Inhaltsverzeichnis

5.8 TesiMod - DIN-Meßbus 5.8-3
5.8.1 TesiMod - DIN-Meßbus - Master 5.8-3
5.8.1.1 Prozeßrechner als Busmaster 5.8-3
5.8.1.2 Gateway als Busmaster 5.8-3
5.8.1.3 Pollbereich 5.8-4
5.8.1.4 Cachefunktion für Lesedaten 5.8-6
5.8.1.5 Netzstatus 5.8-7
5.8.1.6 Parameter Schnittstelle X2 für SPS-Anschaltung 5.8-7
5.8.1.7 Parameter Schnittstelle X3 für DIN-Meßbus - Master 5.8-7
5.8.1.7.1 Parameter minimale Slavenummer 5.8-8
5.8.1.7.2 Parameter maximale Slavenummer 5.8-8
5.8.1.7.3 Parameter Testzyklus zur Synchronisation 5.8-8
5.8.1.7.4 Parameter Cachelänge 5.8-8
5.8.1.7.5 Parameter Cacheadresse 5.8-8
5.8.1.7.6 Parameter Updatezeit vom Cache 5.8-8
5.8.1.7.7 Parameter Netzstatusadresse 5.8-8
5.8.1.8 Zusätzliche Fehlermeldungen 5.8-9
5.8.2 TesiMod - DIN-Meßbus - Slave 5.8-10
5.8.2.1 Allgemeines 5.8-10
5.8.2.2 Technische Beschreibung 5.8-10
5.8.2.3 Parameter Schnittstelle X2 für DIN-Meßbus - Slave 5.8-11
5.8.2.3.1 Parameter Timeout für Order-Reply 5.8-11
5.8.2.3.2 Parameter Timeout für Cache-Update 5.8-11
5.8.2.3.3 Parameter Slavenummer 5.8-11
5.8.2.4 Datentypen 5.8-12
5.8.2.5 Zusatzfunktionen 5.8-12
5.8.2.6 Physikalische Ankopplung 5.8-12
5.8.2.7 Buskabel Gateway - Slave-Terminals 5.8-13
5.8.2.8 Fehlermeldungen 5.8-14

/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

5.8 TesiMod - DIN-Meßbus

TesiMod Bedienterminals lassen sich auf einfache Art und Weise über den DIN-Meßbus (DIN 66348 - Teil 2) an Prozeßrechner oder an Steuerungen ankoppeln.
Der DIN-Meßbus besitzt eine Master-Slave-Struktur, das heißt der Busmaster pollt die vorhandenen Bus-Slaves. Deshalb wird in der nachfolgenden Beschreibung generell zwischen der Master- und der Slave-Anschaltung unterschieden.

5.8.1 TesiMod - DIN-Meßbus - Master

5.8.1.1 Prozeßrechner als Busmaster

Als Busmaster kann jeder Prozeßrechner eingesetzt werden, der folgende Randbedingungen erfüllt:

- Kommunikation nach DIN66348 - Teil 2 (Spezifiziert die Datenübertragungsschichten 1 und 2 des ISO/OSI - Schichtenmodells)

- Interpretation der Dateninhalte gemäß der SÜTRON TesiBus Spezifikation

Die Dienste (DIN-Meßbus-Nutzdateninhalte) sind adreßunabhängig definiert. Für die Ankopplung wird eine Anzahl unterschiedlicher Adreßformate angeboten. Bei indirekten SPS-Ankopplungen wird ein SÜTRON-internes Adreßformat verwendet. Für eine allgemeine Prozeßrechnerankopplung ist ein lineares, byteorientiertes Speicheradressierungsverfahren mit einem Adreßraum von 2^{24} Bit vorgesehen.

5.8.1.2 Gateway als Busmaster

Mit Hilfe des DIN-Meßbus ist es möglich, mehrere Bedienterminals an eine SPS (über die Programmiergeräteschnittstelle) anzukoppeln. Dies ist besonders dann interessant, wenn die SPS-Schnittstelle selbst nur eine Punkt-zu-Punkt-Schnittstelle darstellt.

