Inhaltsverzeichnis

5.20 TesiMod - Modbus/RTU 5.20-3
5.20.1 Allgemeine Protokollparameter 5.20-4
5.20.1.1 Parameter Kommunikationsschnittstelle 5.20-4
5.20.1.2 Parameter Halbduplex-Betrieb 5.20-4
5.20.1.3 Parameter Steuerung 5.20-4
5.20.2 Masteranschaltung 5.20-5
5.20.2.1 Protokollparameter für Masteranschaltung 5.20-5
5.20.2.1.1 Parameter Slavenummer 5.20-5
5.20.2.1.2 Parameter maximale Wartezeit für Antwort 5.20-5
5.20.2.1.3 Parameter Zeit bis neuer Verbindungsaufbau 5.20-5
5.20.2.2 Orientierung der Datentypen 5.20-6
5.20.2.3 Datentypen 5.20-6
5.20.3 Slaveanschaltung 5.20-7
5.20.3.1 Protokollparameter für Slaveanschaltung 5.20-7
5.20.3.1.1 Parameter Slavenummer 5.20-7
5.20.3.1.2 Parameter maximale Wartezeit für Antwort 5.20-7
5.20.3.1.3 Parameter Zeit bis neuer Verbindungsaufbau 5.20-7
5.20.4.1.4 Parameter Bereich B initialisieren 5.20-7
5.20.3.2 Orientierung der Datentypen 5.20-7
5.20.3.3 Datentypen 5.20-8
5.20.4 Zusatzfunktionen 5.20-8
5.20.5 Datenaustausch 5.20-9
5.20.6 Physikalische Ankopplung 5.20-11
5.20.7 Verbindungskabel RS232 - Modicon 984 - Modbus/RTU 5.20-12
5.20.8 Verbindungskabel Universalschnittstelle RS232 - Modicon 984 - Modbus/RTU 5.20-14
5.20.9 Fehlermeldungen 5.20-16

/006-9344/
TESI_T_ger_V20.300520FQK0

Modbus/RTU

5.20 TesiMod - Modbus/RTU

TesiMod Bedienterminals lassen sich auf einfache Weise an die AEG-Modicon 984 Steuerungen ankoppeln.

Dabei wird für die Kommunikation das Protokoll Modbus/RTU eingesetzt.

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.

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

- 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.

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

- Bei der Definition der Variablenadressen innerhalb der Variablenliste wird der Anwender durch eine graphische Benutzerführung optimal unterstützt. Es werden dem Anwender der AEG-Modicon 984 geläufige Bezeichnungen verwendet.

Das Bedienterminal kann als Master oder als Slave im Modbus eingebunden sein.

Ob das Terminal als Master oder als Slave arbeitet, wird in der Projektiersoftware in den Protokollparametern eingestellt

/006-9344/
TESI_T_ger_V20.300520FQK0

5.20.1 Allgemeine Protokollparameter

5.20.1.1 Parameter Kommunikationsschnittstelle

Die Schnittstellenparameter in der SPS müssen **nicht** verändert werden, da sich das TesiMod-Bedienterminal an die Grundeinstellungen der PG-Schnittstelle anpaßt.
Um die sichere Funktion der PG-Anschaltung zu gewähren dürfen die Parameter **nicht** verändert werden.

Baudrate:	**9600** Baud
Parität:	**ungerade**
Datenbits:	**8**
Stopbits:	**1**
Handshake:	**Kein Handshake**

5.20.1.2 Parameter Halbduplex-Betrieb

Dieser Parameter gibt an, ob die Verbindung zwischen Bedienterminal und Steuerung für Vollduplex oder Halbduplex ausgelegt ist.
Von der Projektiersoftware wird Vollduplex-Betrieb vorgegeben.

5.20.1.3 Parameter Steuerung

Dieser Parameter gibt an, welche Steuerung angeschlossen ist.

