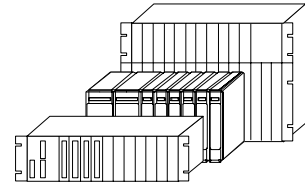


**Ax 1703 / ACP 1703**



**Beschreibung der Firmware**

# **ST7M00**

**Unbalanced Multipoint Master nach dem  
SIEMENS SIMATIC S7-ST7 Protokoll**

**HW-Typ: 2541 / FW-Typ: 2569**

---

---

© 2004 by VA TECH SAT GmbH & Co  
Alle Rechte vorbehalten

Die Weitergabe und Vervielfältigung dieses Dokuments oder von Teilen davon ist - gleich welcher Art und Weise - nur mit schriftlicher Genehmigung der Firma VA TECH SAT gestattet.

Technische Daten dienen nur der Produktbeschreibung und sind keine zugesicherten Eigenschaften im Rechtssinn. Änderungen - auch in technischer Hinsicht - vorbehalten.

**Dieses Dokument gilt für folgende(s) Produkt(e):**

ST7M00

ab Rev. 01

| <u>Version</u> | <u>Revision</u> | <u>Datum</u> | <u>Änderung</u> |
|----------------|-----------------|--------------|-----------------|
| A, 1           | 00              | 28.10.04     | Erstausgabe     |

**Information zum Dokument:**

Autor / Bearbeiter: T. Schwarz / E. Josefik  
 Server\Service: \\VIE001\ENT\_TDOK\  
 Verzeichnis: \Ax1703\FW\ST7M00\  
 Dateiname(n): ST7M00.DOC  
 Dateiformat: WORD 97

| erstellt |           | letzte Änderung |         | freigegeben |        |
|----------|-----------|-----------------|---------|-------------|--------|
| am       | von       | am              | von     | am          | von    |
| 28.10.04 | SW-AUT/SC |                 | SW-AUT/ | 28.10.04    | PWG/WR |

## Inhaltsverzeichnis

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>1.</b> | <b>Systemüberblick</b> .....                                      | <b>1-1</b> |
| 1.1.      | Kurzbeschreibung .....  | 1-1        |
| 1.2.      | Technische Daten .....  | 1-1        |
| 1.2.1.    | Einschränkungen .....   | 1-2        |
| 1.3.      | verwendete Schnittstellenleitungen .....                          | 1-2        |
| <b>2.</b> | <b>SIEMENS ST7 Protokollbeschreibung</b> .....                    | <b>2-1</b> |
| 2.1.      | PCMBA-Modulationsverfahren .....                                  | 2-1        |
| 2.2.      | Verkehrsabwicklung .....  | 2-2        |
| 2.2.1.    | Übertragungsprozeduren .....                                      | 2-2        |
| 2.2.2.    | Quittungsverhalten .....  | 2-2        |
| 2.2.2.1.  | Retryverfahren .....  | 2-2        |
| 2.2.3.    | Zeichenüberwachung .....  | 2-2        |
| 2.3.      | Übertragungsprotokoll .....                                       | 2-3        |
| 2.4.      | Telegrammbeschreibung .....                                       | 2-3        |
| 2.4.1.    | Telegrammaufbau .....   | 2-3        |
| 2.4.2.    | Erläuterungen zu den Satzinhalten der Kommunikationseinheit ..... | 2-5        |
| 2.4.3.    | Erläuterung zu den spezifischen SIEMENS ST7 Satzinhalten .....    | 2-5        |
| 2.4.3.1.  | Bedeutung F1-Feld .....   | 2-5        |
| 2.4.3.2.  | Bedeutung F2-Feld .....   | 2-6        |
| 2.4.3.3.  | Bedeutung F3-Feld .....   | 2-7        |
| 2.4.3.4.  | Bedeutung F4-Feld .....   | 2-7        |
| 2.4.4.    | Erläuterung der Adressinformation .....                           | 2-8        |
| 2.4.5.    | Adressierung der Nutzdaten .....                                  | 2-9        |
| 2.4.6.    | Erläuterung der Zeitinformation .....                             | 2-10       |
| <b>3.</b> | <b>Telegrammkonvertierung</b> .....                               | <b>3-1</b> |
| 3.1.      | Allgemeines .....   | 3-1        |
| 3.2.      | Unterstützte Datenformate .....                                   | 3-3        |
| 3.2.1.    | Datenformate in Senderichtung (SAT 1703 → SIEMENS ST7) .....      | 3-3        |
| 3.2.2.    | Datenformate in Empfangsrichtung (SIEMENS ST7 → SAT 1703) .....   | 3-3        |
| 3.3.      | Telegrammkonvertierung in Senderichtung .....                     | 3-4        |
| 3.3.1.    | Allgemeines .....   | 3-4        |
| 3.3.2.    | Telegrammkonvertierung Befehlstelegramm .....                     | 3-4        |
| 3.3.3.    | Telegrammkonvertierung Sollwert-/Messwerttelegramm .....          | 3-6        |
| 3.3.4.    | Telegrammkonvertierung Meldetelegramm .....                       | 3-9        |
| 3.3.5.    | Telegrammkonvertierung Generalabfrage .....                       | 3-11       |
| 3.3.6.    | Telegrammkonvertierung GA Daten .....                             | 3-12       |
| 3.4.      | Telegrammkonvertierung in Empfangsrichtung .....                  | 3-13       |
| 3.4.1.    | Allgemeines .....   | 3-13       |
| 3.4.2.    | Telegrammkonvertierung Meldetelegramm .....                       | 3-13       |
| 3.4.3.    | Telegrammkonvertierung Messwerttelegramm .....                    | 3-16       |
| 3.4.4.    | Telegrammkonvertierung Zählwerttelegramm .....                    | 3-19       |
| 3.4.5.    | Telegrammkonvertierung Statustelegramm .....                      | 3-22       |
| 3.4.6.    | Telegrammkonvertierung Stationszustand .....                      | 3-25       |
| <b>4.</b> | <b>Systemtechnische Parametrierung</b> .....                      | <b>4-1</b> |
| 4.1.      | Weiterführende Parameter .....                                    | 4-1        |
| 4.1.1.    | Telegrammzähler überprüfen und Auswerten .....                    | 4-1        |
| 4.1.2.    | Maximale Aufrufwiederholung .....                                 | 4-1        |
| 4.1.3.    | DTR fix auf HIGH-Pegel .....                                      | 4-1        |
| 4.1.4.    | RTS fix auf HIGH-Pegel .....                                      | 4-2        |
| 4.1.5.    | Zyklisches Zeitsetzen .....                                       | 4-2        |
| 4.1.6.    | Systemtelegrammdefinition für ORG-Telegramme .....                | 4-2        |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.1.7.    | Software Testpunkte .....                   | 4-3        |
| <b>5.</b> | <b>Allgemeine Protokollfunktionen .....</b> | <b>5-1</b> |
| 5.1.      | Schnittstellenüberwachung .....             | 5-1        |
| 5.2.      | Ausfallskonzept .....                       | 5-1        |
| 5.3.      | Quittungsverhalten .....                    | 5-1        |
| 5.4.      | Retryverhalten .....                        | 5-1        |
| 5.5.      | Ausfallbehandlung .....                     | 5-2        |
| 5.6.      | Generalabfrage .....                        | 5-2        |
| 5.7.      | Redundanz .....                             | 5-2        |
| 5.8.      | Mithörbetrieb .....                         | 5-2        |
| 5.9.      | Befehl und Sollwert ACT/CON .....           | 5-3        |
| <b>A.</b> | <b>Anhang: Diagnose .....</b>               | <b>A-1</b> |
| A.1.      | Klasse Intern .....                         | A-1        |
| A.2.      | Klasse Kommunikation .....                  | A-2        |
| A.3.      | Klasse Test .....                           | A-6        |

## 1. Systemüberblick

### 1.1. Kurzbeschreibung

Das Systemelement ST7M00 ist zur Kommunikation von Ax-1703 oder ACP-1703 Systemkomponenten mit Gegenstellen des Typs SIMATIC S7 der Firma SIEMENS, die nach dem Protokoll SIEMENS ST7 arbeiten, konzipiert. Wobei Ax-1703 bei der Protokollabwicklung nur eine Zentralenfunktion ausführen kann. Zur Telegrammsynchronisation werden Statusleitungen benötigt, deshalb ist dieses Kommunikationselement vorrangig für Fernübertragung geeignet.

### 1.2. Technische Daten

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Modulation:                  | PCM – Bytesynchron  |
| Übertragungsverfahren:       | Master-Slave Prinzip  |
| Übertragungsgeschwindigkeit: | 50 – 64000 Bit/s  |
| USART Byterahmen:            | 7 / 8 Datenbits<br>1 Paritätsbit (even oder odd parity)<br>1 / 1,5 / 2 Stoppbit |
| Bitsendereihenfolge:         | LSB (niederwertigstes Bit wird zuerst übertragen)                               |
| Telegrammsicherung:          | HA = 4  |

**Telegrammformate:****Befehlsrichtung (Senden) Ax 1703 → SIEMENS ST7:**

- Befehle
- Sollwerte
- Meldungen
- Messwerte
- Generalabfrage

**Überwachungsrichtung: (Empfangen) SIEMENS ST7 → Ax 1703:**

- Meldungen
- Meldungen
- Messwerte
- Zählwerte

Dieses Protokollelement implementiert als Fremdsystemanpassung nur einen Teil der Funktionalität und der Datenformate der Fremdschnittstelle. Für einen konkreten Anwendungsfall ist daher zu überprüfen, wieweit die realen Anforderungen mit der hier implementierten Funktionalität übereinstimmen und wieweit zusätzlich Erweiterungen oder Anpassungen erforderlich sind.

**1.2.1. Einschränkungen**

- Es werden nur eine Untermenge der Ax 1703 Standardformate in Sende- und Empfangsrichtung unterstützt.
- Nur SIEMENS ST7 Gemeinschaftsverkehr Zentralenfunktion.
- keine Dauerbefehle

**1.3. verwendete Schnittstellenleitungen**

Es werden folgende V.24 Schnittstellenleitungen verwendet:

|     |       |                         |
|-----|-------|-------------------------|
| TxD | <103> | Sendedaten              |
| RxD | <104> | Empfangsdaten           |
| RTS | <105> | Sendepiegel einschalten |
| DCD | <109> | Empfangssignalpegel     |
| GND | <102> | Signalground            |

**DCD:**

Die Statusleitung DCD wird zur Synchronisation des Empfängers verwendet. Da sie nicht bei allen Einsatzgebieten des Gemeinschaftsverkehrs (z.B. lokaler Gemeinschaftsverkehr mit 4 Draht-Verbindung) benötigt wird (bzw. zur Verfügung steht), ist mittels eines Parameters selektierbar, ob die Synchronisation mittels der Statusleitung DCD oder über einstellbare Zeiten erfolgt.