Um das Protokoll zwischen dem DIN-Meßbus (TesiBus) und dem jeweiligen SPS-Protokoll anzupassen, ist ein Gateway als Protokollumsetzer notwendig.

Das Gateway ist gleichzeitig der Busmaster auf dem DIN-Meßbus und pollt die Slave-Teilnehmer zyklisch.

Das Gateway ist ein funktionell vollwertiges Terminal mit der Einschränkung, daß auf der Schnittstelle X3 das DIN-Meßbus-Protokoll abgewickelt wird und deshalb die Funktionen:

- Drucken von Meldungen
- Drucken von Protokollen
- Drucken von PCX-Dateien

nicht realisierbar sind.

/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

Das Gateway hat im Vergleich zum Standard-TesiMod-Bedienterminal folgende Funktionserweiterungen :
- Erweiterter Pollbereich
- Cachefunktion für Lesedaten
- Netzstatusabbild

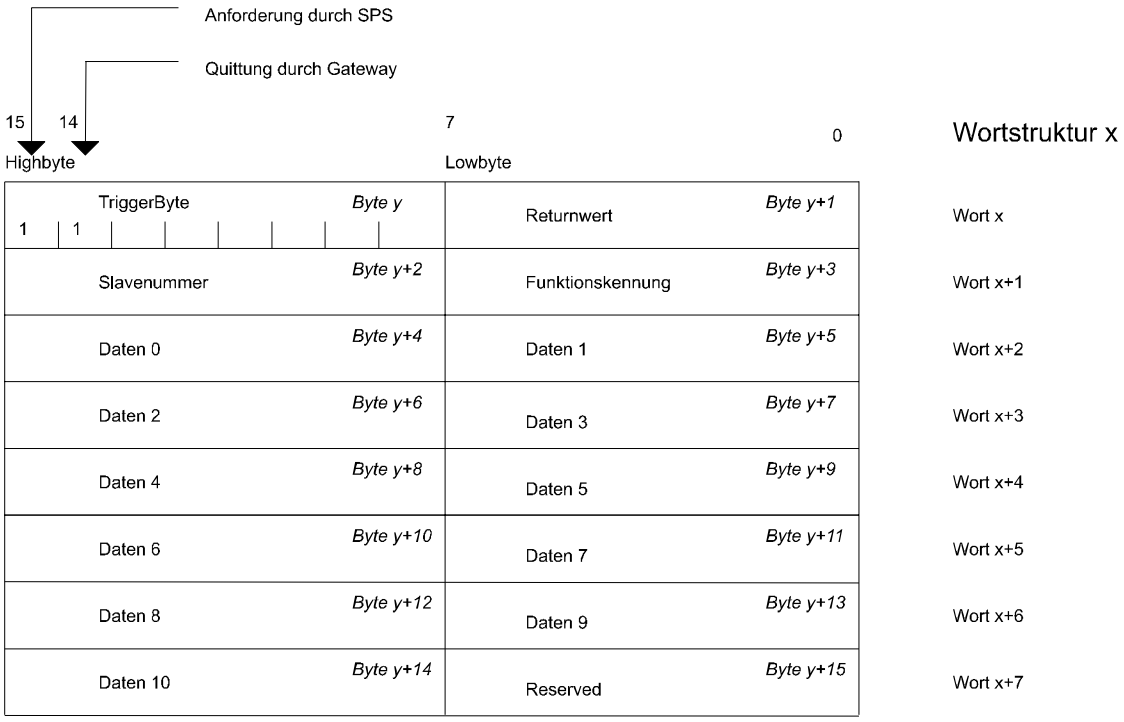
5.8.1.3 Pollbereich

Der zyklische Pollbereich ermöglicht den Zugang zu folgenden Funktionen auf dem Master- bzw. Slave-Terminal :

- Koordinierungsbyte Schreiben (KBS)
- Serieller Meldungskanal
- LEDs der Funktionstasten

Im Vergleich zum Standard-Pollbereich bei der direkten SPS-Kopplung wurde die Funktionalität erweitert. Es wird dieser Pollbereich nicht statisch auf die Funktionen des Terminal abgebildet, sondern ereignisgesteuert und slavespezifisch über das Triggerbyte abgesetzt. Das heißt die Steuerung füllt den Pollbereich aus und übergibt ihn über das Bit 7 (Wert 0x80) des Triggerbytes an das Gateway. Das Gateway schreibt nach Ausführung der Funktion den Returnwert und die Kennung 0x40 im Triggerbyte zurück. Dann ist der Datenbereich wieder unter der Kontrolle der Steuerung.

