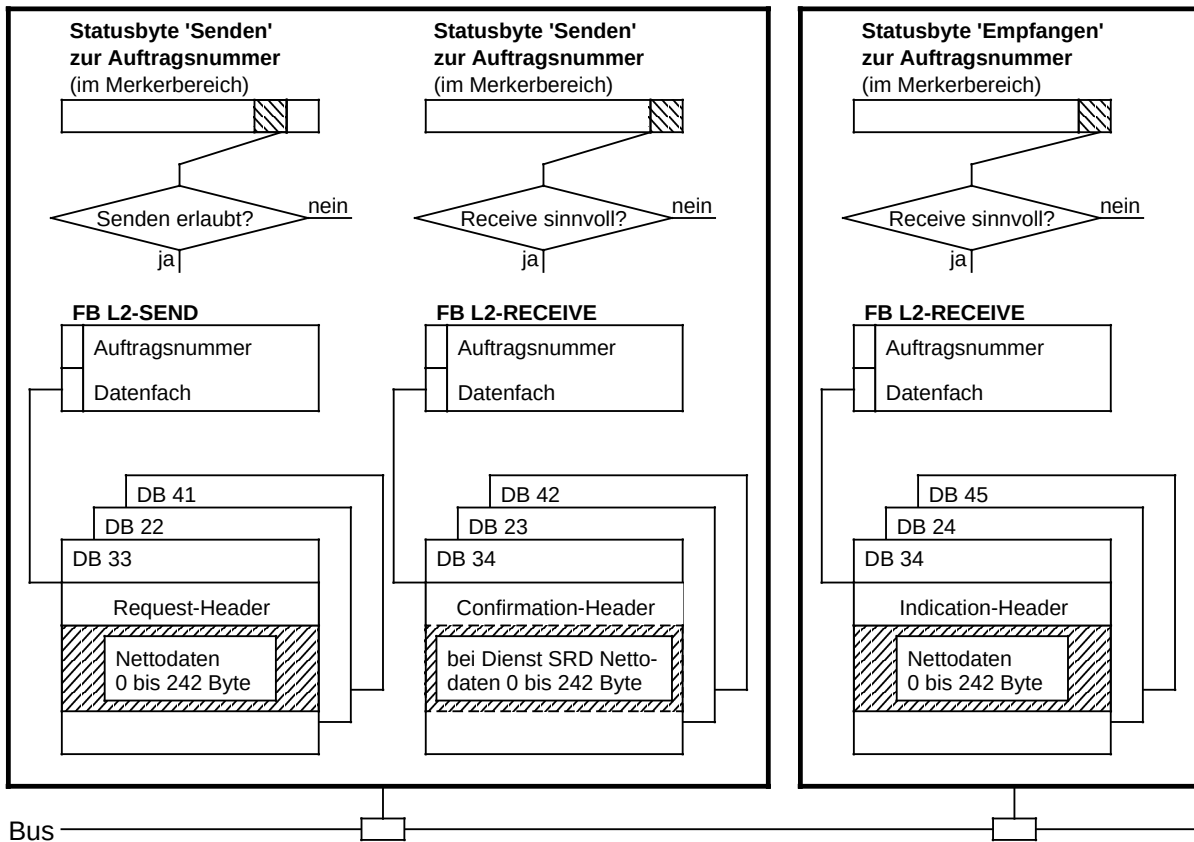


Bild 8.2 Funktionsmodell bei Nutzung von layer 2-Diensten

Erläuterung zu Bild 8.2:

Wenn kein Auftrag mehr über einen layer 2-Zugang läuft, wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß das Senden erlaubt ist. Der FB L2-SEND wird im STEP 5-Programm aufgerufen (Request).

Der FB L2-SEND erhält durch Parametrierung folgende Informationen:

- Auftragsnummer des layer 2-Zugangs, der benutzt wird (im DB1 parametriert),
- Datenfach, in dem ein 8 Byte langer Header (Kopf) und die zu sendenden Nettodaten stehen.

Die Nettodaten werden über den Bus an den adressierten Empfänger gesendet. Beim Empfänger wird durch ein Bit im Statusbyte 'Empfangen' angezeigt, daß Daten eingetroffen sind. Die Daten (in Form einer Indication) werden vom Empfänger mit dem FB L2-RECEIVE abgeholt.

Jeder Request-Auftrag wird mit einer Confirmation bestätigt. Im Confirmation-Header wird mitgeteilt, ob der Auftrag korrekt oder fehlerhaft ausgeführt wurde.

(Beim Dienst SRD besteht die Confirmation aus dem Header und vom Empfänger angeforderten Nettodaten.)

Im Statusbyte 'Senden' des Senders wird das Bit "Receive sinnvoll" gesetzt. Mit dem FB L2-RECEIVE wird die Confirmation abgeholt.

Request, Indication und Confirmation

Request:

Mit einem Request wird ein layer 2-Dienst aus dem STEP 5-Programm aufgerufen. Der Request besteht aus dem Request-Header und den zu sendenden Nettodaten.

Der Request-Header wird vom Kommunikationsprozessor des Sender-AGs interpretiert. Im Request-Header ist festgelegt, welcher layer 2-Dienst zu verwenden ist und zu welchem Ziel die Nettodaten zu senden sind.

Indication:

Der Empfänger erhält die Nettodaten in Form einer Indication. Die Indication besteht aus dem Indication-Header und den empfangenen Nettodaten.

Der Indication-Header gibt Informationen über die empfangenen Daten.

Aus dem Indication-Header geht hervor:

- welcher layer 2-Dienst verwendet wurde,
- mit welcher Priorität die Daten gesendet wurden und
- von welchem Teilnehmer die Daten gesendet wurden.

Confirmation:

Der Sender erhält in Form einer Confirmation darüber Auskunft, ob der layer 2-Dienst korrekt oder fehlerhaft ausgeführt wurde.

Beim layer 2-Dienst SRD (Kap. 8.9) besteht die Confirmation aus dem Confirmation-Header und empfangenen Nettodaten.

Bei allen anderen layer 2-Diensten (Kap. 8.5 ... 8.8) besteht die Confirmation nur aus einem 8 Byte langen Confirmation-Header.

Der Confirmation-Header gibt darüber Auskunft, ob der Auftrag korrekt oder fehlerhaft ausgeführt wurde und welcher Fehler gegebenenfalls aufgetreten ist.

Die Arten und Eigenschaften der layer 2-Dienste und der Aufbau der verschiedenen Header sind im Kapitel 8.2 erklärt.

8.2 Arten und Eigenschaften der layer 2-Dienste

Folgende layer 2-Dienste stehen zur Verfügung:

Tabelle 8.1 layer 2-Dienste der L2-Schnittstelle des S5-95U

layer 2-Dienst	Wann verwendet man diesen layer 2-Dienst?	Dienst kann benutzt werden, wenn S5-95U		Beschreibung im Kapitel
		aktiv	passiv	
SDA (Send Data with Acknowledge)	Aktiver Teilnehmer sendet Daten zu einem aktiven oder passiven Teilnehmer.	X		8.5
SDN (Send Data with No Acknowledge)	Aktiver Teilnehmer sendet Daten zu einem oder mehreren aktiven oder passiven Teilnehmern.	X		8.6
RUP_SINGLE (Reply UPdate SINGLE)	Aktiver oder passiver Teilnehmer stellt Daten bereit, so daß sie einmalig von einem aktiven Teilnehmer abgeholt werden können.	X	X	8.7
RUP_MULTIPLE (Reply UPdate MULTIPLE)	Aktiver oder passiver Teilnehmer stellt Daten bereit, so daß sie mehrmalig von einem oder von mehreren aktiven Teiln. abgeholt werden können.	X	X	8.8
SRD (Send and Request Data with Reply)	Aktiver Teilnehmer sendet Daten und/oder holt bereitgestellte Daten von einem aktiven oder passiven Teilnehmer ab.	X		8.9

SAPs und Auftragsnummern

Der Kommunikationsprozessor verfügt über Puffer, die zum Zwischenspeichern von zu sendenden Daten bzw. empfangenen Daten dienen. Diese Puffer bezeichnet man als SAPs.

SAP = **S**ervice **A**ccess **P**oint = Dienstzugangspunkt zur layer 2.

Einem SAP wird zu seiner Adressierung eine Nummer zugeordnet. Für den Aufruf der layer 2-Dienste stehen Ihnen die SAPs mit den Nummern 33 ... 54 und 64 (Default-SAP) zur Verfügung.

Damit ein SAP aus dem STEP 5-Programm angesprochen werden kann, muß zu ihm ein layer 2-Zugang parametrisiert werden. Dazu legen sie im DB1 die SAP-Nummer fest (Kap. 8.3).

Im Bild 8.3 finden Sie das Zusammenwirken von STEP 5-Programm und SAPs erklärt. Die Erläuterung zum Bild 8.3 finden Sie auf der nächsten Seite.

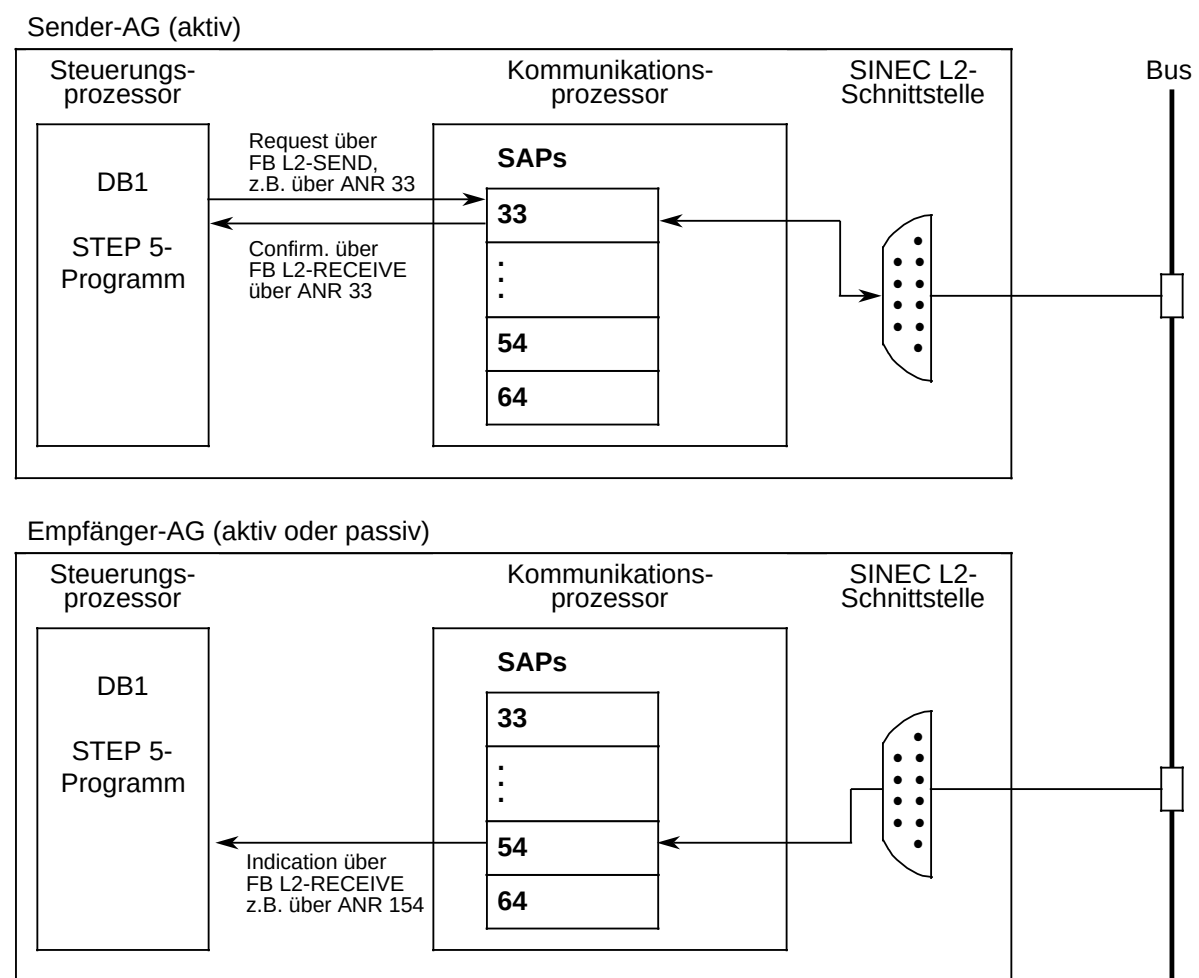


Bild 8.3 Mit Auftragsnummern über SAPs auf layer 2-Dienste zugreifen

Erläuterung zu Bild 8.3:

Aus dem STEP 5-Programm wird ein Request mit dem FB L2-SEND an SAP 33 übergeben.

Mit der Auftragsnummer (ANR) 33 wird festgelegt, daß der FB L2-SEND auf den SAP 33 zugreift.

Bei einem Request gilt immer: Auftragsnummer = SAP-Nummer

Der Kommunikationsprozessor versendet die Nettodaten des Requests an den Empfänger und legt sie dort in einen SAP. Diese SAP-Nummer (Ziel-SAP) muß im Request-Header angegeben werden, im Beispiel "36_H" für SAP-Nummer 54. Wählen Sie als Ziel-SAP den Default-SAP (SAP 64), müssen Sie im Request-Header "FF" für SAP-Nummer 64 angeben.

Der Empfänger kann die Empfangsdaten (Indication) aus dem SAP 54 ins STEP 5-Programm übernehmen. Der FB L2-RECEIVE holt mit der Auftragsnummer 154 die Indication ab.

Bei einer Indication gilt immer: Auftragsnummer = SAP-Nummer+100

Über den abgearbeiteten layer 2-Dienst erhält der Sender eine Confirmation. Der FB L2-RECEIVE holt mit der Auftragsnummer 33 die Confirmation ab.

Bei einer Confirmation gilt immer: Auftragsnummer = SAP-Nummer

Sie legen die Auftragsnummern bei der Parametrierung der FBs L2-SEND und L2-RECEIVE fest (Kap. 5).

Ablage der Sende- und Empfangsdaten

Der zu sendende Block (Request) besteht aus dem 8 Byte-Header (Byte 0 ... 7) und den Nettodaten von max. 242 Bytes.

Folgende Angaben müssen im Request-Header durch das STEP 5-Programm hinterlegt werden:

- die Art des angeforderten layer 2-Dienstes (SDA, SDN, SRD, RUP_SINGLE oder RUP_MULTIPLE)
- die Priorität des Sendetelegramms ("Low" oder "High"; Kap. 1.3 "Zeitverhalten des Bussystems")
- die SAP-Nummer des Empfängers (= Ziel-SAP)
- die Teilnehmeradresse der Zielstation

Die Quittung (Confirmation) auf den Request stellt Ihnen der Kommunikationsprozessor ohne Ihr Zutun zur Verfügung. Der Confirmation-Header enthält als neue Information den link_status, der angibt, ob der Auftrag korrekt oder fehlerhaft ausgeführt wurde.

Beim layer 2-Dienst SRD setzt sich die Confirmation aus dem Header und max. 242 Bytes Nettodaten zusammen.

Der empfangene Block (Indication) besteht aus dem 8 Byte-Header (Byte 0 ... 7) mit der Adresse der Quellstation und den Nettodaten von max. 242 Bytes.

Bild 8.4 zeigt den allgemeinen Aufbau eines zu sendenden Blocks (Request), der Quittung (Confirmation) und eines empfangenen Blocks (Indication) jeweils mit Header. Die Bezeichnung der Header-Bytes ist der PROFIBUS-Norm entnommen.

Byte	Request	Byte	Confirmation	Byte	Indication
0	com_class FDL_Request=00_H (Dienstanforderung an layer 2)	0	com_class FDL_Confirmation=01_H ("Quittung" von der layer 2-Firmware nach Request)	0	com_class Indication=02_H (Anzeige, daß Daten empfangen wurden)
1	user_id frei vergebbare Kennung (wird bei einer Confirmation unverändert zurückgegeben)	1	user_id Kennung, die bei einem Request vergeben wurde	1	irrelevant
2	service_code Art des angeforderten Dienstes	2	service_code Art des bereitgestellten Dienstes	2	service_code Art des bereitgestellten Dienstes
3	irrelevant	3	link_status ok- oder Fehlermeldung, zeigt den Erfolg oder Mißerfolg des vorhergehenden Request an	3	irrelevant
4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr.	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr.	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Empf.-telegr.
	Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0
5	SAP-Nr. des Empfängers=Ziel-SAP (hexadezimal)	5	SAP-Nr. des Empfängers=Ziel-SAP (hexadezimal)	5	SAP-Nr. des Senders=Quell-SAP (hexadezimal)
6	rem_add_station TLN der Zielstation (hexadezimal)	6	rem_add_station TLN der Zielstation (hexadezimal)	6	rem_add_station TLN der Quellstation (hexadezimal)
7	rem_add_segment logische Segmentadresse; immer FF_H eintragen (zur Zeit keine anderen Segmente adressierbar)	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF_H (zur Zeit keine anderen Segmente adressierbar)	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF_H (zur Zeit keine anderen Segmente adressierbar)
8 : 249	Sendedaten (0 ... 242 Byte)	8 : 249	bei Dienst SRD Empfangsdaten (0 ... 242 Byte)	8 : 249	Empfangsdaten (0 ... 242 Byte)

Bild 8.4 Aufbau von Request, Confirmation und Indication

Die zu sendenden Daten und die empfangenen Daten dürfen im Merkerbereich oder Datenbereich abgelegt werden (jeweils max. 250 Bytes).

Aufgrund der relativ großen maximalen Datenmengen empfehlen wir Ihnen, ausschließlich den Datenbereich zu verwenden.

Den Aufbau von Request, Confirmation und Indication für die speziellen layer 2-Dienste finden Sie ab Kap. 8.5.

Voraussetzung für die Verwendung von layer 2-Diensten ist, daß Sie für das entsprechende AG:

- eine SAP-Nummer im DB1 festlegen (Kap. 8.3)
- zwei Statusbytes im DB1 festlegen (Kap. 8.3)
- die FBs L2-SEND und L2-RECEIVE parametrieren (Kap. 8.3, 5)
- jeweils einen Datenbaustein für den Request, für die Confirmation und für die Indication einrichten (ab Kap. 8.5).

8.3 Parametrierung der S5-95U für den Datenaustausch

- Es gibt im DB1 keine Defaulteinstellung für layer 2-Zugänge. Sie parametrieren im DB1:
- die Lage eines Statusbytes 'Senden' für den FB L2-SEND und den FB L2-RECEIVE mit entsprechender SAP-Nummer.
 - die Lage eines Statusbytes 'Empfangen' für den FB L2-RECEIVE mit entsprechender SAP-Nr.

Alle STBs müssen im Merkerbereich liegen. Im Statusbyte wird der Zustand von Sende- bzw. Empfangsauftrag angezeigt und Sie bekommen Hinweise auf eventuelle Fehler (Kap. 5.4). Das auf das Statusbyte folgende Merkerbyte ist immer für das Längenbyte reserviert. Im Längenbyte wird angegeben, wieviele Bytes Daten empfangen wurden.

Festlegung der Auftragsnummern für ein AG (Kap. 5) :
Legen Sie im FB L2-SEND eine Auftragsnummer für Request und Confirmation fest.
Legen Sie im FB L2-RECEIVE eine Auftragsnummer für die Indication fest.
Es gilt für ein AG: ANR für Request/Confirmation = SAP-Nummer
ANR für Indication = SAP-Nummer + 100 .

Tabelle 8.2 Auftragsnummern in den L2-FBs festlegen

Auftrag	Request abschicken mit FB L2-SEND	Confirmation abholen mit FB L2-RECEIVE	Indication abholen mit FB L2-RECEIVE
Auftrags- nummern in den L2-FBs	33	33	133
	34	34	134
	⋮	⋮	⋮
	54	54	154
	64	64	164

Die 77

Indication wird mit FB L2-RECEIVE bei der

BMStiegart fuer die bursat. ti. hegebaARNAE idrebeveicER - zLBFti m

primwio tamr i fnoceid. tkchsegbaARNAE idrebeuNES - zLBFti m idr i wtsuqerred

netabrediebs8f - zLdnus8T5, sBbredekkr i wnemmasuzadrf i e p s i e b n i e t g i e z 5 . 8 d i i 8

übertragung über layer 2-Dienste.