0 = Modbus/RTU	Adresse wird um 1 dekrementiert FC1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16
1 = Modbus/RTU	Adresse bleibt unverändert FC1, 2, 3, 4, 5, 6
2 = Modbus/RTU	Adresse bleibt unverändert FC1, 2, 3, 4, 5, 6, 15, 16
3 = Modbus/RTU	Adresse bleibt unverändert FC1, 2, 3, 4, 15, 16

5.20.2 Masteranschaltung

Das TesiMod Bedienterminal wird an der Programmierschnittstelle, Modbus-Schnittstelle, der Modicon 984 SPS angeschlossen.
Die Modicon 984 SPS stellt an der PG-Schnittstelle immer einen Slave dar. Das Terminal muß als Master arbeiten..
Die PG-Schnittstelle ist eine RS232. Direkt kann damit nur eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung aufgebaut werden - ein Terminal, eine Steuerung.
Bei entsprechender Schnittstellenumsetzung der Modicon 984 RS232 auf RS485 kann auf Basis der RS485 ein Bussystem aufgebaut werden, in dem das Terminal mehrere Steuerungen ansprechen kann.

Die Kopplung zwischen TesiMod Bedienterminal und Modicon 984 Steuerungen wird mit Hilfe des Protokolls Modbus im RTU-Modus abgewickelt.

5.20.2.1 Protokollparameter für Masteranschaltung

5.20.2.1.1 Parameter Slavenummer

Dieser Parameter spezifiziert, ob das Bedienterminal als Master oder als Slave arbeitet. Für die Masteranbindung muß der Wert 0 eingetragen sein.

Es gilt:	0	für Master
	1 bis 255	für Slave

Von der Projektiersoftware wird der Wert 0 vorgegeben.

5.20.2.1.2 Parameter maximale Wartezeit für Antwort

Dieser Parameter gibt an, wie lange das Bedienterminal auf die Antwort der SPS wartet.
Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 100 ms und 25500 ms.
Von der Projektiersoftware wird der Wert 1000 ms vorgegeben.

5.20.2.1.3 Parameter Zeit bis neuer Verbindungsaufbau

Dieser Parameter gibt eine Wartezeit an, bis vom Bedienterminal die Kommunikation gestartet wird.
Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 1000 ms und 25000 ms.
Von der Projektiersoftware wird der Wert 5000 ms vorgegeben.

5.20.2.2 Orientierung der Datentypen

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

b) 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 Byteorder für Langworte interpretiert.

c) Fließkommazahlen
Die Daten werden im IEEE-Fließkommaformat interpretiert.

5.20.2.3 Datentypen

Folgende Datentypen stehen dem Anwender für den direkten Zugriff zur Verfügung.
Der Zugriff wird über die Referenznummer spezifiziert.
Die Adresse muß immer als 6-stellige Zahl programmiert werden.

000000	Bit	lesend und schreibend
100000	Bit	nur lesend
300000	Wort	nur lesend
400000	Wort	lesend und schreibend

Eingabesyntax nach Datenbereichen sortiert für die Variablenliste von TSwin

Variablenname	**Adresse**
Bit lesen und schreiben vom Datenbereich 0	0xxxxx
Bit nur lesen von Datenbereich 1	1xxxxx
Wort nur lesen von Datenbereich 3	3xxxxx
Wort lesen und schreiben von Datenbereich 4	4xxxxx

Eingabesyntax nach Funktionscode für die Variablenliste von TSwin

Variablenname	**Adresse**	**Verwendeter Funktionscode**
Bit lesen und schreiben vom Datenbereich 0	B1xxxxx	Lesen mit FC1 Schreiben mit 5 oder 15
Bit nur lesen vom Datenbereich 1	B2xxxxx	Lesen mit FC2
Wort nur lesen von Datenbereich 3	W4xxxx	Lesen mit FC4
Wort lesen und schreiben von Datenbereich 4	W3	Lesen mit FC3 Schreiben mit 6 oder 16
Doppelwort nur lesen von Datenbereich 3	D4xxxxx	Lesen mit FC3
Doppelwort lesen und schreiben von Datenbereich 4	D3xxxxx	Lesen mit FC3 Schreiben mit FC6 oder 16

5.20.3 Slaveanschaltung

Das TesiMod Bedienterminal kann als Slave in einen Bus eingebunden werden, auf dem das Protokoll Modbus gefahren wird.

