

MELSEC System A/Q

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Installationsbeschreibung

High-Speed- Kommunikationsmodule A1SD51S A1SD51S-BAL

Zu dieser Installationsbeschreibung

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung der High-Speed-Kommunikationsmodule A1SD51S und A1SD51S-BAL in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC AnS/QnAS-Serie.

Sollten sich Fragen bezüglich Programmierung und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Module ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über die Mitsubishi-Homepage unter www.mitsubishi-automation.de.

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Installationsbeschreibung A1SD51S, A1SD51S-BAL Artikel-Nr.: 149891		
Version		Änderungen/Ergänzungen/Korrekturen
A 03/03	pdp-cr	Erste Ausgabe

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	
1.1	Allgemeine Beschreibung	7
1.2	Leistungsmerkmale des A1SD51S	7
1.3	Leistungsmerkmale des A1SD51S-BAL	8
1.4	Installation	9
2	Technische Daten	
2.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	10
2.2	Leistungsdaten	11
2.3	Abmessungen	12
3	Bedienungselemente	
3.1	Übersicht	13
3.2	LED-Anzeige	14
3.3	Schnittstellen	15
3.3.1	Pin-Belegung der RS232-Schnittstelle (9-polige D-Sub-Buchse)	15
3.3.2	Klemmenbelegung der RS422/485-Schnittstelle	15
3.4	Schalter	16
3.4.1	RUN-Schlüsselschalter	16
3.4.2	Betriebsartenschalter	16
3.4.3	Betriebsarten-DIP-Schalter	16
4	Inbetriebnahme	
4.1	Handhabungshinweise	17
4.2	Vorgehensweise	18

5	Datenleitungen	
5.1	Handhabungshinweise	19
5.2	Anschluss an die RS232-Schnittstelle	19
5.2.1	Merkmale und Belegung der Datenleitung	19
5.2.2	Schutz vor Störungen bei der Datenübertragung	21
5.3	Anschluss an die RS422/485-Schnittstelle	22
5.3.1	Merkmale und Belegung der Datenleitung	22
5.3.2	Abschlusswiderstände	23
5.3.3	Schutz vor Störungen bei der Datenübertragung	24
A	Anhang	
A.1	Übersicht der Ein-/Ausgangssignale	25
A.2	Operanden	26
A.2.1	Erweiterte Register	26
A.2.2	Sonder-Register (ED9000 bis ED9127)	26
A.2.3	Erweiterte Merker	27
A.2.4	Sonder-Merker (EM9000 bis EM9127)	27

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die High-Speed-Kommunikationsmodule der MELSEC AnS/QnAS-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC AnS/QnAS-Serie benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
 - VDE 0100
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
 - VDE 0105
Betrieb von Starkstromanlagen
 - VDE 0113
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
 - VDE 0160
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
 - VDE 0550/0551
Bestimmungen für Transformatoren
 - VDE 0700
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
 - VDE 0860
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschrift
 - VBG Nr.4
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Erläuterung zu den Gefahrenhinweisen

In diesem Handbuch befinden sich Hinweise, die für den sachgerechten sicheren Umgang mit dem Gerät wichtig sind. Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:

Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:

Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes, der Software oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für speicherprogrammierbare Steuerungen in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.



GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss muss ein allpoliger Netztrennschalter oder eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit Positionierantrieben nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führt, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*

1 Einleitung

In der vorliegenden Installationsbeschreibung sind die wichtigsten Kenndaten der High-Speed-Kommunikationsmodule A1SD51S und A1SD51S-BAL zusammengestellt. Sie dient dem erfahrenen Anwender zur schnellen Inbetriebnahme der Module. Eine detaillierte Beschreibung der Funktionen, des Anschlusses, der Montage und der Programmieranweisungen finden Sie in dem Handbuch der Kommunikationsmodule A1SD51S und A1SD51S-BAL. Für eine optimale Nutzung der Module muss dieses Handbuch vor der ersten Inbetriebnahme der Module komplett gelesen und verstanden worden sein.

1.1 Allgemeine Beschreibung

Durch die eigenständige Abarbeitung von Programmen können diese Module, ohne die SPS-CPU zu belasten, Peripheriegeräte bedienen oder mathematische Operationen ausführen.

1.2 Leistungsmerkmale des A1SD51S

Multitask-Betrieb

Mit dem Schnittstellenmodul können zwei BASIC-Programme parallel ausgeführt werden.

BASIC-Programme

Die einzelnen Programme können als Interpreter- oder kompilierte Programme im Modul abgelegt werden. Die kompilierten Programme werden 3-4-mal schneller ausgeführt als die Interpreterprogramme.

Programmierung

Bei dem Schnittstellenmodul ist sowohl eine Online- wie eine Offline-Programmierung möglich. Als Programmiersprache wird die BASIC-Version AD51H-BASIC verwendet.

Datensicherung

Die Daten der Kommunikation werden im integrierten EEPROM gesichert.

1.3 Leistungsmerkmale des A1SD51S-BAL

Kommunikation

Die drei Schnittstellen des Moduls unterstützen die 3964R (RK512 aktiv) Kommunikationsprozedur. Dadurch können Sie Fremdprodukte ohne Programmierarbeit direkt ansprechen.

Gleichzeitiger Betrieb der Schnittstellen

Alle drei Schnittstellen können gleichzeitig betrieben werden.

Arbeitsanweisungen

Durch Einstellung der entsprechenden Parameter, können bis zu 30 Anweisungen gespeichert werden. Bis zu 10 Anweisungen können zeitgleich ausgeführt werden.

Verfügbare 3964R-Funktionen

Über die FETCH- und SEND-Anweisung können Datenblöcke angefordert oder versendet werden. Jedoch kann das Modul nicht auf Anforderungen anderer Module antworten.

1.4 Installation

Für die Steuerungen der AnS-/QnAS-Serie stehen unterschiedliche Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger zur Verfügung. Detaillierte Informationen über die Baugruppenträger entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Hardware-Handbuch.

Installation der Module

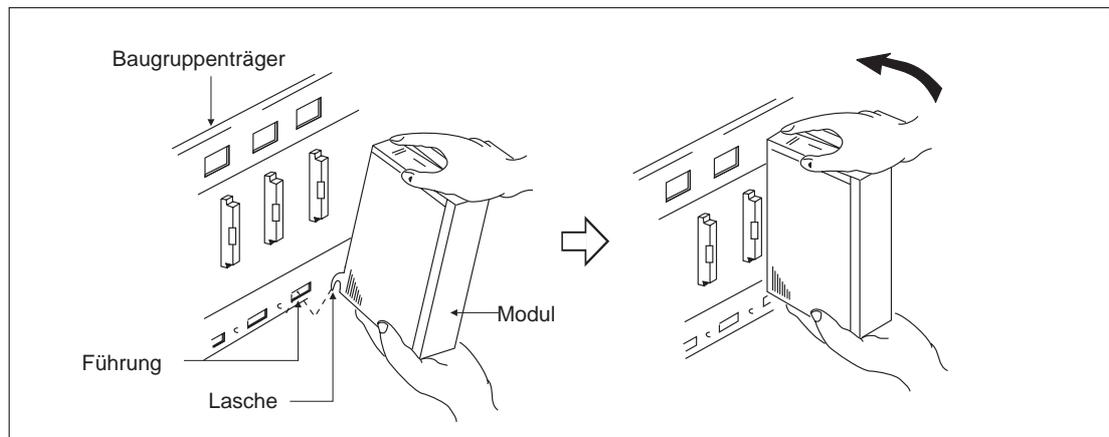
Beachten Sie bei der Installation der Module bitte die folgenden Sicherheitshinweise:

**ACHTUNG:**

Vor dem Einbau der Module ist immer die Netzspannung auszuschalten.

Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die PINs im Modulstecker verbiegen.

- ① Schalten Sie die Netzspannung aus!
- ② Setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers.
- ③ Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.
- ④ Ziehen Sie die Befestigungsschrauben am Modul an.



2 Technische Daten

2.1 Allgemeine Betriebsbedingungen



ACHTUNG:

Setzen Sie die Module nur bei den unten aufgeführten Betriebsbedingungen ein. Werden die Module unter anderen Bedingungen betrieben, können Baugruppen beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.

Merkmal	Technische Daten				
Umgebungstemperatur	0 bis +55 °C				
Lagertemperatur	-20 bis +75 °C				
Zul. relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung	10 bis 90 % (ohne Kondensation)				
Vibrationsfestigkeit	Entspricht JISB3501 und IEC1131-2	Intermittierende Vibration			10 mal in alle 3 Achsenrichtungen (80 Minuten)
		Frequenz	Beschleunigung	Amplitude	
		10 bis 57 Hz	—	0,075 mm	
		57 bis 150 Hz	9,8 m/s ² (1 g)	—	
		Andauernde Vibration			
		10 bis 57 Hz	—	0,035 mm	
57 bis 150 Hz	4,9 m/s ² (0,5 g)	—			
Stoßfestigkeit	Entspricht JIS B3501 und IEC1131-2, 15 g (je 3 mal in Richtung X, Y und Z)				
Umgebungsbedingungen	Keine aggressiven Gase etc.				
Aufstellhöhe	maximal 2000 m über NN				
Einbauort	Schaltschrank				
Überspannungskategorie ^①	II oder niedriger				
Störgrad ^②	2 oder niedriger				

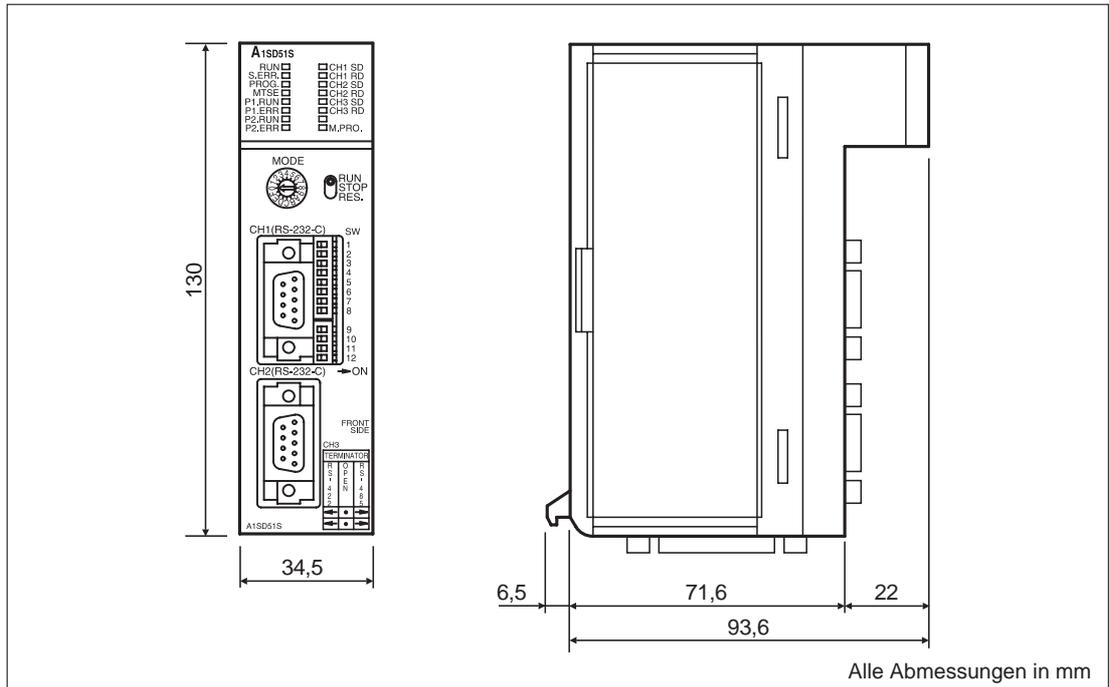
^① Gibt an, in welchem Bereich der Spannungsversorgung vom öffentlichen Netz bis zur Maschine das Gerät angeschlossen ist
 Kategorie II gilt für Geräte, die ihre Spannung aus einem festen Netz beziehen. Die Überspannungsfestigkeit für Geräte, die mit Spannungen bis 300 V betrieben werden, beträgt 2500 V.

^② Gibt einen Index für den Grad der Störungen an, die von dem Modul an die Umgebung abgegeben werden
 Störgrad 2 gibt an, dass keine Störungen induziert werden. Bei Kondensation kann es jedoch zu induzierten Störungen kommen.