## 2. SIEMENS ST7 Protokollbeschreibung

### 2.1. PCMBA-Modulationsverfahren

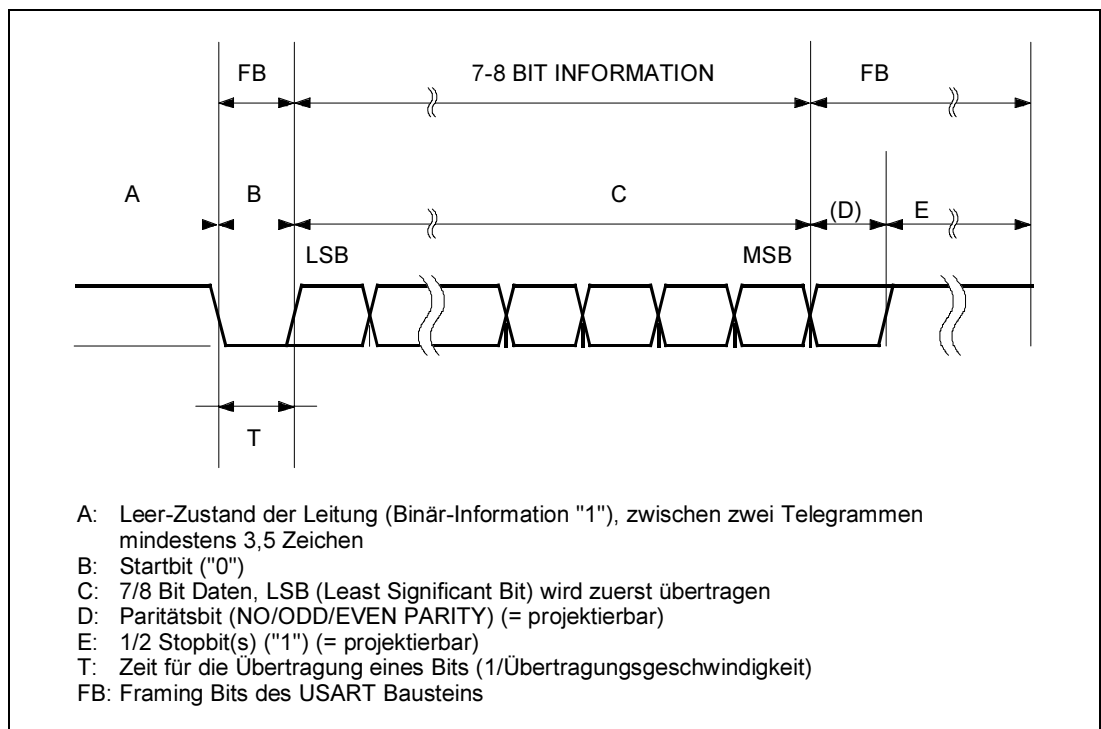
Die Daten werden in Gruppen zu je 7-8 Bit Puls-Code-moduliert und asynchron übertragen. Ein USART-Baustein im Asynchronmode versieht dabei jedes Byte mit einem Byterahmen (BR).

Dieser Byterahmen enthält:

|              |                                |
|--------------|--------------------------------|
| 1            | Startbit                       |
| 7 / 8        | Datenbits                      |
| 1E / 1O      | Paritätsbit (even, odd parity) |
| 1 / 1, 5 / 2 | Stopbits                       |

Der Byterahmen ist parametrierbar (SIP-Parameter).

Durch Start- und Stopbits des Byterahmen erfolgt die Synchronisation des Empfängers mit jedem Byte neu.



## 2.2. Verkehrsabwicklung

Die Datenübertragung wird durch die Zentrale per Aufruf eingeleitet und erfolgt im Halbduplexbetrieb. Die Simatic S7-ST7 Unterstation quittiert bzw. beantwortet jeden fehlerfrei empfangenen Befehl bzw. Aufruf.

Die Zentrale quittiert fehlerfrei empfangene Antworten des Slave durch Invertieren des Satzfolgebits im nächsten Aufruf.

Bei Synchronisationsverlust oder Abbruch einer Sendung muss eine minimale Pausendauer von 33 Bit (3 UART-Zeichen) eingehalten werden. Diese Pausendauer wird bei validem DCD gestoppt.

### 2.2.1. Übertragungsprozeduren

Es werden folgende Übertragungsprozeduren unterstützt:

- *Aufruf nach spontanen Daten (Lesen 2)*  
Aufrufe nach Spontandaten werden entweder negativ quittiert, wenn keine Spontandaten vorhanden sind, oder mit einem Spontandatensatz beantwortet.
- *Befehlsgabe*  
Wird mit positiver oder negativer Befehlsquittung beantwortet
- *Befehlsgabe und gleichzeitige Abfrage nach Spontandaten*  
Antwort besteht aus Kurzsatz, wenn keine Spontandaten vorhanden sind, oder aus Spontandatensatz. In beiden Fällen erfolgt eine Befehlsquittung

### 2.2.2. Quittungsverhalten

Jedes Telegramm muss von der Unterstation aktiv quittiert werden, wenn es als fehlerfrei erkannt wurde. Es wird sowohl mit positiver als auch negativer Quittung gearbeitet, negative Quittungen entsprechen zusätzlich auch einem Ausbleiben der Quittung innerhalb einer gewissen Zeit (Quittungserwartungszeit).

#### 2.2.2.1. Retryverfahren

Bleibt die positive Quittung für ein Telegramm bei nicht gestörter Leitung aus (Ablauf der Quittungserwartungszeit), wird n-mal versucht dieses Telegramm zuzusenden.

Wird nach diesen Retries noch immer keine positive Quittung empfangen, wird die Unterstation als gestört markiert. In diesem Zustand werden Telegramme ohne Retries gesendet, bis das erste Quittungstelegramm erhalten wird. Mit dieser Quittung wird die Unterstation als OK markiert und wieder mit der projektierbaren Retryanzahl gearbeitet (dynamische Retryumschaltung).

### 2.2.3. Zeichenüberwachung

Beim Empfang eines Telegramms wird die Aufeinanderfolge der einzelnen Zeichen zeitlich überwacht. Diese Überwachung beginnt beim Empfang des Startzeichens und wird bei jedem empfangenen Zeichen retriggered. Bei Ablauf der Zeit wird das Telegramm verworfen und der Empfänger begibt sich in die neutrale Stellung. Die Zeit ist bei der Firmware STZ215 im Bitraster projektierbar, und die Überwachung über Parameter abschaltbar.



## 2.3. Übertragungsprotokoll

Das Übertragungsprotokoll wird in Anlehnung an den Entwurf DIN 19244 (Januar 1986) abgewickelt. Die Codierung der Nutzdaten weicht von den im Entwurf DIN 19244 enthaltenen Vorschlägen ab.

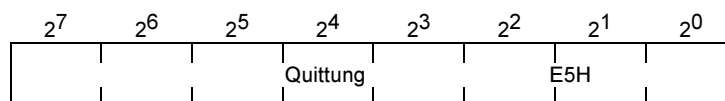
## 2.4. Telegrammbeschreibung

### 2.4.1. Telegrammaufbau

Es werden folgende Telegrammformate verwendet:

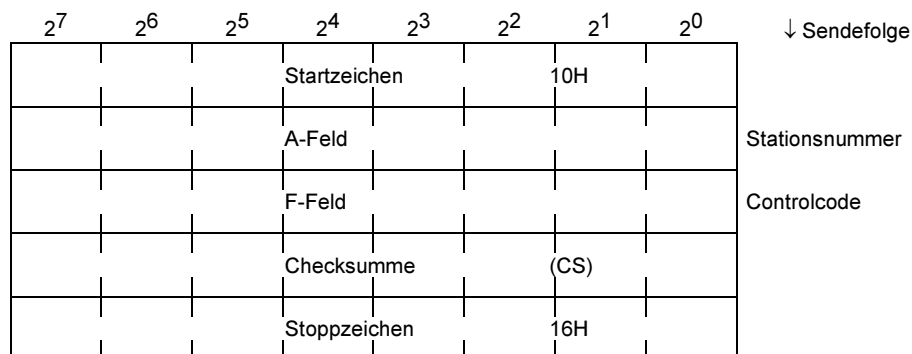
- Einzelzeichen (Kurztelegramm)

Das Einzelzeichen besteht aus nur 1 Byte und hat die Funktion einer Quittung ohne Zusatzinformation.



Das Einzelzeichen wird durch die Unterstation als Antwort auf Ereignisabfragen gesendet, wenn keine spontanen Ereignisse zur Übertragung anstehen.