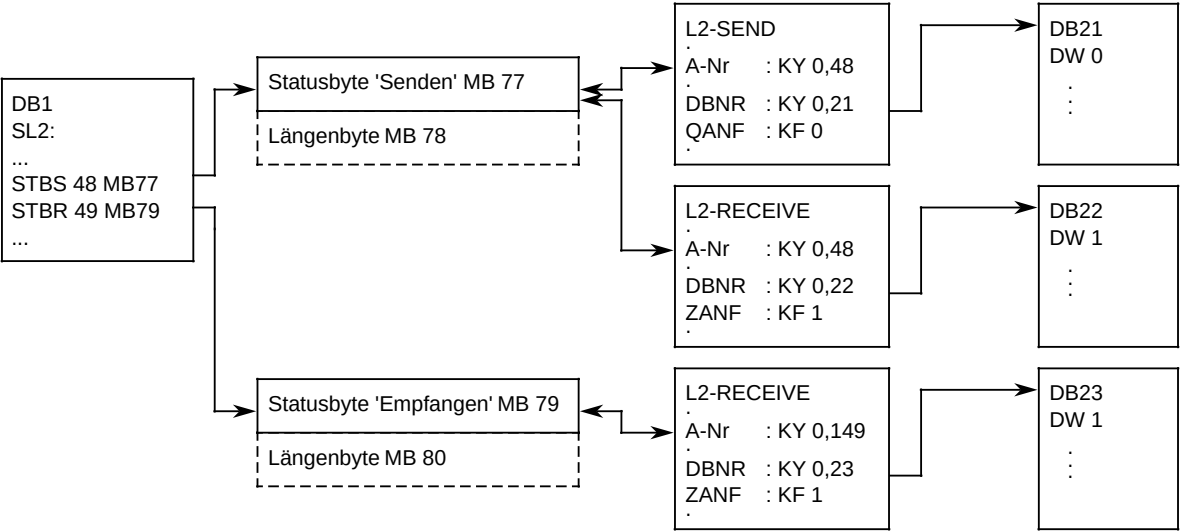


Bild 8.5 Schema: Datenübertragung bei Nutzung von layer 2-Diensten

Die Vorgehensweise zur Eingabe, Änderung und Übertragung des DB1 finden Sie im Kapitel 1.4 genau erklärt.

DB1-Parameter für die layer 2-Dienste

Tabelle 8.3 layer 2-Dienste, DB1-Parameter

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
STBS	n MBx	SAP-Nummer und Lage des Statusbytes 'Senden'
STBR	n MBy	SAP-Nummer und Lage des Statusbytes 'Empfangen'
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
n	33 ... 54, 64*	SAP-Nummer
MBx	1 ... 253	Merkerbyte**
MBy	1 ... 253	Merkerbyte**

* SAP 64 ist der Default-SAP

** Das folgende Merkerbyte ist als Längenbyte reserviert.
Auch remanente Merker werden bei einem Neustart des AGs mit 00_H überschrieben.

Beispiel: Zwei S5-95U sollen miteinander über layer 2-Dienste kommunizieren.

Tabelle 8.4 Parameter für layer 2-Dienste eingeben

DB1 AG 1	Erläuterung
156: KC =' SL2: TLN 1 STA AKT'; 168: KC =' BDR 500 HSA 10 TRT '; 180: KC =' 5120 SET 0 ST 400 '; 192: KC ='SDT 1 12 SDT 2 360 '; 204: KC ='STBS 48 MB77	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4) Senden über SAP-Nr. 48, STB 'Senden'=MB 77; Empfangen über SAP-Nr. 49, STB 'Empfangen'=MB 79 (MB 78 und 80 sind als Längenbytes reserviert)
DB1 AG 2	
216: KC ='STBR 49 MB79 '; : : : 156: KC =' SL2: TLN 2 STA AKT'; 168: KC =' BDR 500 HSA 10	L2-Grundparameter (Erklärung Kap.1.4) Senden über SAP-Nr. 48, STB 'Senden'=MB 77; Empfangen über SAP-Nr. 48, STB 'Empfangen'=MB 79 (MB 78 und 80 sind als Längenbytes reserviert)

Nach abgeschlossener Parametrierung müssen Sie das Steuerungsprogramm für den Datenaustausch erstellen. Wie Sie dazu vorgehen, erfahren Sie im nächsten Kapitel.

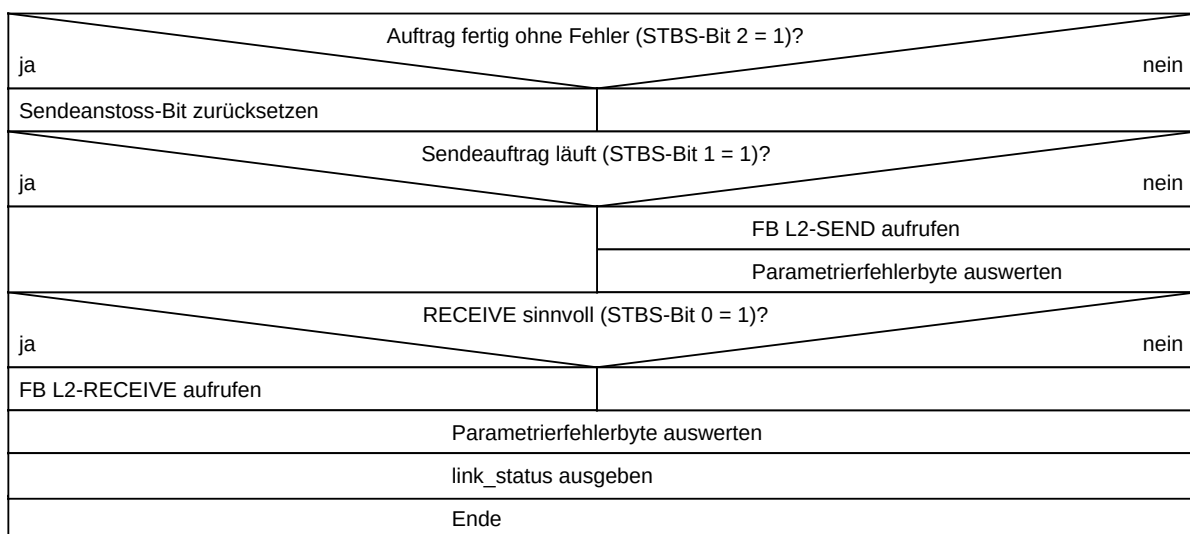
8.4 FB zur Verwaltung aller layer 2-Dienste

Die FB223 und FB224 ermöglichen Ihnen mit geringem Programmieraufwand die Datenübertragung über layer 2-Dienste. Sie programmieren die beiden FBs einmalig für ein S5-95U. Die FBs können für alle layer 2-Dienste eingesetzt werden.

Aufbau des Steuerungsprogramms für das Senden des Requests und das Abholen der Confirmation im FB223

Voraussetzung für den Ablauf des FB223 nach dem folgendem Schema:

- Sie haben den DB33 mit Header und Sendedaten programmiert.
- Sie haben im OB1 das Sendeanstoss-Bit gesetzt und den FB223 aufgerufen (OB1 ist im jeweiligen Dienst-Kapitel dargestellt, Kap. 8.5 ... 8.9).

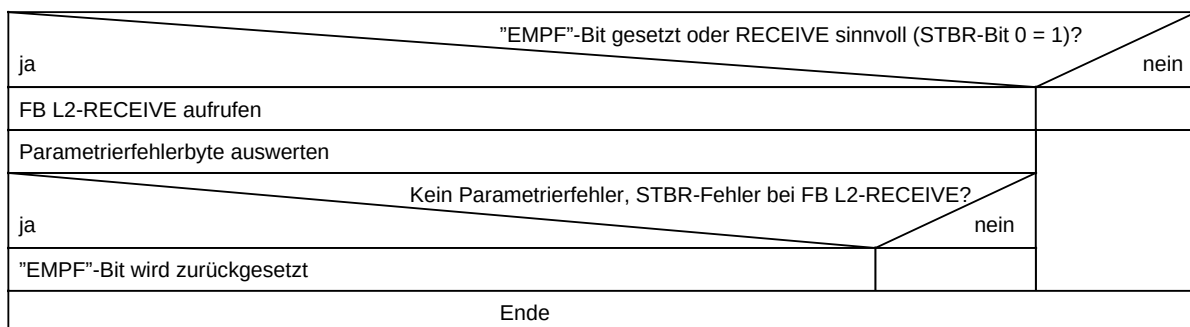


Nach Ablauf des FB223 müssen Sie den link_status auswerten.

Aufbau des Steuerungsprogramms für das Abholen der Indication im FB224

Voraussetzung für den Ablauf des FB224 nach dem folgendem Schema:

- Sie haben den DB34 erzeugt.
- Sie haben im OB1 das "EMPF"-Bit gesetzt und den FB224 aufgerufen (OB1 ist im jeweiligen Dienst-Kapitel dargestellt, Kap. 8.5 ... 8.9).



Nach Ablauf des FB224 müssen Sie den link_status auswerten.

Bedeutung der Parameter des FB223 und des FB 224:**"ANST": Eingangsparameter Bit**

Durch Setzen dieses Bits wird der Request-Auftrag angestoßen. Sie setzen das Bit vor Aufruf des FB223. Der FB223 setzt das Bit zurück, nachdem FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE fehlerfrei abgearbeitet wurden.

"LSTA": Ausgangsparameter Byte

Der FB223 gibt Ihnen den link_status der Confirmation aus. Der link_status zeigt den Erfolg oder Mißerfolg des vorhergehenden Requests an. Sie können den link_status im Merkerbyte 9 auswerten.

"EMPF": Eingangsparameter Bit

Mit diesem Parameter wird der Empfang einer Indication freigegeben. Sie setzen das Bit vor Aufruf des FB224. Der FB224 setzt das Bit zurück, nachdem die Indication fehlerfrei empfangen wurde.

FB223	Erläuterung
Netzwerk 1 0000 Name :SENDER SDN, SRD, Bez :ANST E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI RUP_MULTIPLE Bez :LSTA E/A/D/B/T/Z: A BI/BY/W/D: BY : gesendet : jeweiligen : : : : :U M 77.2 :UN M 20.0 := M 20.1 : :U M 77.2 := M 20.0 : :U M 20.1 :RB =ANST : :U =ANST :UN M 77.1 :R M 20.0 : : :SPB FB 252 Name :L2-SEND A-NR : KY 0,48 48 QTyp : KC DB DBNR : KY 0,33	Sende-FB fuer die Dienste SDA, RUP_SINGLE und in diesem FB wird der Request-DB und die Confirmation zu den Diensten abgeholt FLANKE "fertig ohne Fehler" STBS "Auftrag fertig ohne Fehler" Flankenhilfsmerker Flanke "Auftrag fertig ohne Fehler" Flanke "Auftrag fertig ohne Fehler" Sendeanstoss-Bit ruecksetzen Abfrage des Sendeanstoss-Bits STBS "Auftrag laeuft" Flankenhilfsmerker ruecksetzen Aufruf des FB L2-SEND Auftragsnummer fuer Request = Sendedaten liegen im DB33

FB223 (Fortsetzung)	Erläuterung
<pre> : :U M 255.0 := M 20.6 : : :U M 77.0 gesetzt :SPB FB 253 Name :L2-REC A-NR : KY 0,48 = 48 ZTYP : KC DB DBNR : KY 0,33 ZANF : KF +10 ZLAE : KF -1 : :U M 255.0 := M 20.7 : :A DB 33 : :L DR 11 :T =LSTA : </pre>	<pre> ***** Parametrierfehlerbyte fuer weitere Auswertung retten ***** wenn STBS "Receive sinnvoll" Aufruf des FB L2-RECEIVE Auftragsnummer fuer Confirmation Daten liegen im DB33 ab DW 10 (4 Byte Header) ***** Parametrierfehlerbyte fuer weitere Auswertung retten ***** Arbeits-DB, hier DB33, aufschlagen link_status der Confirmation ausgeben </pre>

FB224	Erläuterung
Netzwerk 1 0000 Name : EMPFANG Bez : EMPF E/A/D/B/T/Z: E BI/BY/W/D: BI : Indication der : : :ON =EMPF freigegeben ist :ON M 79.0 nicht : :BEB : :SPB FB 253 Name : L2-REC A-NR : KY 0,148 148 ZTYP : KC DB DBNR : KY 0,34 ZANF : KF +10 ZLAE : KF -1 : :U M 255.0 : M 20.7 : :UN M 255.0	Abholen der Indication in diesem FB wird nur die layer 2-Dienste abgeholt wenn der Empfang nicht oder das STBR "Receive sinnvoll" gesetzt ist, Ende Aufruf des FB L2-ECEIVE Auftragsnummer fuer Indication = Daten werden im DB abgelegt hier DB34 Daten liegen ab DW 10 "Jokerlaenge" ***** Parametrierfehlerbyte fuer weitere Auswertung retten ***** ist kein Parametrierfehler

aufgetreten und

In den nachfolgenden Programmbeispielen für die einzelnen layer 2-Dienste (Kap. 8.5 ... 8.9) werden Daten zwischen 2 Teilnehmern am SINEC L2-Bus ausgetauscht. Die Teilnehmer sind S5-95U. Sie haben die Teilnehmeradressen TLN 1 und TLN 2.

Die Parametrierung der layer 2-Zugänge im DB1 finden Sie im Kapitel 8.3, Tabelle 8.4. Wir gehen davon aus, daß Sie die DB1 bereits parametriert haben.

Nachdem Sie Ihr Programm zur Nutzung eines layer 2-Dienstes vollständig programmiert haben, **nehmen Sie Ihr AG in Betrieb.**

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- ▶ Schalten Sie den Betriebsartenschalter des AGs auf RUN.
- ▶ Die Datenübertragung läßt sich am besten mittels PG kontrollieren. Verbinden Sie jeweils ein PG mit einem AG und lassen Sie sich die Datenbausteine, die Statusbytes und das Parametrierfehlerbyte anzeigen. (Den Aufbau der Statusbytes und des Parametrierfehlerbytes finden Sie im Kap. 5.)

Beachten Sie auch Kap. 3.3 "Inbetriebnahme einer Anlage".

Die Zyklusbelastungszeiten des AGs bei der Datenübertragung finden Sie im Anhang E.

8.5 Senden von Daten zu einem Teilnehmer (Dienst: SDA)

Der layer 2-Dienst SDA wird verwendet, wenn ein aktiver Teilnehmer Daten zu einem aktiven oder passiven Teilnehmer Daten senden soll.

SDA (**S**end **D**ata with **A**cknowledge) = Senden von Daten mit Quittung.

Ablauf der Datenübertragung (Bild 8.6):

- ① Der im Merker- oder Datenbereich zusammengestellte Request (Header + zu sendende Nettodaten) wird mit dem FB L2-SEND abgeschickt (= Request an layer 2).
- ② Der Empfänger bekommt im Statusbyte 'Empfangen' angezeigt, daß eine Indication eingetroffen ist.
- ③ Der Empfänger holt sich die Indication (Header + empfangene Nettodaten) mit dem FB L2-RECEIVE ab.
- ④ Dem Sender wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß eine Confirmation vorliegt.
- ⑤ Der Sender holt sich die Confirmation (= Header) mit dem FB L2-RECEIVE ab.

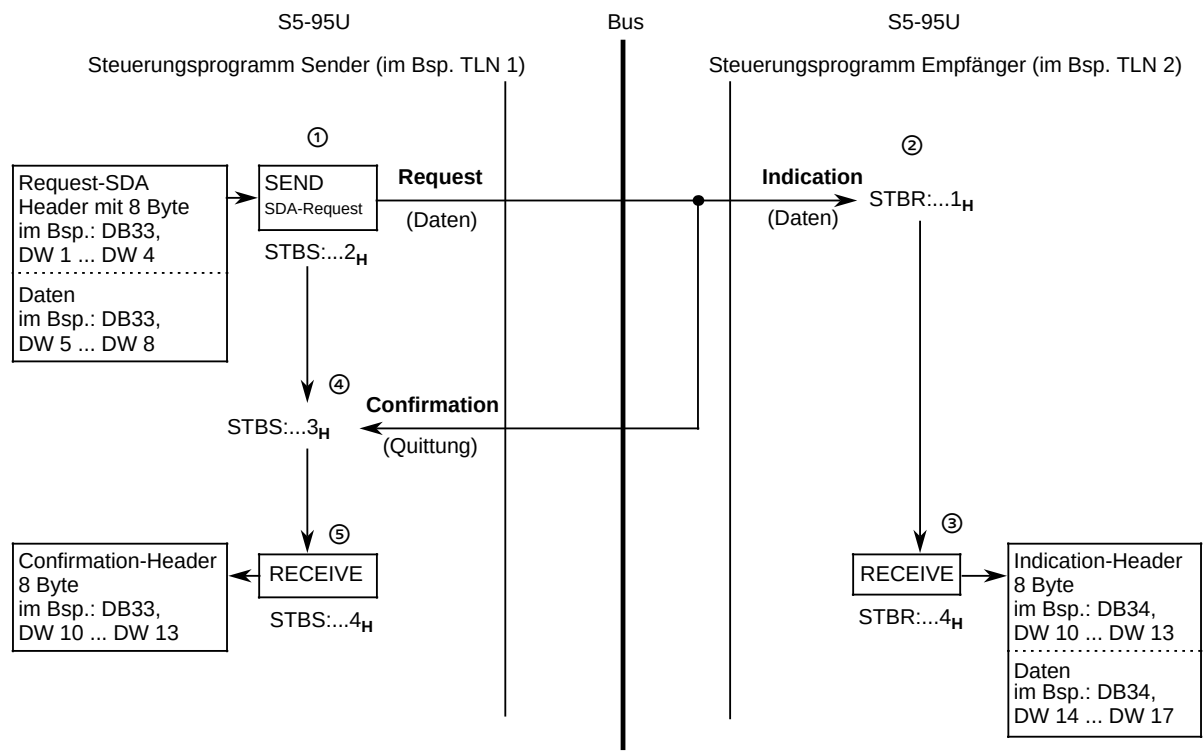


Bild 8.6 Senden und Empfangen von Daten mit Quittung (Dienst: SDA)

Bild 8.7 zeigt den Aufbau von Request, Confirmation und Indication für den Dienst SDA.

Request		Confirmation		Indication	
Byte		Byte		Byte	
0	com_class FDL Request=00 _H	0	com_class Confirmation=01 _H	0	com_class Indication=02 _H
1	user_id frei vergebbare Kennung	1	user_id Kennung, die bei einem Request vergeben wurde	1	irrelevant
2	service_code Art des Dienstes: SDA=00 _H	2	service_code Art des Dienstes: SDA=00 _H	2	service_code Art des Dienstes: SDA=00 _H
3	irrelevant	3	link_status (Tab. 8.5)	3	irrelevant
4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr. low=0 _H oder high=1 _H	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr. low=0 _H oder high=1 _H	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Empf.-telegr. low=0 _H oder high=1 _H
	Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0
5	Ziel-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)	5	Ziel-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)	5	Quell-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)
6	rem_add_station TLN der Zielstation (1 ... 126)	6	rem_add_station TLN der Zielstation (1 ... 126)	6	rem_add_station TLN der Quellstation (1 ... 126)
7	rem_add_segment logische Segmentadresse; immer FF _H eintragen	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF _H	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF _H
8 : 249	Sendedaten (0 ... 242 Byte)			8 : 249	Empfangsdaten (0 ... 242 Byte)

 vom Anwender im Request-Header anzugeben

Bild 8.7 Aufbau von Request, Confirmation und Indication bei Dienst SDA

link_status-Meldung im Confirmation-Header

Tabelle 8.5 link_status-Meldungen für Dienst SDA

Wert vom link_status	Abkürzung (PROFIBUS)	Bedeutung
00 _H	ok	Positiv-Quittung, Dienst ausgeführt
01 _H	ue	Negativ-Quittung, entferntes AG ist im STOP-Zustand Voraussetzung: Zielstation ist ein S5-95U und Verbindung ist bei Zielstation ordnungsgemäß projektiert
02 _H	rr	Negativ-Quittung, Betriebsmittel der Remote-FDL-Steuerung nicht verfügbar
03 _H	rs	service_code oder rem_add_station beim entfernten Teilnehmer nicht aktiviert
11 _H	na	keine oder keine plausible Reaktion (Ack./Res.) vom entfernten Teilnehmer
15 _H	iv	- ungültige Parameter im Request-Header oder - lokaler Teilnehmer ist passiv oder - Zielstation ist eigene Teilnehmeradresse oder - wenn eigener SAP=Default-SAP*: Ziel-SAP ist nicht Default-SAP oder - wenn eigener SAP Default-SAP*: Ziel-SAP ist Default-SAP

* Als Default-SAP ist SAP 64 festgelegt.

Aufruf des FB223 bei Dienst SDA

OB1 (Sender-AG)	Erläuterung
<pre> : : :SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : :BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für SDA-Dienst Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation

Aufruf des FB224 bei Dienst SDA

OB1 (Empfänger-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 224 Name : EMPFANG EMPF : M 0.1 : : : BE </pre>	Indication abholen (Kap. 8.4) Empfang freigeben

Ablage von Request und Confirmation beim Sender

DB33	Erläuterung
<pre> 0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 000,000; 3: KY = 000,048; 4: KY = 002,255; 5: KH = AAAA; 6: KH = BBBB; 7: KH = CCCC; 8: KH = DDDD; 9: KH = 0000; 10: KY = 001,000; 11: KY = 000,000; 12: KY = 000,048; 13: KY = 002,255; 14: KH = 0000; </pre>	<pre> ****Request-Block**** com_class / user_id service_code / irrelevant service_class / Ziel-SAP rem_add_station / rem_add_segm Daten Byte 1 und 2 Daten Byte 3 und 4 Daten Byte 5 und 6 Daten Byte 7 und 8 ****Confirmation-Block**** com_class / user_id service_code / link_status service_class / Ziel-SAP rem_add_station / rem_add_segm </pre>

Ablage der Indication beim Empfänger

DB34	Erläuterung
<pre> : : 8: KH = 0000; 9: KH = 0000; 10: KY = 002,000; 11: KY = 000,000; 12: KY = 000,048; 13: KY = 001,255; 14: KH = AAAA; 15: KH = BBBB; 16: KH = CCCC; 17: KH = DDDD; 18: KH = 0000; </pre>	<pre> ****Indication-Block**** com_class / irrelevant service_code / irrelevant service_class / Quell-SAP rem_add_station / rem_add_segm Empfangsdaten vom Sender . . . </pre>

8.6 Senden von Daten zu mehreren Teilnehmern (Dienst: SDN)

Der layer 2-Dienst SDN wird verwendet, wenn ein aktiver Teilnehmer Daten zu mehreren aktiven oder passiven Teilnehmern Daten senden soll (Multicast).