2.2 Leistungsdaten

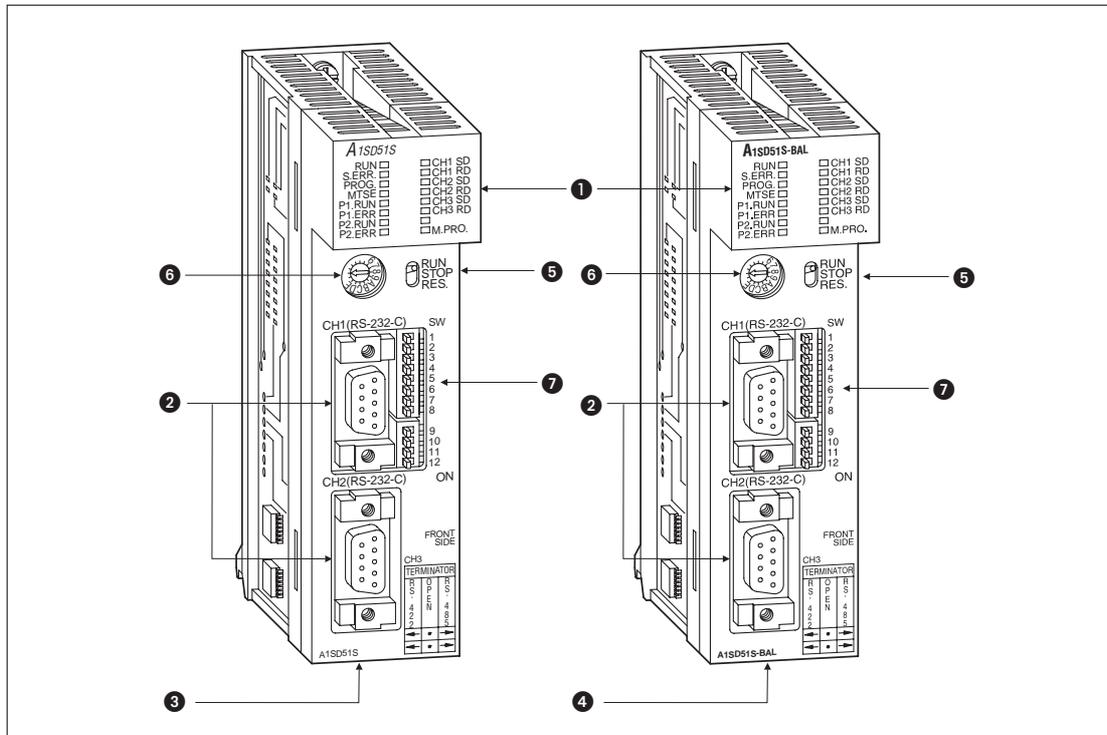
Technische Daten		A1SD51S	A1SD51S-BAL
Programmiersprache		AD51H-BASIC	3964R (RK512 aktiv)-Funktionen
Anzahl gleichzeitig verarbeitbarer Programme		2	10 Anweisungen
Programmstart		Nach Einschalten der Spannungsversorgung Interrupt-Sprung eines Ablaufprogramms (nur bei Interpreterprogrammen) Nach einer Startanforderung von einem anderen Programm	
Interner Speicher	Programm	Max. 64 kByte	
	Gemeinsamer Speicher	8 kByte	
	Pufferspeicher	6 kByte	
	Erweiterte Merker	1024	
	Erweiterte Register	1024	
Allgemeine Ein-/Ausgänge		27 Eingänge/17 Ausgänge	
Verarbeitungszeit des Protokolls (3964R)		—	Ca. 300 ms
Unterstützte Operanden der CPU		—	D, W, R
Schnittstellen	Kanal 1	RS232 (9-polige D-Sub-Buchse)	RS232 (9-polige D-Sub-Buchse)
	Kanal 2	RS232 (9-polige D-Sub-Buchse)	RS232 (9-polige D-Sub-Buchse)
	Kanal 3	RS422/485	RS422
Datenübertragung		Voll-Duplex	Halb-/Voll-Duplex
Synchronisation		Asynchrone Übertragung	
Übertragungsgeschwindigkeit		300 Bit/s, 600 Bit/s, 1,2 kBit/s, 2,4 kBit/s, 4,8 kBit/s, 9,6 kBit/s, 19,2 kBit/s	300 Bit/s, 600 Bit/s, 1,2 kBit/s, 2,4 kBit/s, 4,8 kBit/s, 9,6 kBit/s
Datenformat	Startbit	1	
	Datenbit	7 oder 8	
	Paritätsbit	1, 0 oder keines	
	Stoppbit	1 oder 2	
Fehlererkennung		Paritätsprüfung, Prüfsumme	
Steuerung der Übertragung	DTR/DSR (ER/DR)	Nur für die RS232-Schnittstelle	
	RS/CS	Möglich für RS232 und RS422	
	CD-Signal	—	
	DC1/DC3 (Xon/Xoff)	Möglich für RS232 und RS422/485	
	DC2/DC4		
Speicher für Anwenderprogramme		EEPROM (nur der Programmbereich wird gespeichert)	
Konfiguration der Verbindung	RS232	1:1	
	RS422 RS422/485	1:1, 1:n	1:1, 1:n
Max. Übertragungsdistanz	RS232	15 m	
	RS422 RS422/485	500 m	500 m
Belegte E/A-Adressen		32 (1 Steckplatz)	
Interne Stromaufnahme (5 V DC)		400 mA	400 mA
Gewicht		0,3 kg	0,3 kg
Abmessungen (H x B x T)		(130 x 34,5 x 93,6) mm	

2.3 Abmessungen



3 Bedienungselemente

3.1 Übersicht



Nummer	Beschreibung	Referenz
①	LED-Anzeige	(Siehe Abs. 3.2)
②	RS232-Schnittstellen für CH1 und CH2	(Siehe Abs. 3.3.1)
③	RS422/485-Schnittstelle	(Siehe Abs. 3.3.2)
④	RS422-Schnittstelle	—
⑤	RUN-Schlüsselschalter	(Siehe Abs. 3.4.1)
⑥	Betriebsartenschalter	(Siehe Abs. 3.4.2)
⑦	Betriebsarten-DIP-Schalter	(Siehe Abs. 3.4.3)

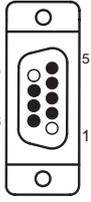
3.2 LED-Anzeige

Leuchtdioden	Beschreibung
RUN	EIN: Normalbetrieb AUS: Hardware-Fehler
S.ERR.	EIN: Systemfehler AUS: Normalbetrieb
PROG.	EIN: Programmiermodus AUS: Programm wird abgearbeitet, andere Betriebsart als Programmiermodus
MTSE	EIN: Einstellungsfehler für den gleichzeitigen Ablauf mehrerer Programme
P1.RUN	Programm 1 wird ausgeführt P1.RUN-LED leuchtet, wenn das Programm gestartet wurde, der Schlüsselschalter in die RUN-Position gestellt wird, nachdem die Spannungsversorgung wieder eingeschaltet wurde oder das A1SD51S zurückgesetzt wurde.
P1.ERR	Fehler bei der Ausführung von Programm 1 erkannt
P2.RUN	Programm 2 wird ausgeführt P1.RUN-LED leuchtet, wenn das Programm gestartet wurde, der Betriebsartenschalter in der RUN-Position gestellt wird, nachdem die Spannungsversorgung wieder eingeschaltet wurde oder das A1SD51S zurückgesetzt wurde.
P2.ERR	Fehler bei der Ausführung von Programm 2 erkannt
CH1.SD	Senden von Daten (Kanal 1)
CH1.RD	Empfangen von Daten (Kanal 1)
CH2.SD	Senden von Daten (Kanal 2)
CH2.RD	Empfangen von Daten (Kanal 2)
CH3.SD	Senden von Daten (Kanal 3)
CH3.RD	Empfangen von Daten (Kanal 3)
M.PRO	EIN: Zugriff auf den Speicher gesperrt Die M.PRO-LED wird ein- oder ausgeschaltet, während die Betriebsarten-DIP-Schalter SW 2–10 eingestellt werden.

3.3 Schnittstellen

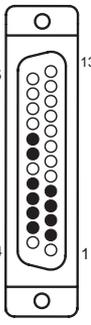
3.3.1 Pin-Belegung der RS232-Schnittstelle (9-polige D-Sub-Buchse)

Beim A1SD51S(-BAL) steht diese Schnittstelle für CH1 und CH2 zur Verfügung.

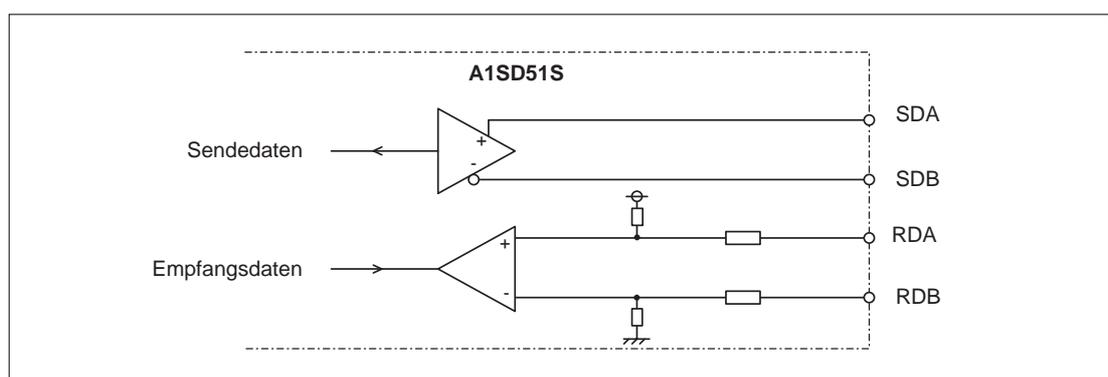
	Pin-Nummer	Signalname	Signalrichtung	Funktion
	2	RD (RXD)	Peripherie → Modul	Empfang von Daten
	3	SD (TXD)	Modul → Peripherie	Senden von Daten
	4	DTR (ER)	Modul → Peripherie	Endgerät betriebsbereit
	5	SG	Peripherie → Modul Modul → Peripherie	Signalmasse
	6	DSR (DR)	Peripherie → Modul	Betriebsbereitschaft
	7	RS (RTS)	Modul → Peripherie	Sendeanforderung
	8	CS (CTS)	Peripherie → Modul	Sendebereitschaft

3.3.2 Klemmenbelegung der RS422/485-Schnittstelle

Bei dem Modul A1SD51S ist die Schnittstelle CH3 als RS422/485-Schnittstelle ausgeführt.