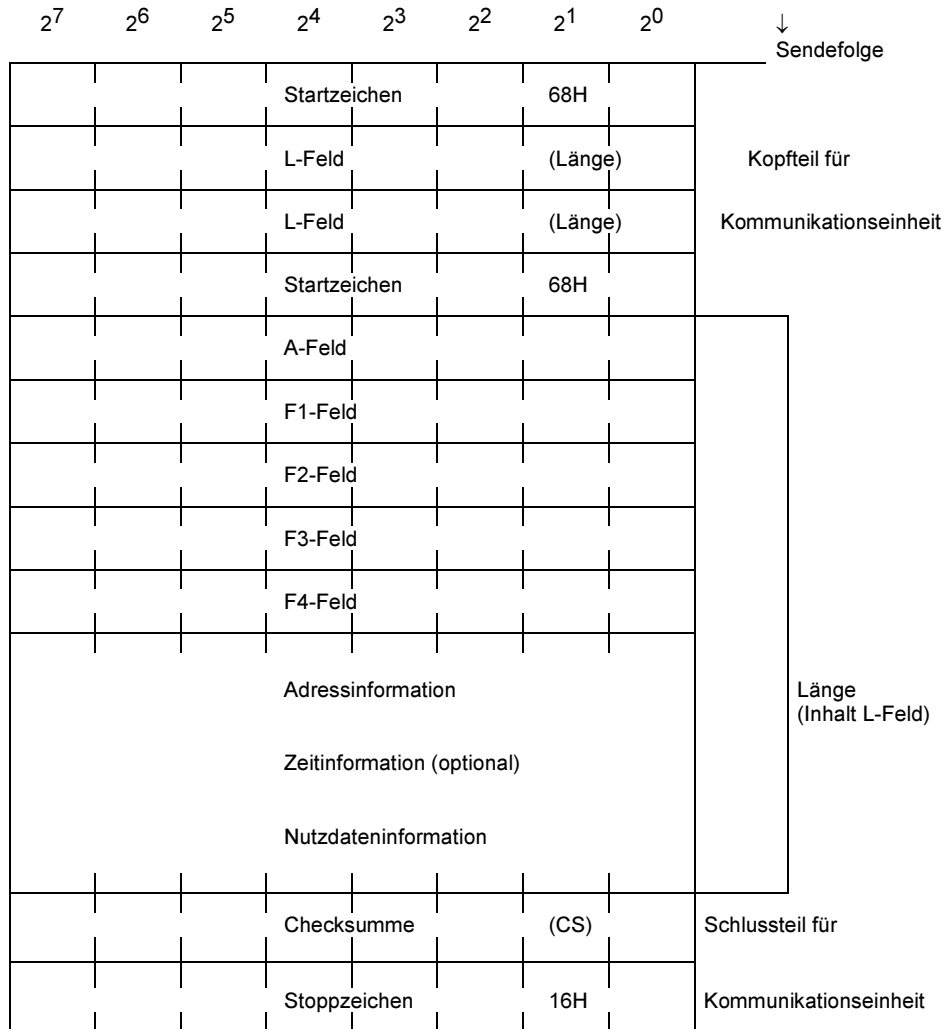
- Kurzsatz mit fester Blocklänge



Dieser Datensatz wird in Aufrufichtung als Aufruftelegramm zur Anforderung von Daten verwendet, in Antwortichtung zur Befehlsquittierung (Quittung mit Zusatzinformation).

- Datensatz mit Variabler Blocklänge

Dieser Datensatz dient der Übermittlung mehrerer Anwenderdatenbyte. Seine Verwendung ist unabhängig vom Dateninhalt und der Übertragungsrichtung.



Zwischen den UART-Zeichen eines Datensatzes sind keine Lücken zugelassen.

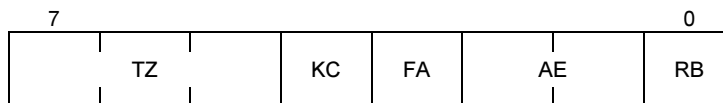
## 2.4.2. Erläuterungen zu den Satzinhalten der Kommunikationseinheit

- Startzeichen: Das Startzeichen (68H, 10H) dient der Blocksynchronisation
- L-Feld: Das L-Feld gibt die Anzahl (0 ... 126) der Anwenderdatenbyte an und bestimmt somit die Telegrammlänge
- A-Feld: Das A-Feld enthält die Teilnehmeradresse (im Anwendungsfall die Simatic S7-ST7 Stationsnummer bzw. Kommunikationsadresse)  
Wertebereich 0 ... 254,  
die Stationsnummer 0 wird für Aufrufe an alle Stationen verwendet
- Checksumme: Die Checksumme ist die arithmetische Summe ohne Berücksichtigung der Überträge über alle Anwenderdatenbyte (modulo 256-Addition)
- Stoppszeichen: Signalisiert den Abschluss des Datensatzes

## 2.4.3. Erläuterung zu den spezifischen SIEMENS ST7 Satzinhalten

### 2.4.3.1. Bedeutung F1-Feld

F1-Feld



#### In Aufrufichtung

- RB: Richtungsbit  
in Aufrufichtung immer 1
- AE: Adresserweiterung  
00 → ST1-Telegramm ohne Adresserweiterung (\*nicht unterstützt)  
01 → ST1-Telegramm mit Adresserweiterung (\*nicht unterstützt)  
10 → ST7-Telegramm
- FA: Funktionsauswahl  
0 → Aufrufcontrollcode gilt dem TIM  
1 → Aufrufcontrollcode gilt dem Grundgerät  
Wird nur in Datentelegrammen verwendet, bei Aufruftelegramm ist FA = 0
- KC: Kontrollcode  
0 → normales Telegramm  
1 → 1. Telegramm nach Anlagenanlauf
- TZ: Telegrammzähler (0 ... 7)  
0 → Anlaufkennung  
1 - 7 → 1. bis 7. Telegramm

### In Antwortrichtung

RB: Richtungsbit  
in Antwortrichtung immer 0

AE: Adresserweiterung  
00 → ST1-Telegramm ohne Adresserweiterung (\*nicht unterstützt)  
01 → ST1-Telegramm mit Adresserweiterung (\*nicht unterstützt)  
10 → ST7-Telegramm

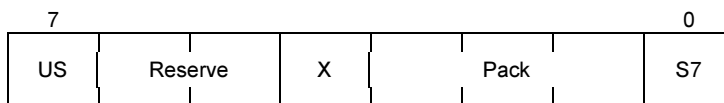
FA: Funktionsauswahl  
0 → Telegramm ist vom empfangenden TIM zu verarbeiten  
1 → Telegramm ist vom empfangenden Grundgerät zu verarbeiten

KC: Kontrollcode  
0 → n-tes Telegramm  
1 → letztes Telegramm

TZ: Telegrammzähler (0 ... 7)  
0 → Anlaufkennung  
1 - 7 → 1. bis 7. Telegramm

#### 2.4.3.2. Bedeutung F2-Feld

F2-Feld



S7: S7-Telegramm  
0 → ST7-Telegramm  
1 → S7-Telegramm (\*nicht unterstützt)

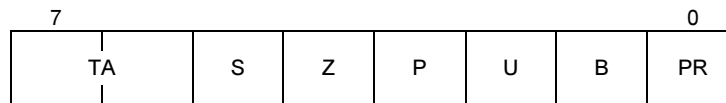
Pack: Packungsraster für ST7-Telegramm mit Adresserweiterung = 01 (\*nicht unterstützt)

X: Telegramm ohne Speicherfunktion (\*nicht bewertet)

US: Telegramm von Unterstation (\*nicht bewertet)

### 2.4.3.3. Bedeutung F3-Feld

F3-Feld



PR: Prinzip der Telegrammspeicherung auf TIM  
 0 → Abbildspeicherprinzip (\*nicht bewertet)  
 1 → Sendepufferprinzip (\*nicht bewertet)

B: bedingt spontane Übertragung (\*nicht bewertet)

U: unbedingt spontane Übertragung (\*nicht bewertet)

P: permanente Übertragung (\*nicht bewertet)

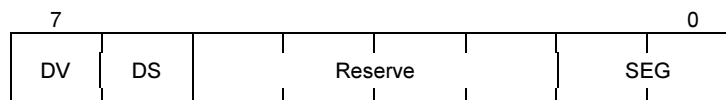
Z: Telegramm mit Zeitstempel

S: Datenobjekt gesperrt (\*nicht bewertet)

TA: Telegrammart  
 00 → organisatorisches Telegramm  
 01 → abgefragtes organisatorisches Telegramm  
 10 → Datentelegramm  
 11 → abgefragtes Datentelegramm

### 2.4.3.4. Bedeutung F4-Feld

F4-Feld



SEG: Telegrammsegmentierung  
 00 → keine Segmentierung  
 01 → 1. Segment (\*nicht unterstützt)  
 10 → 2. bis vorletztes Segment (\*nicht unterstützt)  
 11 → letztes Segment (\*nicht unterstützt)

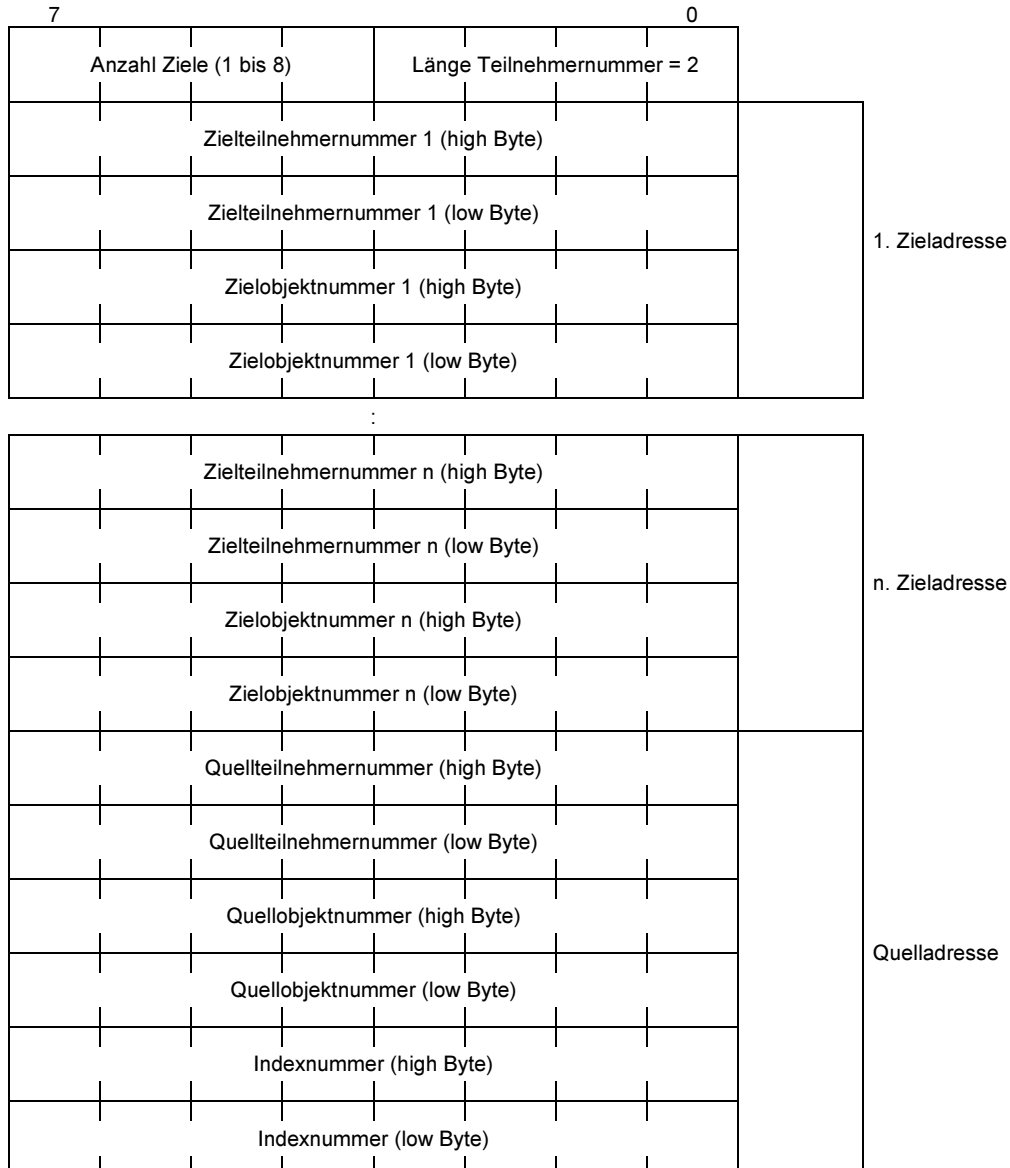
DS: Datenübertragung gesperrt (\*nicht bewertet)

DV: Datenverlust (\*nicht bewertet)

#### 2.4.4. Erläuterung der Adressinformation

Die Felder der Adressinformation beinhalten den Aufbau und die Zusammensetzung der Adressinformationen. Diese beinhaltet ein Byte für den Aufbau und die Struktur der Adressinformation und die jeweiligen Informationen über eine oder mehrere Zieladresse(n) sowie die jeweilige Quelladresse.