SDN (Send Data with No Acknowledge) = Senden von Daten ohne Quittung.

Das Senden von Daten zu einem aktiven oder passiven Teilnehmer ist mit dem Dienst SDN ebenfalls möglich. Allerdings ist für diesen Fall der Dienst SDA besser geeignet (Kap. 8.5).

Nachteil des Dienstes SDN gegenüber dem Dienst SDA:

Der Sender erhält durch die Confirmation keine Aussage über den korrekten Empfang der Daten, sondern nur eine Quittung seines lokalen Kommunikationsprozessors über das korrekte Absenden der Daten.

Voraussetzungen für die Datenübertragung an mehrere Teilnehmer:

- Sie müssen im DB1 aller Empfänger den gleichen Empfangs-SAP vergeben (Kap. 8.3).
- Sie müssen im Byte 6 des Request-Headers die Globaladresse für Multicast "127" eintragen.

Ablauf der Datenübertragung (Bild 8.8):

- ① Der im Merker- oder Datenbereich zusammengestellte Request (Header + zu sendende Nettodaten) wird mit dem FB L2-SEND abgeschickt (= Request an layer 2).
- ② Alle Empfänger bekommen im Statusbyte 'Empfangen' angezeigt, daß eine Indication eingetroffen ist.
- ③ Jeder Empfänger holt sich die Indication (Header + empfangene Nettodaten) mit dem FB L2-RECEIVE ab.
- ④ Dem Sender wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß eine Confirmation vorliegt.
- ⑤ Der Sender holt sich die Confirmation (= Header) mit dem FB L2-RECEIVE ab.

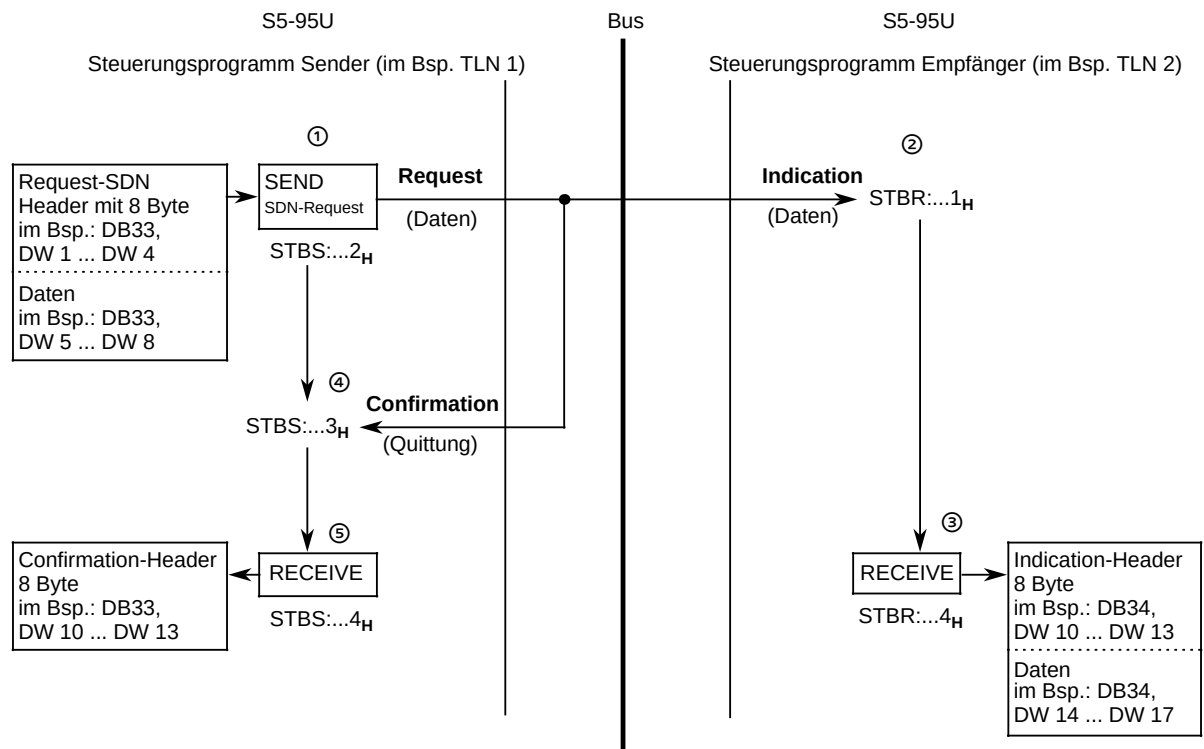


Bild 8.8 Senden und Empfangen von Daten ohne Quittung (Dienst: SDN)

Bild 8.9 zeigt den Aufbau von Request, Confirmation und Indication für den Dienst SDN.

Byte	Request	Byte	Confirmation	Byte	Indication
0	com_class FDL_Request=00 _H	0	com_class Confirmation=01 _H	0	com_class Indication=02 _H
1	user_id frei vergebbare Kennung	1	user_id Kennung, die bei einem Request vergeben wurde	1	irrelevant
2	service_code Art des Dienstes: SDN=01 _H	2	service_code Art des Dienstes: SDN=01 _H	2	service_code Art des Dienstes: SDN=01 _H bzw. SDN_Multicast=7F _H
3	irrelevant	3	link_status (Tab. 8.6)	3	irrelevant
4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr. low=0 _H oder high=1 _H	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr. low=0 _H oder high=1 _H	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Empf.-telegr. low=0 _H oder high=1 _H
	Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0
5	Ziel-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)	5	Ziel-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)	5	Quell-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)
6	rem_add_station TLN der Zielstation(1 ... 126 oder 127 für Multicast)	6	rem_add_station TLN der Zielstation(1 ... 126 oder 127 für Multicast)	6	rem_add_station TLN der Quellstation (1 ... 126)
7	rem_add_segment logische Segmentadresse; immer FF _H eintragen	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF _H	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF _H
8 : 249	Sendedaten (0 ... 242 Byte)			8 : 249	Empfangsdaten (0 ... 242 Byte)

 vom Anwender im Request-Header anzugeben

Bild 8.9 Aufbau von Request, Confirmation und Indication bei Dienst SDN

link_status-Meldung im Confirmation-Header

Tabelle 8.6 link_status-Meldungen für Dienst SDN

Wert vom link_status	Abkürzung (PROFIBUS)	Bedeutung
00 _H	ok	Positiv-Quittung, Übertragung der Daten von der Sende-(Local-) Station abgeschlossen
15 _H	iv	- ungültige Parameter im Request-Header oder - lokaler Teilnehmer ist passiv oder - Zielstation ist eigene Teilnehmeradresse oder - wenn eigener SAP=Default-SAP*: Ziel-SAP ist nicht Default-SAP oder - wenn eigener SAP Default-SAP*: Ziel-SAP ist Default-SAP

* Als Default-SAP ist SAP 64 festgelegt.

Aufruf des FB223 bei Dienst SDN

OB1 (Sender-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : :SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : : :BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für SDN-Dienst Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation

Aufruf des FB224 bei Dienst SDN

OB1 (Empfänger-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : :SPA FB 224 Name :EMPFANG EMPF : M 0.1 : : : :BE </pre>	Indication abholen (Kap. 8.4) Empfang freigeben

Ablage von Request und Confirmation beim Sender

DB33	Erläuterung
0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 001,000; 3: KY = 000,048; 4: KY = 002,255; 5: KH = AAAA; 6: KH = BBBB; 7: KH = CCCC; 8: KH = DDDD; 9: KH = 0000; 10: KY = 001,000; 11: KY = 001,000; 12: KY = 000,048; 13: KY = 002,255; 14: KH = 0000;	****Request-Block**** com_class / user_id service_code / irrelevant service_class / Ziel-SAP rem_add_station / rem_add_segm Daten Byte 1 und 2 Daten Byte 3 und 4 Daten Byte 5 und 6 Daten Byte 7 und 8 ****Confirmation-Block**** com_class / user_id service_code / link_status service_class / Ziel-SAP rem_add_station / rem_add_segm

Ablage der Indication beim Empfänger

DB34	Erläuterung
: : 8: KH = 0000; 9: KH = 0000; 10: KY = 002,000; 11: KY = 001,000; 12: KY = 000,048; 13: KY = 001,255; 14: KH = AAAA; 15: KH = BBBB; 16: KH = CCCC; 17: KH = DDDD; 18: KH = 0000;	****Indication-Block**** com_class / irrelevant service_code / irrelevant service_class / Quell-SAP rem_add_station / rem_add_segm Empfangsdaten vom Sender . . .

8.7 Daten bereitstellen, zur einmaligen Abholung durch einen Teilnehmer (Dienst RUP_SINGLE)

Der layer 2-Dienst RUP_SINGLE wird zum Bereitstellen von Daten in einem aktiven oder passiven Teilnehmer verwendet. Die bereitgestellten Daten können von einem aktiven Teilnehmer einmalig über den Dienst SRD (Kap. 8.9) abgeholt werden.

RUP_SINGLE (Reply **U**pdate **S**INGLE) = Bereitstellen von Daten für einmaliges Abholen.

Bevor der Sender Daten vom Empfänger anfordert (layer 2-Dienst SRD), muß der Empfänger diese angeforderten Daten in einem SAP bereitstellen.

Der Empfänger nutzt hierfür entweder den Dienst RUP_SINGLE oder den Dienst RUP_MULTIPLE (Kap. 8.8).

Der Dienst RUP_SINGLE stellt die angeforderten Daten einmalig bereit. Fordert ein aktiver Teilnehmer zyklisch Daten an, so ist gewährleistet, daß er stets neue Daten erhält.

Grund: Nachdem der Sender den SAP ausgelesen hat, ist der SAP leer. Wenn der SAP leer ist, d.h. noch keine neuen Daten anstehen, bekommt der Sender einen Confirmation-Header (layer 2-Dienst SRD).

Der SAP wird bei einem erneuten RUP_SINGLE oder RUP_MULTIPLE neu beschrieben.

Ablauf des Bereitstellens der Daten durch den Empfänger (Bild 8.10):

- ① Der im Merker- oder Datenbereich zusammengestellte Request (Header + bereitzustellende Nettodaten) wird mit dem FB L2-SEND abgeschickt (= Request an layer 2).
- ② Dem Empfänger wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß eine Confirmation vorliegt. Er holt sich die Confirmation (= Header) mit dem FB L2-RECEIVE ab.

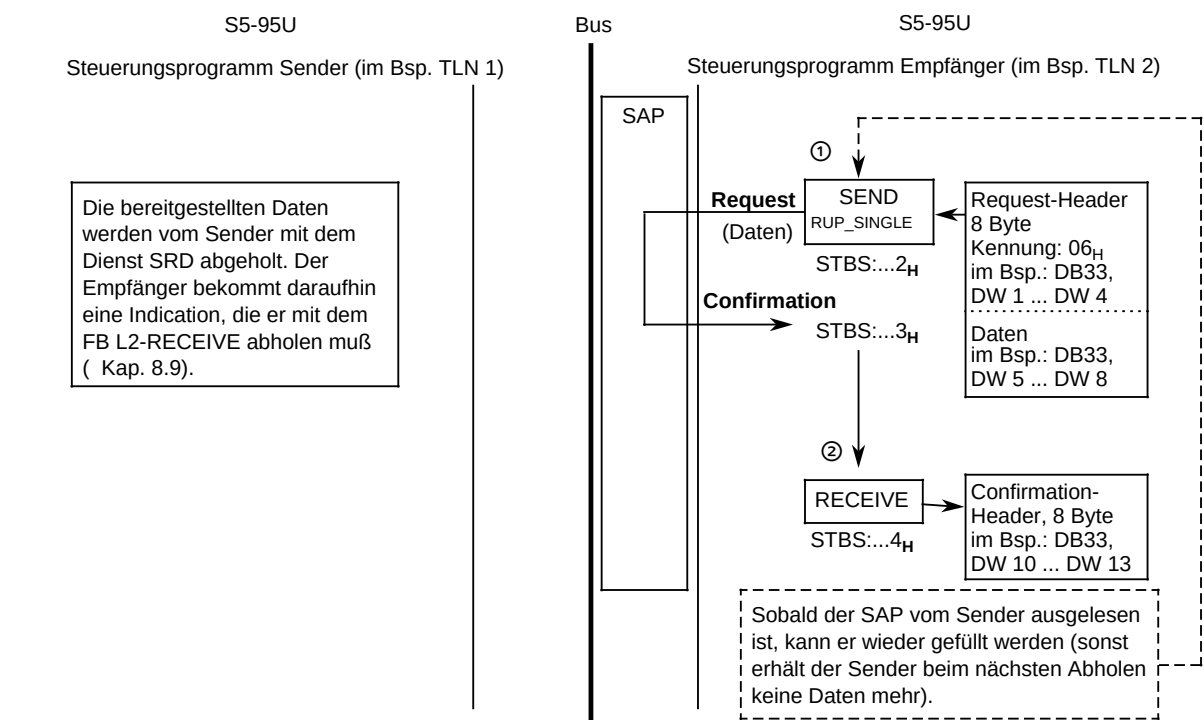


Bild 8.10 Datenbereitstellung mit Dienst RUP_SINGLE

Da beim Dienst RUP_SINGLE der Empfänger an sich selbst sendet, müssen Sie im DB1 den gleichen SAP für Senden und Empfangen angeben (Kap. 8.3). Der Ziel-SAP im Request-Header ist irrelevant.

Bild 8.11 zeigt den Aufbau von Request, und Confirmation für den Dienst RUP_SINGLE.

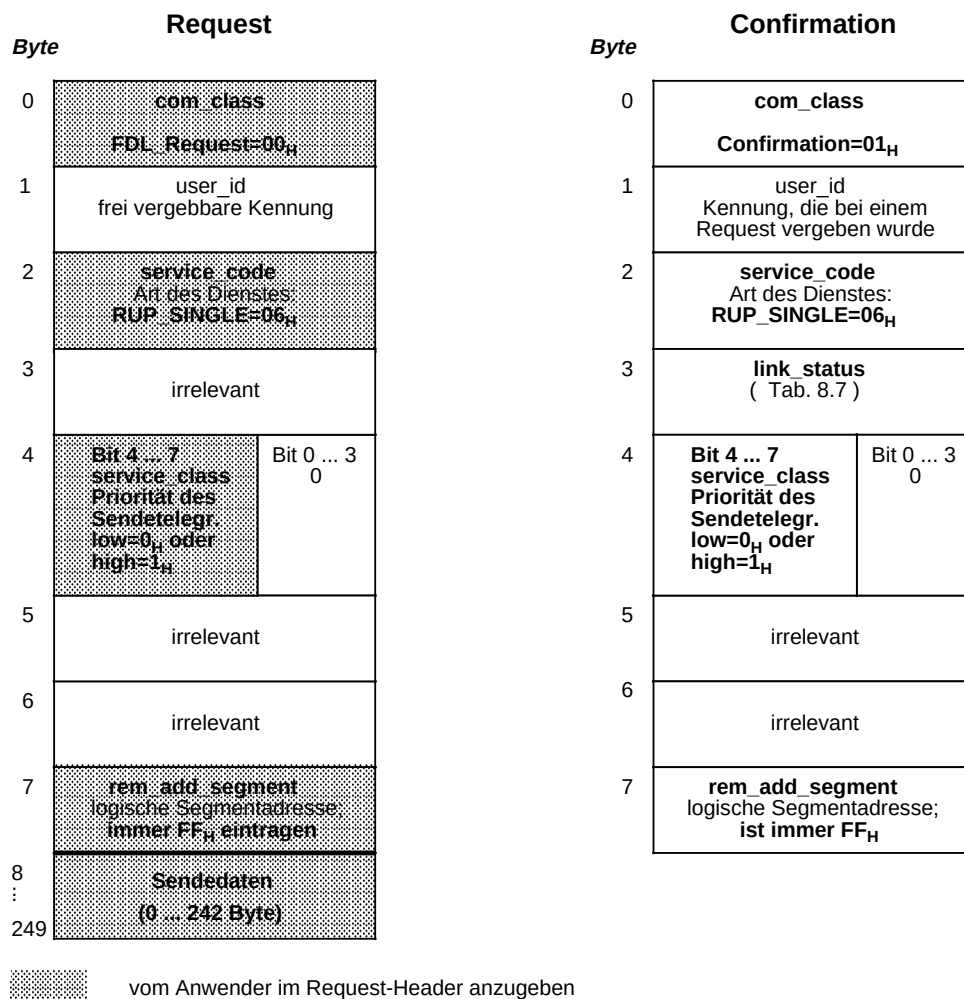


Bild 8.11 Aufbau von Request und Confirmation bei Dienst RUP_SINGLE

link_status-Meldung im Confirmation-Header

Tabelle 8.7 link_status-Meldungen für Dienst RUP_SINGLE

Wert vom link_status	Abkürzung (PROFIBUS)	Bedeutung
00 _H	ok	Positiv-Quittung, Datenbereich geladen
06 _H	no	Empfangs-SAP nicht aktiviert; Empfangs-SAP ungleich Sende-SAP
14 _H	lr	Response-Ressource wird im Moment von MAC verwendet (vorübergehender Fehler)
15 _H	iv	ungültige Parameter im Request-Header

**Aufruf von FB223 und FB224 bei Dienst RUP_SINGLE im Empfänger-AG
(stellt die Daten bereit)**

OB1 (Empfänger-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : SPA FB 224 Name :EMPFANG EMPF : M 0.1 : : : : BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für Dienst RUP_SINGLE Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation INDICATION des SRD-Dienstes abholen Empfang freigeben

Aufruf des FB223 bei SRD-Dienst im Sender-AG (um die Daten abzuholen)

OB1 (Sender-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : : : BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für SRD-Dienst Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation

**Ablage von Request und Confirmation beim Empfänger über Dienst RUP_SINGLE
(Bereitstellen der Daten)**

DB33	Erläuterung
<pre> 0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 006,000; 3: KY = 000,000; 4: KY = 000,000; 5: KH = 1111; 6: KH = 2222; 7: KH = 3333; 8: KH = 4444; 9: KH = 0000; </pre>	****Request-Block, Dienst RUP_SINGLE**** com_class / user_id service_code / irrelevant service_class / irrelevant irrelevant / rem_add_segm Daten Byte 1 und 2 Daten Byte 3 und 4 Daten Byte 5 und 6 Daten Byte 7 und 8 ***Confirmation-Block, Dienst RUP_SINGLE***

8.8 Daten bereitstellen, zur mehrmaligen Abholung durch einen oder mehrere Teilnehmer (Dienst RUP_MULTIPLE)

Der layer 2-Dienst RUP_MULTIPLE wird zum Bereitstellen von Daten in einem aktiven oder passiven Teilnehmer verwendet. Die bereitgestellten Daten können mehrmalig über den Dienst SRD (Kap. 8.9) abgeholt werden, entweder von einem oder von mehreren aktiven Teilnehmern.

RUP_MULTIPLE (**R**epl**y** **U**pdate **M**ULTIPLE) = Bereitstellen von Daten für mehrmaliges Abholen.

Bevor der Sender Daten vom Empfänger anfordert (layer 2-Dienst SRD), muß der Empfänger diese angeforderten Daten in einem SAP bereitstellen.

Der Empfänger nutzt hierfür entweder den Dienst RUP_SINGLE oder den Dienst RUP_MULTIPLE.

Der Dienst RUP_MULTIPLE sorgt dafür, daß der SAP solange die angeforderten Daten bereitstellt, bis der SAP durch einen erneuten RUP_SINGLE oder RUP_MULTIPLE überschrieben wird. Die Daten im SAP können deshalb mehrmals ausgelesen werden.

Soll nur ein Teilnehmer Daten abholen, ist das mit dem Dienst RUP_MULTIPLE zwar möglich, besser geeignet ist aber der Dienst RUP_SINGLE (Kap. 8.7).

Grund: Beim Dienst RUP_MULTIPLE kann der Sender nicht erkennen, ob es sich um neue oder bereits angeforderte Daten handelt.

Ablauf des Bereitstellens der Daten durch den Empfänger (Bild 8.12):

- ① Der im Merker- oder Datenbereich zusammengestellte Request (Header + bereitzustellende Nettodaten) wird mit dem FB L2-SEND abgeschickt (= Request an layer 2).
- ② Dem Empfänger wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß eine Confirmation vorliegt. Er holt sich die Confirmation (= Header) mit dem FB L2-RECEIVE ab.