5.20.3.1 Protokollparameter für Slaveanschaltung

5.20.3.1.1 Parameter Slavenummer

Dieser Parameter spezifiziert, ob das Bedienterminal als Master oder als Slave arbeitet. Für die Slaveanschaltung muß der Wert 1 eingetragen sein.

Es gilt: 0 für Master
1 bis 255 für Slave

Von der Projektiersoftware wird der Wert 0 vorgegeben.

5.20.3.1.2 Parameter maximale Wartezeit für Antwort

Dieser Parameter gibt an, mit welcher Zeit das Bedienterminal den Pollvorgang vom Master überwacht.
Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 100 ms und 25500 ms.
Von der Projektiersoftware wird der Wert 1000 ms vorgegeben.

5.20.3.1.3 Parameter Zeit bis neuer Verbindungsaufbau

Dieser Parameter gibt eine Wartezeit an, bis das Bedienterminal das erste Telegramm vom Master erhält.
Der zulässige Wertebereich liegt zwischen 1000 ms und 25000 ms.
Von der Projektiersoftware wird der Wert 5000 ms vorgegeben.

5.20.4.1.4 Parameter Bereich B initialisieren

Ist dieser Parameter aktiviert, muß der Master während der ersten Kommunikation in den Bereich B schreiben und diesen initialisieren. Siehe auch Kapitel *5.20.5 Datenaustausch*.

5.20.3.2 Orientierung der Datentypen

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

b) 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 Byteorder für Langworte interpretiert.

5.20.3.3 Datentypen

Folgende Datentypen stehen dem Anwender für den direkten Zugriff zur Verfügung.
Der Zugriff wird über die Referenznummer spezifiziert.
Die Adresse muß immer als 6-stellige Dezimal-Zahl programmiert werden.

000000	Bit	lesend und schreibend
100000	Bit	nur lesend
300000	Wort	nur lesend
400000	Wort	lesend und schreibend

Eingabesyntax nach Datenbereichen sortiert für die Variablenliste von TSwin

Variablenname	**Adresse**
Bit lesen und schreiben vom Datenbereich 0	0xxxxx
Bit nur lesen von Datenbereich 1	1xxxxx
Wort nur lesen von Datenbereich 3	3xxxxx
Wort lesen und schreiben von Datenbereich 4	4xxxxx

Eingabesyntax nach Funktionscode für die Variablenliste von TSwin

Variablenname	**Adresse**	**Verwendeter Funktionscode**
Bit lesen und schreiben vom Datenbereich 0	B1xxxxx	Lesen mit FC1 Schreiben mit 5 oder 15
Bit nur lesen vom Datenbereich 1	B2xxxxx	Lesen mit FC2
Wort nur lesen von Datenbereich 3	W4xxxx	Lesen mit FC4
Wort lesen und schreiben von Datenbereich 4	W3	Lesen mit FC3 Schreiben mit 6 oder 16
Doppelwort nur lesen von Datenbereich 3	D4xxxxx	Lesen mit FC3
Doppelwort lesen und schreiben von Datenbereich 4	D3xxxxx	Lesen mit FC3 Schreiben mit FC6 oder 16

5.20.4 Zusatzfunktionen

Zusätzlich zum wahlfreien Schreib- und Lesezugriff auf SPS-Variablen wird in der Anwenderbeschreibung ein Speicherbereich von 12 Bytes (Standard) als Pollbereich definiert.

Einzige Randbedingungen dieses Speicherbereichs sind die, daß die SPS bitweise und das Terminal wortweise zugreifen kann, und daß der Speicherbereich lückenlos ist. Die Adreßlage dieses Speicherbereichs wird in der Anwenderbeschreibung angegeben.

Inhalt und die Bedeutung der Daten innerhalb dieses Speicherbereiches sind im Technischen Handbuch in Kapitel 3.22 *Der zyklische Pollbereich* näher beschrieben.

Dieser Bereich muß mit der Referenz 4, also Wortbereich, programmiert werden.

Beispiel: Der zyklische Pollbereich wird im Projektiersystem auf 400010 gesetzt.

