Siemens-PG (AS511)

Inhaltsverzeichnis

5.1 TesiMod - Siemens PG 5.1-3
5.1.1 Allgemeines 5.1-3
5.1.2 Technische Beschreibung 5.1-4
5.1.3 Parameter Schnittstelle X2 für PG-Anschaltung 5.1-5
5.1.3.1 Schnittstellenparameter der SPS 5.1-5
5.1.3.2 Parameter maximale Wartezeit für Antwort 5.1-5
5.1.3.3 Parameter Zeit bis neuer Verbindungsaufbau 5.1-5
5.1.4 Orientierung der Datentypen 5.1-6
5.1.4.1 Datentypen 5.1-7
5.1.4.2 Spezielle Simatic-Datenformate 5.1-7
5.1.5 Datenbaustein-Cache innerhalb des Siemens-PG-Protokolls 5.1-8
5.1.6 Zusatzfunktionen 5.1-8
5.1.7 Physikalische Ankopplung 5.1-9
5.1.7.1 Verbindungskabel TTY / 20 mA - Siemens PG 5.1-10
5.1.7.2 Verbindungskabel BT5 TTY / 20 mA - Siemens PG 5.1-11
5.1.8 Fehlermeldungen 5.1-12
5.1.9 Hinweise für CPUs mit 2 PG-Schnittstellen 5.1-13

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

Siemens-PG (AS511)

Siemens-PG (AS511)

5.1 TesiMod - Siemens PG

5.1.1 Allgemeines

TesiMod Bedienterminals lassen sich auf einfache Weise an die Siemens Steuerungen S5-90U bis S5-155U ankoppeln.
Das TesiMod Bedienterminal wird an der PG-Schnittstelle der SPS angeschlossen. Eine zusätzliche Kommunikationsbaugruppe ist nicht erforderlich. Der Datenverkehr auf der Schnittstelle wird durch das PG-Protokoll AS511 geregelt.
Dabei wird die Anschaltung an folgende Simatic S5 SPS-Typen unterstützt :

SIMATIC S5-90U (8 Bit-CPU)
SIMATIC S5-95U (8 Bit-CPU)
SIMATIC S5-100U
CPU 100 (8 Bit-CPU)
CPU 102 (8 Bit-CPU)
CPU 103 (8 Bit-CPU)
SIMATIC S5-115U
CPU 941 (8 Bit-CPU)
CPU 942 (8 Bit-CPU)
CPU 943 (8 Bit-CPU)
CPU 944 (8 Bit-CPU)
CPU 945 (8 Bit-CPU mit 20 Bit Adreßbereich)
SIMATIC S5-135U
CPU 922 (16 Bit-CPU)
CPU 928 (16 Bit-CPU)
CPU 928B (16 Bit-CPU)
SIMATIC S5-155U
CPU 948 (20 Bit-CPU)

Die Anschaltung an folgende Simatic S5 SPS-Type wird **nicht unterstützt** :

SIMATIC S5-135U
CPU 921 (16 Bit-CPU)

Die Hardware- und Softwarekomponenten des TesiMod-Systems sind voll an die Parameter und Randbedingungen der PG Schnittstelle angepaßt.

Daraus ergeben sich für den Anwender von TesiMod Bedienterminals folgende Vorteile :

- Wahlfreier Schreib- und Lesezugriff auf alle Daten innerhalb der SPS. Daten aus bestehenden SPS-Programmen können unmittelbar im Bedienterminal angezeigt und geändert werden. Das SPS-Programm braucht an keiner Stelle an das Bedienterminal angepaßt zu werden. Die Kommunikationsdaten müssen nicht in einem definierten Adreß- oder Datentypbereich liegen.

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

- Zyklische Daten werden vom TesiMod Bedienterminal selbständig aus den frei definierbaren Datenbereichen abgeholt.

- Ein gleichzeitiger Anschluß der TesiMod Bedienterminals und der Siemens-Programmiergeräte (PG) ist bei Anwendung eines PG-Multiplexers möglich.

- Kein Konfigurierungsaufwand innerhalb der SPS.