Die Adressinformation hat folgenden Aufbau:



### 2.4.5. Adressierung der Nutzdaten

In einem Telegramm können mehrere Daten eines Datenformats oder auch mehrere Daten verschiedener Datenformate übertragen werden.

Die Adressierung der jeweiligen Daten geschieht durch die Indexnummer. Die Indexnummer bezieht sich auf die Byteposition des ersten Bytes der entsprechenden Datenbausteine.

Aufbau der Nutzdaten:

| 7 | 0 |                                 |
|---|---|---------------------------------|
|   |   | Meldungen Baustein 1 Bit 8 - 15 |
|   |   | Meldungen Baustein 1 Bit 0 - 7  |
|   |   | Meldungen Baustein 2 Bit 8 - 15 |
|   |   | Meldungen Baustein 2 Bit 0 - 7  |
|   |   | Meldungen Baustein 3 Bit 8 - 15 |
|   |   | Meldungen Baustein 3 Bit 0 - 7  |
|   |   | Messwert Baustein 1 Bit 8 - 15  |
|   |   | Messwert Baustein 1 Bit 0 - 7   |
|   |   | Messwert Baustein 2 Bit 8 - 15  |
|   |   | Messwert Baustein 2 Bit 0 - 7   |
|   |   | Messwert Baustein 3 Bit 8 - 15  |
|   |   | Messwert Baustein 3 Bit 0 - 7   |
|   |   | Zählwert Baustein 1 Bit 24 - 31 |
|   |   | Zählwert Baustein 1 Bit 16 - 23 |
|   |   | Zählwert Baustein 1 Bit 8 - 15  |
|   |   | Zählwert Baustein 1 Bit 0 - 7   |
|   |   | Zählwert Baustein 2 Bit 24 - 31 |
|   |   | Zählwert Baustein 2 Bit 16 - 23 |
|   |   | Zählwert Baustein 2 Bit 8 - 15  |
|   |   | Zählwert Baustein 2 Bit 0 - 7   |

Indexnummer

Indexnummer

Indexnummer + 2

Indexnummer + 2

Indexnummer + 4

Indexnummer + 4

Indexnummer + 6

Indexnummer + 6

Indexnummer + 8

Indexnummer + 8

Indexnummer + 10

Indexnummer + 10

Indexnummer + 12

Indexnummer + 12

Indexnummer + 12

Indexnummer + 12

Indexnummer + 16

Indexnummer + 16

Indexnummer + 16

Indexnummer + 16

### 2.4.6. Erläuterung der Zeitinformation

| 7                        |  |  |  | 0                       |      |     |        |
|--------------------------|--|--|--|-------------------------|------|-----|--------|
| Jahr * 10 (BCD)          |  |  |  | Jahr * 1 (BCD)          |      |     |        |
| Monat * 10 (BCD)         |  |  |  | Monat * 1 (BCD)         |      |     |        |
| Tag * 10 (BCD)           |  |  |  | Tag * 1 (BCD)           |      |     |        |
| Stunde * 10 (BCD)        |  |  |  | Stunde * 1 (BCD)        |      |     |        |
| Minute * 10 (BCD)        |  |  |  | Minute * 1 (BCD)        |      |     |        |
| Sekunde * 10 (BCD)       |  |  |  | Sekunde * 1 (BCD)       |      |     |        |
| Millisekunde * 100 (BCD) |  |  |  | Millisekunde * 10 (BCD) |      |     |        |
| Millisekunde * 1 (BCD)   |  |  |  | AZU                     | Res. | SoZ | Status |

Status: Zeitstatus

0 → Zeit ist ungültig

1 → Zeit ist gültig

SoZ: Zustand Sommerzeit

0 → Winterzeit (Normalzeit)

1 → Sommerzeit

AZU: Ankündigungsbit Zeitumschaltung

0 → keine Bedeutung

1 → Ankündigungsbit für Sommer-/Winterzeitumschaltung  
(nur im Zeitsynchronisiertelegramm)



### 3. Telegrammkonvertierung

#### 3.1. Allgemeines

Als Telegrammkonvertierung wird die Umformung der Telegrammformate Ax 1703 ↔ SIEMENS ST7 und die Umrechnung der Adressinformation bezeichnet. Die Umsetzung der Adressinformation erfolgt mittels der verfahrenstechnischen OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) Protokoll-Feinrangierung. Die Zahlen in den Klammern bezeichnen die jeweils maximal mögliche Anzahl verwendbarer Rangiersätze.

Es stehen folgende Feinrangiertypen in Senderichtung zur Verfügung:

- Befehle (600) → für Einzel- oder Doppelbefehle
- Sollwerte (500) → für Sollwerte und Messwerte
- Meldungen (200) → für Meldungen

Es stehen folgende Feinrangiertypen in Empfangsrichtung zur Verfügung:

- Meldungen (1300) → für Einzel- oder Doppelmeldungen
- Messwerte (400) → für Messwerte
- Zählwerte (100) → für Zählwerte

Die Ax-Adresse besteht aus 5 + 1 Bytes:

- 1. Oktett der CAASDU/ Regionsnummer
- 2. Oktett der CAASDU/ Komponentennummer
- 1. Oktett der IOA/ Baugruppennummer
- 2. Oktett der IOA/ Wertnummer
- 3. Oktett der IOA/ Subadresse
- Datentyp (verfahrenstechn. Adressierung)

Die Fremddresse in Empfangsrichtung besteht aus:

- SIEMENS ST7 Stationsnummer
- Quellteilnehmernummer
- Quellobjektnummer
- Indexnummer
- Funktionstyp
- Bitindex (nur Meldungen)

Die Fremddresse in Senderichtung besteht aus:

- SIEMENS ST7 Stationsnummer
- Zielteilnehmernummer
- Zielobjektnummer
- Quellteilnehmernummer
- Quellobjektnummer
- Indexnummer
- Funktionstyp
- Bitindex (nur Befehle)

Für die Umrechnung/Konvertierung der einzelnen Datenformate stehen parametrierbare Zusatzinformationen zur Verfügung.

Die Firmware unterstützt die systemtechnische und die verfahrenstechnische Adressierung. Alle Erläuterungen beziehen sich in diesem Dokument aber nur auf die verfahrenstechnische Adressierung.

### 3.2. Unterstützte Datenformate

#### 3.2.1. Datenformate in Senderichtung (SAT 1703 → SIEMENS ST7)

| SAT 1703 Datenformat |  | SIEMENS ST7 Datenformat |   |
|----------------------|--|-------------------------|---|
| Typ-Kennung          | Bezeichnung  | DF                      | Bezeichnung   |
| 45<br>46<br>47       | Einzelbefehl<br>Doppelbefehl<br>Stufenstellbefehl  | 15<br>16<br>31          | Doppelbefehl AUS vor EIN<br>Doppelbefehl EIN vor AUS<br>nicht verwendet (für Einzelbefehle) |
| 48<br>49<br>50       | Sollwertstellbefehl normiert<br>Sollwertstellbefehl skaliert<br>Sollwertstellbefehl floating point | 20<br>21<br>22          | Sollwert unipolar<br>Sollwert live zero<br>Sollwert bipolar                                 |
| 34<br>35<br>36       | Messwert 15 Bit + VZ normiert<br>Messwert 15 Bit + VZ skaliert<br>Messwert short floating point    | 5<br>6<br>7             | Messwert unipolar<br>Messwert live zero<br>Messwert bipolar                                 |
| 30<br>31             | Einzelmeldung<br>Doppelmeldung   | 25<br>26<br>27          | Einzelmeldung<br>Doppelmeldung AUS vor EIN<br>Doppelmeldung EIN vor AUS                     |
|                      | Systemtelegramm<br>Generalabfrage  |                         | Generalabfrage  |

#### 3.2.2. Datenformate in Empfangsrichtung (SIEMENS ST7 → SAT 1703)

| SIEMENS ST7 Datenabfrage |  | SAT 1703 Datenformat |   |
|--------------------------|--|----------------------|---|
| DF                       | Bezeichnung  | Typ-Kennung          | Bezeichnung   |
| 31                       | nicht verwendet  | 30<br>31             | Einzelmeldung<br>Doppelmeldung  |
| 5<br>6<br>7              | Messwert unipolar<br>Messwert live zero<br>Messwert bipolar  | 34<br>35<br>36       | Messwert 15 Bit + VZ normiert<br>Messwert 15 Bit + VZ skaliert<br>Messwert short floating point |
| 10<br>11<br>12<br>13     | Zählwert Absolut 7 Dek. BCD<br>Zählwert Absolut 31 Bit Integer<br>Zählwert Relativ 7 Dek. BCD<br>Zählwert Relativ 31 Bit Integer | 37                   | Zählwert 31 Bit + VZ  |

### 3.3. Telegrammkonvertierung in Senderichtung

#### 3.3.1. Allgemeines

Für Nutzdaten in Senderichtung (Meldungen und Messwerte) erfolgt die Übertragung der Daten in einem geblockten Format. Es stehen maximal 48 Byte je Telegramm zur Verfügung, um die Daten einzutragen. Für die Adressierung aller Daten werden die Zieladresse und die niedrigste Quelladresse aus der Parametrierung der Verfahrenstechnik im Telegramm verwendet. Die weiteren Daten werden anhand der Indexnummer in das Datenfeld eingetragen. Sind mehr Daten vorhanden als 48 Byte, so werden diese Daten mit einem neuen Telegramm übertragen. Für dieses Telegramm wird wiederum die niedrigste Quelladresse verwendet.