	Pin-Nummer	Signalname	Signalrichtung	Funktion
	3	SDA	Modul → Peripherie	Senden von Daten (+)
	16	SDB	Modul → Peripherie	Senden von Daten (-)
	2	RDA	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (+)
	15	RDB	Peripherie → Modul	Empfang von Daten (-)
	5	CSA	Modul → Peripherie	Endgerät betriebsbereit
	18	CSB	Modul → Peripherie	
	4	RSA	Peripherie → Modul	Betriebsbereitschaft
	17	RSB	Peripherie → Modul	
	21	RR	Peripherie → Modul Modul → Peripherie	Empfangsbereitschaft
	20	SG	Peripherie → Modul Modul → Peripherie	Signalmasse
	1	FG	Peripherie → Modul Modul → Peripherie	Gerätemasse

Die folgende Abbildung zeigt das Blockschaltbild der RS422/485-Schnittstelle:



3.4 Schalter

3.4.1 RUN-Schlüsselschalter

Position	Bedeutung
RUN	Programm wird ausgeführt. (Nur gültig im Normalbetrieb oder im Diagnosemodus)
STOP	Programm wird gestoppt. (Nur gültig im Normalbetrieb oder im Diagnosemodus)
RESET	Zurücksetzen des Moduls

3.4.2 Betriebsartenschalter

	Position	Bedeutung
	0, 1	Normalbetrieb
	2, 3	Multitask-, Diagnosemodus
	4	Programmiermodus
	5-F	Nicht belegt

3.4.3 Betriebsarten-DIP-Schalter

	DIP-Schalter	Bedeutung
	SW1–SW5	Schalter zur Einstellung der Bedienungskonsole (PC) und der Überprüfung
	SW6	BASIC-Programm stoppen/starten (Position: OFF/ON)
	SW7	Signal „Zurücksetzen des Moduls“ von der SPS-CPU sperren/freigeben (Position: OFF/ON)
	SW8	Einstellung der Zugriffszeit nachdem das Modul zurückgesetzt wurde. ON: 2000 ms OFF: 200 ms
	SW9	Löschen des Speicherbereichs sperren/freigeben (Position: OFF/ON)
	SW10	Schreibschutz für das EEPROM deaktivieren/aktivieren (Position: OFF/ON)
	SW11	Nicht belegt
	SW12	

4 Inbetriebnahme

4.1 Handhabungshinweise

Vorsichtsmaßnahmen

Da das Gehäuse und die Klemmenabdeckung aus Kunststoff gefertigt sind, ist darauf zu achten, dass die Geräte keinen mechanischen Belastungen und starken Stößen ausgesetzt werden. Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gerät entfernt werden. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.



ACHTUNG:

Stellen Sie sicher, dass die Betriebsspannung immer unterbrochen ist, wenn an dem Modul gearbeitet wird.

Ziehen Sie die Befestigungsschraube der Module mit den in der folgenden Tabelle angegebenen Anzugsmomenten an:

Schraube	Anzugsmoment
Befestigungsschraube (M4)	0,78–1,18 Nm



ACHTUNG:

Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Moduls. Verändern Sie nicht das Modul. Zusammenbruch des Datenaustauschs, Störungen, Verletzungen und/oder Feuer können die Folge sein.

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS allpolig ab, bevor das Modul montiert oder demontiert wird.

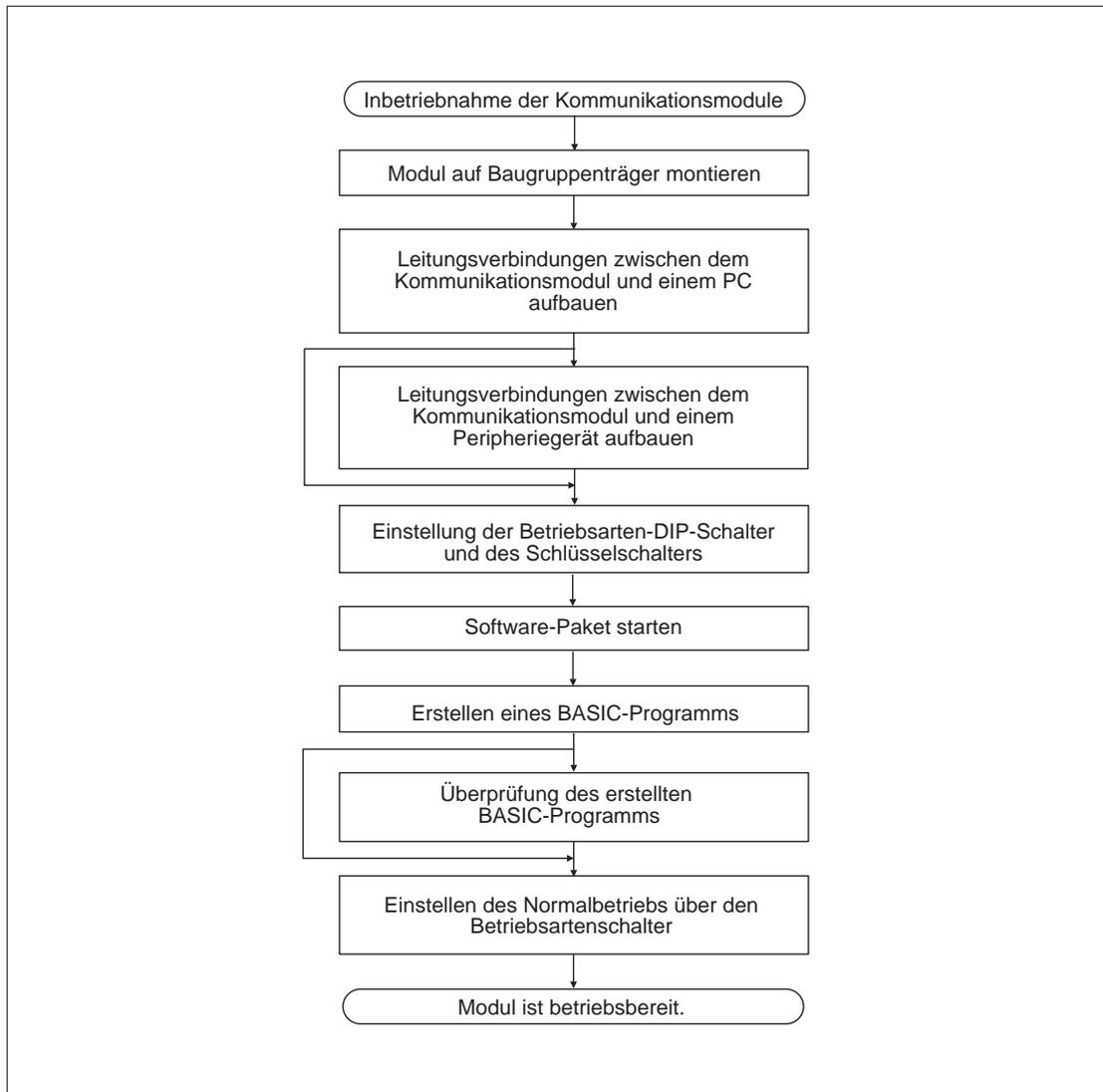
Wird das Modul unter Spannung montiert oder demontiert, können Störungen auftreten oder das Modul beschädigt werden.