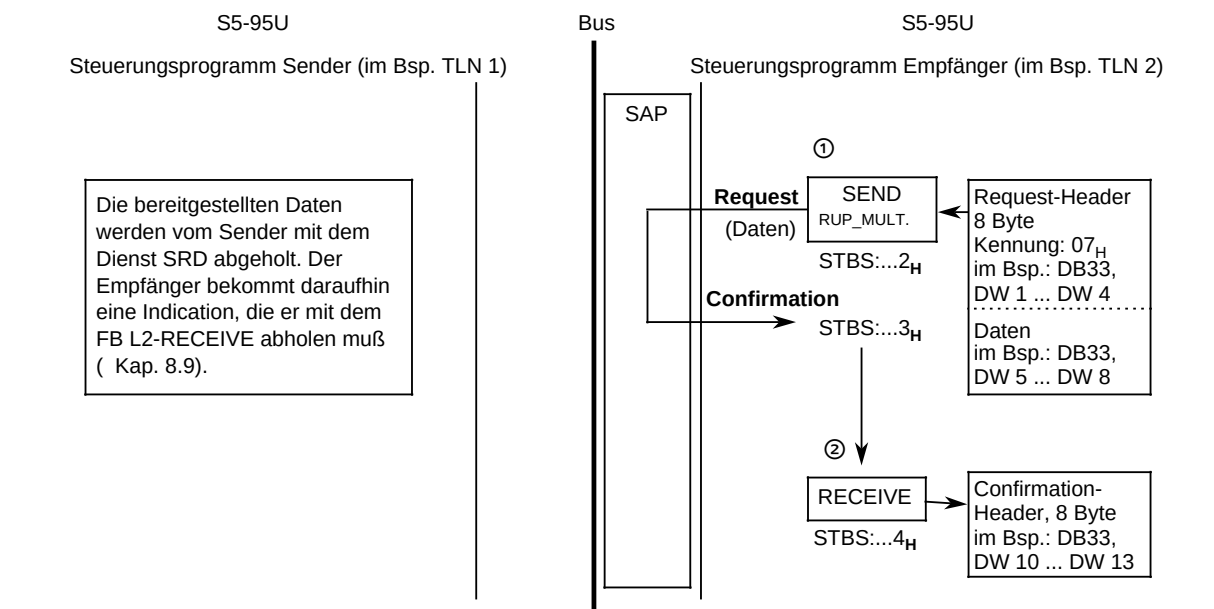


Bild 8.12 Datenbereitstellung mit Dienst RUP_MULTIPLE

Da beim Dienst RUP_MULTIPLE der Empfänger an sich selbst sendet, müssen Sie im DB1 den gleichen SAP für Senden und Empfangen angeben (Kap. 8.3). Der Ziel-SAP im Request-Header ist irrelevant.

Bild 8.13 zeigt den Aufbau von Request, und Confirmation für den Dienst RUP_MULTIPLE.

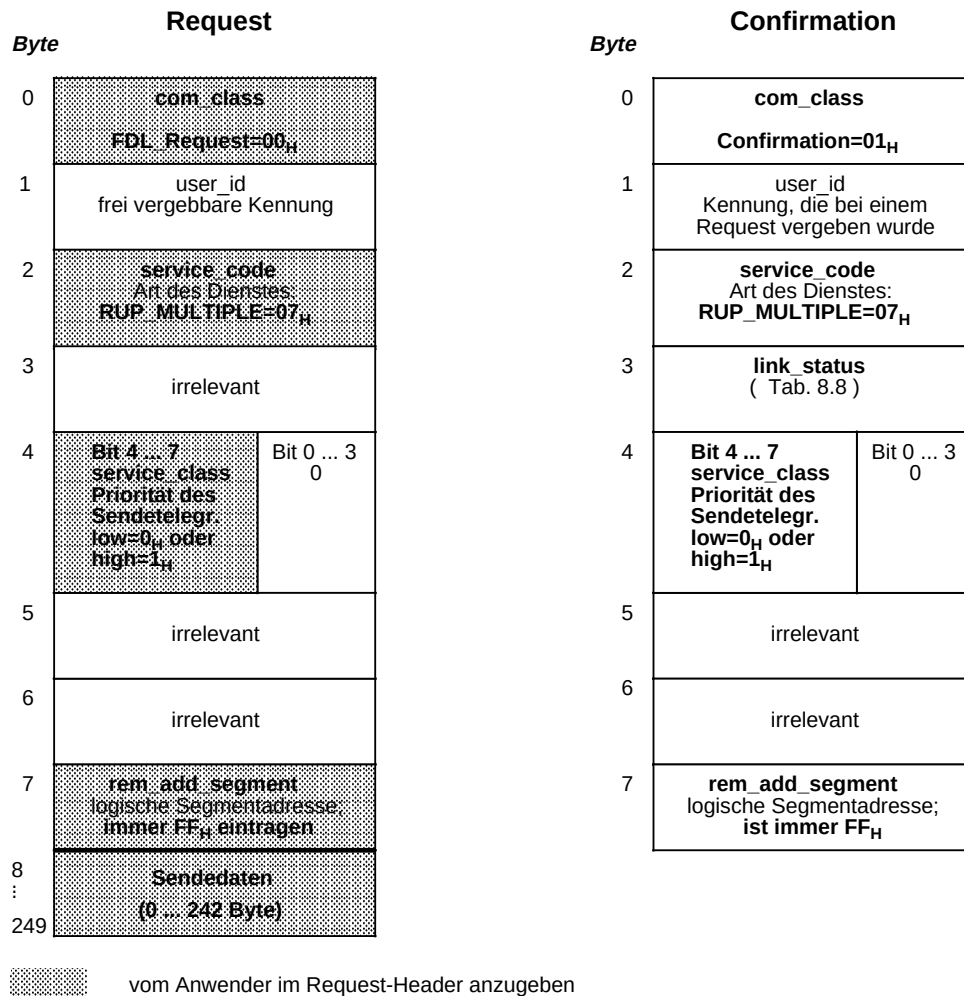


Bild 8.13 Aufbau von Request und Confirmation bei Dienst RUP_MULTIPLE

link_status-Meldung im Confirmation-Header

Tabelle 8.8 link_status-Meldungen für Dienst RUP_MULTIPLE

Wert vom link_status	Abkürzung (PROFIBUS)	Bedeutung
00 _H	ok	Positiv-Quittung, Datenbereich geladen
06 _H	no	Empfangs-SAP nicht aktiviert; Empfangs-SAP ungleich Sende-SAP
14 _H	lr	Response-Ressource wird im Moment von MAC verwendet (vorübergehender Fehler)
15 _H	iv	ungültige Parameter im Request-Header

**Aufruf von FB223 und FB224 bei Dienst RUP_MULTIPLE im Empfänger-AG
(stellt die Daten bereit)**

OB1 (Empfänger-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : SPA FB 224 Name :EMPFANG EMPF : M 0.1 : : : : BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für Dienst RUP_MULTIPLE Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation INDICATION des SRD-Dienstes abholen Empfang freigeben

Aufruf des FB223 bei SRD-Dienst im Sender-AG (um die Daten abzuholen)

OB1 (Sender-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : : : BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für SRD-Dienst Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation

**Ablage von Request und Confirmation beim Empfänger über Dienst RUP_MULTIPLE
(Bereitstellen der Daten)**

DB33	Erläuterung
<pre> 0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 007,000; 3: KY = 000,000; 4: KY = 000,000; 5: KH = 1111; 6: KH = 2222; 7: KH = 3333; 8: KH = 4444; 9: KH = 0000; </pre>	****Request-Block, Dienst RUP_MULTIPLE**** com_class / user_id service_code / irrelevant service_class / irrelevant irrelevant / rem_add_segm Daten Byte 1 und 2 Daten Byte 3 und 4 Daten Byte 5 und 6 Daten Byte 7 und 8 ****Confirmation-Block, Dienst RUP_MULT.****

8.9 Senden von Daten und Abholen bereitgestellter Daten von einem Teilnehmer (Dienst: SRD)

Der layer 2-Dienst SRD wird verwendet, wenn ein aktiver Teilnehmer Daten zu einem aktiven oder passiven Teilnehmer sendet und/oder bereitgestellte Daten von einem aktiven oder passiven Teilnehmer abholt.

SRD (**S**end and **R**equ^est Data with Reply) = Senden von Daten mit der Anforderung an den Empfänger, bereitgestellte Daten zurückzusenden.

Voraussetzung für die Datenübertragung:

Bereitstellen der vom Sender angeforderten Daten mit dem layer 2-Dienst RUP_SINGLE (Kap. 8.7) oder mit dem layer 2-Dienst RUP_MULTIPLE (Kap. 8.8)

Ablauf der Datenübertragung (Bild 8.14):

- ① Der im Merker- oder Datenbereich zusammengestellte Request (Header + zu sendende Nettodaten) wird mit dem FB L2-SEND abgeschickt (= Request an layer 2).
- ② Der Empfänger bekommen im Statusbyte 'Empfangen' angezeigt, daß eine Indication eingetroffen ist.
- ③ Der Empfänger holt sich die Indication (Header + empfangene Nettodaten) mit dem FB L2-RECEIVE ab.
- ④ Dem Sender wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß eine Confirmation vorliegt.
- ⑤ Der Sender holt sich die Confirmation (Header + vom Empfänger angeforderte Nettodaten) mit dem FB L2-RECEIVE ab.

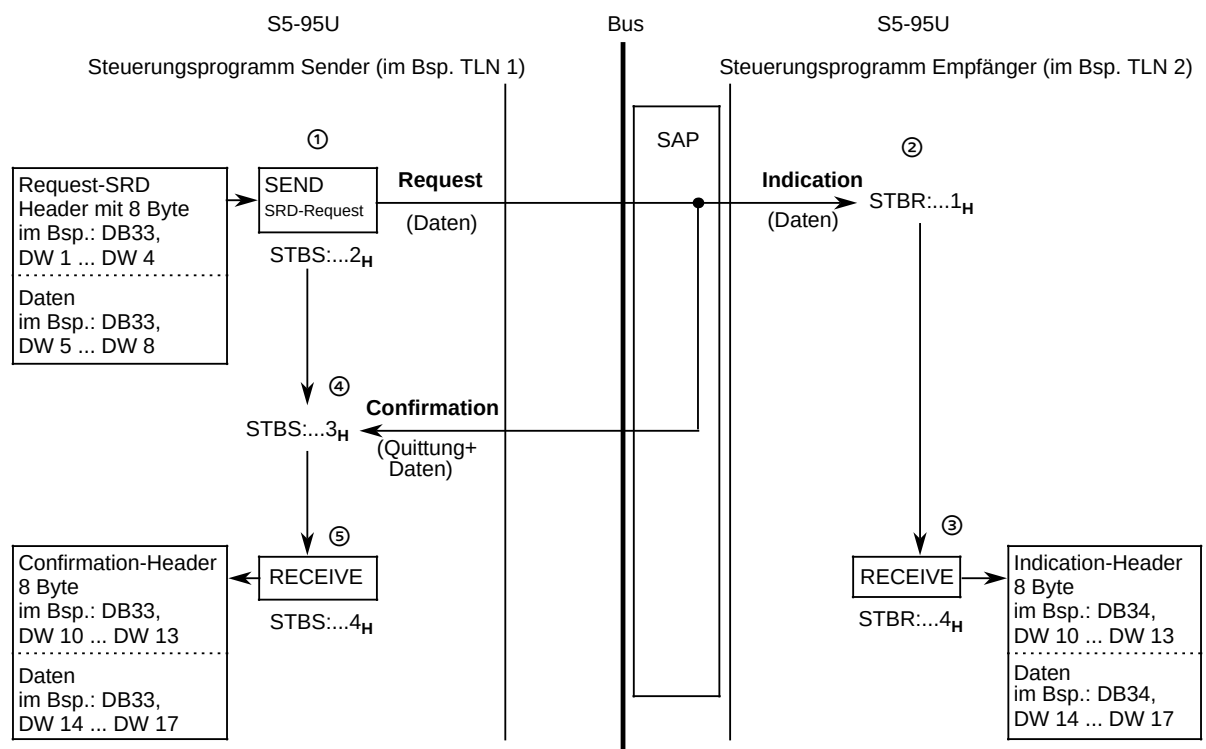


Bild 8.14 Senden von Daten und Abholen bereitgestellter Daten (Dienst: SRD)

Anfordern von Daten (layer 2-Dienst SRD ohne Sendedaten)

Falls der Sender keine Sendedaten zum Empfänger schicken soll, sondern nur Daten von ihm anfordert, dann nutzen Sie den Sonderfall des layer 2-Dienstes "SRD ohne Sendedaten".

Voraussetzung für die Datenübertragung:

Bereitstellen der vom Sender angeforderten Daten mit dem layer 2-Dienst RUP_SINGLE (Kap. 8.7) oder mit dem layer 2-Dienst RUP_MULTIPLE (Kap. 8.8).

Abholen der bereitgestellten Daten durch den Sender (Bild 8.14):

- ① Der im Merker- oder Datenbereich zusammengestellte Request (= Header) wird mit dem FB L2-SEND abgeschickt (= Request an layer 2).
- ② Der Empfänger bekommt im Statusbyte 'Empfangen' angezeigt, daß eine Indication eingetroffen ist.
- ③ Der Empfänger holt sich die Indication (= Header) mit dem FB L2-RECEIVE ab.
- ④ Dem Sender wird im Statusbyte 'Senden' angezeigt, daß eine Confirmation vorliegt.
- ⑤ Der Sender holt sich die Confirmation (Header + vom Empfänger angeforderte Nettdaten) mit dem FB L2-RECEIVE ab.

Bild 8.15 zeigt den Aufbau von Request, Confirmation und Indication für den Dienst SRD.

Byte	Request	Byte	Confirmation	Byte	Indication
0	com_class FDL Request=00 _H	0	com_class Confirmation=01 _H	0	com_class Indication=02 _H
1	user_id frei vergebbare Kennung	1	user_id Kennung, die bei einem Request vergeben wurde	1	irrelevant
2	service_code Art des Dienstes: SRD=03 _H	2	service_code Art des Dienstes: SRD=03 _H	2	service_code Art des Dienstes: SRD=03 _H
3	irrelevant	3	link_status (Tab. 8.9)	3	link_status (Tab. 8.10)
4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr. low=0 _H oder high=1 _H	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Sendetelegr. low=0 _H oder high=1 _H	4	Bit 4 ... 7 service_class Priorität des Empf.-telegr. low=0 _H oder high=1 _H
	Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0		Bit 0 ... 3 0
5	Ziel-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)	5	Ziel-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)	5	Quell-SAP 0 ... 62, FF (=Default-SAP 64)
6	rem_add_station TLN der Zielstation (1 ... 126)	6	rem_add_station TLN der Zielstation (1 ... 126)	6	rem_add_station TLN der Quellstation (1 ... 126)
7	rem_add_segment logische Segmentadresse; immer FF _H eintragen	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF _H	7	rem_add_segment logische Segmentadresse; ist immer FF _H
8 : 249	Sendedaten (0 ... 242 Byte)	8 : 249	durch Empf. bereitgestellte Daten (0 ... 242 Byte)	8 : 249	Empfangsdaten (0 ... 242 Byte)

 vom Anwender im Request-Header anzugeben

Bild 8.15 Aufbau von Request, Confirmation und Indication bei Dienst SRD

link_status-Meldung im Confirmation-Header

Tabelle 8.9 link_status-Meldungen (Confirmation) für Dienst SRD

Wert vom link_status	Abkürzung (PROFIBUS)	Bedeutung
08 _H	dl	Positiv-Quittung für gesendete Daten; Antwort-Daten low-prior vorhanden
0A _H	dh	Positiv-Quittung für gesendete Daten; Antwort-Daten high-prior vorhanden
09 _H	nr	Positiv-Quittung für gesendete Daten; Negativ-Quittung für Antwort-Daten
01 _H	ue	Negativ-Quittung, entferntes AG ist im STOP-Zustand Voraussetzung: Zielstation ist ein S5-95U und Verbindung ist bei Zielstation ordnungsgemäß projektiert
02 _H	rr	Negativ-Quittung, Betriebsmittel der Remote-FDL-Steuerung nicht verfügbar
03 _H	rs	service_code oder rem_add_station beim entfernten Teilnehmer nicht aktiviert
11 _H	na	keine oder keine plausible Reaktion (Ack./Res.) vom entfernten Teilnehmer
15 _H	iv	- ungültige Parameter im Request-Header oder - lokaler Teilnehmer ist passiv oder - Zielstation ist eigene Teilnehmeradresse oder - wenn eigener SAP=Default-SAP*: Ziel-SAP ist nicht Default-SAP oder - wenn eigener SAP Default-SAP*: Ziel-SAP ist Default-SAP

* Als Default-SAP ist SAP 64 festgelegt.

link_status-Meldung im Indication-Header

Tabelle 8.10 link_status-Meldungen (Indication) für Dienst SRD

Wert vom link_status	Abkürzung (PROFIBUS)	Bedeutung
20 _H	lo	bei dieser SRD-Abwicklung wurde mit low-prioren Daten geantwortet
21 _H	hi	bei dieser SRD-Abwicklung wurde mit high-prioren Daten geantwortet
22 _H	no_data	bei dieser SRD-Abwicklung wurden keine Antwort-Daten übertragen

Aufruf des FB223 bei Dienst SRD

OB1 (Sender-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : : BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für SRD-Dienst Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation

Aufruf von FB223 und FB224 bei Dienst RUP_SINGLE bzw. RUP_MULTIPLE im Empfänger-AG (um die Daten bereitzustellen)

OB1 (Empfänger-AG)	Erläuterung
<pre> : : : : : SPA FB 223 Name :SENDER ANST : M 0.0 LSTA : MB 9 : : : SPA FB 224 Name :EMPFANG EMPF : M 0.1 : : : BE </pre>	Request senden und Confirmation abholen (Kap. 8.4) Sendeanstoss-Bit für Dienst RUP_SINGLE bzw. RUP_MULTIPLE Merkerbyte enthält den link_status der Confirmation INDICATION des SRD-Dienstes abholen Empfang freigeben

Ablage von Request und Confirmation beim Sender

DB33	Erläuterung
0: KH = 0000; 1: KY = 000,000; 2: KY = 003,000; 3: KY = 000,048; 4: KY = 002,255; 5: KH = AAAA; 6: KH = BBBB; 7: KH = CCCC; 8: KH = DDDD; 9: KH = 0000; 10: KY = 001,000; 11: KY = 003,000; 12: KY = 000,048; 13: KY = 002,255; 14: KH = 1111; 15: KH = 2222; 16: KH = 3333; 17: KH = 4444; 18: KH = 0000;	****Request-Block**** com_class / user_id service_code / irrelevant service_class / Ziel-SAP rem_add_station / rem_add_segm Daten Byte 1 und 2 Daten Byte 3 und 4 Daten Byte 5 und 6 Daten Byte 7 und 8 ****Confirmation-Block**** com_class / user_id service_code / link_status service_class / Ziel-SAP rem_add_station / rem_add_segm Nutzdaten vom Dienst RUP_SINGLE bzw. RUP_MULTIPLE . .

Ablage der Indication beim Empfänger

DB34	Erläuterung
: : 8: KH = 0000; 9: KH = 0000; 10: KY = 002,000; 11: KY = 003,032; 12: KY = 000,048; 13: KY = 001,255; 14: KH = AAAA; 15: KH = BBBB; 16: KH = CCCC; 17: KH = DDDD; 18: KH = 0000;	****Indication-Block**** com_class / irrelevant service_code / link_status service_class / Quell-SAP rem_add_station / rem_add_segm Empfangsdaten vom Sender . . .

9 PG-Funktionen über SINEC L2		
9.1	Funktionsumfang	9 - 2
9.2	L2-Schnittstelle anwählen	9 - 3
9.3	Voreinstellungen eintragen	9 - 4
9.4	Pfad editieren	9 - 5
9.5	L2-Grundparameter am PG einstellen	9 - 10
9.6	Editierten Pfad aktivieren	9 - 10

Bilder		
9.1	Maske "SCHNITTSTELLENANWAHL"	9 - 3
9.2	Maske "FUNKTIONSWAHL/VOREINSTELLUNG" des Dienstprogramms "BUSANWAHL"	9 - 4
9.3	Pfad, der mit dem Dienstprogramm "BUSANWAHL" zu editieren ist	9 - 5
9.4	Maske für das Editieren eines Pfades (1)	9 - 6
9.5	Maske für das Editieren eines Pfades (2)	9 - 7
9.6	Maske für das Aktivieren eines Pfades (1)	9 - 8
9.7	Maske für das Aktivieren eines Pfades (2)	9 - 9
9.8	Maske "SYSID CP L2 (LOKAL)"	9 - 10
Tabellen		
9.1	Funktionsumfang eines PGs als SINEC L2-Busteilnehmer	9 - 2

9 PG-Funktionen über SINEC L2

Sie erfahren in diesem Kapitel:

- den PG-Funktionsumfang am S5-95U über den SINEC L2,
- wie Sie vom PG aus die Verbindung zu einem entfernten Teilnehmer herstellen und
- wie Sie die Verbindung aktivieren.

Sie können ein PG als Teilnehmer am SINEC L2-Bus betreiben. Für das PG ist die Teilnehmeradresse TLN 0 reserviert.

Voraussetzungen:

Um das S5-95U über den SINEC L2 zu programmieren, muß im DB1 die SINEC L2-Schnittstelle parametrisiert sein.

Im DB1 müssen mindestens die Grundparameter vorhanden sein. Im Kapitel 1.4 finden Sie Tabellen mit den Grundparametern, die Sie bei der Verwendung von CP 5410 (PG 730/750/770) bzw. CP 5412 (PG 685) im S5-95U parametrieren müssen.

Achtung: Die PG-Funktionen über den SINEC L2 können nur für aktive S5-95U eingesetzt werden. Deshalb müssen Sie als Grundparameter Stations-Status "STA AKT" im DB1 angeben.

Die FMA-Dienste und die Datenübertragungsarten Standardverbindung, AGAG-Verbindung, Zyklische Peripherie und layer 2-Dienste können zusätzlich zu den PG-Funktionen parametrisiert werden.