#### 3.3.2. Telegrammkonvertierung Befehlstelegramm

Simatic S7-ST7 Format:

Impulsbefehl

|    |    |    |    |    |    |    |    |                                    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------------------------|
| 7  |    |    |    |    |    |    | 0  |                                    |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | Befehl = 0 - 7                     |
| B7 | B6 | B5 | B4 | B3 | B2 | B1 | B0 | Befehl = 0 - 7 (doppelt aufgelegt) |

Das zweite Befehlsbyte ist das genaue Abbild des ersten Befehlsbytes und wird von der SIEMENS ST7 Unterstation auf den gleichen Inhalt geprüft. Es kann gleichzeitig nur ein Befehlsbit gesetzt sein. Nur wenn beide Befehlsbytes den gleichen Inhalt haben, wird der Befehl verarbeitet.

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Einzelbefehl (TI = 45)
- 1 Doppelbefehl (TI = 46)
- 1 Stufenstellbefehl (TI = 47)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrierbar. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Sende\_Befehl" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.

*SAT 1703-Adresse:*

|  |   |
|--|---|
| CASDU1<br>CASDU2<br>IOA1<br>IOA2<br>IOA3 | 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
|--|---|

TI: Typkennung  
 möglich: 45 = Einzelbefehl  
 46 = Doppelbefehl  
 47 = Stufenstellbefehl

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Zielteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Gegenstelle  
 möglich: 1 bis 32000

Zielobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Gegenstelle  
 möglich: 1 bis 32000

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
 möglich: 1 bis 32000

Quellobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Zentrale  
 möglich: 1 bis 32000

Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
 möglich: 0 bis 65535

Funktionstyp: 0 = Daten für TIM  
 1 = Daten für AG

Bitindex: Der Bitindex dient der Adressierung des jeweiligen Befehlsbit  
 im SIEMENS ST7 Befehlsdatenblock.  
 Für Doppelbefehle muss nur das erste Bit des Befehls angegeben  
 werden.  
 möglich: 0 bis 7

*Allgemeine Zusatzinformationen:*

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der  
 Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
 möglich: 15 = Doppelbefehl AUS vor EIN  
 16 = Doppelbefehl EIN vor AUS  
 31 = nicht verwendet (für Einzelbefehle)

*Zusatzinformationen für Befehle:*

Rückmeldungsadresse: 5 stufige IEC-Adresse der entsprechenden Rückmeldung für  
 diesen Befehl (dient der IEC-Befehlsbehandlung für  
 CONFRIMATION und TERMINATION)

### 3.3.3. Telegrammkonvertierung Sollwert-/Messwerttelegramm

Simatic S7-ST7 Format:

Sollwert/Messwert

|       |          |          |          |          |          |       |       |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
| 7     |          |          |          |          |          |       | 0     |
| VZ    | $2^{14}$ | $2^{13}$ | $2^{12}$ | $2^{11}$ | $2^{10}$ | $2^9$ | $2^8$ |
| $2^7$ | $2^6$    | $2^5$    | $2^4$    | $2^3$    | $2^2$    | $2^1$ | $2^0$ |

Negative Messwerte/Sollwerte werden im 2-er Komplement übertragen.

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Sollwertstellbefehl 15 Bit + VZ normiert (TI = 48)
- 1 Sollwertstellbefehl 15 Bit + VZ skaliert (TI = 49)
- 1 Sollwertstellbefehl short floating point (TI = 50)
- 1 Messwert 15 Bit + VZ normiert (TI = 34)
- 1 Messwert 15 Bit + VZ skaliert (TI = 35)
- 1 Messwert short floating point (TI = 36)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrierbar. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Sende\_Sollwert" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.

*SAT 1703-Adresse:*

|        |   |   |
|--------|---|---|
| CASDU1 | } | 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
| CASDU2 |   |   |
| IOA1   |   |   |
| IOA2   |   |   |
| IOA3   |   |   |

## TI: Typkennung

möglich: 48 = Sollwert normiert  
46 = Sollwert skaliert  
47 = Sollwert short floating point  
34 = Messwert normiert  
35 = Messwert skaliert  
36 = Messwert short floating point

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Zielteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Gegenstelle  
möglich: 1 bis 32000

Zielobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Gegenstelle  
möglich: 1 bis 32000

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
möglich: 1 bis 32000

Quellobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Zentrale  
möglich: 1 bis 32000

Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
möglich: 0 bis 65535

Funktionsstyp: 0 = Daten für TIM  
1 = Daten für AG

## Allgemeine Zusatzinformationen:

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
möglich: 5 = Messwert unipolar  
6 = Messwert live zero  
7 = Messwert bipolar  
20 = Sollwert unipolar  
21 = Sollwert live zero  
22 = Sollwert bipolar

## Zusatzinformationen für Sollwerte/Messwerte:

Anpassung X0: Dies ist der Minimalwert des SAT Analogwertes.  
Anpassung X100: Dies ist der Maximalwert des SAT Analogwertes  
Anpassung Y0: Dies ist der Minimalwert der analogen SIEMENS ST7 Sendedaten.  
Anpassung Y100: Dies ist der Maximalwert der analogen SIEMENS ST7 Sendedaten.



### 3.3.4. Telegrammkonvertierung Meldetelegramm

Simatic S7-ST7 Format:

Meldungen

|        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 7      |        |        |        |        |        |        | 0      |  |
| Bit 7  | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  | Optional können Meldeblöcke mit 32 Datenbits für |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9  | Bit 8  | eine Index-nr. verwendet werden (Bitindex 16-31) |
| Bit 23 | Bit 22 | Bit 21 | Bit 20 | Bit 19 | Bit 18 | Bit 17 | Bit 16 | oder es werden 2 Datenblöcke mit jeweils 16 Bit  |
| Bit 31 | Bit 30 | Bit 29 | Bit 28 | Bit 27 | Bit 26 | Bit 25 | Bit 24 | verwendet  |

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Einzelmeldung (TI = 30)
- 1 Doppelmeldung (TI = 31)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrisiert. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Sende\_Meldung" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.

*SAT 1703-Adresse:*

|  |   |
|--|---|
| CASDU1<br>CASDU2<br>IOA1<br>IOA2<br>IOA3 | 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
|--|---|

TI: Typkennung  
 möglich: 30 = Einzelmeldung  
 31 = Doppelmeldung

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Zielteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Gegenstelle  
 möglich: 1 bis 32000

Zielobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Gegenstelle  
 möglich: 1 bis 32000

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
 möglich: 1 bis 32000

Quellobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Zentrale  
 möglich: 1 bis 32000

Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
 möglich: 0 bis 65535

Funktionstyp: 0 = Daten für TIM  
 1 = Daten für AG

Bitindex: Der Bitindex dient der Adressierung des jeweiligen Meldebit  
 im SIEMENS ST7 Meldungsdatenblock.  
 Für Doppelmeldungen muss nur das erste Bit der Meldung angegeben  
 werden.  
 möglich: 0 bis 31

*Allgemeine Zusatzinformationen:*

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der  
 Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
 möglich: 10 = Einzelmeldung  
 11 = Doppelmeldung AUS vor EIN  
 12 = Doppelmeldung EIN vor AUS

*Zusatzinformationen für Meldungen:*

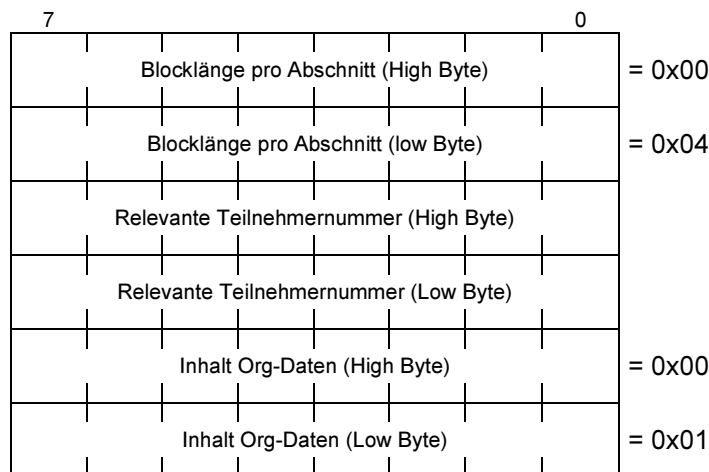
nicht vorhanden

### 3.3.5. Telegrammkonvertierung Generalabfrage

Für die Generalabfrage wird ein Organisationstelegramm mit definierter Adresse und definiertem Inhalt verwendet.

- Der Aufbau der F-Felder erfolgt als ORG-Telegramm.
- Der Aufbau der Adressinformation für das GA Telegramm ist unterschiedlich zu der Adressinformation der Nutzdaten. Als Ziel- und Quellobjektnummer wird immer der Wert 0x7FFF verwendet. Die Zielteilnehmernummer entspricht der der Gegenstelle und die Quellteilnehmernummer entspricht der eigenen Station.
- Die Indexnummer ist immer 0.
- Die Zeitinformation wird verwendet.
- Der Aufbau der Nutzdaten eines ORG-Telegrammes unterscheidet sich zu dem der Nutzdaten. Das erste Datenwort (16 Bit) wird verwendet um die Blocklänge eines Abschnittes zu kennzeichnen. In einem ORG-Telegramm können mehrere Abschnitte beinhaltet sein.

Aufbau der Nutzdaten:



### 3.3.6. Telegrammkonvertierung GA Daten

In einem SIEMENS ST7 Gemeinschaftsverkehr ist es auch möglich dass die Unterstation eine Generalabfrage der Daten ein eine Zentrale sendet. Dies wird besonders dann verwendet, wenn von der Zentrale Nutzdaten wie Meldungen oder Messwerte zu einer oder mehreren Unterstation(en) zu senden sind. In diesem Fall kann von der jeweiligen Unterstation ein GA Befehl zu der Zentrale gesendet werden. Der Aufbau und der Dateninhalt entspricht im Wesentlichen dem Aufbau eines geblockten Nutzdaten-telegrammes für Meldungen und Messwerte. Auf dem SIP wird dafür ein Prozessabbild für den aktuellen Zustand der Nutzdaten in Senderichtung gehalten.