- Die Firmware der SPS handelt das PG-Protokoll selbständig ab. Es ist in der SPS für den Betrieb der Kommunikation kein SPS-Programm (Funktionsbausteine, usw.) erforderlich.

- Auf der Schnittstelle wird ein gesichertes Protokoll abgewickelt. Übertragungsfehler werden erkannt und wenn möglich durch Wiederholung beseitigt. Eine galvanisch getrennte, störunempfindliche Schnittstellenhardware gemäß dem 20 mA Stromschleifen-Standard erlaubt den Einsatz in einer rauhen Industrieumgebung.

- die Schnittstellenparameter der Kommunikationsschnittstelle X2, werden in der Projektiersoftware protokollspezifisch vorgegeben und in der Anwenderbeschreibung abgelegt. Die Parameter können auch nachträglich in der Setup-Maske oder einer anderen E/A-Maske des Terminals geändert werden.

- Bei der Projektierung des Bedienterminals wird der Anwender durch das Projektiersystem TSwin optimal unterstützt. Hierbei werden dieselben Bezeichnungen wie innerhalb eines SPS-Programms verwendet.

5.1.2 Technische Beschreibung

Die Kopplung zwischen TesiMod Bedienterminals und Siemens Steuerungen wird mit Hilfe des PG-Protokolls durchgeführt.
Mit Hilfe des PG-Protokolls AS511 kann wahlfrei auf alle AG-Daten der SPS lesend und schreibend zugegriffen werden. Auf alle byteorientierten Datentypen kann auch bitweise zugegriffen werden. Die Größe des Adreßraums ist von der jeweiligen SPS abhängig.
Auf die einzelnen Bytes eines Datenworts innerhalb eines Datenbausteins kann ebenfalls zugegriffen werden.
Beim Schreiben auf einzelne Bits, sowie beim Schreiben auf einzelne Bytes eines Datenworts innerhalb eines Datenbausteins erfolgt zuerst ein Lesezugriff durch den Terminaltreiber. Dann kann der Schreibzugriff auf die ganze Datenstruktur erfolgen. Deshalb muß bei solchen Zugriffen besonders darauf geachtet werden, daß nicht das **Terminal und die SPS** einzelne Bits innerhalb eines Bytes (bzw. einzelne Bytes innerhalb eines Datenworts) modifizieren.

5.1.3 Parameter Schnittstelle X2 für PG-Anschaltung

Um die sichere Funktion der PG-Anschaltung zu gewähren, dürfen die Parameter **nicht** verändert werden.
Baudrate: **9600** Baud
Parität: **gerade**
Datenbits: **8**
Stopbits: **2**
Handshake: **Kein Handshake**

Zusätzlich lassen sich für die Schnittstelle **X2** folgende Protokollparameter einstellen:
- maximale Wartezeit für Antwort
- Zeit bis neuer Verbindungsaufbau

5.1.3.1 Schnittstellenparameter der SPS

Die Schnittstellenparameter in der SPS müssen **nicht** verändert werden, da sich das TesiMod-Bedienterminal an die Grundeinstellungen der PG-Schnittstelle anpaßt.
Um die Kommunikation zwischen TesiMod Bedienterminal und Siemens-SPS in Betrieb zu nehmen, muß keinerlei Konfigurierungsaufwand betrieben werden.

5.1.3.2 Parameter maximale Wartezeit für Antwort

Dieser Parameter gibt an, wie lange das Bedienterminal (Master) auf die Antwort der SPS (Slave) wartet.
Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 0 ms und 65535 ms.
Von der Projektiersoftware wird der Wert 500 ms vorgegeben.

Bei Verwendung einer CPU mit zwei PG-Schnittstellen muß dieser Wert erhöht werden (siehe „Hinweise für CPUs mit 2 PG-Schnittstellen).

5.1.3.3 Parameter Zeit bis neuer Verbindungsaufbau

Dieser Parameter gibt eine Wartezeit an, bis vom Bedienterminal die erste Kommunikation durchgeführt wird.
Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 5 s und 255 s.
Von der Projektiersoftware wird der Wert 10 s vorgegeben.