Der Pollbereich hat folgenden festen Aufbau, wobei je nach spezifizierter Adresse zwischen der Byte- und Wortorganisation unterschieden wird :



Bytestruktur y

Dabei haben die einzelnen Bytes folgende Bedeutung.

Slavenummer :

0	Daten sind für Gateway selbst bestimmt.
1 bis 31	Slavenummer, an die das Ereignis per Order-Only übertragen wird.

Funktionskennungen :

1	Neue KBS übertragen
2	Meldung absetzen
3	LEDs ein- ausschalten

Returnwert :

0	Ok-Quittung
1	Slave ist nicht empfangsbereit
2	Allgemeiner DIN-Meßbus-Fehler
3	Ungültige Funktionskennung
4	Slave nicht synchronisiert

/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

Dateninhalte :

Funktion Neues KBS übertragen :

Daten 0	=>	KBS
Daten 1	=>	frei

Funktion Meldung absetzen :

Daten 0	=>	Meldungsnummer Highbyte
Daten 1	=>	Meldungsnummer Lowbyte

Funktion LEDs einschalten :

Daten 0	=>	LED 1 bis 4
Daten 1	=>	LED 5 bis 8
Daten 2	=>	LED 9 bis 12
Daten 3	=>	LED 13 bis 16
Daten 4	=>	LED 17 bis 20
Daten 5	=>	LED 21 bis 24
Daten 6	=>	LED 25 bis 28
Daten 7	=>	LED 29 bis 32
Daten 8	=>	LED 33 bis 36
Daten 9	=>	LED 37 bis 40
Daten 10	=>	LED 41 bis 44

5.8.1.4 Cachefunktion für Lesedaten

Die Cachefunktion liest einen bis zu 62 Bytes langen Speicherbereich aus der SPS aus und überträgt ihn zyklisch per Rundruf an alle angeschlossenen Slave-Terminals. Dadurch wird der Bus stark entlastet und die Daten zeitgleich auf alle Terminals übertragen.

Da der Rundruf-Dienst auf der Kommunikationsschicht 2 nicht überwacht wird, kontrollieren die Slave-Terminals das Eintreffen der Rundruf-Datenpakete über einen einstellbaren Timeout.

Hat ein Slaveterminal einen Leseauftrag, der innerhalb des Cache-Bereichs liegt, so wird keine Kommunikation über das Gateway zur SPS hin durchgeführt, sondern die Daten lokal aus den Terminalcache kopiert.

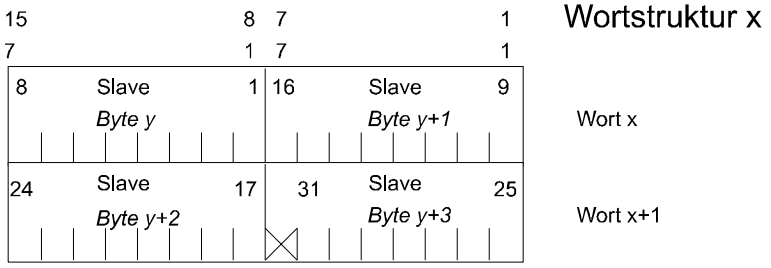
Variablen, die einmalig ausgegeben werden und innerhalb des Cachebereichs liegen, werden nach dem Eintreffen des nächsten Cachepakets nochmalig ausgegeben. Da das Gateway die Cachedaten äquidistant überträgt, kann so eine, vom allgemeinen Ausgabezyklus unabhängige, schnelle Ausgabe mit hoher Priorität durchgeführt werden.

5.8.1.5 Netzstatus

Das Gateway meldet in einem 4 Byte Bereich den Netzstatus an die SPS. Dabei wird jeder am Bus erkannte und synchronisierte Slave durch ein auf "1" gesetztes Bit dargestellt.