Wortadresse	**Referenz**	**Highbyte**	**Lowbyte**
Wortadresse +0	400010	Koordinierungsbyte Schreiben	Reserviert
Wortadresse +1	400011	Meldekanal Highbyte	Meldekanal Lowbyte
Wortadresse +2	400012	Funktionstasten LED 1 bis 4	LED 5 8
Wortadresse +3	400013	Funktionstasten LED 9 bis 12	LED 13 bis 16
Wortadresse +4	400014	Funktionstasten LED 17 bis 20	LED 21 bis 24
Wortadresse +5	400015	Funktionstasten LED 25 bis 28	LED 29 bis 32

5.20.5 Datenaustausch

Der Datenaustausch zwischen Bedienterminal und Master erfolgt durch den zyklischen Austausch zweier Datenbereiche, einem Lesebereich und einem Schreibbereich, die im Slave und im Master vorhanden sein müssen. Der Master sorgt dafür, daß die Datenbereiche ausgetauscht werden.
Die Größe der Bereiche ist auf je **200** Byte begrenzt.
Der Master tauscht die Daten über die Adresse 4xxxxx bzw den Funktionscode 3 aus.

Da das Bedienterminal als Slave von sich aus keine Busereignisse auslösen kann, erfolgen alle Datenzugriffe des Terminals auf den lokalen RAM-Bereich (flüchtiger Speicherbereich).
Dieses RAM wird streng in die 2 Adreßbereiche A und B eingeteilt, je nachdem, wer die Daten verändern darf.

Bereich A :
In diesem Adreßbereich liegen alle Variablen, die die Steuerung verändert.
Diese werden vom Bedienterminal nur angezeigt.
Diese können von der SPS wieder gelesen werden.
Z.B. Ausgabevariable, Pollbereich, Zustandsmeldungen

Dieser Bereich wird vom Master und vom Terminal mit der Basisadresse **0x0000** angesprochen.

Bereich B :
In diesem Adreßbereich liegen alle Variablen die das Terminal verändert und anzeigt
(das heißt der Bediener oder die Firmware des Terminals)
Diese werden von der SPS nur gelesen und über die Batterie der SPS gepuffert,
z.B. Editiervariablen, Maskennummer, KBL.

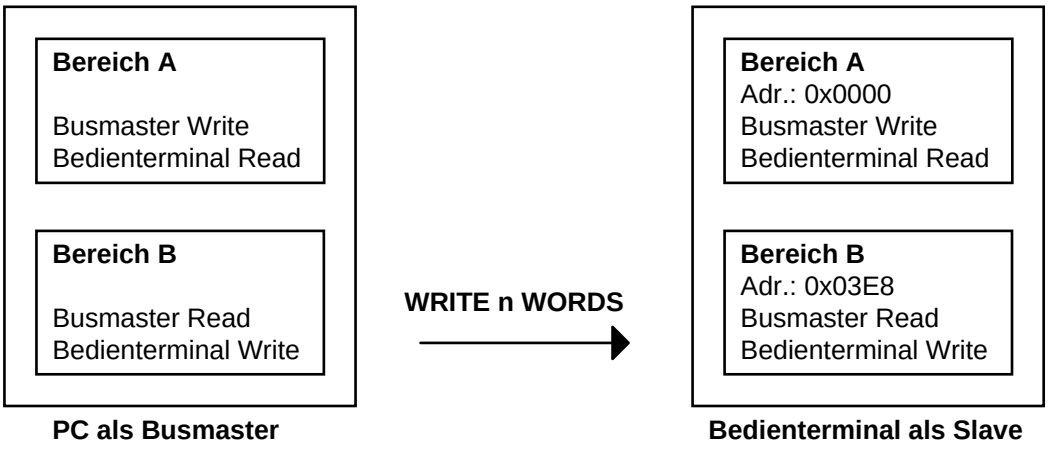
Dieser Bereich wird vom Master und vom Terminal mit der Basisadresse **0x03e8 (1000dez)** angesprochen.