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

5.1.4 Orientierung der Datentypen

a) Alphanumerische Texte
Die Texte liegen mit aufsteigender Adresse Byte für Byte im Speicher.

b) Zähler
Hier wird unterschieden, ob dieser Variable eine Zähler- oder eine andere SPS-Adresse zugeordnet wurde.
Zähleradresse
Beim Zugriff auf Zähleradressen wird der Zählwert binär interpretiert und die Steuerbits des Zählers ausgeblendet. Daher sollte dieser Zugriff nur **lesend** erfolgen, um die Steuerbits nicht zu löschen.
Der Zählerwert wird BCD-kodiert interpretiert, so daß er innerhalb des SPS-Programms mittels des Akkus in den Zähler transferiert werden kann. Dieser Dienst sollte zum indirekten Schreiben von Zähler-Startwerten verwendet werden, da die Daten Siemens gerecht aufbereitet zur Verfügung stehen.

c) Timer
Timerfunktionen bestehen aus einem Zeitwert und dem Zeitraster. Im Terminal wird immer mit einer imaginären, vorzeichenlosen 4 Byte Variablen gearbeitet, obwohl die Daten in der SPS nur 2 Bytes groß hinterlegt sind.
Beim Lesen von Timern wird aus dem Zeitwert und dem Zeitraster eine terminalinterne 4 Byte Zahl ohne Vorzeichen gebildet, die den Zeitwert mit der Basis von 0,01 Sekunden darstellt.
Beispiel.: Bei Zeitrastereinstellung 10 (1,0 Sekunden Auflösung) und Zeitwert 999 wird terminalintern der Wert 99900 dargestellt bzw. editiert. Dieser Wert kann durch Angabe von Faktor und Divisor innerhalb der Variablenbeschreibung auf andere Wertebereiche skaliert werden.
Beim Schreiben von Timervariablen wird aus einer terminalinternen vorzeichenlosen 4 Byte Zahl der Zeitwert und die kleinste mögliche Einstellung für das Zeitraster gebildet.
Ferner wird unterschieden, ob dieser Variable eine Timer- oder eine andere SPS-Adresse zugeordnet wurde.
Timeradresse
Beim Zugriff auf Timeradressen wird der Zeitwert binär interpretiert. Dieser Dienst sollte nur lesend verwendet werden, um die Steuerbits des Timers nicht zu löschen.
Alle anderen Adressen
Der Zeitwert wird BCD-kodiert interpretiert. Dieser Dienst sollte zum indirekten Schreiben von Timer-Startwerten verwendet werden, da die Daten Siemens-gerecht aufbereitet zur Verfügung stehen.

d) Fließkommazahlen
Die Daten werden im Siemens-Fließkommaformat interpretiert.

e) Binärvariablen mit 1, 2 oder 4 Byte Länge
Daten mit Länge 2 Bytes werden in der SPS-konformen Byteorder für Worte interpretiert.
Daten mit Länge 4 Bytes werden in der SPS-konformen Byteorder für Langworte interpretiert.

5.1.4.1 Datentypen

Folgende Datentypen stehen dem Anwender für den direkten Zugriff zur Verfügung:

E	Eingangsbit	(Bitzugriff, nur lesend)
A	Ausgangsbit	(Bitzugriff)
M	Merkerbit	(Bitzugriff)
EB	Eingangsbyte	(Bytezugriff, nur lesend)
AB	Ausgangsbyte	(Bytezugriff)
MB	Merkerbyte	(Bytezugriff)
EW	Eingangswort	(Wortzugriff, nur lesend)
AW	Ausgangswort	(Wortzugriff)
MW	Merkerwort	(Wortzugriff)
ED	Eingangsdoppelwort	(Doppelwortzugriff, nur lesend)
AD	Ausgangsdoppelwort	(Doppelwortzugriff)
MD	Merkerdoppelwort	(Doppelwortzugriff)
DW	Datenwort	(Wortzugriff)
DL	Datenwort Links (High)	(Wortzugriff)
DR	Datenwort Rechts (Low)	(Wortzugriff)
DD	Datendoppelwort	(Doppelwortzugriff)
T	Timer	(Wortzugriff, nur lesend)
Z	Zähler	(Wortzugriff, nur lesend)

Die Größe der einzelnen Datenbereiche ist abhängig von der SPS-CPU.