Dabei ist folgendes zu beachten: Wird ein Slave synchronisiert (wechselt sein Bit von "0" => "1") dann ist die externe **Datenfreigabe für diesen Slave zurückgesetzt und die Funktionstasten für diesen Slave ausgeschaltet** (das KBS hat den Wert "0"). Die Steuerung muß das Terminal dann gegebenenfalls über den Pollbereich wieder in den erforderlichen Zustand versetzen!

Der 4 Byte Bereich hat folgenden allgemeinen Aufbau, wobei je nach spezifizierter Adresse zwischen der Byte- und Wortorganisation unterschieden wird



Bytestruktur y

5.8.1.6 Parameter Schnittstelle X2 für SPS-Anschaltung

Auf der Schnittstelle X2 wird dasselbe Kommunikationsprotokoll über denselben ladbaren Treiber wie bei der vergleichbaren direkten SPS-Ankopplung abgewickelt.

Die jeweiligen Schnittstellenparameter sind dem entsprechenden Abschnitt des Kapitels 5 zu entnehmen.

5.8.1.7 Parameter Schnittstelle X3 für DIN-Meßbus - Master

Für die DIN-Meßbus - Master Ankopplung sind folgende Werte der Schnittstelle X3 einzustellen:

Baudrate	**19200 Baud**
Parität	**gerade**
Datenbits	**7 Bits**
Stopbits	**1 Stopbit**
Handshake	**kein Handshake**

Anmerkung : Die Baudrate kann auch geringer eingestellt werden. Sie muß jedoch zwischen Gateway und Slaveterminals abgestimmt werden.

/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

5.8.1.7.1 Parameter minimale Slavenummer

Dieser Wert gibt die untere Begrenzung der Slavenummern an, nach denen auf dem Bus gesucht wird. Gültige Werte für die minimale Slavenummer liegen im Bereich von 1 bis 31.

5.8.1.7.2 Parameter maximale Slavenummer

Dieser Wert gibt die obere Begrenzung der Slavenummern an, nach denen auf dem Bus gesucht wird. Dieser Wert muß größer oder gleich der minimalen Slavenummer sein. Je weniger nicht existente Slaves innerhalb des Wertebereichs liegen, desto schneller können die Slaves durch das Gateway synchronisiert werden.
Gültige Werte für die maximale Slavenummer liegen im Bereich von 1 bis 31.

5.8.1.7.3 Parameter Testzyklus zur Synchronisation

Gibt die Zeit an, die beim Absuchen des Busses zwischen den einzelnen Testkommunikationen gewartet wird. Die Eingabe erfolgt in Vielfachen von 1/10 Sekunden.
Gültige Werte für den Parameter Testzyklus zur Synchronisation liegen im Bereich von 2 bis 255.

5.8.1.7.4 Parameter Cachelänge

Gibt die Länge vom Lesedatencache **in Bytes** an. Falls als Cacheadresse ein Wortbereich definiert wird, muß die Cachelänge **geradzahlig** sein !
Gültige Werte für die Cachelänge liegen im Bereich von 0 bis 62 Bytes.

5.8.1.7.5 Parameter Cacheadresse

Spezifiziert die Cacheadresse, das heißt den Beginn vom Lesedatencache. Falls der Bus ohne Cachefunktion betrieben werden soll, braucht hier keine Adresse spezifiziert zu werden.

Als Startadresse sind folgende Adreßpegel zulässig :
- Merkerbyte / Merkerwort
- Datenwort.

Sollen Variablen mit anderen Adressierungsarten vom Cache gelesen werden, so müssen sie von der SPS erst in den Adreßraum vom Cache kopiert werden.

5.8.1.7.6 Parameter Updatezeit vom Cache

Mit dieser Zeitangabe wird die Wartezeit zwischen den Update-Zyklen des Cache in 1/10 Sekunden spezifiziert.
Gültige Werte für die Updatezeit liegen im Bereich von 2 bis 255.

5.8.1.7.7 Parameter Netzstatusadresse

Gibt die Adresse an, auf die eine Folge von 4 Bytes als Netzstatus in die SPS übertragen wird. Hier sind

alle gängigen SPS-Adressen gültig. Soll der Netzstatus nicht auf die SPS geschrieben werden, so braucht keine Adresse eingetragen zu werden.