Schreibaufträge des Masters dürfen nur auf Bereich A erfolgen.
Leseaufträge des Masters können aus den Bereichen A und B erfolgen.

/006-9344/
TESI_T_ger_V20.300520FQK0

Einmalige Aufgabe des Busmasters

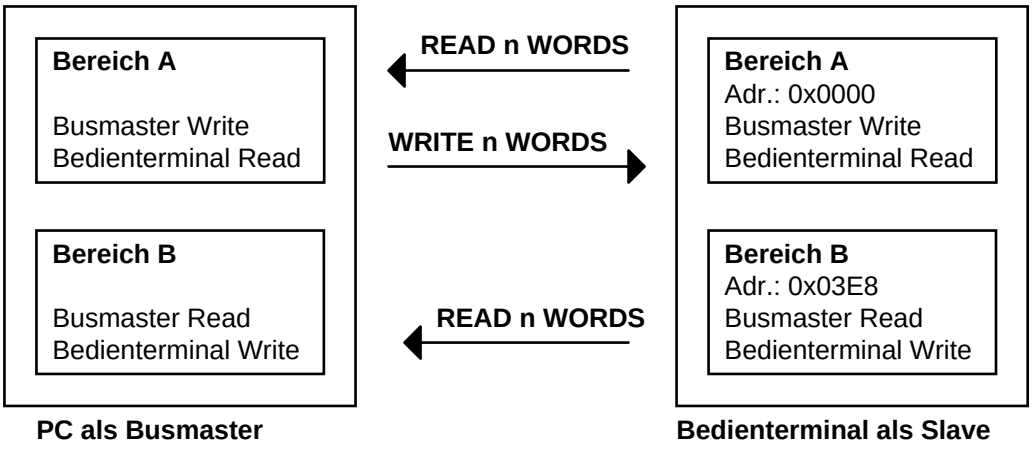
Initialisierung des Bereiches B durch den Master.



Damit vom Terminal keine falschen Werte verarbeitet werden, muß diese Initialisierung vor jeglicher anderen Kommunikation erfolgen.
Bei jedem Zugriff, der vorher erfolgt, wird vom Terminal im Telegramm der Fehlercode 200 übertragen, zur Information des Master, daß die fehlende Initialisierung fehlt.

Zyklische Aufgabe des Busmasters

Über die MODBUS-Befehle hat der Busmaster die Aufgabe, beide Bereiche mittels der Befehle WRITE n WORDS oder READ n WORDS gegeneinander zu aktualisieren.



Nach der Initialisierung des Bereiches B, darf vom Master nicht mehr auf den Bereich B geschrieben werden. Es wird der Fehlercode 202 im Telegramm gemeldet.

Wurde das Terminal abgeschaltet, muß wieder ein Schreiben auf Bereich B, Initialisierung, erfolgen.

Sind vom Master her neue Initialisierungsdaten für das Terminal notwendig, so muß das Terminal einmal ausgeschaltet werden, um eine Initialisierung zu ermöglichen.

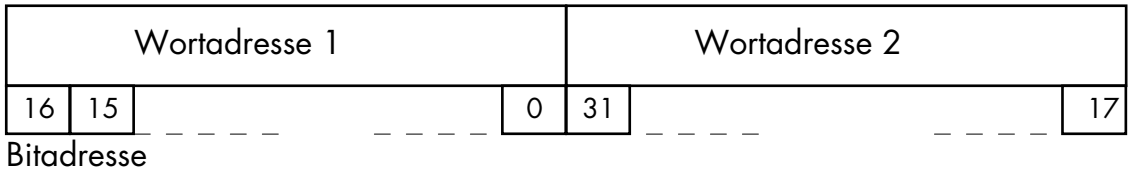
Besonderheiten

Pollbereich

Der Pollbereich enthält die Speicherstelle für die Meldung des seriellen Meldekanals. Für die Übertragungskoordination zwischen Steuerung und Terminal besteht ein fester Ablauf:
Die von der Steuerung geschriebene Meldenummer wird vom Terminal wieder auf 0 zurückgesetzt, um der Steuerung mitzuteilen, daß die Meldung übernommen wurde.
Nur in diesem Fall schreibt das Terminal in den Bereich A!
Über das Lesen des Bereiches A durch den Master, erkennt dieser die Übernahmequittung der Meldung.