Zu beachten:

Wenn Sie das AG nach "AG urlöschen" von STOP auf RUN schalten, ist die SINEC L2-Schnittstelle nicht parametrisiert; das AG ist nicht über den SINEC L2 programmierbar.

Grund: Nach dem Ausführen von "AG urlöschen" und einem STOP RUN-Übergang ist der Default-DB1 im AG wieder gültig. Im Default-DB1 ist der SINEC L2-Parameterblock in Kommentarzeichen (#) eingeschlossen und wird deshalb nicht vom AG interpretiert.

Abhilfe: Überschreiben Sie die Kommentarzeichen mit jeweils einem Leerzeichen; stellen Sie die Grundparameter ein (Kap. 1.4); übertragen Sie den geänderten DB1 ins AG und schalten Sie das AG von STOP auf RUN.

Um mit dem PG ein S5-95U über den SINEC L2 zu erreichen, müssen Sie mit dem PG-Dienstprogramm "Busanwahl" den entsprechenden Pfad editieren und diesen in einer Pfaddatei hinterlegen.

Den editierten Pfad zur gewünschten Station können Sie anschließend aktivieren.

Voraussetzung für die Anwahl einer entfernten Station über den SINEC L2 ist S5-DOS ab Stufe V.

Folgende PGs können zur Zeit Teilnehmer am SINEC L2-Bus sein:

- PG 685 (in Verbindung mit CP 5412)
- PG 730 (in Verbindung mit CP 5410B bzw. CP 5410B/FlexOS)
- PG 750 (in Verbindung mit CP 5410B bzw. CP 5410B/FlexOS)
- PG 770 (in Verbindung mit CP 5410B bzw. CP 5410B/FlexOS)

9.1 Funktionsumfang

Das S5-95U kann am SINEC L2-Bus nur PG-Slave sein. D.h., es ist nicht möglich:

- aus dem Steuerungsprogramm eines S5-95U über den Bus an einem anderen Busteilnehmer PG-Funktionen auszuführen,
- über die PG-Schnittstelle eines S5-95U an einem anderen Busteilnehmer PG-Funktionen auszuführen.

Alle Funktionen, die von einem PG aus über den SINEC L2 möglich sind, können Sie der Tabelle 9.1 entnehmen.

Tabelle 9.1 Funktionsumfang eines PGs als SINEC L2-Busteilnehmer

PG-Funktion Bezeichnung	Abkürzung	Über SINEC L2-Bus möglich
Eingabe Baustein	EINGABE	ja
Ausgabe Baustein	AUSGABE	ja
Test	TEST	
Bearbeitungskontrolle	BEARBK	nein
Bearbeitungskontrolle ENDE	BEARBKE AUSGABE	nein
Signalzustandsanzeige	STATUS	ja
AG-Funktionen	AG-FKT	
AG-Start	START	ja
AG-Stop	STOP	ja
Komprimieren	KOMPRIM	ja
Status Variable	STAT VAR	ja
Steuern	STEUERN	nein
Steuern Variable	STEU VAR	ja
AG-Info	AG-INFO	
Ausgabe Adressen	AUSG ADR	ja
Speicherausbau	SPAUS	ja
Systemparameter	SYSPAR	ja
Bausteinstack	BSTACK	ja
Unterbrechungsstack	USTACK	ja
Hilfsfunktionen	HILFS	
Übertragen	UEBERTR	ja
Löschen	LOESCHEN	ja
Buch	BUCH	ja

9.2 L2-Schnittstelle anwählen

Mit der PG-Funktion "SCHNITTSTELLENANWAHL" (Taste <F5> (SCHNITTST) in der Maske "PAKETANWAHL") können Sie die SINEC L2-Schnittstelle anwählen. In dieser Maske sind nur die anwählbaren Schnittstellen eingeblendet.

- ▶ Drücken Sie die Cursortasten < > bzw. < > in der Maske "SCHNITTSTELLENANWAHL", bis die Schnittstelle SINEC L2 in der Meldezeile eingeblendet ist (Bild 9.1) und übernehmen Sie mit <F6> (UEBERN).

S C H N I T T S T E L L E N A N W A H L

SIMATIC S5 / KOMI

> Schnittstelle ueber Cursortasten anwaehlen
 > AS511 Sonderprotokoll ueber F3 anwaehlen

TTY / AS 511 - SCHNITTSTELLE (STANDARD)

SINEC L2 - SCHNITTSTELLE (L2 ADR: 00)

SINEC L2 -

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		WAEHLE			UEBERN		ZURUEC
		N					K

Bild 9.1 Maske "SCHNITTSTELLENANWAHL"

9.3 Voreinstellungen eintragen

Nach Übernahme der Schnittstellenwahl gelangen Sie wieder in die Maske "PAKETANWAHL".

- ▶ Rufen Sie über <F2> (DIENSTPRG) und <F1> (BUSANWAHL) die Maske "FUNKTIONSWAHL/VOREIN" auf.
- ▶ Vergeben Sie einen Pfadnamen für den aufzubauenden Pfad (z.B. "TN2/AG95" für das S5-95U mit Teilnehmeradresse 2 als Endpunkt des Pfades).
- ▶ Vergeben Sie einen Pfaddateinamen (z.B. C:TEST@@AP.INI), den Namen einer Schriftfußdatei (falls ein Schriftfuß erstellt wurde) und Druckerdateinamen (falls mit dem Dienstprogramm "DRUCKER" Druckparameter für den angeschlossenen Drucker definiert wurden).

SIMATIC

S5 / ODS01

PFADNAME : TN2/AG95

PFADDATEI:

C:TEST@@AP.INI

SCHRIFTFUSS : NEIN

SFUSSDATEI:

B:@@@@@F1.INI

DRUCKERDATEI:

B:@@@@@DR.INI

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
EDITIER	DRUCKE	WAEHLE	AKTIV	ABBAUE	PFAD LOESCH	PFAD BUCH	ZURUEC
EN	N	N		N	EN		K

Bild 9.2 Maske "FUNKTIONSWAHL/VOREINSTELLUNG" des Dienstprogramms "BUSANWAHL"

- ▶ Drücken Sie <F1> (EDITIEREN), um den Pfad zu erstellen.

9.4 Pfad editieren

Ein PG, das direkt an den SINEC L2 angeschlossen ist, soll den SINEC L2-Busteilnehmer mit der Teilnehmeradresse 2 erreichen. Endpunkt des Pfades soll das S5-95U mit der Teilnehmeradresse 2 sein.

Exemplarisch wird gezeigt, wie der zugehörige Pfad (Bild 9.3) mit dem Dienstprogramm "BUSANWAHL" editiert werden muß.

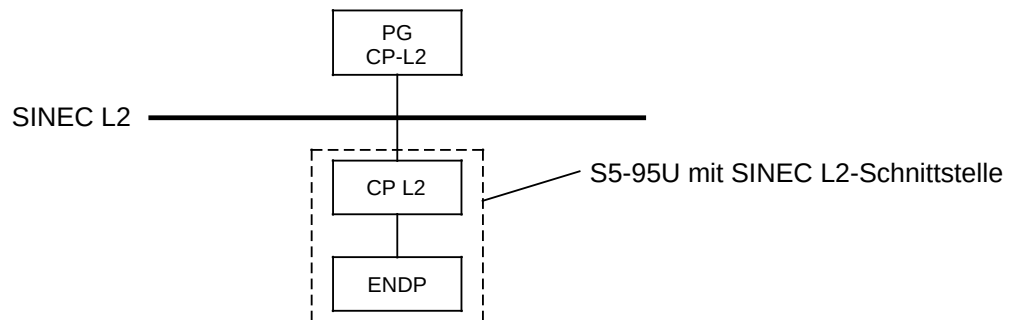


Bild 9.3 Pfad, der mit dem Dienstprogramm "BUSANWAHL" zu editieren ist

Hinweis

Im Automatisierungsgerät S5-95U sind Steuerungsprozessor "ENDP" und Kommunikationsprozessor "CP L2" integriert (Kap. 3.1, Bild 3.2). Sie müssen deshalb, wie im Bild 9.3 dargestellt, das S5-95U als "CP L2" und "ENDP" darstellen.

- Drücken Sie die Taste <F1> in der Maske "FUNKTIONSWAHL/VOREIN". Es erscheint folgende Maske:

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
		CP PG- L2	CP-L2		UEBER N	ELEMEN T LOESCH	ZUSATZ FUNKTI ON

Bild 9.4 Maske für das Editieren eines Pfades (1)

- Drücken Sie <F8> (ZUSATZ FUNKTION), wenn Sie den Namen einer Programm-, Symbolik-, Drucker- oder Schriftfuß-Datei eingeben oder ändern wollen.
- Drücken Sie <F4> (CP L2), um die nächste Stufe des Pfades zu erreichen.

Hinweis

Falls Sie das zuletzt eingegebene Element des Pfades löschen wollen, drücken Sie <F7>. Hierdurch vermeiden Sie es, den kompletten Pfad löschen zu müssen, wenn Sie einen falschen (Teil-) Pfad eingeschlagen haben.

Die Maske ändert sich folgendermaßen:

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
ENDP	KOR/MU		CP-L2	CP-L1	UEBER	ELEMEN T	ZUSATZ FUNKTI
	X				N	LOESCH	ON

Bild 9.5 Maske für das Editieren eines Pfades (2)

- ▶ Ändern Sie die voreingestellte Adresse "0" im Eingabefeld neben dem Symbol für CP-L2 in "2", um das S5-95U mit der Teilnehmeradresse 2 zu erreichen.
- ▶ Drücken Sie <F1> (ENDP), um den Pfad abzuschließen.
- ▶ Übernehmen Sie den Pfad mit <F6> (UEBERN).

Der Pfad ist nun komplett editiert und abgespeichert. Sie müssen nun den Teilpfad vom PG/CP-L2 zum L2-Bus aktivieren, um die Busparameter des Kommunikationsprozessors CP-L2 im PG einzustellen.

- In der Maske "FUNKTIONSWAHL/VOREIN" drücken Sie <F4> (AKTIV).

Auf dem Bildschirm erscheint der editierte Pfad:

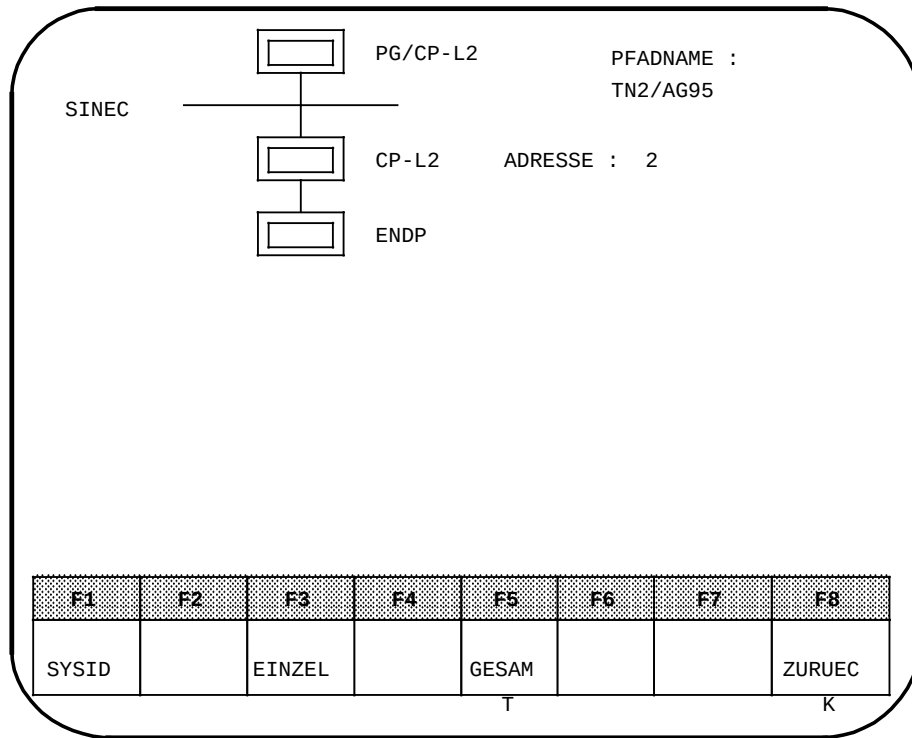


Bild 9.6 Maske für das Aktivieren eines Pfades (1)

- Aktivieren Sie die erste Stufe des Pfades mit <F3> (EINZEL).

Die aktivierte Stufe wird daraufhin mit dem Symbol "*" gekennzeichnet und es erscheint die Meldung "PG DIREKTVERBINDUNG AUFGEBAUT" in der Meldezeile.

- Drücken Sie <F1> (SYSID), um die lokalen Busparameter des Kommunikationsprozessors CP-L2 im PG an die L2-Busparameter (L2-Grundparameter) der Anlage anzupassen (Kap. 9.5).

Sie haben die Möglichkeit, auch umfangreiche Pfade zu editieren. Beispielsweise können Sie einen Pfad von einem PG am SINEC H1 zum S5-95U am SINEC L2 editieren. Gehen Sie dazu genauso vor, wie auf den vorhergehenden Seiten beschrieben. Auf dem Bildschirm erscheint der editierte Pfad folgendermaßen:

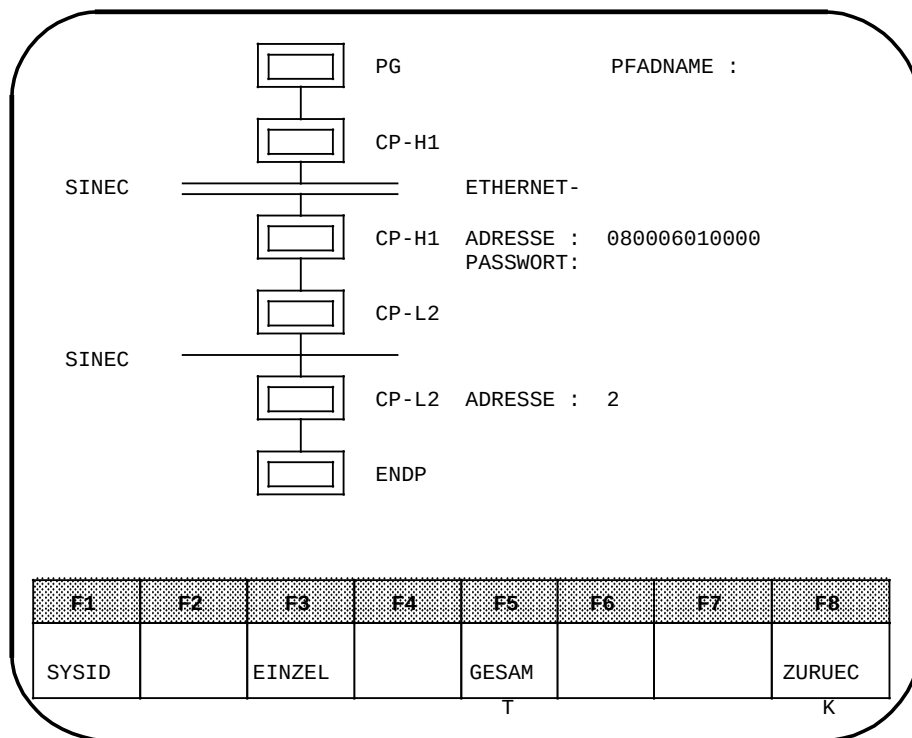


Bild 9.7 Maske für das Aktivieren eines Pfades (2)

9.5 L2-Grundparameter am PG einstellen

Nach Drücken der Taste <F1> (SYSID) in der Maske "FUNKTIONSWAHL/VOREIN" erscheint folgende Maske:

S Y S I D C P L 2 (L O K A L)

BUSPARAMETER : (BITTE BEDENKEN SIE, DASS JEDE NICHT
KORREKTE AENDERUNG
DER DEFAULTWERTE DIE FUNKTIONSFÄHIGKEIT
DES BUSSYSTEMS
BEEINTRÄCHTIGEN KANN)

L2 - TEILNEHMERADRESSE :
0

BAUDRATE :
187.5 KBD

SLOT - TIME (WARTE-AUF-EMPFANGSZEIT):
400

MODULATOR - AUSKLINGZEIT (BEI MODEMBETRIEB):
50

SETUP - TIME:
80

KLEINSTE STATION - DELAY (KL. PROTOKOLLBEARBEITUNGSZEIT):

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
SET		WÄHLE					
SYSID		N					

Bild 9.8 Maske "SYSID CP L2 (LOKAL)"

Die dargestellten Parameter sind CP-L2-Defaultparameter im PG. Sie müssen an die L2-Grundparameter der Anlage angepaßt werden (Tab. 1.4, 1.5)!

- ▶ Positionieren Sie den Cursor auf den zu verändernden Parameter, so daß Sie ihn editieren können. Die Baudrate und die Busphysik lassen sich mit <F3> wählen.
- ▶ Drücken Sie <F1> (SET SYSID), um die geänderten Parameter zu übernehmen.

9.6 Editierten Pfad aktivieren

Voraussetzung für die Aktivierung eines Pfades, der von einem PG mit integriertem Kommunikationsprozessor CP-L2 ausgeht, ist die Anpassung der L2-Grundparameter des CP-L2 an die L2-Grundparameter der Anlage (Kap. 9.5).

Ein editierter Pfad kann aktiviert werden:

- im Dienstprogramm BUSANWAHL (Maske: FUNKTIONSWAHL/VOREIN)
oder
- in einem S5-Programmpaket, das Pfadanwahl vorsieht.

Durch die Aktivierung eines Pfades ist die Verbindung zu einem entfernten Teilnehmer hergestellt.

Anhänge

Anhang A	DB1-Parameter, DB1-Parametrierfehler und Berechnung der Target-Rotation-Time
Anhang B	SAP-Nummern, Auftragsnummern
Anhang C	Abkürzungsverzeichnis, Glossar
Anhang D	Zubehör und Bestellnummern
Anhang E	Technische Daten, Zyklusbelastungszeiten des AGs durch SINEC L2-Betrieb
Anhang F	Kommunikationsmatrix S5-95U und Abbildung der Datenübertragungsarten auf Layer 2 beim S5-95U

A	DB1-Parameter, DB1-Parametrierfehler und Berechnung der Target-Rotation-Time
----------	---

A DB1-Parameter, DB1-Parametrierfehler und Berechnung der Target-Rotation-Time

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
Grundparametrierung für alle Funktionen		
TLN STA BDR HSA TRT SET ST SDT 1 SDT 2	n AKT/PAS p q m s t u v	eigene Teilnehmeradresse eigener Stations-Status Baudrate Höchste L2-Teilnehmeradresse aller aktiven Stationen Target-Rotation-Time Setup-Time Slot-Time kleinste Station-Delay-Time größte Station-Delay-Time
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
n	1 ... 126	Teilnehmeradresse, davon aktive S5-95U-Teilnehmer 1 ... 31
AKT/PAS	-	AKT = aktiv, PAS = passiv
p	9.6; 19.2; 93.75; 187.5; 500; 1500	Baudrate in kBaud
q	1 ... 126	Teilnehmeradressen
m	256 ... 1048320	Bitzeit-Einheiten*
s	0 ... 494	Bitzeit-Einheiten*
t	50 ... 4095	Bitzeit-Einheiten*
u	11 ... 255	Bitzeit-Einheiten*
v	35 ... 1023	Bitzeit-Einheiten*
Parametrierung für FMA-Dienste		
STB	200 MBx	Lage des Statusbytes für FMA-Dienste (Auftragsnummer A-NR=200)
FMAE	J/Y/N	FMA-Dienst MAC_EVENT aktivieren
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
200 MBx J/Y/N	1 ... 253 —	Auftragsnummer, Merkerbyte FMA-Dienst MAC_EVENT ist aktiviert? j/J = ja; y/Y = yes; n/N = nein
Parametrierung für Standardverbindung		
SF EF KBS KBE	DBxDWy oder MBz DBxDWy oder MBz MBh MBh	Lage des Sendefaches Lage des Empfangsfaches Lage des Koordinierungsbytes 'Senden' Lage des Koordinierungsbytes 'Empfangen'
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
MBh DBx DWy MBz	1 ... 63 2 ... 255 0 ... 255 0 ... 254	Merkerbyte Datenbaustein Datenwort Merkerbyte

Parameter	Argument	Bedeutung
Blockkennung: SL2:		SINEC L2
Parametrierung für AGAG-Verbindung		
STBS STBR	n MBx n MBy	Auftragsnummer und Lage des Statusbytes 'Senden' Auftragsnummer und Lage des Statusbytes 'Empfangen'
Argument	zul. Wertebereich	Erläuterung
n	1 ... 31	Auftragsnummer
MBx	1 ... 254	Merkerbyte
MBy	1 ... 253	Merkerbyte**
Parametrierung für Zyklische Peripherie		
Parametrierung für ZP-Master-Funktionalität:		
ZPDB ZPMS ZPM ZPLI	DBx MBy a b DWc DWd DWe DWf MBz	reservierter DB für Zyklische Peripherie Statusbyte (STB) für ZP-Master ZP-Master-Slave-Verbindungen (max. 32 Verbindungen parametrierbar) Statusbyte (STB) für ZP-Slave-Lifefliste**
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
a	1 ... 126	Teilnehmeradresse des ZP-Slave
b	0 ... 62	L2-SAP des ZP-Slave (Bei S5-95U als ZP-Slave 61 angeben!)
DWc oder X	0 ... 255	ZPA-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWd oder X	0 ... 255	ZPA-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWe oder X	0 ... 255	ZPE-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWf oder X	0 ... 255	ZPE-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DBx	2 ... 255	Datenbaustein
MBy	1 ... 254	Merkerbyte
MBz	1 ... 253	Merkerbyte
Parametrierung für ZP-Slave-Funktionalität		
ZPDB ZPSS ZPSA ZPSE	DBx MBz DWA DWb DWc DWd	reservierter DB für Zyklische Peripherie Statusbyte (STB) für ZP-Slave ZP-Slave-Ausgangsbereich ZP-Slave-Eingangsbereich
Argument	zuläss. Wertebereich	Erläuterung
DWA oder X	0 ... 255	ZPA-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWb oder X	0 ... 255	ZPA-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWc oder X	0 ... 255	ZPE-Untergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DWd oder X	0 ... 255	ZPE-Obergrenze; Datenwort; X für "nicht definiert"
DBx	2 ... 255	Datenbaustein
MBz	1 ... 254	Merkerbyte

* Eine Bitzeit-Einheit ist die Zeit, die beim Senden eines Bits vergeht (Kehrwert der Baudrate).