5.8.1.8 Zusätzliche Fehlermeldungen

Da das Gateway ein vollwertiges Terminal ist, können alle Fehlermeldungen der zugeordneten direkten SPS-Kopplung auftreten. Diese sind dem entsprechenden Abschnitt von Kapitel 5 zu entnehmen.

Folgende zusätzlichen Fehlermeldungen können für das Gateway auftreten :

Code	41	E_CACHE_READ	Fehler beim Lesen des Cache aus der SPS
	42	E_EGB_READ	Fehler beim Lesen des Gateway-Pollbereichs
	43	E_EGB_WRITE	Fehler beim Schreiben des Gateway-Pollbereichs
	44	E_NETZ_ADDRESS	Ein Slave-Terminal hat eine Adreß-Syntax (Variablen-beschreibung), die nicht zum SPS-Protokoll des Gateway paßt
	45	E_NETZ_WRITE	Fehler beim Schreiben des Netzstatus auf die SPS
	46	E_NO_GATEWAY_PARA	Gatewayparameter sind nicht vorhanden. Evtl. Dateien mit neuer Software nochmals sichern und übersetzen.

Der Subcode liefert bei diesen Fehlermeldungen immer die Fehlernummer des jeweiligen Kommunikationsprotokolls (vgl. Fehlernummern der jeweiligen direkten SPS-Ankopplung aus dem entsprechenden Kapitel)

/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

5.8.2 TesiMod - DIN-Meßbus - Slave

5.8.2.1 Allgemeines

TesiMod Bedienterminals lassen unabhängig vom verwendeten Busmaster auf einfache Art und Weise über den DIN-Meßbus vernetzen. Dabei wird der Zugriff aller Slave-Terminals auf die Daten des Busmasters ermöglicht.

Werden die Slave-Terminals über ein Gateway an eine SPS gekoppelt, können die Masken und Variablenbeschreibungen in derselben Art und Weise wie bei einer direkten SPS-Kopplung erstellt werden. Lediglich die Schnittstellenparameter müssen auf den DIN-Meßbus angepaßt werden.

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 modifiziert werden. Das SPS-Programm braucht an keiner Stelle abgeändert zu werden, da die Kommunikationsdaten nicht in einem vorgeschriebenen Adreß- oder Datentypbereich liegen müssen.

- Meldungen, Koordinierungsbyte-Schreiben und der Status der Funktionstasten-LEDs werden ereignisgesteuert durch den Busmaster übertragen.
- Kein Konfigurierungsaufwand in der SPS.

- Auf der Schnittstelle wird ein gesichertes Protokoll abgewickelt. Übertragungsfehler werden erkannt und wenn möglich durch Wiederholung beseitigt. Eine störunempfindliche Schnittstellenhardware gemäß dem RS485 Standard erlaubt den Einsatz in einer rauhen Industrieumgebung.

- Schnittstellenparameter werden in der Anwenderbeschreibung abgelegt und sind jederzeit in der Setup-Maske oder jeder anderen, dafür eingerichteten, E/A-Maske des Terminals änderbar.

- Bei der Definition der Variablenadressen innerhalb der Anwenderbeschreibung wird der Anwender durch eine graphische Benutzerführung optimal unterstützt. Hierbei werden dieselben Bezeichnungen wie innerhalb eines SPS-Programms verwendet (zum Beispiel M3 ist Merker 3).

5.8.2.2 Technische Beschreibung

Die Kopplung zwischen Busmaster (Prozeßrechner oder Gateway zur SPS) erfolgt über den DIN-Meßbus (DIN 66348).

Die für den Datenaustausch erforderlichen Dienste (Nutzdaten des DIN-Meßbus-Protokolls) sind in der TesiBus-Spezifikation definiert.

Um den Bus zu entlasten, kann jedes Slave-Terminal einen eigenen Lesecache besitzen. Die Adreßlage und Länge des Caches wird bei der Synchronisation zwischen Busmaster (Gateway) und Slave-

Terminal ausgehandelt. Der Busmaster überträgt die Cachedaten äquidistant per Rundruf an alle Slaveterminals und jedes Slaveterminal speichert diese Daten lokal ab.