Das Berühren der SPS sowie der angeschlossenen Module kann zu Fehlfunktionen oder Fehlern aufgrund statischer Aufladung des menschlichen Körpers führen, die sich am Modul entlädt. Vor der Installation der SPS sowie der einzelnen Module berühren Sie einen geerdeten metallischen Gegenstand, um sich selbst statisch zu entladen. Ist die Luftfeuchtigkeit niedrig, vermeiden Sie das Tragen von Kleidung aus chemischen Fasern. Diese laden sich leicht elektrostatisch auf.

Bei der Überprüfung eines im Betrieb befindenden Moduls tragen Sie isolierende Handschuhe. Dadurch beugen Sie potentiellen Verletzungen vor.

4.2 Vorgehensweise

Zur Installation und Inbetriebnahme der Module gehen Sie entsprechend dem folgenden Ablaufdiagramm vor:



5 Datenleitungen

5.1 Handhabungshinweise

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten und die volle Leistungsfähigkeit der Kommunikationsmodule zu nutzen, sind beim Anschluss der Module die folgenden Hinweise zu beachten:

- Erden Sie die Abschirmungen der Datenleitungen nur einseitig.
- Schließen Sie das Peripheriegerät entsprechend seinen technischen Daten an.
- Biegen Sie die Datenleitungen nicht direkt an den Schnittstellen. Der Biegeradius darf den vierfachen Außendurchmesser des Kabels nicht unterschreiten.



ACHTUNG:

Verlegen Sie Datenleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen, Leitungen, die eine Lastspannung führen oder anderen Datenleitungen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.

Prüfen Sie vor dem Anschluss von Datenleitungen die Art der Schnittstelle. Der Anschluss an eine falsche Schnittstelle oder fehlerhafte Beschaltung einer Schnittstelle kann zur Beschädigung des Schnittstellenmoduls oder des Peripheriegerätes führen.

5.2 Anschluss an die RS232-Schnittstelle

5.2.1 Merkmale und Belegung der Datenleitung

Die Länge einer RS232-Datenleitung darf 15 m nicht überschreiten.

Vorsichtsmaßnahmen

HINWEISE

Schließen Sie kein Gerät mit einer RS422-Schnittstelle an die RS232-Schnittstelle des A1SD51S(-BAL) an.

Wenn dies nicht beachtet wird, kann die RS422-Schnittstelle des angeschlossenen Gerätes beschädigt werden.

Verwenden Sie beim Einsatz eines RS232/RS422-Schnittstellenkonverters nur ein Gerät, das die Spezifikationen der Schnittstellen erfüllt.

Belegung der Datenleitungen

Die Datenübertragung wird mit DC- oder DTR/DSR-Signalen gesteuert:

Schnittstellenmodul		Verbindungen und Signalrichtung	Peripheriegerät
Signal	Pin-Nr.		Signal
—	1		—
RD (RXD)	2		RD (RXD)
SD (TXD)	3		SD (TXD)
DTR (ER)	4		DTR (ER)
SG	5		SG
DSR (DR)	6		DSR (DR)
RS (RTS)	7		RS (RTS)
CS (CTS)	8		CS (CTS)
—	9		—

Steuerung der Datenübertragung mit DC-Signalen:

Schnittstellenmodul		Verbindungen und Signalrichtung	Peripheriegerät
Signal	Pin-Nr.		Signal
—	1		—
RD (RXD)	2		RD (RXD)
SD (TXD)	3		SD (TXD)
DTR (ER)	4		DTR (ER)
SG	5		SG
DSR (DR)	6		DSR (DR)
RS (RTS)	7		RS (RTS)
CS (CTS)	8		CS (CTS)
—	9		—

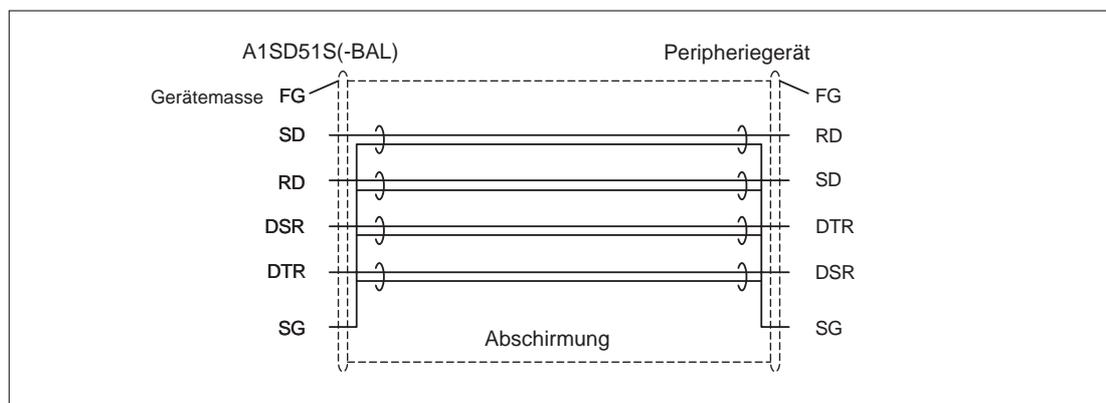
5.2.2 Schutz vor Störungen bei der Datenübertragung

Anschluss der Abschirmung und der Gerätemasse

- Verbinden Sie das FG-Signal der Datenleitung mit FG (Gerätemasse) des Kommunikationsmoduls.
- Verbinden Sie die Abschirmung der Datenleitung ebenfalls mit FG (Gerätemasse) des Kommunikationsmoduls. Schließen Sie die Abschirmung nicht an das Peripheriegerät an.
- Verbinden Sie nicht die Signale FG und SG der Datenleitung. Schließen Sie das FG-Signal der Datenleitung nicht an FG des Kommunikationsmoduls an, wenn FG und SG beim Peripheriegerät verbunden sind.

Wenn trotz dieser Maßnahmen durch äußere Störeinflüsse kein ungestörter Datenaustausch möglich ist, kann die Verdrahtung wie folgt ausgeführt werden:

- Verbinden Sie die Gerätemasse (FG) beider Stationen mit der Abschirmung der Datenleitung. Prüfen Sie jedoch vorher anhand der Bedienungsanleitung des Peripheriegeräts, ob dies eine solche Verbindung zulässt.
- Verwenden Sie paarige Leitungen und verbinden Sie jeweils eine Ader jedes Paares mit dem SG-Signal.