5.1.4.2 Spezielle Simatic-Datenformate

In den Editoren werden folgende Datenformate unterstützt:

KB	0 bis 255 Bearbeiten einer Variablen als Byte
KF	-32768 bis +32767 Bearbeiten einer Variablen als 16 Bit Festkommazahl
KH	0000 bis FFFF Bearbeiten einer Variablen als 4-stellige Hexadezimalzahl
DH	00000000 bis FFFFFFFF Bearbeiten einer Variablen als 8-stellige Hexadezimalzahl
KC	!! bis zz (je 2 ASCII-Zeichen) Bearbeiten einer Variablen als 2 ASCII-Zeichen
KT	000.0 bis 999.3 Bearbeiten einer Variablen als Zeitwert
KZ	000 bis 999 Bearbeiten einer Variablen als Zählerwert

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

KG	±1,2 * 10 - 38 bis ±3,4 * 10 + 38 Bearbeiten einer Variablen als 32 Bit Fließkommazahl
KM	00000000 00000000 bis 11111111 11111111 Bearbeiten einer Variablen als Bitmuster

5.1.5 Datenbaustein-Cache innerhalb des Siemens-PG-Protokolls

Datenbausteine liegen im Gegensatz zu anderen Datentypen (z.B. Merker) nicht auf einem harten Adreßbereich.
Um auf die Datenbausteindaten zugreifen zu können, muß die aktuelle Basisadresse des Datenbausteins ermittelt werden.
a) Datenbaustein-Cache ist ausgeschaltet
Vor jedem Datenbausteinzugriff wird die aktuelle Basisadresse ermittelt. Dadurch verringert sich zwar die Zugriffsgeschwindigkeit auf die Daten aber es wird sichergestellt, daß eine Adreßverschiebung des Datenbausteins korrigiert wird.
b) Datenbaustein-Cache ist eingeschaltet
Die Basisadresse wird für jeden verwendeten Datenbaustein nur einmalig ermittelt und die Information in einem lokalen Speicher mit 10 Plätzen zwischengespeichert. Alle folgenden Zugriffe arbeiten mit der lokal gespeicherten Information weiter. Bei jedem Neuanlauf des Terminals oder einer erneuten Synchronisation nach einem Kommunikationsfehler wird der Zwischenspeicher gelöscht.
Achtung:
In diesem Fall dürfen Datenbausteine nicht dynamisch verändert bzw. der Speicher komprimiert werden, solange eine Verbindung zwischen dem Terminal und der SPS vorhanden ist!
Falls ein Terminal und ein Programmiergerät mittels eines Multiplexers gleichzeitig an der SPS betrieben werden, verändert sich die Adreßlage von Datenbausteinen auch immer dann, wenn mit dem Programmiergerät Werte des Datenbaustein verändert werden und der Datenbaustein erneut in die SPS übertragen wird. Auch in diesem Fall sollte der Datenbaustein-Cache ausgeschaltet werden!

5.1.6 Zusatzfunktionen

Zusätzlich zum wahlfreien Schreib- und Lesezugriff auf SPS-Variablen wird in der Maskenbeschreibung ein Speicherbereich von 11 Bytes als Pollbereich definiert.
Einzige Randbedingungen dieses Speicherbereichs sind die, daß die SPS bitweise und das Terminal byteweise zugreifen kann, und daß der Speicherbereich lückenlos ist. Die Adreßlage diese Speicherbereichs wird in der Maskenbeschreibung angegeben.

Zugriffsarten der Steuerungen auf den zyklischen Pollbereich sind:

Speicheraufteilung byteorientiert
Der Datenbereich ist maximal 11 Byte groß.
Beispiel:
Der zyklische Pollbereich wird in der Projektiersoftware auf Merkerbyte MB 12 gesetzt.