Bitzugriff

Die unterschiedlichen Datentypen liegen jeweil im Bereich A und Bereich B physikalisch auf dem gleichen Adressbereich im Bedienterminal.
Das heißt der Bit- und der Wortbereich liegen übereinander.
Beispiel:
Die Adresse 400000 enthält die Adresse 000000 bis 000015 (Bereich A)
Die Adresse 401000 enthält die Adresse 001000 bis 001015 (Bereich B)



5.20.6 Physikalische Ankopplung

Pinbelegung der TesiMod RS232c Schnittstelle

Pin	Bel.	Bezeichnung	Funktion
1	-	*DCD*	*Datenträgerbestimmung*
2	x	RD	Empfangsdaten
3	x	TD	Sendedaten
4	x	DTR	Datenterminal bereit
5	x	GND	Betriebserde
6	-	*DSR*	*Betriebsbereitschaft*
7	x	RTS	Sendeanforderung
8	x	CTS	Sendebereitschaft
9	-	*RI*	*Klingel*

Mit - gekennzeichnete Pins sind nicht belegt

/006-9344/
TESI_T_ger_V20.300520FQK0

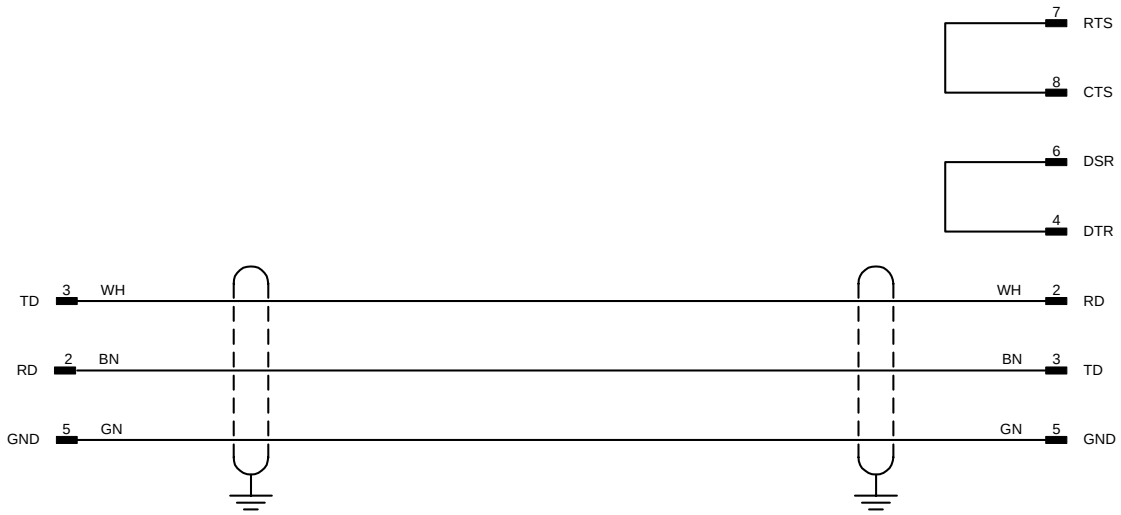
Pinbelegung der TesiMod RS232c Universalschnittstelle

Pin	Bezeichnung	Funktion
6	TD	Sendedaten
15	CTS	Sendebereitschaft
17	RTS	Sendeanforderung
18	RD	Empfangsdaten
20	DTR	Datenterminal bereit
25	GND	Betriebserde