Hat ein Slaveterminal einen Leseauftrag, der innerhalb des Cache-Bereichs liegt, so wird keine Kommunikation über das Gateway zur SPS hin durchgeführt, sondern die Daten lokal aus den Terminalcache kopiert.

Variablen, die einmalig ausgegeben werden und innerhalb des Cachebereichs liegen, werden nach dem Eintreffen des nächsten Cache-Pakets nochmalig ausgegeben. Da das Gateway die Cachedaten äquidistant überträgt, kann so eine, vom allgemeinen Ausgabezyklus unabhängige, schnelle Ausgabe mit hoher Priorität durchgeführt werden.

5.8.2.3 Parameter Schnittstelle X2 für DIN-Meßbus - Slave

Für die DIN - Meßbus - Slave Ankopplung sind folgende Werte der Schnittstelle X2 einzustellen:

Baudrate	**19200 Baud**
Parität	**gerade**
Datenbits	**7 Bits**
Stopbits	**1 Stopbit**
Handshake	**kein Handshake**

Anmerkung : Die Baudrate kann auch geringer eingestellt werden. Sie muß jedoch zwischen Gateway und Slaveterminals abgestimmt werden.

5.8.2.3.1 Parameter Timeout für Order-Reply

Das Slave startet an dem Zeitpunkt, an dem Daten aus der Steuerung benötigt werden, einen Timer. Mit diesem Timer wird überwacht, ob das Slave-Terminal vom Master gepollt wird und ob in dieser Zeit die Antwort vom Busmaster eintrifft. Der Wert dieses Timeout kann im Bereich von 0 bis 65000 Millisekunden eingestellt werden. Falls ohne Timeoutüberwachung gearbeitet werden soll, muß der Wert 0 spezifiziert werden. Der absolute Timerwert ist von der Anzahl der Teilnehmer am Netz abhängig. Er sollte ca. 2000 bis 5000 Millisekunden betragen.

5.8.2.3.2 Parameter Timeout für Cache-Update

Da der Rundrufdienst vom Empfänger nicht quittiert werden kann, überwacht das Slave-Terminal das zeitliche Eintreffen der Rundrufdaten über einen Timeout. Dadurch kann garantiert werden, daß die lokalen Cachedaten nicht “beliebig alt” sein können. Der Wert dieses Timeouts kann im Bereich von 0 bis 65000 Millisekunden eingestellt werden. Er ist abhängig von der Cache-Update-Zeit des Busmaster (vgl. Gatewayparameter). Als Grundwert sollte 5000 Millisekunden eingestellt werden.

5.8.2.3.3 Parameter Slavenummer

Hier kann die Slavenummer des jeweiligen Slave-Terminals eingestellt werden. Um auf alle Slave-Terminals die gleiche Maskenbeschreibung laden zu können, kann hier eine ungültige Slavenummer

/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

eingestellt werden. Dann muß in der Setup-Maske mit Hilfe der Systemvariable **ComSlaveNr** zur Laufzeit eine korrekte Slavenummer eingestellt werden. Der Wertebereich der zulässigen Slavenummer ist : 1 bis 31. Alle unzulässigen Werte werden beim Hochauf des Terminals auf den Wert 255 (0xFF) gesetzt.

5.8.2.4 Datentypen

Es stehen generell diejenigen Datentypen der zugehörigen direkten SPS-Kopplung zur Verfügung.

5.8.2.5 Zusatzfunktionen

Die Funktionen :

- Meldungen
- Koordinierungsbyte Schreiben
- LEDs der Funktionstasten

werden ereignisgesteuert vom Busmaster (Gateway) übertragen.