** Das folgende Merkerbyte ist als Längenbyte reserviert.

Parameter	Argument	Bedeutung
Parametrierung für layer 2-Zugänge		
STBS STBR	n MBx n MBy	SAP-Nummer und Lage des Statusbytes 'Senden' SAP-Nummer und Lage des Statusbytes 'Empfangen'
Argument	zul. Wertebereich	Erläuterung
n	33 ... 54, 64***	SAP-Nummer
MBx	1 ... 253	Merkerbyte**
MBy	1 ... 253	Merkerbyte**

** Das folgende Merkerbyte ist als Längenbyte reserviert.

*** SAP 64 ist der Default-SAP

Beispiel-DB1 mit allen parametrierbaren SINEC L2-Funktionen:

<pre> : : 156: KC = ' SL2: TLN 1 STA AKT'; 168: KC = ' BDR 1500 HSA 1 TRT '; 180: KC = '5120 SET 60 SDT 1 15'; 192: KC = '0 SDT 2 980 ST 1000 '; 204: KC = 'STB 200 MB200 FMAE Y '; 216: KC = 'SF DB6 DW0 EF DB7 DW'; 228: KC = '0 KBS MB62 KBE MB63 '; 240: KC = 'STBS 2 MB10 STBR 2 MB11 '; 252: KC = 'ZPDB DB100 ZPMS MB100 '; 264: KC = 'ZPLI MB101 ZPM 40 </pre>	} Grundparameter — FMA-Dienste } Standardverbindung — AGAG-Verbindung } Zyklische Peripherie } layer 2-Zugang
--	---

Relevante Grundparameter für S5-95U als aktiver/passiver Teilnehmer

Parameter	TLN	STA	BDR	HSA	TRT	SET	ST	SDT 1	SDT 2
S5-95U ist aktiv	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S5-95U ist passiv	X	X	X				X	X	

Argumente von Grundparametern für S5-95U festlegen in Abhängigkeit von der Baudrate

Baudrate in kBaud Grund- parameter in Bitzeit-Einheiten	9.6	19.2	93.75	187.5	500 (Default- Werte im DB1)	1500
SET	0	0	0	0	0	60
ST	73	76	99	170	400	1000
SDT 1	12	12	12	12	12	150
SDT 2	40	60	80	150	360	980

Argumente von Grundparametern für S5-95U in Verbindung mit CP 5410 und/oder CP 5430-1 festlegen

Baudrate in kBaud Grund- parameter in Bitzeiten	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500
SET	1	1	1	1	1	60
ST	80	80	190	380	1000	3600
SDT 1	12	12	12	12	12	150
SDT 2	40	60	80	150	360	980

Argumente von Grundparametern für S5-95U in Verbindung mit SIMATIC-Geräten

Baudrate in kBaud Grund- parameter in Bitzeiten	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500
SET	10	15	45	80	80	80
ST	100	170	240	400	1000	3000
SDT 1	12	15	45	80	80	150
SDT 2	60	65	200	360	360	980

Berechnung der Target-Rotation-Time

Vorausgesetzt, Sie haben die Argumente für SET, ST, SDT 1 und SDT 2 so festgelegt, wie in der Tabelle "Argumente von Grundparametern für S5-95U festlegen in Abhängigkeit von der Baudrate" auf der vorherigen Seite aufgeführt, lässt sich die erforderliche Target-Rotation-Time ermitteln bei:

- Standardverbindung,
- AGAG-Verbindungen
und
- Zyklischer Peripherie.

Zur Berechnung der Target-Rotation-Time gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Ermitteln Sie die maximal mögliche Telegrammanzahl; unterscheiden Sie dabei nach Art des Telegramms (z.B. SDN-, SDA-Telegramm).
- ▶ Berechnen Sie aus diesen Vorgaben die "Grundlast" mit Hilfe der folgenden Tabelle und den Erläuterungen zum Token-Telegramm (Werte in der folgenden Tabelle sind in Bitzeit-Einheiten angegeben).
- ▶ Für jedes übertragene Byte müssen Sie 11 Bitzeit-Einheiten zur Grundlast addieren. Sie erhalten die "worst-case"-Target-Rotation-Time.

Art des Telegramms	Baudrate in kBaud					
	9.6	19.2	93.75	187.5	500	1500
Token ¹	70	70	70	75	145	345
SDN ²	170	190	210	230	480	1120
SDA ³	180	185	190	230	425	1040
SRD ⁴	270	270	270	280	500	1160

¹ Anzahl der Token-Telegramme = Anzahl der aktiven Teilnehmer am SINEC L2-Bus

² SDN (Send Data with No Acknowledge) = Datensendung ohne Quittung; bei Standardverbindung (nur Broadcast)

³ SDA (Send Data with Acknowledge) = Datensendung mit Quittung; bei Standardverbindung (kein Broadcast) und AGAG-Verbindung

⁴ SRD (Send and Request Data) = Datensendung und Datenanforderung mit Antwort; bei Zyklischer Peripherie

Auf der folgenden Seite finden Sie ein Berechnungsbeispiel der Target-Rotation-Time.

Berechnungsbeispiel:

Am SINEC L2-Bus sind 4 aktive und 2 passive Teilnehmer angeschlossen.

TLN der aktiven Teilnehmer: 1, 2, 3 und 4
 TLN der passiven Teilnehmer: 40, 41
 HSA: 4
 BDR: 500 kBaud
 SET: 0
 ST: 400 Bitzeit-Einheiten
 SDT 1: 12 Bitzeit-Einheiten
 SDT 2: 360 Bitzeit-Einheiten

Datenaufkommen bei:

- Teilnehmer 1: ZP-Master SRD -Telegramm mit 4 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 40;
 2 Byte Empfangsdaten von Teilnehmer 40;
 SRD-Telegramm mit 10 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 41;
 10 Byte Empfangsdaten von Teilnehmer 41
 AGAG-Verb. SDA-Telegr. mit 30 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 2
 AGAG-Verb. SDA-Telegr. mit 30 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 3
 AGAG-Verb. SDA-Telegr. mit 30 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 4
- Teilnehmer 2: AGAG-Verb. SDA-Telegr. mit 30 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 1
- Teilnehmer 3: AGAG-Verb. SDA-Telegr. mit 30 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 1
- Teilnehmer 4: AGAG-Verb. SDA-Telegr. mit 30 Byte Sendedaten zu Teilnehmer 1

Berechnung des Telegrammaufkommens und der benötigten Zeit:

Token-Telegramme:	4 · 145	= 580	Bitzeit-
		Einheiten	
Teilnehmer 1: 1·SRD mit 6 Byte Nettodaten	500+6·11	= 566	Bitzeit-
			Einheiten
1·SRD mit 20 Byte Nettodaten	500+20·11	= 720	Bitzeit-
			Einheiten
3·SDA mit 30 Byte Nettodaten	3·(425+30·11)	= 2265	Bitzeit-
			Einheiten
Teilnehmer 2: 1·SDA mit 30 Byte Nettodaten	425+30·11	= 755	Bitzeit-
			Einheiten
Teilnehmer 3: 1·SDA mit 30 Byte Nettodaten	425+30·11	= 755	Bitzeit-
			Einheiten
Teilnehmer 4: 1·SDA mit 30 Byte Nettodaten	425+30·11	= 755	Bitzeit-
			Einheiten
Summe (gerundet):		= 6400	Bitzeit-
			Einheiten
Einzustellende Target-Rotation-Time:	6400	$\frac{1}{500}$	= 12800 µs
	Bitzeit-		

Hinweis zur Optimierung der Target-Rotation-Time:

- Vergeben Sie die Teilnehmeradressen in aufsteigender Reihenfolge (1, 2, ...).

Erläuterung der Grundparameter SET, ST, SDT 1 und SDT 2

Parameter	Erläuterung
Setup-Time (SET)	"Totzeit"; das ist die Zeit, die zwischen einem Ereignis (z. B. Zeichen-Empfang oder Ablauf einer internen Überwachungszeit) und der Reaktion auf dieses Ereignis verstreichen darf. Wertebereich: 0...494 Bitzeit-Einheiten*
Slot-Time (ST)	Warte-auf-Empfang-Zeit (bzw. Warte-auf-Reaktion-Zeit). Das ist die Zeit, die der Sender (Initiator) eines Telegramms warten muß, bis der angesprochene Teilnehmer reagiert. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um ein Nachrichten- oder um ein Token-Telegramm handelt. Wertebereich: 50 ... 4095 Bitzeit-Einheiten*
kleinste Station-Delay-Time (SDT 1) (kleinste Protokoll-bearbeitungszeit)	Kleinste Zeitspanne zwischen Senden oder Empfang des letzten Bits eines Telegramms bis zum Senden oder Empfang des ersten Bits eines folgenden Telegramms. Wertebereich: 11 ... 255 Bitzeit-Einheiten*
größte Station-Delay-Time (SDT 2) (größte Protokoll-bearbeitungszeit)	Größte Zeitspanne zwischen Senden oder Empfang des letzten Bits eines Telegramms bis zum Senden oder Empfang des ersten Bits eines folgenden Telegramms. Wertebereich: 35 ... 1023 Bitzeit-Einheiten*

* Eine Bitzeit-Einheit ist die Zeit, die beim Senden eines Bits vergeht (Kehrwert der Baudrate).

DB1-Parametrierfehler

Sie können DB1-Parametrierfehler als Fehlercode auslesen. Dazu müssen Sie im DB1-Parameterblock "ERT:" festlegen, wo der Fehlercode abgelegt werden soll (im Merkerbereich oder in einem Datenbaustein).

Im linken Byte steht der Fehlercode, der in der folgenden Tabelle aufgelistet ist. Im rechten Byte ist immer als Fehlerort "04_H" für SL2: SINEC L2 Parameterblock eingetragen.

Im Systemhandbuch S5-90U/S5-95U, Kap. 9.1.2 ist die Eingabe des Parameters "ERT:" detailliert beschrieben.

Fehlercode des DB1-Interpreters (linkes Byte im DW oder MW)	Bedeutung
3 _H	Blockbezeichnung-Syntaxfehler
4 _H	Parameter-Syntaxfehler
5 _H	Argument-Syntaxfehler oder Bereichsüber-/unterschreitung
6 _H	Bereichsüberschreitung in einem Argument
7 _H	Parameterkombination nicht erlaubt
17 _H	L2-Schnittstelle ist nicht lauffähig
20 _H	bei den Statusbytes wurde ein Merkerbyte doppelt belegt

Fehlercode des DB1-Interpreters (linkes Byte im DW oder MW)	Bedeutung
21 _H	L2-Grundparameter: TLN eines aktiven Teilnehmers ist nur 1 ... 31 erlaubt
22 _H	L2-Grundparameter: TLN eines aktiven Teilnehmers ist größer als höchste Stationsadresse HSA
23 _H	eine Verbindung wurde zur eigenen TLN aufgebaut
24 _H	für einen passiven Teilnehmer gibt es keine AGAG-Verbindung oder für einen passiven Teilnehmer gibt es bei Standardverbindung kein Sendefach
25 _H	FMA-Dienst MAC_EVENT wurde aktiviert (DB1-Parameter FMAE Y) ohne "STB 200" anzugeben
26 _H	L2-Grundparameter: SET muß größer sein als SDT 1 ($SET > \frac{SDT\ 1 - 35}{2}$)
27 _H	für die Standardverbindung wurde kein Empfangsfach angegeben
28 _H	für die Standardverbindung wurde kein Sendefach angegeben
29 _H	L2-Grundparameter fehlt, es müssen alle Grundparameter im DB1-Block "SL2:" angegeben werden
30 _H	Parameterblock "SL2:" ist mehrfach vorhanden
31 _H	L2-Grundparameter: SDT 2 muß $(35+2 \times SET)$ sein
32 _H	L2-Grundparameter: (ST-15) muß SDT 2 sein
40 _H	ZP-Master: es ist kein DB für ZP im DB1 angegeben (ZP-DB)
41 _H	ZP-Master: ZP-Master wurde für passiven Teilnehmer angegeben
42 _H	ZP-Master: ZP-Master hat keine ZP-Verbindungen
43 _H	ZP-Master: bei mindestens einer ZP-Verbindung ist die ZP-Slave-Teilnehmeradresse falsch (ZP-Slave-Adresse=ZP-Master-Adresse)
44 _H	ZP-Master: eine ZP-Verbindung wurde doppelt angegeben
45 _H	ZP-Master: der ZPA wurde nicht lückenlos im ZP-DB angegeben
46 _H	ZP-Master: bei ZPA Längenfehler
47 _H	ZP-Master: der ZPE wurde nicht lückenlos im ZP-DB angegeben oder besitzt Überlappungen
48 _H	ZP-Master: bei ZPE Längenfehler
49 _H	ZP-Master: Überlappung von ZPA und ZPE im ZP-DB
52 _H	ZP-Slave: es ist kein DB für ZP im DB1 angegeben (ZP-DB)
53 _H	ZP-Slave: weder ZPA noch ZPE wurden im DB1 angegeben
54 _H	ZP-Slave: Überlappung von ZPA und ZPE im ZP-DB

B	SAP-Nummern, Auftragsnummern
----------	-------------------------------------

B SAP-Nummern, Auftragsnummern

Informationen zu den SAP-Nummern sind zur Arbeit mit Automatisierungsgeräten S5-95U als SINEC L2-Busteilnehmer nicht unbedingt notwendig. Der Anhang wendet sich deshalb an den "Busprofi", der über den internen Ablauf der Datenübertragung genaueres wissen möchte.

Begriffsbestimmung:

Eine auf dem Bus laufende Nachricht wird von der gewünschten Empfängerstation mit Hilfe der Auftragsnummer, die die Nachricht mit sich führt, identifiziert und eingelesen. Um das Ziel zu erreichen, ist als weiterer Parameter der Dienstzugangspunkt (**S**ervice-**A**ccess-**P**oint; **SAP**) vorgesehen.

Ein Postbote, der ein Paket zum Empfänger befördert, befindet sich in einer ähnlichen Situation wie die Nachricht auf dem Bus:

- die Hausnummer (= Zieladresse) muß identifiziert werden,
- die richtige Wohnungstür (= SAP) muß gefunden werden, um das Paket (= Nachricht) abzugeben.

Die SAP-Nummern werden vom System für die nachfolgend aufgeführten Funktionen automatisch vergeben.

SAP	Funktion/Erläuterung
0, 1	reserviert
2 ... 32	AGAG-Verbindungen über integrierte Standard-FBs L2-SEND und L2-RECEIVE*
33 ... 54	layer 2-Zugänge
55	reserviert
56	Standardverbindung
57 ... 60	reserviert
61	Zyklische Peripherie
62, 63	reserviert
64 (Default-SAP)	layer 2-Zugang

- * Bei AGAG-Verbindungen gilt folgende Festlegung:
 SAP 2 heißt AGAG-Verbindung zum Teilnehmer 1
 :
 SAP 32 heißt AGAG-Verbindung zum Teilnehmer 31

Die Auftragsnummer gibt an:

- Welcher Kommunikationsdienst genutzt wird (folgende Tabelle).
- Bei AGAG-Verbindungen
 - mit FB L2-SEND, an welchen Teilnehmer die Daten gesendet werden,
 - mit FB L2-RECEIVE, von welchem Teilnehmer die empfangenen Daten gesendet wurden.
- Bei layer 2-Zugängen
 - mit FB L2-SEND, welcher layer 2-Zugang für die zu sendenden Daten verwendet wird,
 - mit FB L2-RECEIVE, welcher layer 2-Zugang für die Empfangsdaten verwendet wird.

Auftragsnummer	Verwendung
0	nicht verwendet
1 ... 31	Senden und Empfangen über AGAG-Verbindungen
32	nicht verwendet
33 ... 54, 64	Senden des Request und Abholen der Confirmation bei layer 2-Zugängen
55 ... 63, 65 ... 132	nicht verwendet
133 ... 154, 164	Abholen der Indication bei layer 2-Zugängen
155 ... 163, 165 ... 199	nicht verwendet
200	Service- und Diagnosefunktionen mit FMA-Diensten
201	nicht verwendet
202	Abholen der ZP-Slave-Lifeliste für ZP-Master bei Zyklischer Peripherie
203 ... 255	nicht verwendet

C

Abkürzungsverzeichnis, Glossar

D Zubehör und Bestellnummern

C Abkürzungsverzeichnis, Glossar

Busspezifische Abkürzungen	Erklärungen
ANR	Parameter für FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE: Auftragsnummer
AS	Aktiver Sternkoppler
BDR	DB1-Parameter: SINEC L2, Baudrate
BF-LED	Bus-Fault-Leuchtdiode (Busfehler-Leuchtdiode)
CP	Communication processor
DBNR	Parameter für FB L2-SEND und FB L2-RECEIVE: Datenbausteinnummer (Lage der Quell-/Zielfdaten)
EF	DB1-Parameter: SINEC L2, Standardverbindung, Lage des Empfangsfaches
FDL	Fieldbus Data Link
FMA	Fieldbus-Management (Feldbus-Management)
FMAE	DB1-Parameter: SINEC L2, FMA Dienst MAC_EVENT aktivieren
FO	Fiber optics (Lichtwellenleiter-Übertragungstechnik)
GP	Globale Peripherie
HSA	DB1-Parameter: SINEC L2, Highest Station Address (höchste Teilnehmeradresse für aktive Stationen im System)
KBE	DB1-Parameter: SINEC L2, STV, Lage des Koordinierungsbytes 'Empfangen'
KBS	DB1-Parameter: SINEC L2, STV, Lage des Koordinierungsbytes "Senden"
LAS	List of Active Stations (Liste der aktiven Teilnehmer)
LB	Längenbyte
LWL	Lichtwellenleiter
OPM	Optical Plastic Modul
OSM	Optical Silica Modul
PAFE	Parametrierfehlerbyte
PROFIBUS	PROcess Field BUS (deutsche Prozeß- und Feldbusnorm)
QANF	Parameter für FB L2-SEND: Anfangsadresse des Quelldatenbereichs
QLAE	Parameter für FB L2-SEND: Anzahl der Quelldaten
QTYP	Parameter für FB L2-SEND: Typ der Datenquelle
SAP	Service Access Point (Dienstzugangspunkt)
SDA	Send Data with Acknowledge (Datensendung mit Quittung)
SDN	Send Data with No Acknowledge (Datensendung ohne Quittung)

Busspezifische Abkürzungen	Erklärungen
SDT 1	DB1-Parameter: SINEC L2, kleinste Station-Delay-Time
SDT 2	DB1-Parameter: SINEC L2, größte Station-Delay-Time
SET	DB1-Parameter: SINEC L2, Setup-Time
SF	DB1-Parameter: SINEC L2, Standardverbindung, Lage des Sendefaches
SL2	DB1-Blockkennung für SINEC L2
SRD	Send and Request Data (Datensendung und Datenanforderung mit Antwort)
SS	Schnittstelle
ST	DB1-Parameter: SINEC L2, Slot-Time (Warte auf Empfang - Zeit)
STA	DB1-Parameter: SINEC L2, Stations-Status
STB	Statusbyte
STBR	DB1-Parameter: SINEC L2, Lage des Statusbytes 'Empfangen'
STBS	DB1-Parameter: SINEC L2, Lage des Statusbytes 'Senden'
STV	Standardverbindung
TLN	DB1-Parameter: SINEC L2, Teilnehmeradresse
TN	Teilnehmer
TRT	DB1-Parameter: SINEC L2, Target-Rotation-Time (Soll-Token-Umlaufzeit)
ZANF	Parameter für FB L2-RECEIVE: Anfangsadresse des Zieldatenbereichs
ZLAE	Parameter für FB L2-RECEIVE: Anzahl der Zieldaten
ZP	Zyklische Peripherie
ZP-DB	DB1-Parameter: SINEC L2, Zyklische Peripherie, Datenbaustein für Zyklische Peripherie
ZPA	Zyklische Peripherie-Ausgangsbereich (Lage der Sendedaten)
ZPE	Zyklische Peripherie-Eingangsbereich (Lage der Empfangsdaten)
ZPLI	DB1-Parameter: SINEC L2, Zykl. Peripherie, Statusbyte für ZP-Slave-Lifeliste
ZPM	DB1-Parameter: SINEC L2, Zyklische Peripherie, ZP Master-Slave-Verbindungen
ZPMS	DB1-Parameter: SINEC L2, Zyklische Peripherie, Statusbyte für ZP-Master
ZPSA	DB 1-Parameter: SINEC L2, Zyklische Peripherie, ZP-Slave-Ausgangsbereich
ZPSE	DB1-Parameter: SINEC L2, Zyklische Peripherie, ZP-Slave-Eingangsbereich
ZPSS	DB 1-Parameter: SINEC L2, Zyklische Peripherie, Statusbyte für ZP-Slave
ZTYP	Parameter für FB L2-RECEIVE: Typ des Datenziels