5.3 Anschluss an die RS422/485-Schnittstelle

5.3.1 Merkmale und Belegung der Datenleitung

Die Datenleitung darf maximal 500 m lang sein und muss dem RS422/485-Standard entsprechen.

HINWEISE

Alle Geräte, die an einem gemeinsamen 1:n- Netzwerk angeschlossen sind, müssen mit einem gemeinsamen Standard (entweder RS422 oder RS485) betrieben werden.

Verwenden Sie beim Einsatz eines RS422/RS232-Schnittstellenkonverters nur ein Gerät, das die Spezifikationen der Schnittstellen erfüllt.

In der folgenden Tabelle sind die Merkmale einer RS422/485-Datenleitung aufgeführt:

Merkmal	RS422/485-Datenleitung
Art der Leitung	Abgeschirmtes Kabel
Anzahl der Adern	3 Paare
Widerstand (bei 20 °C)	≤ 88 Ω/km
Isolationswiderstand	≥ 10000 MΩ
Durchschlagfestigkeit	500 V DC (für 1 Minute)
Kapazität (1 kHz)	≤ 60 nF/km
Impedanz (100 kHz)	110 Ω (± 10 Ω)

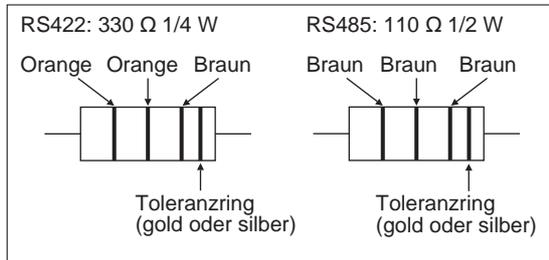
Belegung der Datenleitung

1:1-Netzwerk

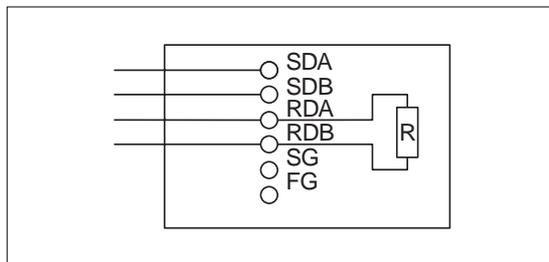
A1SD51S(-BAL)	Verbindungen und Signalrichtung	Peripheriegerät
Signal		Signal
SDA		RDA
SDB		RDB
RDA		SDA
RDB		SDB
RSA		RSA
RSB		RSB
CSA		CSA
CSB		CSB
RR		SG
SG		FG
FG		

5.3.2 Abschlusswiderstände

Wenn das Kommunikationsmodul als erste oder letzte Station eines Netzwerks eingesetzt wird, muss die Datenleitung mit einem Widerstand abgeschlossen werden. Für RS422 und RS485 werden verschiedene Widerstandswerte verwendet, die sich durch einen aufgedruckten Farb-Code unterscheiden lassen:

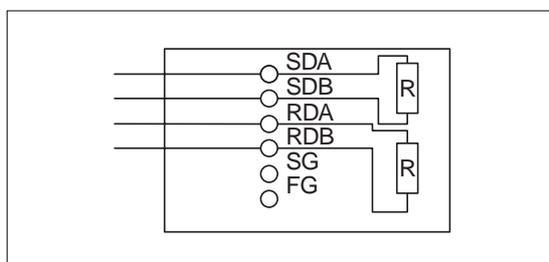


- Anschluss des Abschlusswiderstands bei einer 1:1-Verbindung (Ein Peripheriegerät ist mit einem A1SD51S(-BAL) verbunden.)



Der Widerstand wird zwischen RDA und RDB angeschlossen.

- Anschluss der Abschlusswiderstände bei einer 1:n-Verbindung (Ein Peripheriegerät ist mit mehreren A1SD51S(-BAL) verbunden.)

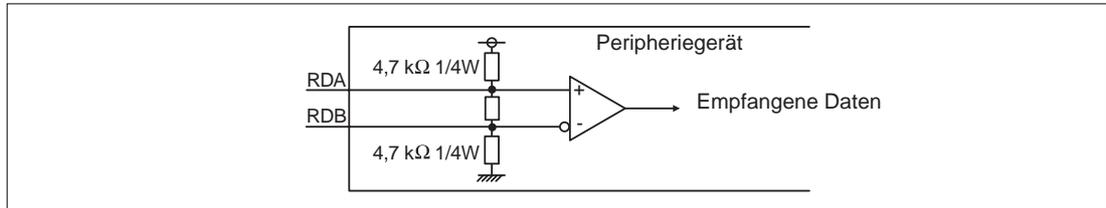


Je ein Widerstand ist zwischen SDA und SDB sowie zwischen RDA und RDB angeschlossen.

5.3.3 Schutz vor Störungen bei der Datenübertragung

Generelles

Falls das an der RS422/485-Schnittstelle angeschlossene Peripheriegerät fehlerhafte Daten empfängt, können die Störungen durch Pull-Up- und Pull-Down-Widerstände im Peripheriegerät unterdrückt werden.



Falls keine Pull-Up- und Pull-Down-Widerstände installiert werden können, müssen in der Software Vorkehrungen getroffen werden, um fehlerhafte Daten zu erkennen.

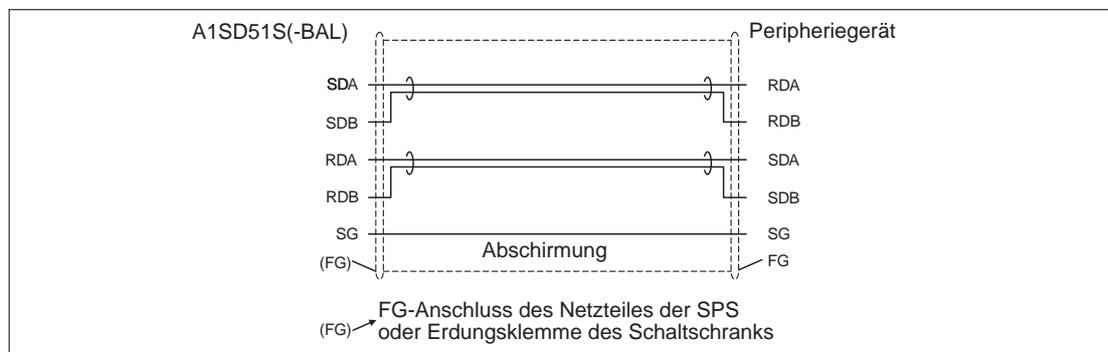
Wenn keine Station sendet, wird die Verbindung hochohmig und durch elektromagnetische Einstrahlungen können Signale in die Leitung induziert werden, die vom Peripheriegerät empfangen werden. Wenn in diesem Fall vom Peripheriegerät ein Paritäts- oder Datenrahmenfehler erkannt wird, können die fehlerhaften Daten verworfen werden.

Anschluss der Abschirmung und der Gerätemasse

- Beachten Sie die technischen Daten des Peripheriegeräts, wenn Sie die Signalmasse (SG) und die Gerätemasse (FG) des A1SD51S(-BAL) mit dem Peripheriegerät verbinden.
- Verbinden Sie die Abschirmung der Datenleitung mit der Gerätemasse (FG) des Kommunikationsmoduls oder des Peripheriegeräts.
- Verbinden Sie nicht die Signale FG und SG der Datenleitung. Schließen Sie das FG-Signal der Datenleitung nicht an FG des Kommunikationsmoduls, wenn FG und SG beim Peripheriegerät verbunden sind.