Der Zugriff in der SPS erfolgt über:

Byteadresse	MB	Beschreibung
Byteadresse +0	MB12	Koordinierungsbyte Schreiben
Byteadresse +1	MB13	Meldekanal-Lowbyte
Byteadresse +2	MB14	Meldekanal-Highbyte
Byteadresse +3	MB15	Funktionstasten LED 1 bis 4
Byteadresse +4	MB16	Funktionstasten LED 5 bis 8
Byteadresse +5	MB17	Funktionstasten LED 9 bis 12
Byteadresse +6	MB18	Funktionstasten LED 13 bis 16
Byteadresse +7	MB19	Funktionstasten LED 17 bis 20
Byteadresse +8	MB20	Funktionstasten LED 21 bis 24
Byteadresse +9	MB21	Funktionstasten LED 25 bis 28
Byteadresse +10	MB22	Funktionstasten LED 29 bis 32

Speicheraufteilung wortorientiert
Der Datenbereich ist maximal 6 Worte oder 12 Byte groß.

Beispiel:
Der zyklische Pollbereich wird in der Projektiersoftware auf DW 21 gesetzt.

Wortadresse	DW	Highbyte	Lowbyte
Wortadresse +0	DW21	Koordinierungsbyte Schreiben	Reserviert
Wortadresse +1	DW22	Meldekanal Highbyte	Meldekanal Lowbyte
Wortadresse +2	DW23	Funktionstasten LED 1 bis 4	LED 5 bis 8
Wortadresse +3	DW24	Funktionstasten LED 9 bis 12	LED 13 bis 16
Wortadresse +4	DW25	Funktionstasten LED 17 bis 20	LED 21 bis 24
Wortadresse +5	DW26	Funktionstasten LED 25 bis 28	LED 29 bis 32

5.1.7 Physikalische Ankopplung

TesiMod 20 mA Stromschleife - Siemens PG-Kopplung

Pinbelegung der TesiMod 20 mA Stromschleife

Pin	Bezeichnung	Funktion
1	Abschirmung	Schirmung
2	T+	Sendedaten, positive Polarität
3	S1+	Stromquelle 1, positive Polarität
4	R+	Empfangsdaten, positive Polarität
5	S2+	Stromquelle 2, positive Polarität
6	T-	Sendedaten, negative Polarität
7	S1-	Stromsenke 1, negative Polarität
8	R-	Empfangsdaten, negative Polarität
9	S2-	Stromsenke 2, negative Polarität

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

Siemens-PG (AS511)

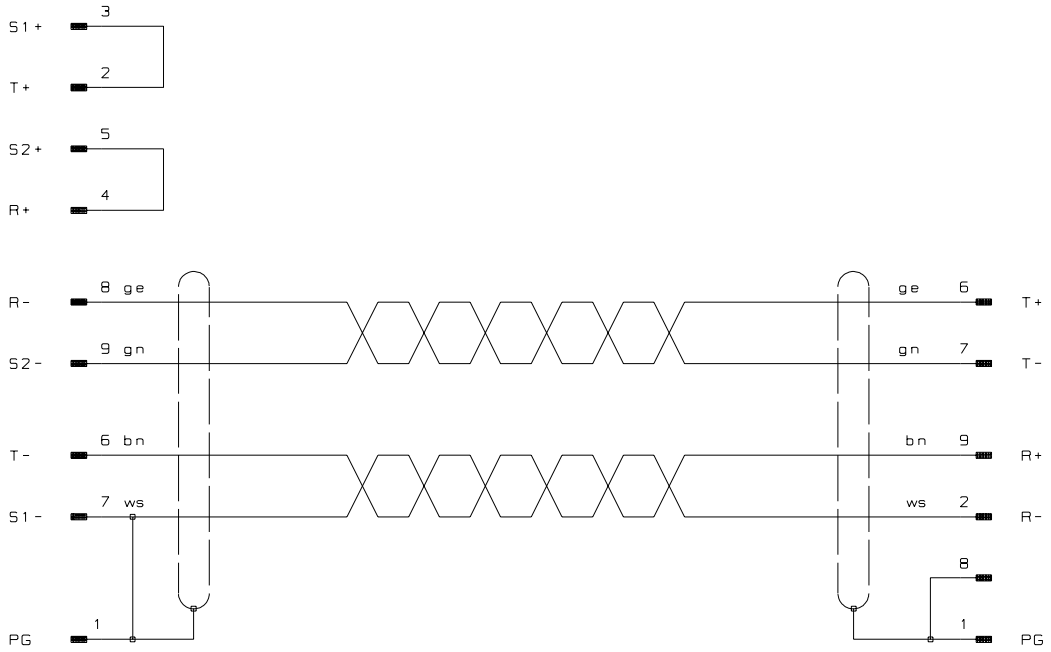
5.1.7.1 Verbindungskabel TTY / 20 mA - Siemens PG