Für die GA Daten wird ein Nutzdatentelegramm mit definierter Adresse und definiertem Inhalt verwendet.

- Der Aufbau der F-Felder erfolgt als abgefragtes Daten-Telegramm.
- Der Aufbau der Adressinformation für die GA Daten erfolgt als Nutzdatentelegramm. Als Adressinformation wird der Feinrangiersatz mit der jeweils kleinsten Quelladresse verwendet.
- Die Zeitinformation wird nicht verwendet.
- Der Aufbau der Nutzdaten eines Nutzdaten-Telegrammes erfolgt durch eine Blockung der einzelnen Daten. Die jeweiligen Daten werden anhand der Indexnummer in das Datenfeld eingetragen.

Aufbau der Nutzdaten:

- Es werden minimal 2 Bytes und maximal 48 Bytes verwendet.
- Die Daten werden anhand der Indexnummer eingetragen.
- Ist die Indexnummer zu groß als dass die Daten in einen 48 Byte Cluster eingetragen werden können, so wird ein neues Telegramm mit der jeweilig kleinsten Quelladresse generiert.

### 3.4. Telegrammkonvertierung in Empfangsrichtung

#### 3.4.1. Allgemeines

Die Nutzdaten in Empfangsrichtung werden meistens als geblockte Daten in einem Telegramm übertragen. Für die Adressierung aller Daten wird die nur Quelladresse im Telegramm verwendet. Die Zieladresse wird für Daten in Empfangsrichtung ignoriert und kann nicht eingestellt werden. Für alle weiteren Adressierungen der folgenden Nutzdaten wird lediglich die Indexnummer um die verwendete Byteanzahl erhöht.

#### 3.4.2. Telegrammkonvertierung Meldetelegramm

Simatic S7-ST7 Format:

Meldungen

|        |        |        |        |        |        |        |        |  |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 7      |        |        |        |        |        |        | 0      |  |
| Bit 7  | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1  | Bit 0  | Optional können Meldeblöcke mit 32 Datenbits für |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9  | Bit 8  | eine Index-nr. verwendet werden (Bitindex 16-31) |
| Bit 23 | Bit 22 | Bit 21 | Bit 20 | Bit 19 | Bit 18 | Bit 17 | Bit 16 | oder es werden 2 Datenblöcke mit jeweils 16 Bit  |
| Bit 31 | Bit 30 | Bit 29 | Bit 28 | Bit 27 | Bit 26 | Bit 25 | Bit 24 | verwendet  |

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Einzelmeldung (TI = 30)
- 1 Doppelmeldung (TI = 31)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrierbar. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Empfang\_Meldung" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.

*SAT 1703-Adresse:*

|        |   |
|--------|---|
| CASDU1 | ] 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
| CASDU2 |   |
| IOA1   |   |
| IOA2   |   |
| IOA3   |   |

TI: Typkennung  
möglich: 30 = Einzelmeldung  
31 = Doppelmeldung

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
möglich: 1 bis 32000

Quellobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Unterstation  
möglich: 1 bis 32000

Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
möglich: 0 bis 65535

Funktionsstyp: 0 = Daten für TIM  
1 = Daten für AG

Bitindex: Der Bitindex dient der Adressierung des jeweiligen Meldebit  
im SIEMENS ST7 Meldungsdatenblock.  
Für Doppelmeldungen muss nur das erste Bit der Meldung angegeben  
werden.  
möglich: 0 bis 31

*Allgemeine Zusatzinformationen:*

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der  
Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
möglich: 31 = nicht verwendet

## Zusatzinformationen für Meldungen:

- Datentyp\_Meldung:
- Einzelmeldung
  - Einzelmeldung invertiert
  - Doppelmeldung AUS vor EIN
  - Doppelmeldung EIN vor AUS
- Mit dieser Einstellung wird der Typ und der Inhalt der Daten interpretiert.
- Umsetzung\_Meldung:
- Einzelmeldung
  - Wischermeldung nur EIN weitergeben
  - Wischermeldung AUS nachbilden
  - Doppelmeldung mit Stör- Differenzstellungsüberw.
  - Doppelmeldung ohne Stör- Differenzstellungsüberw.
- Durch diese Einstellung wird die Umsetzung der Daten festgelegt.
- GA-Verhalten:
- keine Weitergabe bei Quell-GA
  - Weitergabe bei Quell-GA aus dem Abbild
- Bei Weitergabe aus dem Abbild können Daten bei GA weitergegeben werden die nicht von der Gegenstelle bei einer GA gesendet werden, z.B. Wischermeldungen.

### 3.4.3. Telegrammkonvertierung Messwerttelegramm

Simatic S7-ST7 Format:

Messwert

|       |          |          |          |          |          |       |       |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|
| 7     |          |          |          |          |          |       | 0     |
| VZ    | $2^{14}$ | $2^{13}$ | $2^{12}$ | $2^{11}$ | $2^{10}$ | $2^9$ | $2^8$ |
| $2^7$ | $2^6$    | $2^5$    | $2^4$    | $2^3$    | $2^2$    | $2^1$ | $2^0$ |

Negative Messwerte/Sollwerte werden im 2-er Komplement übertragen.

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Messwert 15 Bit + VZ normiert (TI = 34)
- 1 Messwert 15 Bit + VZ skaliert (TI = 35)
- 1 Messwert short floating point (TI = 36)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrierbar. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Empfang\_Messwert" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.



*SAT 1703-Adresse:*

|        |   |   |
|--------|---|---|
| CASDU1 | } | 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
| CASDU2 |   |   |
| IOA1   |   |   |
| IOA2   |   |   |
| IOA3   |   |   |

TI: Typkennung

möglich: 34 = Messwert normiert

35 = Messwert skaliert

36 = Messwert short floating point

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
möglich: 1 bis 32000Quellobjekt-Nr.: Objektnummer dieses Datenpunktes in der Unterstation  
möglich: 1 bis 32000Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
möglich: 0 bis 65535Funktionstyp: 0 = Daten für TIM  
1 = Daten für AG

## Allgemeine Zusatzinformationen:

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
möglich: 5 = Messwert unipolar  
6 = Messwert live zero  
7 = Messwert bipolar

## Zusatzinformationen für Sollwerte/Messwerte:

Anpassung X0: Dies ist der Minimalwert der analogen SIEMENS ST7 Sendedaten.

Anpassung X100: Dies ist der Maximalwert der analogen SIEMENS ST7 Sendedaten.

Anpassung Y0: Dies ist der Minimalwert des SAT Analogwertes.

Anpassung Y100: Dies ist der Maximalwert des SAT Analogwertes

Grosse Schwelle: große Schwelle für die Änderungsüberwachung

Additive Schwelle: additive Schwelle für die Änderungsüberwachung

### 3.4.4. Telegrammkonvertierung Zählwerttelegramm

Simatic S7-ST7 Format:

Zählwert 32 Bit Integer

|          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 7        |          |          |          |          |          |          | 0        |
| $2^{31}$ | $2^{30}$ | $2^{29}$ | $2^{28}$ | $2^{27}$ | $2^{26}$ | $2^{25}$ | $2^{24}$ |
| $2^{23}$ | $2^{22}$ | $2^{21}$ | $2^{20}$ | $2^{19}$ | $2^{18}$ | $2^{17}$ | $2^{16}$ |
| $2^{15}$ | $2^{14}$ | $2^{13}$ | $2^{12}$ | $2^{11}$ | $2^{10}$ | $2^9$    | $2^8$    |
| $2^7$    | $2^6$    | $2^5$    | $2^4$    | $2^3$    | $2^2$    | $2^1$    | $2^0$    |

Zählwert 7 Dekaden BCD

|   |  |  |  |  |  |  |                   |
|---|--|--|--|--|--|--|-------------------|
| 7 |  |  |  |  |  |  | 0                 |
|   |  |  |  |  |  |  | BCD Wert * $10^6$ |
|   |  |  |  |  |  |  | BCD Wert * $10^4$ |
|   |  |  |  |  |  |  | BCD Wert * $10^2$ |
|   |  |  |  |  |  |  | BCD Wert * $10^0$ |

Zählwerte können als 32 Bit Integer oder als 7 Dekaden BCD Wert übertragen werden. Die Verwendung des Integerwertes werden jedoch nur Zählwerte bis 31 Bit verwendet.

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Zählwert 31 Bit + VZ mit Sequenznummer (TI = 37)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrierbar. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Empfang\_Zählwert" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.

SAT 1703-Adresse:

|        |   |
|--------|---|
| CASDU1 | ] 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
| CASDU2 |   |
| IOA1   |   |
| IOA2   |   |
| IOA3   |   |

TI: Typkennung  
möglich: 37 = Zählwert 31 Bit + VZ mit Sequenznummer

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
möglich: 1 bis 32000

Quellobjekt-Nr.: Objekt Nummer dieses Datenpunktes in der Unterstation  
möglich: 1 bis 32000

Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
möglich: 0 bis 65535

Funktionsstyp: 0 = Daten für TIM  
1 = Daten für AG

## Allgemeine Zusatzinformationen:

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
möglich: 10 = Zählwert absolut 7 Dekaden BCD  
11 = Zählwert absolut 31 Bit integer  
12 = Zählwert relativ 7 Dekaden BCD  
13 = Zählwert relativ 31 Bit integer

## Zusatzinformationen für Zählwerte:

IEC-Gruppe: -möglich: Gruppe 1  
Gruppe 2  
Gruppe 3  
Gruppe 4  
Diese Parametrierung bezieht sich auf die Zählergruppe im Ax-Systemtelegramm Zählerabfrage

Übertragen: -möglich: 1 Minute  
2 Minuten  
3 Minuten  
5 Minuten  
10 Minuten  
15 Minuten  
30 Minuten  
60 Minuten  
Zählerabfrage  
In welchem Zeitraster soll der Zähler abfragt werden oder soll der Zählwert über die Zählerabfrage abgefragt werden.

ZW-Überlauf: -möglich: 31 Bit Integer  
24 Bit Integer  
2 Dekaden BCD (99)  
3 Dekaden BCD (999)  
4 Dekaden BCD (9999)  
5 Dekaden BCD (99999)  
6 Dekaden BCD (999999)  
7 Dekaden BCD (9999999)  
8 Dekaden BCD (99999999)  
9 Dekaden BCD (999999999)  
16 Bit Integer  
Welche Überlaufbehandlung soll anhand des Rohwertes von der Unterstation durchgeführt werden.