Glossar

A

Abschlußwiderstand	Widerstand bzw. Widerstandsnetzwerk zur Leitungsanpassung bei Buskabel; Abschlußwiderstände sind grundsätzlich an den Kabel- bzw. Segmentenden notwendig
Aktive Teilnehmer	dürfen, wenn sie sendeberechtigt sind, Daten an andere Teilnehmer schicken und von anderen Teilnehmern Daten anfordern
Aktiver Sternkoppler	Betriebsmittel für die Lichtwellenleiter-Kopplung

B

Baudrate	Geschwindigkeit bei der Datenübertragung; gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an (Baudrate = Bitrate)
Bitserielles Feldebussystem	Bussystem für den Einsatz in der Feldebene im Automatisierungsverbund, bei dem die Informationen bitweise nacheinander (seriell) über das Buskabel übertragen werden
Bitzeit-Einheit	ist die Zeit, die beim Senden eines Bits vergeht (Kehrwert der Baudrate)
Broadcast	Nachricht von einem aktiven Teilnehmer an alle anderen aktiven und passiven Teilnehmer
Bus	gemeinsamer Übertragungsweg, mit dem alle Teilnehmer verbunden sind
Busanschlußstecker	Betriebsmittel zur direkten Verbindung der Teilnehmer untereinander
Buskabel	zweiadriges, verdrehtes und geschirmtes Kabel zur Verbindung der Teilnehmer
Bussegment	kleinste funktionsfähige Einheit eines Bussystems
Bussystem SINEC L2	vernetzt als lokales Netz (LAN) PROFIBUS-kompatible Automatisierungs- und Feldgeräte in der Zell- und Feldebene
Busteilnehmer	Gerät, welches Daten über den Bus senden und empfangen kann
Busterminal	Betriebsmittel zum Anschluß der Teilnehmer an das Buskabel
Buszugriffsverfahren	zur Regelung des Zugriffs der Busteilnehmer auf das Übertragungsmedium, um einen funktionierenden Datenaustausch sicherzustellen Master-Slave-Verfahren Token-Passing-Verfahren

C

Confirmation	Bestätigung einer Dienst-Anforderung
---------------------	--------------------------------------

D

D-Sub-Buchse	9-polige Buchse nach DIN 41652
---------------------	--------------------------------

D-Sub-Stecker	9-poliger Stecker nach DIN 41652
Datenübertragung	Vorgang auf der Übertragungsstrecke (Buskabel)
Datenübertragungsarten	verschiedene Übertragungsmechanismen; dadurch optimale Anpassung der Datenübertragung an die Aufgabenstellung möglich
E	
Empfänger	Remoter Teilnehmer
Empfangsfach	Bereich im Datenbaustein oder Merkerbyte, der bei einer Datenübertragung die empfangenen Daten beinhaltet
Explizite Kommunikation	Zeitpunkt der Kommunikation wird durch Anstoß im Anwenderprogramm bestimmt
F	
Feldebene	Hierarchieebene im Automatisierungsverbund; mit Feldgeräten, Sensoren und Aktoren wird der Informationsaustausch zwischen Steuerung und technischem Prozeß ermöglicht,
Feldgerät	sind Geräte, wie z.B. Sensoren, Aktoren, die den Informationsaustausch zwischen Steuerung und technischem Prozeß ermöglichen
FMA-Dienste	Test- und Diagnosedienste zur Überwachung des Netzes und der lokalen Stationen; stellen Netzwerk-Management-Funktionen nach PROFIBUS-Norm zur Verfügung
FO-Übertragungstechnik	Aufbau des SINEC L2-Bus über Lichtwellenleiter (in stark störbehafteter Umgebung notwendig)
G	
GAP	Adreßbereich des aktiven Teilnehmers von der eigenen Teilnehmeradresse bis zum folgenden aktiven Teilnehmern
Größte Station-Delay-Time	größte Zeitspanne zwischen Senden oder Empfangen des letzten Bits eines Telegramms bis zum Senden oder Empfangen des ersten Bits eines folgenden Telegramms
I	
Implizite Kommunikation	Kommunikation über den Bus läuft automatisch ab, ohne Anstoß im Anwenderprogramm
Indication	Anzeige eines Ereignisses
K	
Kleinste Station-Delay-Time	kleinste Zeitspanne zwischen Senden oder Empfangen des letzten Bits eines Telegramms bis zum Senden oder Empfangen des ersten Bits eines folgenden Telegramms
Kommunikationsprozessor	Teil des Automatisierungsgerätes, welcher den Telegrammverkehr über den SINEC L2-Bus parallel zum Steuerungsprozessor abwickelt

Koordinierungsbyte	Diagnosebyte zur Anzeige von Fehlern und Koordinierungsinformationen beim Senden bzw. Empfangen von Daten mittels Standardverbindung
L	
layer 2	Schicht 2 des 7-schichtigen Modells eines Kommunikationssystems, welches von der ISO (International Organisation for Standardisation) festgelegt wurde; im Sprachgebrauch des PROFIBUS bezeichnet man die layer 2 auch als Fieldbus Data Link (FDL)
layer 2-Dienste	Kommunikationsmechanismen, die dem Anwender durch die layer 2-Firmware des Kommunikationsprozessors zur Verfügung gestellt werden
Lichtwellenleiter	Übertragungsmedium für die Lichtwellenleiter-Kopplung
Logischer Ring	Weitergabe des Token-Telegramms in aufsteigender Reihenfolge der Teilnehmeradressen; der aktive Teilnehmer mit der höchsten Teilnehmeradresse schickt das Token-Telegramm an den aktiven Teilnehmer mit der niedrigsten Teilnehmeradresse
Lokaler Teilnehmer	Initiator einer Kommunikationsbeziehung als sender oder als Daten-anfordernder Teilnehmer
M	
Master-Slave-Verfahren	Buszugriffsverfahren, wenn nur ein Teilnehmer aktiv ist und alle anderen passiv sind; das selbständige Senderecht steht ausschließlich dem aktiven Teilnehmer zu, während alle passiven Teilnehmer nur nach Aufforderung durch einen aktiven Teilnehmer Daten an diesen senden können
Multicast	Nachricht von einem aktiven Teilnehmer an eine Gruppe von aktiven und passiven Teilnehmer
P	
Parametrierfehlerbyte	Diagnosebyte zur Anzeige möglicher Parametrierfehler bei der Parametrierung der integrierten FBs L2-SEND und L2-RECEIVE
Passive Teilnehmer	dürfen nur nach Aufforderung durch einen aktiven Teilnehmer Daten mit diesem austauschen
Planungsebene	Hierarchieebene im Automatisierungsverbund, in der die Aufträge geplant, die Produktstrategie und die Produktionsrichtlinien erstellt und die Information aus dem Produktionsablauf überwacht werden
PROFIBUS	Prozeß- und Feldbus, der in der PROFIBUS-Norm (DIN 19245) festgelegt ist. Die Norm gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für dieses bitserielles Feldbussystem vor.
Prozeßleitebene	Hierarchieebene im Automatisierungsverbund, in der entschieden wird, wie die Produktion zu erfolgen hat und wie Funktionsgruppen koordiniert werden

R

Remoter Teilnehmer	entfernter, reagierender Teilnehmer einer Kommunikationsbeziehung
Repeater	Betriebsmittel zur Verstärkung von Bussignalen und Kopplung von Bussegmenten über große Entfernungen
Repeateradapter	Betriebsmittel für den gemischten Aufbau von RS 485- und FO-Übertragungstechnik
Request	Dienst-Anforderung des lokalen Teilnehmers
RS 485-Übertragungstechnik	Aufbau des SINEC L2-Bus über geschirmte, verdrehte Zweidrahtleitung

S

SAP	Service-Access-Point; Dienstzugangspunkt zur layer 2
SDA	durch die layer 2 bereitgestellter Datenübertragungsdienst für azyklischen Sende- und Anforderungsbetrieb; Send Data with Acknowledge = Datensendung mit Quittung
SDN	durch die layer 2 bereitgestellter Datenübertragungsdienst für azyklischen Sende- und Anforderungsbetrieb; Send Data with No Acknowledge = Datensendung ohne Quittung
Sendefach	Bereich im Datenbaustein oder Merkerbyte, der bei der Datenübertragung die zu sendenden Daten beinhaltet
Sender	Lokaler Teilnehmer
Setup-Time	ist die Zeit, die zwischen einem Ereignis (z.B. Zeichen-Empfang oder Ablauf einer internen Überwachungszeit) und der Reaktion auf dieses Ereignis verstreichen darf ("Totzeit")
SINEC L2	Bussystem SINEC L2
SINEC L2-Netzwerk	Busaufbau aus einem oder mehreren durch Repeater gekoppelten Bussegmenten
Slot-Time	Warte-auf-Empfang-Zeit (bzw. Warte-auf-Reaktion-Zeit); ist die Zeit, die der Sender (Initiator) eines Telegramms warten muß, bis der angesprochene Teilnehmer reagiert. Dabei ist es unerheblich, ob es sich um ein Nachrichten- oder um ein Token-Telegramm handelt
Soll-Token-Umlaufzeit	Target-Rotation-Time
SRD	durch die layer 2 bereitgestellter Datenübertragungsdienst für azyklischen Sende- und Anforderungsbetrieb; Send and Request Data = Datensendung und Datenanforderung mit Antwort
Statusbyte	Diagnosebyte zur Anzeige des Status eines Auftrages und Fehlern bei der Datenübertragung
Sternkoppler	aktiver Sternkoppler

T

Target-Rotation-Time	maximal zulässige Token-Umlaufzeit
Teilnehmeradresse	jeder Teilnehmer hat zur genauen Zuordnung der Sende- und Empfangsaufträge eine Teilnehmeradresse, die sich durch Parametrierung einstellen läßt
Token	definierte Bit-Folge ("belegt"/"frei"), die die Sendeberechtigung auf dem Bus darstellt
Token-Haltezeit	Differenz zwischen Soll-Token-Umlaufzeit und Token-Umlaufzeit; nur diese Zeit hat der aktive Teilnehmer zur Verfügung, um über den Bus zu senden
Token-Passing-Verfahren	Buszugriffsverfahren, wenn alle Teilnehmer aktiv sind; Sendeberechtigung wird von Teilnehmer zu Teilnehmer in einem logischen Ring weitergegeben
Token-Telegramm	Mitteilung an den Teilnehmer, daß er am Bus sendeberechtigt ist
Token-Umlauf	ist für jeden aktiven Teilnehmer die Zeit zwischen Token-Telegramm-Senden und Token-Telegramm-Empfang
Token-Umlaufzeit	von einem aktiven Teilnehmer aus betrachtete Zeit, in der er selbst nicht im Besitz des Tokens war

Ü

Übertragungstechnik	RS 485-Übertragungstechnik FO-Übertragungstechnik
----------------------------	--

Z

Zellebene	Hierarchieebene im Automatisierungsverbund; erhält von der Prozeßleitebene Aufträge; in der Regel wird diese Ebene repräsentiert durch Fertigungszellen; jede Fertigungszelle wird durch mindestens eine SPS gesteuert
ZP-Ausgangsbereich	Bereich in einem Datenbaustein, der bei der Zyklischen Peripherie die zu sendenden Daten beinhaltet
ZP-Eingangsbereich	Bereich in einem Datenbaustein, der bei der Zyklischen Peripherie die empfangenen Daten beinhaltet
ZP-Master	ZP-Teilnehmer, der andere ZP-Teilnehmer abfragen kann
ZP-Slave	ZP-Teilnehmer, der von einem ZP-Master abgefragt werden kann
ZP-Slave-Lifeliste	Diagnosebereich in einem Datenbaustein oder Merkerbyte des ZP-Masters zur Anzeige von aktuellen ZP-Slave-Fehlern

D Zubehör und Bestellnummern

		Bestellnummern
Automatisierungsgerät S5-95U mit SINEC L2-Schnittstelle		6ES5 095-8MB02
Systemhandbuch S5-90U/S5-95U mit Anleitung S5-90U und S5-95U	deutsch	6ES5 998-8MA12
	englisch	6ES5 998-8MA22
	französisch	6ES5 998-8MA32
	spanisch	6ES5 998-8MA42
	italienisch	6ES5 998-8MA52
Gerätehandbuch SINEC L2-Schnittstelle des Automatisierungsgerätes S5-95U		
		deutsch 6ES5 998-8MB12
		englisch 6ES5 998-8MB22
		französisch 6ES5 998-8MB32
		spanisch 6ES5 998-8MB42
		italienisch 6ES5 998-8MB52
Busspezifisches Zubehör für RS 485-Übertragungstechnik		
SINEC L2 Busanschlußstecker IP 20		6ES5 762-1AA12
SINEC L2 Busanschlußstecker IP 20 mit PG-Buchse		6ES5 762-1AA21
SINEC L2 Busterminal RS 485	1,5 m	6GK1 500-0AA00
	3,0 m	6GK1 500-0AA00
SINEC L2 Busterminal RS 485 mit aufgesetzter PG Schnittstelle	1,5 m	6GK1 500-0DA00
SINEC L2 Repeater für Nennbetriebsspannung 24 V, IP 20		6GK1 510-0AC00
SINEC L2 Repeater für Nennbetriebsspannung 24 V, IP 65		6GK1 510-0AD00
SINEC L2 Buskabel (Innenraum)		6XV1 830-0AH10
SINEC L2 Buskabel (Erdverlegung)		6XV1 830-3AH10
Busspezifisches Zubehör für FO-Übertragungstechnik		
SINEC L2FO Busterminal PF für Plastik-LWL		6GK1 500-1AA00
SINEC L2FO Busterminal SF für Glas-LWL		6GK1 500-1AB00
Aktiver Sternkoppler AS 501 A		6GK1 501-0AA00
Aktiver Sternkoppler AS 501 B		6GK1 501-0AB00
SINEC L2FO Einkanaleinschub OPM		6GK1 501-1AA00
SINEC L2FO Einkanaleinschub OSM		6GK1 501-1AB00
SINEC L2FO Repeateradapter SF für Glas LWL		6GK1 510-1AA00
SINEC L2FO Verbindungsleitung Plastik mit HP-Stecker	5 m	6XV1 830-4AH50
	10 m	6XV1 830-4AN10
	15 m	6XV1 830-4AN15
	20 m	6XV1 830-4AN20
	25 m	6XV1 830-4AN25

E	Technische Daten, Zyklusbelastungszeiten des AGs durch SINEC L2-Betrieb
----------	--

E Technische Daten, Zyklusbelastungszeiten des AGs durch SINEC L2-Betrieb

Klimatische Umgebungsbedingungen Systemhandbuch S5-90U/S5-95U	Spezielle SINEC L2-Daten (Fortsetzung)	
Mechanische Umgebungsbedingungen Systemhandbuch S5-90U/S5-95U	Schnittstelle	RS 485
Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit Systemhandbuch S5-90U/S5-95U	Übertragungsart	bitseriell
Angaben über IEC-/VDE-Sicherheit Systemhandbuch S5-90U/S5-95U	Übertragungsprotokoll für Ebenen 1 u. 2 des ISO-7-Schichtenmodells	gemäß DIN 19245 Teil 1
Interne technische Daten	Zugriffsverfahren - zwischen aktiven Teilnehmern - zwischen aktiven u. passiven TN	Token-Passing nach DIN 19245, Teil 1 Master Slave, nach DIN 19245, Teil 1
Systemhandbuch S5-90U/S5-95U	Anzahl der S5-95U-Teilnehmer - gesamt (aktiv u. passiv) - aktive Teilnehmer, max. - für jedes Segment, max.	126 31 31
worst-case-AG-Zyklusbelastungszeit im SINEC L2-Betrieb bei Auftragsbearbeitung: - bei Standardverbindung 550 ... 650 µs* - bei AGAG-Verb. bei jedem L2 FB-Aufruf 500 ... 650 µs* - bei ZP beim Transfer der ZP-Daten am ZP-Zykluskontrollpunkt 400 ... 600 µs* * je nach Datenmenge	Übertragungsgeschwindigkeit (im DB1 einstellbar)	9,6 kBaud 19,2 kBaud 93,75 kBaud 187,5 kBaud 500 kBaud 1500 kBaud
Stromversorgung (intern)	SINEC L2-Kommunikationsdienste	
Eingangsspannung - Nennwert DC 24 V - zulässiger Bereich 20 ... 30 V Stromaufnahme aus 24 V - für das AG typ. 280 mA - bei Vollausbau ext. Periph. typ. 1,2 A Ausgangsspannung - U 1 (für externe Peripherie) +9 V - U 2 (für PG- u. SINEC L2-SS) +5,2 V Ausgangsstrom - aus U 1 1 A - aus U 2 gesamt 0,65 A - aus U 2 für SINEC L2-SS 0,1 A Kurzschlußschutz für U 1, U 2 (PG) ja, elektronisch Kurzschluß-/Überspannungsschutz ja, Sicherung für U 2 (SINEC L2-SS) 250 mA, flink Potentialtrennung nein Schutzklasse Klasse I Pufferbatterie Systemhandbuch S5-90U/S5-95U	Standardverbindung - Datenmenge pro Auftrag 1 Byte bis 242 Byte - erreichbare Zieladresse (beim Senden) 1 ... 31 - mögliche Quelladresse (beim Empfangen) 1 ... 31 - Broadcast verfügbar ja AGAG-Verbindung - Datenmenge pro Auftrag 1 Byte bis 242 Byte - erreichbare Zieladresse (beim Senden) 1 ... 31 - mögliche Quelladresse (beim Empfangen) 1 ... 31 - Broadcast verfügbar nein Zyklische Peripherie - ZP-Master ja, für max. 32 ZP-Slaves - ZP-Slave ja - Datenmenge für ZPE 0 ... 128 DW (ZP-Master) 0 ... 121 DW (ZP-Slave) - Datenmenge für ZPA 0 ... 128 DW (ZP-Master) 0 ... 121 DW (ZP-Slave) - erreichbare Zieladresse (aus Sicht ZP-Master, beim Senden) 1 ... 126 - mögliche Quelladresse (aus Sicht ZP-Slave, beim Empfangen) 1 ... 31 - Broadcast verfügbar nein	
Spezifische Daten Onboard-Peripherie Systemhandbuch S5-90U/S5-95U		
Spezielle SINEC L2-Daten		
Hauptprozessor 80C537 Kommunikationsprozessor V25+ mit SPC (Siemens PROFIBUS-Controller) Busleitung verdrehte geschirmte Zweidraht-Leitung		

SINEC L2-Kommunikationsdienste (Fortsetzung)	Integrierte Bausteine
layer 2-Dienste - Datenmenge pro Auftrag 0 Byte bis 242 Byte - erreichbare Zieladresse (bei Senden) 1 ... 126 - mögliche Quelladresse (bei Empfangen) 1 ... 126 - Anzahl der layer 2-Zugänge 23 (SAP 33 ... 54, 64) - SDA aktiver Teilnehmer sendet Daten zu einem aktiven oder passiven Teilnehmer - SDN aktiver Teilnehmer sendet Daten zu mehreren aktiven oder passiven Teilnehmern - RUP_SINGLE aktiver oder passiver Teilnehmer stellt Daten bereit, so daß sie von einem aktiven Teilnehmer einmalig abgeholt werden können - RUP_MULTIPLE aktiver oder passiver Teilnehmer stellt Daten bereit, so daß sie von mehreren aktiven Teilnehmern abgeholt werden können - SRD aktiver Teilnehmer sendet Daten und/oder holt bereitgestellte Daten von einem aktiven oder passiven Teilnehmer FMA-Dienste - LAS_LIST_CREATE lokaler Dienst (keine zusätzliche Busbelastung) - MAC_EVENT lokaler Dienst (keine zusätzliche Busbelastung) - FDL_STATUS remoter Dienst (zusätzliche Busbelastung) - READ_VALUE lokaler Dienst (keine zusätzliche Busbelastung) - TIME_TTH_READ lokaler Dienst (keine zusätzliche Busbelastung) PG-Funktionen	Integrierte Organisationsbausteine - OB1 Zyklische Programmbearbeitung - OB3 Alarmgesteuerte Programmbearb. - OB13 Zeitgesteuerte Programmbearb. - OB21 Anlauf-Programmbearbeitung (manueller Neustart) - OB22 Anlauf-Programmbearbeitung (Netzwiederkehr) - OB31 Zyklustrigger - OB34 Batterieausfall - OB251 PID-Regelalgorithmus Integrierte Funktionsbausteine - FB240 Codewandler: BCD4 nach 16 Bit Festpunkt - FB241 Codewandler: 16 Bit Festpunkt nach BCD4 - FB242 Multiplizierer: 16 Bit Festpunkt - FB243 Dividierer: 16 Bit Festpunkt - FB250 Analogwert einlesen - FB251 Analogwert ausgeben - FB252 L2-SEND - FB253 L2-RECEIVE

Entfernungstabelle für RS 485-Technik:

Datenrate in kbit/s	Anzahl der in Reihe geschalteten Segmente							
	1	2	3	4	5	6	7	8
9.6; 19.2; 93.75	1,2 km	2,4 km	3,6 km	4,8 km	6,0 km	7,2 km	8,4 km	9,6 km
187,5	1,0 km	2,0 km	3,0 km	4,0 km	5,0 km	6,0 km	7,0 km	8,0 km
500	0,4 km	0,8 km	1,2 km	1,6 km	2,0 km	2,4 km	2,8 km	3,2 km
1500	0,2 km	0,4 km	0,6 km	0,8 km	1,0 km	-	-	-



Vorsicht

In ausgedehnten Netzen kann die Potentialdifferenz zwischen zwei Teilnehmern mehr als ± 7 V betragen. Sorgen Sie in diesem Fall für ausreichenden Potentialausgleich, da sonst die SINEC L2-Schnittstelle zerstört wird.