Gültig für alle Bedienterminals außer BT5.

TesiMod-Bedienterminal

Sender aktiv
Empfänger aktiv

Siemens Simatic S5
PG-Schnittstelle
Sender passiv
Empfänger passiv



D-Subminiatur
Stiftstecker
9-polig

D-Subminiatur
Stiftstecker
15-polig

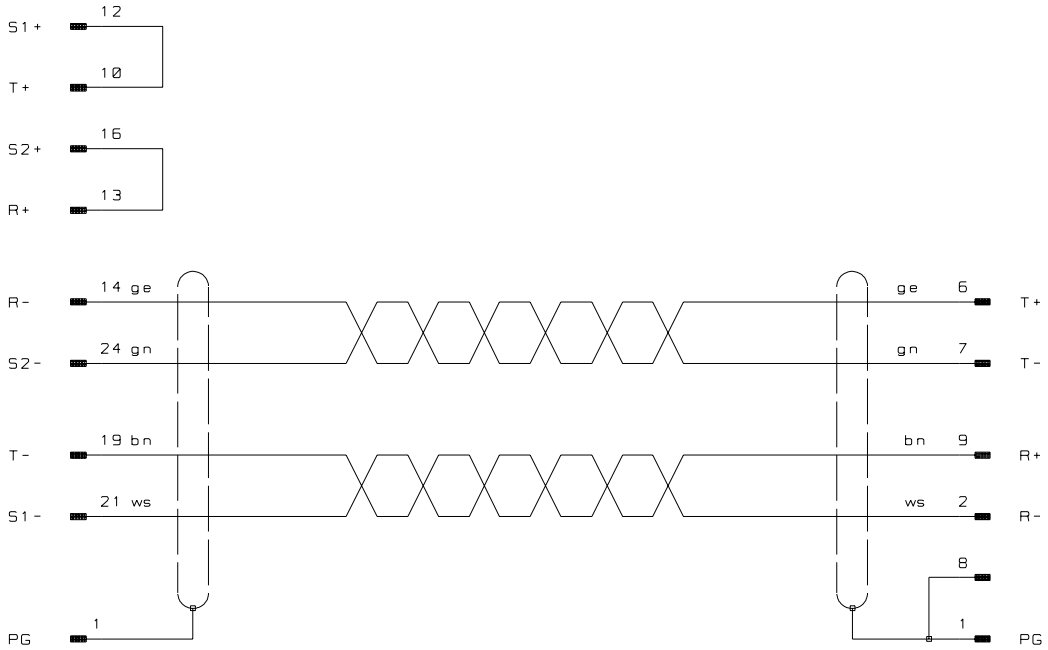
Der Schirm liegt beidseitig auf Metallgehäuse