Wenn trotz dieser Maßnahmen aufgrund äußerer Störeinflüsse kein ungestörter Datenaustausch möglich ist, kann die Verdrahtung wie folgt ausgeführt werden:

- Verbinden Sie die Gerätemasse (FG) beider Stationen mit der Abschirmung der Datenleitung. Prüfen Sie jedoch vorher anhand der Bedienungsanleitung des Peripheriegeräts, ob dies auf dieser Seite der Verbindung zulässig ist.
- Verbinden Sie den FG-Anschluss des A1SD51S(-BAL) mit dem FG-Anschluss des Netztes der SPS, in der das Kommunikationsmodul installiert ist oder mit dem Erdungsanschluss des Schaltschranks.
- Verwenden Sie für jede Signalrichtung ein Leitungspaar.



A Anhang

A.1 Übersicht der Ein-/Ausgangssignale

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der E/A-Signale aufgelistet. Dabei wurde das Kommunikationsmodul im Steckplatz „0“ auf dem Hauptgruppenträger installiert.

Signalrichtung SPS-CPU ← A1SD51S(-BAL)		Signalrichtung SPS-CPU → A1SD51S(-BAL)	
Ein-gangs-adresse	Signalname	Aus-gangs-adresse	Signalname
X0	Signaleingang	Y0	Signalausgang
X1		Y1	
X2		Y2	
X3		Y3	
X4		Y4	
X5		Y5	
X6		Y6	
X7		Y7	
X8		Y8	
X9		Y9	
XA		YA	
XB	Multitasking freigeben/sperrern	YB	
XC	Multitasking-Interrupt Ein: Fehler innerhalb eines BASIC-Programms während des Multitask-Betriebs	YC	
XD	Ein: Modul wird zurückgesetzt.	YD	
XE	Reserviert (kein Zugriff möglich)	YE	
XF		YF	
X10	Signaleingang	Y10	
X11		Y11	Programmstart durch Interrupt-Sprung (BASIC-Programm 1)
X12		Y12	Programmstart durch Interrupt-Sprung (BASIC-Programm 2)
X13		Y13	Signalausgang
X14		Y14	
X15		Y15	
X16		Y16	
X17		Y17	
X18		Y18	
X19		Y19	Programm starten
X1A		Y1A	Reserviert (kein Zugriff möglich)
X1B	Y1B		
X1C	Y1C		
X1D	Y1D		
X1E	Y1E		
X1F	Y1F		

A.2 Operanden

A.2.1 Erweiterte Register

Die Register ED0 bis ED1023 dienen als interner 1-Wort-Speicher (16 Bit). Die gespeicherten Daten können zwischen zwei Programmen oder dem Kommunikationsmodul und der SPS-CPU ausgetauscht werden. Für die Datenübertragung stehen unterschiedliche Kommunikationsmethoden zur Verfügung:

- Sondervariable: W@
- BASIC-Befehl: GETMEM/PUTMEM
- Ablaufprogramm: FROM/TO-Anweisung

Die erweiterten Register sind nicht batteriegepuffert. Bei einem Spannungsausfall oder nach dem Zurücksetzen der SPS-CPU ist der Speicherinhalt gelöscht.

Verwenden Sie für die Datenübertragung die BASIC-Befehle GETMEM und PUTMEM, werden die erweiterten Register über die Pufferspeicheradressen 3800H bis 3FFFH spezifiziert.

Bei der Datenübertragung über die FROM-/TO-Anweisungen werden die erweiterten Register über die Pufferspeicheradressen 1C00H bis 1FFFH spezifiziert.

A.2.2 Sonder-Register (ED9000 bis ED9127)

In den Sonder-Registern sind die Fehler-Codes und die Parameter sowie Einstellungen für das Kommunikationsmodul gespeichert.

Sonder-Register	Registername	Registerwert	Beschreibung
ED9000	Anzahl der aufgetretenen Fehler	0 bis 8	Die Anzahl der am Kommunikationsmodul aufgetretenen Fehler wird gespeichert.
ED9001 : ED9008	Fehler-Code	0: Kein Fehler ≠ 0: Fehler-Code	Es werden nur die Fehler-Codes der 8 ersten Fehler gespeichert.
ED9009 : ED9016	Fehlerhafte Programmzeile	0: Kein Fehler 1–FFFF: Programmzeile	Anzeige der Programmzeile, in der ein Fehler aufgetreten ist.
ED9020	Betriebsart	0 bis 4	0, 1: Normalbetrieb 2, 3: Multitasking/Diagnosemodus 4: Programmiermodus
ED9022	Status des BASIC-Programms	0: BASIC-Programm wird nicht ausgeführt 1: BASIC-Programm wird ausgeführt, ist gestoppt oder im Wartemodus	Beim Start eines BASIC-Programms ist im Sonder-Register ED9022 der Wert „0“ eingestellt.

Für den Lesezugriff auf die Sonder-Register steht die Sondervariable W@ zur Verfügung.

A.2.3 Erweiterte Merker

Die Merker EM0 bis EM1023 können für den Datenaustausch von E/A-Daten verwendet werden. Die gespeicherten Daten können intern zwischen zwei Programmen ausgetauscht werden. Für die Datenübertragung steht die Sondervariable B@zur Verfügung.

A.2.4 Sonder-Merker (EM9000 bis EM9127)

Sonder-Merker	Merkername	Merkerwert	Beschreibung
EM9000	Fehlermeldung wurde ausgegeben.	EIN: Fehler AUS: Kein Fehler	EIN: Bei Warn- und Fehlermeldungen
EM9020	Programm wird ausgeführt.	EIN: Parallele Ausführung von Programmen	AUS: Das Kommunikationsmodul befindet sich nicht im Multitasking-Modus.

Für den Lesezugriff auf die Sonder-Merker steht die Sondervariable B@zur Verfügung.

HEADQUARTERS

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. EUROPA
German Branch
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: +49 (0) 21 02 / 486-0
Telefax: +49 (0) 21 02 / 4 86-11 20
E-Mail: megfamail@meg.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. FRANKREICH
French Branch
25, Boulevard des Bouvets
F-92741 Nanterre Cedex
Telefon: +33 1 55 68 55 68
Telefax: +33 1 55 68 56 85
E-Mail: factory.automation@fram.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. UK
UK Branch
Travellers Lane
GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB
Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00
Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. ITALIEN
Italian Branch
Via Paracelso 12
I-20041 Agrate Brianza (MI)
Telefon: +39 039 6053 1
Telefax: +39 039 6053 312
E-Mail: factory.automation@it.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. SPANIEN
Spanish Branch
Carretera de Rubí 76-80
E-08190 Sant Cugat del Vallés
Telefon: +34 9 3 / 565 3131
Telefax: +34 9 3 / 589 2948
E-Mail: industrial@sp.mee.com

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION JAPAN
Office Tower "Z" 14 F
8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku
Tokyo 104-6212
Telefon: +81 3 6221 6060
Telefax: +81 3 6221 6075

MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION USA
500 Corporate Woods Parkway
Vernon Hills, IL 60061
Telefon: +1 847 / 478 21 00
Telefax: +1 847 / 478 22 83

VERTRIEBSBÜROS DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
DGZ-Ring Nr. 7
D-13086 Berlin
Telefon: (0 30) 4 71 05 32
Telefax: (0 30) 4 71 54 71