5.8.2.6 Physikalische Ankopplung

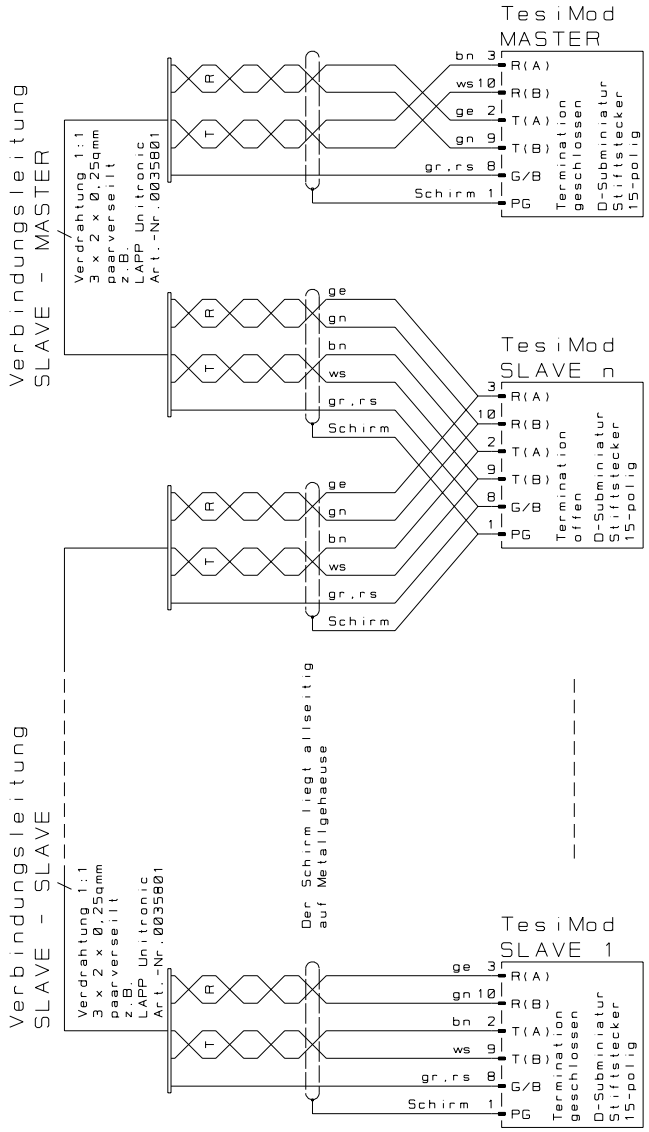
TesiBus - Beschaltung

Slaveterminals			Gateway	
1	Schirmung	<———>	1	Schirmung
2	**TD+**	**<———>**	**3**	**RD+**
3	**RD+**	**<———>**	**2**	**TD+**
4	RTS+		4	RTS+
5	CTS+		5	CTS+
6	TxC-		6	TxC-
7	RxC-		7	RxC-
8	SGND	<———>	8	SGND
9	**TD-**	**<———>**	**10**	**RD-**
10	**RD-**	**<———>**	**9**	**TD-**
11	RTS-		11	RTS-
12	CTS-		12	CTS-
13	TxC+		13	TxC+
14	RxC+		14	RxC+
15	n.c.		15	n.c.

Hierbei gilt :

- alle Slaveterminals liegen parallel auf dem Bus
- zwischen Busmaster und Slaves muß eine TD/RD-Kreuzung vorhanden sein
- der erste und der letzte Teilnehmer am Bus muß eine eingeschaltete Terminierung besitzen

5.8.2.7 Buskabel Gateway - Slave-Terminals



/005-8084/ Technische Änderungen vorbehalten
TESI_T_ger_V20.300508EQK0

5.8.2.8 Fehlermeldungen

Code	30	E_SLAVE_NAK	Slave konnte auch nach Wiederholung Sendedaten nicht an den Master übertragen (NAK vom Master)
	31	E_SLAVE_TIMEOUT	Slave konnte auch nach Wiederholung Sendedaten nicht an den Master übertragen. (TA abgelaufen)
	32	E_SEND_ORDER_TIMEOUT	Slave konnte seine Order nicht innerhalb der Timeoutzeit absetzen.
	33	E_ORDER_REPLY_TIMEOUT	Slave hat die Reply zu einer gesendeten Order nicht innerhalb der Timeoutzeit erhalten.
	34	E_CACHE_TIMEOUT	Slave hat die Cache-Rundrufdaten nicht innerhalb der Timeoutzeit erhalten.