5.1.7.2 Verbindungskabel BT5 TTY / 20 mA - Siemens PG

TesiMod-Bedienterminal BT2 / BT5

Sender aktiv
Empfänger aktiv

Siemens Simatic S5
PG-Schnittstelle
Sender passiv
Empfänger passiv



D-Subminiatur
Stiftstecker
25-polig

D-Subminiatur
Stiftstecker
15-polig

Der Schirm liegt beidseitig auf Metallgehäuse

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

5.1.8 Fehlermeldungen

Code	1	E_SLAVE_NOT_READY	Slave zur Zeit nicht bereit
	2	E_PROTOKOL	Reihenfolge der Pakete
	3	E_FRAME	Protokollrahmen-Fehler
	4	E_TIMEOUT	Timeout-Fehler
	6	E_PARITY	Parity-Fehler
	7	E_SEND_ABORT	Sendeabbruch
	8	E_REC_ABORT	Empfangsabbruch
	9	E_BUF_SIZE	Zyklischer Puffer zu klein
	10	E_NO_DEFINE	Keine zyklischen Daten definiert
	12	E_DEFINE	Zyklische Daten bereits definiert.
	15	E_NO_PROTOCOL	Gewähltes Protokoll wird nicht unterstützt
	16	E_OVERRUN	Empfangsüberlauf
	17	E_NAK	NAK von der SPS trotz Wiederholungen
	40	E_SYS_ADDRESS	Undefinierte Systemvariable

Siemens - Spezifische Fehlermeldungen:

50	E_BST_RANGE	Adresse außerhalb des Datenbausteins. Der Subcode gibt die Nummer des Datenbausteins an.
51	E_RECEIVE_COUNT	Falsche Anzahl von empfangenen Daten.
52	E_FUN_NOT_KNOWN	Unbekannte Funktion.
53	E_WRONG_MODE	falsche Betriebsart.
54	E_DATA_BLOCK_NOT_KNOWN	Datenbaustein nicht existent. Der Subcode gibt die Nummer des Datenbausteins an.
55	E_HIGH_LEVEL	Kommunikation hat höheren Level erreicht.
56	E_LOW_LEVEL	Kommunikation hat niedrigeren Level erreicht.

57	E_MESSAGE_CONNECT	Unzulässige Rückmeldung von der SPS in der Verbindungsaufbauphase empfangen. Der Subcode gibt das empfangene Zeichen an.
58	E_MESSAGE_TRANSFER	Unzulässige Rückmeldung von der SPS in der Übertragungsphase empfangen. Der Subcode gibt das empfangene Zeichen an.
59	E_MESSAGE_DISCONNECT	Unzulässige Rückmeldung von der SPS in der Verbindungsabbauphase empfangen. Der Subcode gibt das empfangene Zeichen an.
60	E_CPU_TYP_921	Es wurde der CPU-Typ 921 erkannt. Dieser CPU-Typ wird vom Bedienterminal nicht unterstützt.
61	E_WRONG_ADDR	Falsche Adressierung innerhalb eines Auftrags. Es ist nicht der gesamte angeforderte Adreßpegel verfügbar.

5.1.9 Hinweise für CPUs mit 2 PG-Schnittstellen

CPUs mit mehreren PG-Schnittstellen. Um während der Inbetriebnahme einer Anlage die PG-Schnittstelle für das Programmdebugging freizuhalten, werden CPUs mit 2 PG-Schnittstellen eingesetzt (z.B. 928B mit PG-Modul).
Hier wurde festgestellt, daß die Schnittstellen nicht rückwirkungsfrei arbeiten (siehe dazu auch CPU-Handbuch der Fa. Siemens). Wird z.B. auf der ersten Schnittstelle der CPU ein SPS-Programm mit der STATUS-Funktion analysiert, so verlangsamt sich die Abwicklung des Protokolls auf der anderen Schnittstelle extrem. Mit der STATUS-Funktion kann das SPS-Programm gewissermaßen im Einzelschrittverfahren betrieben werden, d.h. es wird das Ergebnis jeder Programmzeile auf dem Bildschirm sichtbar gemacht.
Um die Verbindung aufrecht zu erhalten, muß die „maximale Wartezeit auf Antwort“ auf ca. 5 Sekunden erhöht werden. Bei Standardeinstellung der Wartezeit reagiert das Terminal mit einer Kommunikationsfehlermeldung.
Während im Normalfall ein Kommunikationszyklus ca. 60 ms benötigt, wird in diesem Fall 3-4 Sekunden pro Übertragung benötigt. Das bedeutet, daß das Warten auf Anwort um den Faktor 50 verlängert wird!

/009-8076/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300501IQK0

Siemens-PG (AS511)