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Revierstraße 5
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Brunnenweg 7
D-64331 Weiterstadt
Telefon: (0 61 50) 13 99 0
Telefax: (0 61 50) 13 99 99

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.
Am Söldnermoos 8
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 40
Telefax: (08 11) 99 87 410

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. BELGIEN
Pontbeeklaan 43
B-1731 Asse-Zellik
Telefon: +32 (0) 2 / 467 17 51
Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45
E-Mail: infoautomation@getronics.com

TELECON CO. BULGARIEN
4, A. Ljapchev Blvd.
BG-1756 Sofia
Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8
Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1
E-Mail: —

louis poulsen DÄNEMARK
industri & automation
Geminivej 32
DK-2670 Greve
Telefon: +45 (0) 43 / 95 95 95
Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91
E-Mail: lpia@lpmail.com

UTU Elektrotehnika AS ESTLAND
Pärnu mnt.160i
EE-11317 Tallinn
Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80
Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88
E-Mail: utu@utu.ee

Beijer Electronics OY FINNLAND
Ansatie 6a
FIN-01740 Vantaa
Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500
Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555
E-Mail: info@beijer.fi

PROVENDOR OY FINNLAND
Teljänkatu 8 A 3
FIN-28130 Pori
Telefon: +358 (0) 2 / 522 3300
Telefax: +358 (0) 2 / 522 3322
E-Mail: —

UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND
5, Mavrogenous Str.
GR-18542 Piraeus
Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050
Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033
E-Mail: uteco@uteco.gr

MITSUBISHI ELECTRIC IRLAND
EUROPE B.V. – Irish Branch
Westgate Business Park
IRL-Dublin 24
Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00
Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90
E-Mail: sales.info@meir.mee.com

INEA CR d.o.o. KROATIEN
Drvinje 63
HR-10000 Zagreb
Telefon: +385 (0) 1 / 36 67 140
Telefax: +385 (0) 1 / 36 67 140
E-Mail: —

SIA POWEL LETTLAND
Lienes iela 28
LV-1009 Riga
Telefon: +371 784 / 22 80
Telefax: +371 784 / 22 81
E-Mail: utu@utu.lv

UAB UTU POWEL LITAUEN
Savanoriu pr. 187
LT-2053 Vilnius
Telefon: +370 (0) 52323-101
Telefax: +370 (0) 52322-980
E-Mail: powel@utu.lt

INTEHSIS SRL MOLDAWIEN
Cuza-Voda 36/1-81
MD-2061 Chisinau
Telefon: +373 (0)2 / 562 263
Telefax: +373 (0)2 / 562 263
E-Mail: intehsis@mdl.net

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Getronics b.v. NIEDERLANDE
Control Systems
Donauweg 2 B
NL-1043 AJ Amsterdam
Telefon: +31 (0) 20 / 587 67 00
Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39
E-Mail: info.gia@getronics.com

Beijer Electronics AS NORWEGEN
Teglværksveien 1
N-3002 Drammen
Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00
Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77
E-Mail: info@beijer.no

GEVA ÖSTERREICH
Wiener Straße 89
A-2500 Baden
Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20
Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60
E-Mail: office@geva.at

MPL Technology Sp. z o.o. POLEN
ul. Sliczna 36
PL-31-444 Kraków
Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85
Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82
E-Mail: krakow@mpl.pl

Sirius Trading & Services srl RUMÄNIEN
Bd. Lacul Tei nr. 1 B
RO-72301 Bucuresti 2
Telefon: +40 (0) 21 / 201 7147
Telefax: +40 (0) 21 / 201 7148
E-Mail: sirius_t_s@fx.ro

Beijer Electronics AB SCHWEDEN
Box 426
S-20124 Malmö
Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00
Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02
E-Mail: info@beijer.se

ECONOTEC AG SCHWEIZ
Postfach 282
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11
Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12
E-Mail: info@econotec.ch

ACP Autocomp a.s. SLOWAKEI
Chalupkova 7
SK-81109 Bratislava
Telefon: +421 (02) / 5292-22 54, 55
Telefax: +421 (02) / 5292-22 48
E-Mail: info@acp-autocomp.sk

INEA d.o.o. SLOWENIEN
Stegne 11
SI-1000 Ljubljana
Telefon: +386 (0) 1-513 8100
Telefax: +386 (0) 1-513 8170
E-Mail: inea@inea.si

AutoCont TSCHECHIEN
Control Systems s.r.o.
Nemocnicni 12
CZ-702 00 Ostrava 2
Telefon: +420 59 / 6152 111
Telefax: +420 59 / 6152 562
E-Mail: consys@autocont.cz

GTS TÜRKEI
Darülaceze Cad. No. 43 KAT: 2
TR-80270 Okmeydani-Istanbul
Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640
Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649
E-Mail: gts@turk.net

CSC Automation Ltd. UKRAINE
15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010
UA-02002 Kiev
Telefon: +380 (0) 44 / 238-83-16
Telefax: +380 (0) 44 / 238-83-17
E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN

Meltrade Automatika Kft. UNGARN
55, Harmat St.
H-1105 Budapest
Telefon: +36 (0)1 / 2605 602
Telefax: +36 (0)1 / 2605 602
E-Mail: office@meltrade.hu

TEHNIKON WEISSRUSSLAND
Oktjabrskaya 16/5, Ap 704
BY-220030 Minsk
Telefon: +375 (0) 17 / 22 75 704
Telefax: +375 (0) 17 / 22 76 669
E-Mail: tehnikon@belsonet.net

VERTRETUNG AFRIKA

CBI Ltd SÜDAFRIKA
Private Bag 2016
ZA-1600 Isando
Telefon: +27 (0) 11 / 928 2000
Telefax: +27 (0) 11 / 392 2354
E-Mail: cbi@cbi.co.za

VERTRETUNG MITTLERER OSTEN

TEXEL Electronics LTD. ISRAEL
Box 6272
IL-42160 Netanya
Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91
Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30
E-Mail: texel_me@netvision.net.il

VERTRETUNGEN EURASIEN

AVTOMATIKA SEVER RUSSLAND
Krapivnij Per. 5, Of. 402
RU-194044 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 1183 238
Telefax: +7 812 / 3039 648
E-Mail: pav@avtsev.spb.ru

CONSYS RUSSLAND
Promyshlennaya St. 42
RU-198099 St Petersburg
Telefon: +7 812 / 325 36 53
Telefax: +7 812 / 325 36 53
E-Mail: consys@consys.spb.ru

ELEKTROSTYLE RUSSLAND
Ul Garschina 11
RU-140070 Moscovskaja Oblast
Telefon: +7 095 / 261 3808
Telefax: +7 095 / 261 3808
E-Mail: —

ICOS RUSSLAND
Industrial Computer Systems Zao
Ryazanskij Prospekt 8a, Office 100
RU-109428 Moscow
Telefon: +7 095 / 232 - 0207
Telefax: +7 095 / 232 - 0327
E-Mail: mail@icos.ru

NPP Uralelektra RUSSLAND
Sverdlova 11a
RU-620027 Ekaterinburg
Telefon: +7 34 32 / 53 27 45
Telefax: +7 34 32 / 53 27 45
E-Mail: elektra@etel.ru

STC Drive Technique RUSSLAND
Poslannikov Per. 9, str.1
RU-107005 Moscow
Telefon: +7 095 / 786 21 00
Telefax: +7 095 / 786 21 01
E-Mail: info@privod.ru