### 3.4.5. Telegrammkonvertierung Statustelegamm

Simatic S7-ST7 Format:

jeweils 16 Meldungen mit Statusinformationen der Unterstation

|        |        |        |        |        |        |       |       |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| 7      |        |        |        |        |        |       | 0     |
| Bit 7  | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4  | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 |
| Bit 15 | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12 | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 |

*Unterstützte SAT 1703-Telegrammformate:*

- 1 Einzelmeldung (TI = 30)

*Adressumsetzung → SIEMENS ST7:*

Die Adressumsetzung wird mittels OPM (Objektorientierter Prozessdatenmanager) parametrierbar. In der Protokollfeinrangierung wird dafür der Feinrangiertyp "Empfang\_Meldung" mit folgenden Einträgen zur Verfügung gestellt.

*SAT 1703-Adresse:*

|        |   |   |
|--------|---|---|
| CASDU1 | } | 5-stufige frei parametrierbare SAT 1703 Zieladresse<br>möglich: 0 – 255 |
| CASDU2 |   |   |
| IOA1   |   |   |
| IOA2   |   |   |
| IOA3   |   |   |

TI: Typkennung  
möglich: 30 = Einzelmeldung

*SIEMENS ST7 Adresse*

Stations-Nr.: Stationsnummer der Gegenstelle (0-254)

Quellteilnehmer-Nr.: Teilnehmernummer der Zentrale  
möglich: 1 bis 32000

Quellobjekt-Nr.: Objekt Nummer dieses Datenpunktes in der Unterstation  
verwendet wird der Wert 32767

Index-Nr.: Indexnummer dieses Datenpunktes  
verwendet wird der Wert 8, 10 oder 12

Funktionsstyp: 0 = Daten für TIM  
1 = Daten für AG

Bitindex: Der Bitindex dient der Adressierung des jeweiligen Meldebit  
im SIEMENS ST7 Meldungsdatenblock.  
möglich: 0 bis 31

*Allgemeine Zusatzinformationen:*

Datenformat: Das Datenformat definiert die Struktur, den Aufbau der  
Nutzdaten und wie die Daten im Datenbaustein abgelegt sind.  
möglich: 31 = nicht verwendet

## Zusatzinformationen für Meldungen:

- Datentyp\_Meldung:
- Einzelmeldung
  - Einzelmeldung invertiert
  - Doppelmeldung AUS vor EIN
  - Doppelmeldung EIN vor AUS
- Mit dieser Einstellung wird der Typ und der Inhalt der Daten interpretiert.
- Umsetzung\_Meldung:
- Einzelmeldung
  - Wischermeldung nur EIN weitergeben
  - Wischermeldung AUS nachbilden
  - Doppelmeldung mit Stör- Differenzstellungsüberw.
  - Doppelmeldung ohne Stör- Differenzstellungsüberw.
- Durch diese Einstellung wird die Umsetzung der Daten festgelegt.
- GA-Verhalten:
- keine Weitergabe bei Quell-GA
  - Weitergabe bei Quell-GA aus dem Abbild
- Bei Weitergabe aus dem Abbild können Daten bei GA weitergegeben werden die nicht von der Gegenstelle bei einer GA gesendet werden, z.B. Wischermeldungen.



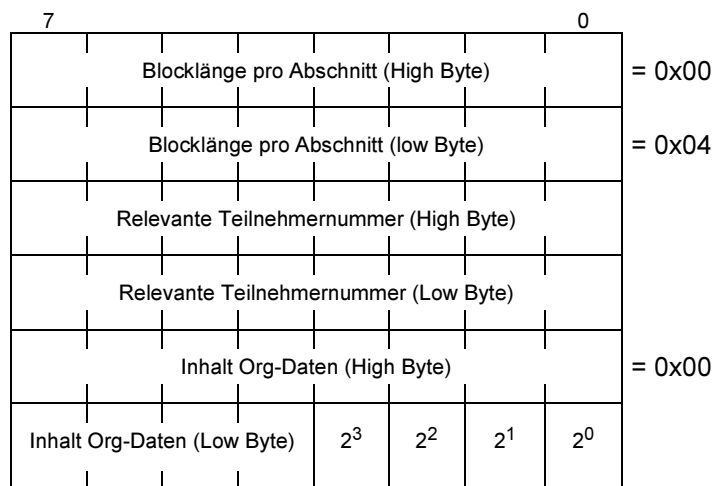
### 3.4.6. Telegrammkonvertierung Stationszustand

Dieses Telegramm wird nur intern verwendet.

Für den Stationszustand wird ein Organisationstelegramm mit definierter Adresse und definiertem Inhalt verwendet.

- Der Aufbau der F-Felder erfolgt als ORG-Telegramm.
- Der Aufbau der Adressinformation für das GA Telegramm ist unterschiedlich zu der Adressinformation der Nutzdaten. Als Ziel- und Quellobjektnummer wird immer der Wert 0x7FFF verwendet. Die Zielteilnehmernummer entspricht der der Gegenstelle und die Quellteilnehmernummer entspricht der eigenen Station.
- Die Indexnummer ist immer 2.
- Die Zeitinformation wird verwendet.
- Der Aufbau der Nutzdaten eines ORG-Telegrammes unterscheidet sich zu dem der Nutzdaten. Das erste Datenwort (16 Bit) wird verwendet um die Blocklänge eines Abschnittes zu kennzeichnen. In einem ORG-Telegramm können mehrere Abschnitte beinhaltet sein.

Aufbau der Nutzdaten:



$2^0 = 1 \rightarrow$  Quellteilnehmer angelaufen

$2^1 = 1 \rightarrow$  Generalabfrage Anfang

$2^2 = 1 \rightarrow$  Generalabfrage Ende

$2^3 = 1 \rightarrow$  Datenverlust



## 4. Systemtechnische Parametrierung

### 4.1. Weiterführende Parameter

| Lfd. Nr | Kurztext   | Art           | Wert                          | Einheit |
|---------|--|---------------|-------------------------------|---------|
| 0       | Freigabe 1 aus n Befehlsbehandlung                       | Parameter     | JA <input type="checkbox"/>   |         |
| 1       | Freigabe ACTCON  | Parameter     | JA <input type="checkbox"/>   |         |
| 2       | Telegrammzähler überprüfen und auswerten                 | Parameter     | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 3       | Maximale Aufrufwiederholung durch Sendewunsch des Slaves | Parameter     | 3                             |         |
| 4       | DTR immer fix auf HIGH                                   | Parameter     | JA <input type="checkbox"/>   |         |
| 5       | RTS immer fix auf HIGH                                   | Parameter     | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 6       | zyklisches Zeitsetzen                                    | Parameter     | 240                           | sec     |
| 7       | Überwachungszeiten                                       | Parametergrup |                               |         |
| 8       | Meldungen  | Parametergrup |                               |         |
| 9       | Systemtelegrammdefinition                                | Parametergrup |                               |         |
| 10      | Software-Testpunkte                                      | Parametergrup |                               |         |

#### 4.1.1. Telegrammzähler überprüfen und Auswerten

Mit diesem Parameter ist es Möglich die Überprüfung des Telegrammzählers des F1 Feldes in Empfangsrichtung zu deaktivieren. Wird diese Überprüfung deaktiviert, so wird die Telegrammsequenznummer aller Telegramme ignoriert. Bei aktivierter Überprüfung werden nur Telegramme mit fortlaufender Nummer ausgewertet. Bei einem unveränderten Telegrammnummernzähler wird das Telegramm als ein Retry erkannt.

#### 4.1.2. Maximale Aufrufwiederholung

Die maximale Aufrufwiederholung definiert wie oft eine Station ohne Unterbrechung aufgerufen werden kann, wenn diese Station den Kontroll-Code mit dem Wert 0 im F1 Feld übertragen hat. Damit meldet die Unterstation dass mehrere Telegramme zur Übertragung bereit stehen. Durch die maximale Aufrufwiederholung können diese Aufrufe begrenzt werden.

#### 4.1.3. DTR fix auf HIGH-Pegel

Mit diesem Parameter wird das Schnittstellensignal DTR permanent auf HIGH-Pegel gesetzt, um dadurch die Übertragung bei bestimmten Modems zu aktivieren.

#### 4.1.4. RTS fix auf HIGH-Pegel

Mit diesem Parameter wird das Schnittstellensignal RTS permanent auf HIGH-Pegel gesetzt, um dadurch die Übertragung bei bestimmten Modems zu aktivieren. Dieses Signal wird nur aktiviert wenn keine Vorlaufzeit (tv = 0) eingestellt ist.

#### 4.1.5. Zyklisches Zeitsetzen

Mit diesem Parameter wird der Zyklus für das Zeitsetzen der Unterstationen definiert. Wird dieser Zyklus auf 0 gesetzt, so erfolgt keine Aussendung der Zeitsynchronisation.

Nach einem gehenden Kommunikationsausfall wird immer ein Zeitsetzen der Gegenstelle angereizt.

#### 4.1.6. Systemtelegrammdefinition für ORG-Telegramme

Diese Parametergruppe unterteilt sich in die Definition für die eigene Station und eine Tabelle für die angeschlossenen Stationen.

| Lfd. Nr | Kurztext                                 | Art       | Wert | Einheit |
|---------|--|-----------|------|---------|
| 0       | eigene Teilnehmernummer Datentelegramme  | Parameter | 1    |         |
| 1       | eigene Teilnehmernummer Systemtelegramme | Parameter | 100  |         |
| 2       | Systemtelegrammdefinition Unterstation   | Parameter |      |         |

Die Definition für die eigene Station beinhaltet einen Parameter für die Teilnehmernummer von Datentelegrammen wie die Generalabfrage und das Statustelegamm und für die Teilnehmernummer für Systemtelegramme wie das Zeitsetzen. Diese Parametrierung muss unbedingt erfolgen und mit der Einstellung in den Unterstationen übereinstimmen, da sonst keine Generalabfrage oder Statustelegamm gesendet werden können.