Entfernungstabelle für LWL-Technik:

Datenrate in kbit/s	Anzahl der in Reihe geschalteten Segmente								
	1	2	3	4	5	6	7		16
9.6; 19.2; 93.75; 187.5	1,4 km	2,8 km	4,2 km	5,6 km	7,0 km	8,4 km	9,8 km		23,8 km
500	1,4 km	2,8 km	4,2 km	5,6 km	7,0 km	8,4 km	-		-
1500	1,4 km	2,8 km	4,2 km	-	-	-	-		-

Alarmreaktionszeit und AG-Zyklusbelastung

Verlängerung der Alarmreaktionszeit:

Da Prozeßalarme die laufende SINEC L2-Bearbeitung nicht unterbrechen können, entspricht die Verlängerung der Alarmreaktionszeit - worst-case - der Zyklusbelastungszeit durch die laufende SINEC L2-Funktion. Bei PG-Funktionen beträgt die worst-case Verlängerung der Alarmreaktionszeit 850 μ s. (Berechnung der Alarmreaktionszeiten ohne SINEC L2 Systemhandbuch S5-90U/S5-95U, Kap. 10.3).

In der folgenden Tabelle finden Sie die worst-case-Zeiten für die AG-Zyklusbelastung bei der Datenübertragung im SINEC L2-Betrieb.

Datenübertragungsart	Voraussetzungen	Datenmenge	Zeitpunkt der AG-Zyklusbelastung	AG-Zyklusbelastungszeit als Sender bzw. Empfänger
Standardverbindung	Senden ist freigegeben bzw. Empfang ist freigegeben	1 ... 242 Byte	Beim Senden: Zyklusbelastung tritt auf, wenn der Sendeauftrag vom Betriebssystem erfaßt wird (Erfassung erfolgt innerhalb von 10 ms). Beim Empfangen: Zyklusbelastung tritt auf, wenn Empfangsdaten im EF eingetroffen sind.	worst-case für 1 Byte: 550 µs worst-case für 242 Byte: 650 µs
AGAG-Verbindung/ layer 2-Dienste	Beim Senden: Sendeauftrag ist möglich	1 ... 242 Byte (AG AG)/ 0 ... 242 Byte (layer 2)	bei jedem L2-FB-Aufruf (FB252, FB253)	bei direkter Parametrierung der L2-FBs: worst-case für 1 Byte: 500 µs worst-case für 242 Byte: 600 µs
	Beim Empfangen: Empfangsdaten sind vorhanden			bei indirekter Parametrierung der L2-FBs: worst-case für 1 Byte: 550 µs worst-case für 242 Byte: 650 µs
Zyklische Peripherie	ZP ist definiert	ZP-Master: 1...128 Worte ZPA und/oder 1...128 Worte ZPE ZP-Slave: 1...121 Worte ZPA und/oder 1...121 Worte ZPE	beim Transfer der ZP-Daten am ZP-Zykluskontrollpunkt (vor dem OB1-Zyklus)	worst-case für 1 Wort ZPA und 1 Wort ZPE: 400 µs worst-case für 128 Worte ZPA und 128 Worte ZPE: 600 µs

PG-Funktionen:

Bei laufenden PG-Funktionen ist die Zyklusbelastungszeit stark funktionsabhängig und deshalb nicht allgemeingültig angebbar.

F

Kommunikationsmatrix S5-95U und Abbildung der Datenübertragungsarten auf layer 2 beim S5-95U

F Kommunikationsmatrix S5-95U und Abbildung der Datenübertragungsarten auf layer 2 beim S5-95U

In nachfolgender Übersicht finden Sie eine Aufstellung, mit welchen Siemens-Geräten das S5-95U über welche Datenübertragungsarten kommunizieren kann.

Da die Geräte ständig weiterentwickelt werden, kann die Aufstellung nur den derzeitigen Stand wiedergeben (08/93).

Gerät	Bestellnummer	S5-95U, Bestellnummer 6ES5 095-8MB12				
		Standard-verb.	AGAG-Verb.	ZP-Master	ZP-Slave	layer 2-Dienste
S5-95U	6ES5 095-8MB11	x	x	x	x	
S5-95U	6ES5 095-8MB12	x	x	x	x	x
CP5430-0	6GK1 543-0AA00		x		x	x
CP5430-1	6GK1 543-0AA01		x		x	x
PC-Ansch. FDL-NET5412/MS-DOS						x
TD10/220-5*	6AV3 010-1DK00					x
TD10/240-8*	6AV3 010-1EL00					x
TD20/240-8*	6AV3 020-1EL00					x
OP20/220-5*	6AV3 520-1DK00					x
OP20/240-8*	6AV3 520-1EL00					x
OP30/A*	6AV3 530-1RR00 6AV3 530-1RR20 6AV3 530-1RR01 6AV3 530-1RR21					x
OP30/B*	6AV3 530-1RR10 6AV3 530-1RR30 6AV3 530-1RR11 6AV3 530-1RR31					x
OP30/C*	6AV3 530-1RS31					x

* in Vorbereitung (nur möglich mit Standard-Funktionsbaustein FB55 für die TD/OP-Kopplung an SIMATIC S5, Bestellnummer 6AV3 980-1AA21-0AX0 und über optionelles S5-Modul SINEC L2, Best.-Nr. 6AV3 970-1XB30-0AA0)

Abbildung der Datenübertragungsarten auf layer 2 beim S5-95U

Datenübertragungsart	L2-Telegramm	L2-Telegrammlänge (in Nettodaten)	L2-SAPs (Default-SAP nicht erlaubt)	L2-Quelladressen
Standardverbindung	Sende-Telegramm: • SDA-low • SDN-low bei Broadcast Empfangs-Telegramm bei aktiven Stationen: • SDA-low, • SDA-high, • SDN-low und SDN-high erlaubt Empfangs-Telegramm bei passiv. Stationen: • nur SDN-low erlaubt	Sende-Telegramm: • 1...242 Byte Empfangs-Telegramm: • 1...242 Byte erlaubt	Beim Senden: • lokaler SAP = 56 • remote SAP = 56 Beim Empfang: • lokaler SAP = 56 • remote SAPs nur 56 erlaubt	Beim Empfang: • alle Quelladressen erlaubt
AGAG-Verbindung	Sende-Telegramm: • SDA-low Empfangs-Telegramm: • nur SDA-low erlaubt	Sende-Telegramm: • 1...242 Byte Empfangs-Telegramm: • 1...242 Byte erlaubt	Beim Senden: • lokaler SAP = Zieladresse+1 • remoter SAP = lokale Adresse+1 Beim Empfang: • lokaler SAP = Quelladresse+1 • alle remoten SAPs erlaubt	Beim Empfang: • nur Quelladresse = lokaler SAP - 1 erlaubt

Abbildung der Datenübertragungsarten auf layer 2 beim S5-95U (Fortsetzung)

Datenübertragungsart	L2-Telegramm	L2-Telegrammlänge (in Nettodaten)	L2-SAPs (Default-SAP nicht erlaubt)	L2-Quelladressen
ZP-Master	Sende-Telegramm des ZP-Master: • SRD-low Response-Telegramm vom ZP-Slave: • RESPONSE-low u. RESPONSE-high erlaubt	Sende-Telegramm des ZP-Master: • 0...242 Byte Response-Telegramm vom ZP-Slave: • 0...244 Byte erlaubt	Beim Senden: • lokaler SAP des ZP-Master = 61 • remote SAPs der ZP-Slaves = 0...62 (parametr. im DB1)	—
ZP-Slave	Response-Telegramm des ZP-Slave: • RESPONSE-low Empfangs-Telegramm vom ZP-Master: • nur SRD-low erlaubt	Response-Telegramm des ZP-Slave: • 0...242 Byte Empfangs-Telegramm vom ZP-Master: • 0...242 Byte erlaubt	Beim Empfang: • lokaler SAP des ZP-Slave = 61 • remote SAPs des ZP-Master = 0...62 erlaubt	Beim Empfang: • alle Quelladressen erlaubt
layer 2-Dienste	Sende-Telegramm: • SDA-low/high • SDN-low/high • SRD-low/high Empfangs-Telegramm: • SDA-low/high • SDN-low/high • SRD-low/high	Sende-Telegramm: • 0...242 Byte Empfangs-Telegramm: • 0...242 Byte erlaubt	Beim Senden: • lokaler SAP = 33...54, 64 (Default-SAP; ist erlaubt) • alle remoten SAPs erlaubt Beim Empfang: • lokaler SAP = 33...54, 64 (Default-SAP; ist erlaubt) • alle remoten SAPs erlaubt	Beim Empfang: • alle Quelladressen erlaubt

Besonderheit: Befindet sich ein S5-95U im STOP-Zustand, wird beim Empfang eines Telegramms der Standardverbindung (Nicht bei Broadcast!) und der AGAG-Verbindungen (lokaler SAP=56 und 2...32) auf layer 2 mit "UE" (FDL/FMA1/2-User Error) quittiert, sofern diese Verbindung beim lokalen S5-95U ordnungsgemäß projiziert ist!

Stichwortverzeichnis

Stichwortverzeichnis

A

Abschlußwiderstand	2-6, 2-7
AG-Zyklusbelastung	E-3
AG-Zykluskontrollpunkt	7-3
AGAG-Verbindung	6-1
- DB1-Parameter	6-5
- Eigenschaften	1-14
aktiver Sternkoppler AS 501	1-25, 1-27
Alarmreaktionszeit	E-3
Anlaufverhalten	3-4, 7-3
Ansprechzeit ZP-Slave-Ansprechzeit	
Aufbau	
- Komponenten	2-1
Auftragsnummer	3-13, 6-1, 6-4, 5-2, 8-7, 8-9

B

BF-LED	3-7
Bitzeit-Einheit	1-9, 1-10
Blitzschutz	2-8
Broadcast	1-7, 1-16, 4-1, 4-5, 4-14
Bus-Parameter-Block	3-22
Busanschlußstecker	1-3, 1-23, 2-3
- montieren	2-2
Buskabel	1-3, 1-24, 2-2
- verlegen	2-8
Bussegment	1-3, 1-21, 2-2
- am L2-Repeater anschließen	2-6
Busterminal	1-23
- RS 485	1-3

C

com_class	3-11, 8-8
Confirmation	3-10, 3-11, 3-14, 8-3, 8-4
CP 5410 Kommunikationsprozessor	
CP 5410	
CP 5412 Kommunikationsprozessor	
CP 5412	
CP 5430 Kommunikationsprozessor	
CP 5430	

D

D-Sub-Buchse	
- Belegung	3-3
D-Sub-Stecker	2-3
Datenaustausch	7-1, 7-2

Datenübertragungsart

- Abbildung auf layer 2	F-3
- AGAG-Verbindung	6-1
- layer 2-Dienst	8-1
- Standardverbindung	4-1
- Zyklische Peripherie	7-1
DB1	A-3
- Beispiel	A-3
- im AG voreingestellt	4-3
- Parametrierfehler	A-7
DB1-Grundparameter	1-9, A-7
- Vorschriften zur Festlegung	1-10
DB1-Parameter	3-13, 4-3, 6-5, 7-6, 8-10
- Eingabe	1-11
Default-Parameter	1-8
Default-DB1	4-3
Default-SAP	8-7
Diagnose	3-10
Diagnosefunktion	3-8, 3-10
Dienst-Anforderung	3-10
Direkte Parametrierung	5-4
Doppel-Token	3-27

E

EF Empfangsfach	
Empfangsfach (EF)	4-2, 4-3, 4-7, 4-14
Erdungsmaßnahmen	2-4
Ereignis-Parameter-Block	3-27
explizite Kommunikation	1-13

F

FB L2-RECEIVE Standard-Funktionsbausteine	
FB L2-SEND Standard-Funktionsbausteine	
FB222	3-14
FB223	8-11
FB224	8-11
FB252 Standard-Funktionsbausteine	
FB253 Standard-Funktionsbausteine	
FDL-STATUS	3-14, 3-19
Fehlerzustandsanzeige	3-7
Feldgerät	1-4
Fieldbus Management	3-10

FMA-Dienst	3-10	L2-Schnittstelle	
- DB1-Parameter	3-13	- am Bussystem anschließen	3-6
- Eigenschaften	3-12	- Buchsenbelegung	3-3
- Voraussetzung für die Verwendung	3-12	Längenbyte	5-6, 6-4, 8-9
FMA-Header	3-11	LAS_LIST_CREATE	3-17
Funktionsweise des AGs	3-3	layer 1	8-1
		layer 2	8-1
		layer 2-Dienste	8-1
		- DB1-Parameter	8-10
		- Eigenschaften	1-14
		link_status	3-11, 3-17, 3-19, 3-21, 3-24, 8-17, 8-21, 8-24, 8-27, 8-31
G		M	
GAP-Aktualisierungsfaktor	3-22	MAC_EVENT	3-14, 3-26
		- aktivieren	3-13
H		Master-Slave-Verfahren	1-5
Header	3-11, 8-3	Merkerbyte 255 Parametrierfehler- byte	
Hierarchieebenen im Automatisierungs- verbund	1-1	Multicast	1-7, 1-16, 8-19
		N	
I		Nettodaten	4-2, 4-5, 4-7, 6-2
implizite Kommunikation	1-13	P	
Inbetriebnahme		PAFE Parametrierfehlerbyte	
- Arbeitsschritte	3-8	Parameter	5-3
- Test	3-26	Parametrierfehler	3-14
- Testmöglichkeiten	3-8	- im DB1	A-7
Indication	3-14, 3-26, 8-3, 8-4	- im FB L2-RECEIVE	5-5
Indication-Header	3-26	- im FB L2-SEND	5-5
Indirekte Parametrierung	5-4	Parametrierfehlerbyte (PAFE)	
Installation einer Anlage	3-5	- Aufbau	5-5
		Parametrierung	
J		- direkt	5-4
Jokerlänge	5-3	- indirekt	5-4
		PG 685	9-1
K		PG 730	9-1
KBE Koordinierungsbyte		PG 750	9-1
KBS Koordinierungsbyte		PG 770	9-1
Kommunikation		PG-Slave	9-2
- explizit	1-13	Potentialdifferenzen	2-5
- implizit	1-13	Priorität der Telegramme	1-6
Kommunikationsprozessor		PROFIBUS	1-3
- Aufgaben	3-3	Projektierung einer Anlage	3-5
Kommunikationsprozessor CP 5410	1-12, 9-1		
Kommunikationsprozessor CP 5412	1-12, 9-1		
Kommunikationsprozessor CP 5430	1-12, 6-3, 7-4		
Koordinierungsbyte			
- 'Empfangen' (KBE)	4-2, 4-3, 4-8, 4-14		
- 'Senden' (KBS)	4-2, 4-3, 4-6, 4-14		
L			
L2-FBs Standard-Funktionsbausteine			

R

READ_VALUE	3-21
rem_add_segment	8-8
rem_add_station	3-11, 8-8
Repeater	1-24, 2-4, 2-6, 2-7
Repeateradapter	1-29
Request	3-10, 3-11, 3-14, 8-3, 8-4
Response	F-3
RUP_MULTIPLE	8-26
RUP_SINGLE	8-23

S

SAP	8-23, 8-26, B-1, F-2
SAP-Nummer	7-3, 8-6, 8-9, B-1
SDA	8-15, A-5, F-2
SDN	8-19, A-5, F-2
SDT1 Station-Delay-Time	
SDT2 Station-Delay-Time	
Segment	2-7
Sendefach (SF)	4-2, 4-3, 4-5, 4-14
Service-Access-Point SAP	
service_class	8-8
service_code	3-11, 3-14, 8-8
Setup-Time	A-7
SET Setup-Time	
SF Sendefach	
SINEC L2-Aufbau	
- Komponenten	2-1
SINEC L2-Busanschlußstecker	
Busanschlußstecker	
SINEC L2-Bussegment Bussegment	
SINEC L2-FO-Netzwerk	1-25
SINEC L2-Netzwerk	1-21
SINEC L2-Repeater RS 485	
Repeater	
SINEC L2FO-Busterminal SF-B/PF-B	1-26
SINEC L2FO-Repeateradapter SF für	1-29
L2-Repeater	
Slot-Time	A-7
Soll-Token-Umlaufzeit	
Target-Rotation-Time	
SRD	8-29, A-5, F-3
- ohne Sendedaten	8-30
ST Slot-Time	
Standard-Funktionsbausteine	5-6, 6-1
- L2-RECEIVE (FB253)	5-1
- L2-SEND (FB252)	5-1
- Parameter	5-3
- Parametrierung	5-4

Standardverbindung	4-1
- DB1-Parameter	4-3
- Eigenschaften	1-14
Station-Delay-Time	
- größte	A-7
- kleinste	A-7
Statusanzeige	
- der ZP-Slaves	7-9
Statusbyte (STB)	5-6, 7-4, 7-7
- 'Empfangen'	6-2, 6-4, 8-9
- Fehler	3-14
- Fehleranzeige	5-7
- für ZP-Master	7-8
- für ZP-Slave	7-10
- 'Senden'	6-2, 6-4, 8-9
STB Statusbyte	
Sternkoppler AS 501	
- aktiv	1-25, 1-27
STV Standardverbindung	

T

Target-Rotation-Time	1-6, 3-22
- Berechnung	A-5
Teilkonfigurationen	
- typische	1-18
Teilnehmer	
- aktiv	1-4, 1-9
- passiv	1-4, 1-9
Teilnehmeradresse	1-4, 4-1
Telegrammart	A-5
Terminalkabel	1-3
TIME_TTH_READ	3-24
TLN Teilnehmeradresse	
Token	
- Haltezeit	1-7, 3-24
- Passing-Verfahren	1-5
- Telegramm	1-4, 1-5, A-5
- Umlauf	1-4, 1-5
TRT Target-Rotation-Time	

U

Übertragungstechnik	
- FO	1-21
- RS 485	1-21
user_id	3-11

V

Versorgungsspannung	
- anschließen	2-5

Z

ZP	Zyklische Peripherie	
ZP-Ausgangsbereich (ZPA)		7-2, 7-3
- Obergrenze		7-6
- Untergrenze		7-6
ZP-Eingangsbereich (ZPE)		7-2, 7-3
- Obergrenze		7-6
- Untergrenze		7-6
ZP-Slave-Ansprechüberwachung		7-11
ZP-Slave-Ansprechzeit		7-10, 7-11
ZP-Slave-Lifeliste		7-2, 7-3, 7-14
ZPA	ZP-Ausgangsbereich	
ZPE	ZP-Eingangsbereich	
Zyklische Peripherie		
- Anlaufverhalten		7-3
- Ausgangsbereich		7-5
- Datenaustausch		7-1, 7-2
- DB		7-4, 7-5
- Eigenschaften		1-14
- Eingangsbereich		7-5
- Master		7-1, 7-4, 7-5
- Sicherheitsfunktion		7-3
- Slave		7-1, 7-5
- Slave-Lifeliste		7-8, 7-9, 7-14
Zyklusbelastung		E-3

An
Siemens AG
AUT 125 Doku
Postfach 1963

D-92209 Amberg

Absender:

Ihr Name: _____

Ihre Funktion: _____

Ihre Firma: _____

Straße: _____

Ort: _____

Telefon: _____

Bitte kreuzen Sie Ihren zutreffenden Industriezweig an:

☐ Automobilindustrie

☐ Chemische Industrie

☐ Elektroindustrie

☐ Nahrungsmittel

☐ Leittechnik

☐ Maschinenbau

☐ Petrochemie

☐ Pharmazeutische Industrie

☐ Kunststoffverarbeitung

☐ Papierindustrie

☐ Textilindustrie

☐ Transportwesen

☐ Andere _____

Anmerkungen/Vorschläge

Ihre Anmerkungen und Vorschläge helfen uns, die Qualität und Benutzbarkeit unserer Dokumentation zu verbessern. Bitte füllen Sie diesen Fragebogen bei der nächsten Gelegenheit aus und senden Sie ihn an uns zurück.

Titel Ihres Handbuchs: _____

Bestell-Nummer Ihres Handbuchs: _____

Ausgabe: _____

Geben Sie bitte bei den folgenden Fragen Ihre persönliche Bewertung mit Werten von 1= gut bis 5= schlecht an.

1. Entspricht der Inhalt Ihren Anforderungen?
2. Sind die benötigten Informationen leicht zu finden?
3. Sind die Texte leicht verständlich?
4. Entspricht der Grad der technischen Einzelheiten Ihren Anforderungen?
5. Wie bewerten Sie die Qualität der Abbildungen und Tabellen?

Falls Sie auf konkrete Probleme gestoßen sind, erläutern Sie diese bitte in den folgenden Zeilen:

[illegible]