5.20.7 Verbindungskabel RS232 - Modicon 984 - Modbus/RTU

TesiMod
Bedienterminal

AEG
Modicon 984



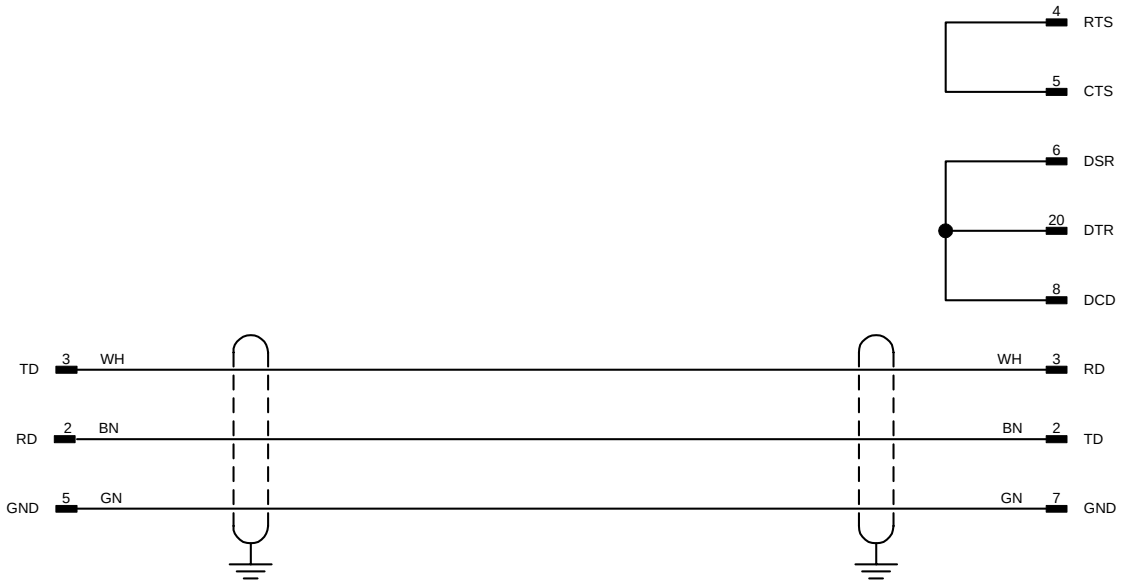
D-Subminiatur
Stiftstecker
9-polig

D-Subminiatur
Stiftstecker
9-polig

Schirm liegt beidseitig auf Metallgehäuse

TesiMod
Bedienterminal

AEG
Modicon 984



D-Subminiatur
Stiftstecker
9-polig

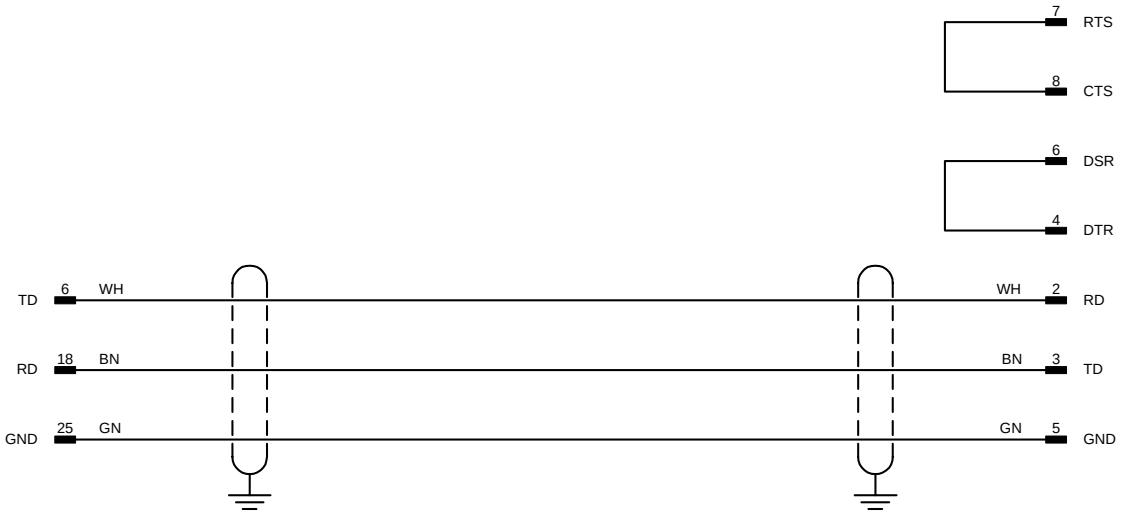
D-Subminiatur
Stiftstecker
25-polig

Schirm liegt beidseitig auf Metallgehäuse

5.20.8 Verbindungskabel Universalschnittstelle RS232 - Modicon 984 - Modbus/RTU

TesiMod
Bedienterminal Universalschnittstelle

AEG
Modicon 984



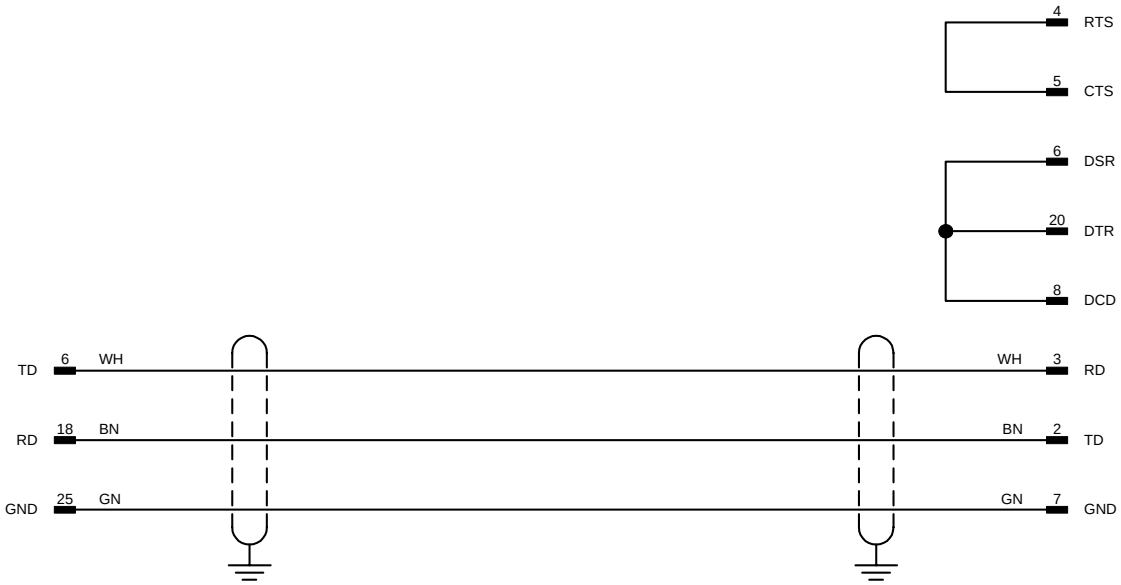
D-Subminiatur
Stiftstecker
25-polig

D-Subminiatur
Stiftstecker
9-polig

Schirm liegt beidseitig auf Metallgehäuse

TesiMod
Bedienterminal Universalschnittstelle

AEG
Modicon 984



D-Subminiatur
Stiftstecker
25-polig

D-Subminiatur
Stiftstecker
25-polig

Schirm liegt beidseitig auf Metallgehäuse

5.20.9 Fehlermeldungen

Code 1
Subcode

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
5	E_CRC_BCC	CRC-Fehler
6	E_PARITY	Parität-Fehler
7	E_SEND_ABORT	Sendeabbruch
8	R_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
40	E_SYS_ADDRESS	Undefinierte Systemvariable
50	E_FREE_MEMORY	Keine freier Speicher für Slave-Modus

Code 2
Subcode

60	E_RESPONSE_TIMEOUT	Master-Mode: Keine Antwort vom Slave
68	E_RECEIVE_COUNT	Falsche Anzahl von empfangenen Daten
70	E_NO_POLL	Slave-Mode: Terminal wird nicht gepollt

Code 3 Fehlermeldungen wenn Bedienterminal im Master-Mode
Subcode

1	Falscher Funktionscode
2	Falsche Adresse
3	Falscher Datenwert
4	Allgemeiner Abbruch
8	Adresse ist schreibgeschützt

Fehlernummern im Reply-Telegramm wenn Bedienterminal im Slave-Mode
Subcode

200	Bereich B ist nicht initialisiert
202	Master schreibt auf Bereich B (nach Initialisierung)