Die Tabelle für die Systemtelegrammdefinition der Unterstationen besteht aus maximal 100 Einträgen. Jeder Eintrag wird analog zu der Definition der eigenen Station parametrierung, zusätzlich erfolgt noch die Parametrierung der entsprechenden SIEMENS ST7 Stationsnummer der Unterstation. Wie aus dem Beispiel ersichtlich können für eine Station mehrere Einträge vorhanden sein. Dies wird verwendet falls die betreffende Station eine Art Unterzentrale darstellt.

|   | DB | Stationsnummer | Teilnehmernummer Datentelegramme | Teilnehmernummer Systemtelegramme |
|---|----|----------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 0 |    | 12             | 12                               | 1012                              |
| 1 |    | 12             | 11                               | 1011                              |

#### 4.1.7. Software Testpunkte

Neben den standardmäßigen vorhandenen Testpunkte gibt es auch User Testpunkte, welche nur nach Rücksprache mit der Entwicklung zu aktivieren sind, da dadurch grundlegende Funktionen der Firmware verändert werden können.

| Lfd. Nr | Kurztext                         | Art       | Wert                          | Einheit |
|---------|----------------------------------|-----------|-------------------------------|---------|
| 0       | Daten und Quittung zwischen BSE  | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 1       | Handshake RTS,GPB (ASCII-Mode)   | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 2       | Maske für SPERRE Datenabholung   | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 3       | Ebenensperre Stationssperre      | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 4       | Handshake RTS,GPB (HEX-Mode)     | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 5       | Master-Standby Umschaltung       | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 6       | PRE-Steuertelegramme             | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 7       | Init-Ende Behandlung             | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 8       | Abbr_Serialtest_nach_Komm_fehler | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 9       | User-Softwaretestpunkt 1         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 10      | User-Softwaretestpunkt 2         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 11      | User-Softwaretestpunkt 3         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 12      | User-Softwaretestpunkt 4         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 13      | User-Softwaretestpunkt 5         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 14      | User-Softwaretestpunkt 6         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 15      | User-Softwaretestpunkt 7         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 16      | User-Softwaretestpunkt 8         | Parameter | NEIN <input type="checkbox"/> |         |



## **5. Allgemeine Protokollfunktionen**

### **5.1. Schnittstellenüberwachung**

Durch den zyklischen Aufrufbetrieb (Abfragezyklus) erfolgt automatisch eine Ausfallsüberwachung der angeschlossenen Unterstationen.

### **5.2. Ausfallskonzept**

Das Protokollelement ST7M00 erkennt einen Ausfall der Gegenstelle durch das Ausbleiben von Quittungstelegrammen auf Datentelegramme oder Antworttelegramme auf Datenabfragen

### **5.3. Quittungsverhalten**

Jedes Langtelegramm und jeder Aufruf muss von der Unterstation quittiert werden, wenn es als physikalisch fehlerfrei erkannt wurde. Es wird nur mit positiver Quittung gearbeitet, negative Quittungen entsprechen dem Ausbleiben der Quittung innerhalb einer gewissen Zeit (Quittungserwartungszeit).

Die Quittung seitens der Unterstation erfolgt mit einem Kurztelegramm (Einzelzeichen „E5“) oder durch ein Nutzdatentelegramm. Für empfangene Nutzdaten einer Unterstation gilt der nächste Aufruf der Zentrale als eine positive Quittung.

### **5.4. Retryverhalten**

Bleibt eine Quittung aus, wird das Telegramm nach Ablauf der Quittungserwartungszeit wiederholt. Die Anzahl der Wiederholungen ist parametrierbar.

## 5.5. Ausfallbehandlung

Erfolgt nach Ablauf der Wiederholungen (Retries) eines Nutzdatentelegramms oder eines Aufrufs immer noch keine Quittung oder Antwort der Unterstation, so wird für diese Station die Kommunikation als ausgefallen gemeldet und das bisher ausgesendete Telegramm wird verworfen.

Nach Ausfall der Kommunikation werden zu dieser Station nur noch Aufruftelegramme gesendet. Sobald eines dieser Telegramme von der Unterstation quittiert wurde, erfolgt die Meldung für den gehenden Ausfall. Danach können auch wieder Nutzdaten zu der Station gesendet werden.

## 5.6. Generalabfrage

Aus dem Ax-Systemtelegramm Generalabfrage wird bei der Umsetzung auf das SIEMENS ST7 Protokoll ein Telegramm zur Abfrage aller Daten generiert. Von der Unterstation werden darauf alle vorhandenen Daten an die Masterstation gesendet.

Es kann ebenfalls auch eine GA von einer Unterstation erfolgen. In diesem Fall werden das Systemstatuswort und falls vorhanden alle Meldungen und Messwerte für die betreffende Unterstation von der Firmware gesendet.

## 5.7. Redundanz

Mittels Ax-Redundanz ist es möglich die Firmware in den Standby-Betrieb zu setzen. Im Standby-Betrieb werden alle laufenden Dienste am SIP abgebrochen und alle am SIP befindlichen bzw. neu eintreffende Telegramme positiv zum BSE quittiert. Alle empfangenen Telegramme werden in das SAT 1703 System weitergegeben.

## 5.8. Mithörbetrieb

Mittels eines systemtechnischen Parameters ist es möglich die Firmware in den Mithörbetrieb zu versetzen. In dieser Betriebsart verhält sich die Firmware intern so wie die Einstellung des Parameters Redundanz → Verhalten bei passiv es vorgibt. Für das BSE ist die Firmware jedoch aktiv. Dies ist notwendig für Konfigurationen in denen nur mitgehört wird, da bei Aktivierung der Redundanz die Daten von passiven Schnittstellen vom nächsten BSE nicht weitergegeben werden.



## 5.9. Befehl und Sollwert ACT/CON

In den weiterführenden Parametern kann die Verarbeitung der Befehle oder Sollwerte eingestellt werden. Wird eine Spiegelung der Befehls-/Sollwerttelegramm mit CONFIRMATION und TERMINATION gewünscht, so ist dies entsprechend freizugeben. Weiterhin kann für Befehle und Sollwerte eine 1 aus N Überprüfung aktiviert werden, dadurch wird ein weiterer Befehl oder Sollwert nicht ausgesendet so lange noch ein Befehl oder Sollwert gespeichert ist bzw. noch nicht beendet (durch TERMINATION) ist. Für alle Befehle die infolge der 1 aus N Überprüfung nicht ausgesendet werden können erfolgt eine negative CONFIRMATION.

| Lfd. Nr | Kurztext                                  | Art             | Wert                          | Einheit |
|---------|---|-----------------|-------------------------------|---------|
| 0       | Freigabe 1 aus n Befehlsbehandlung        | Parameter       | JÄ <input type="checkbox"/>   |         |
| 1       | Freigabe ACTCON                           | Parameter       | JÄ <input type="checkbox"/>   |         |
| 2       | Telegrammzähler überprüfen und auswerten  | Parameter       | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 3       | Maximale Aufrufwiederholung durch Sendewu | Parameter       | 3                             |         |
| 4       | DTR immer fix auf HIGH                    | Parameter       | JÄ <input type="checkbox"/>   |         |
| 5       | RTS immer fix auf HIGH                    | Parameter       | NEIN <input type="checkbox"/> |         |
| 6       | zyklisches Zeitsetzen                     | Parameter       | 240                           | sec     |
| 7       | Überwachungszeiten                        | Parametergruppe |                               |         |
| 8       | Meldungen                                 | Parametergruppe |                               |         |
| 9       | Systemtelegrammdefinition                 | Parametergruppe |                               |         |
| 10      | Software-Testpunkte                       | Parametergruppe |                               |         |

Mit den Parametern Timeout für Confirmation und Termination lang oder kurz kann das jeweilige Timeout eingestellt werden. Diese Parameter befinden sich in den Überwachungszeiten der weiterführenden Parameter. Für diese Parameter können Zeiten zwischen 0 und 250 Sekunden eingestellt werden.

| Lfd. Nr | Kurztext                          | Art       | Wert                         | Einheit  |
|---------|-----------------------------------|-----------|------------------------------|----------|
| 0       | Idleüberwachungszeit              | Parameter | 33                           | ms / Bit |
| 1       | Idleüberwachungszeit_Zeitbasis    | Parameter | Bit <input type="checkbox"/> | ms / Bit |
| 2       | Zeichenüberwachungszeit           | Parameter | 100                          | ms / Bit |
| 3       | Zeichenüberwachungszeit_Zeitbasis | Parameter | ms <input type="checkbox"/>  | ms / Bit |
| 4       | Quittungserwartungszeit-Korrektur | Parameter | 5                            | s        |
| 5       | Timeout Confirmation              | Parameter | 5                            | s        |
| 6       | Timeout Termination - kurz        | Parameter | 10                           | s        |
| 7       | Timeout Termination - lang        | Parameter | 20                           | s        |



## A. Anhang: Diagnose

### A.1. Klasse Intern

#### Klasse Intern - Satz 0 : Interne Fehler im Betriebssystem

| Bit | Beschreibung   |
|-----|--|
| 00  | RAM Fehler   |
| 01  | STACK Fehler<br>Der festgelegte Stackbereich wurde überschritten;<br>Systemelement tauschen oder SAT verständigen.   |
| 02  | Firmware stillgesetzt<br>Diagnose:<br>- Systemdiagnostizieren (Kommando ID R) in ST-Emulation auslesen (ev. auf File speichern)  |
| 03  | zuwenig Freespace<br>Für die dynamische Speicherverwaltung ist nicht genügend freier RAM-Speicher vorhanden;<br>Diagnose:<br>- Parametrierung von Größendefinitionen ändern (z.B. Echtzeitringe, Poolgröße)<br>- SAT verständigen. |
| 08  | CPU 80186 Fehler<br>Tritt bei einem internen Softwarefehler auf.   |

#### Klasse Intern - Satz 2 : Parameterfehler ZSE

| Bit | Beschreibung   |
|-----|--|
| 00  | Parameterfehler vom SIP erkannt  |
| 01  | Parameterfehler Migration (Parameterblock L06)<br>Mögliche Ursachen:<br>- TI 38-40 und 136-143 darf nicht ohne Zeit parametrieren werden<br>- TI 160 darf nicht mit Zeit parametrieren werden<br>- Übertragung der Objekte bei GA mit/ohne Zeit; Wert > 3<br>- Oktettanzahl Übertragungsursache (COT) <> 2<br>- Oktettanzahl Gemeinsame Adresse der ASDU (CAASDU) <> 2<br>- Oktettanzahl Informationsobjektadresse (IOA) <> 3<br>- Oktettanzahl Zeitmarke <> 7 |
| 02  | Parameterfehler ZSE Allgemein  |

| Bit | Beschreibung  |
|-----|---|
| 03  | Falsche LINK-Adresse parametrier.<br>Grund: Es wurde die gleiche LINK-Adresse mehrmals für verschiedene Stationen vergeben. |
| 04  | Falsche Stationsnummer parametrier.<br>Grund: Stationsnummer ist bereits verwendet.   |
| 05  | Parameterfehler bei IEC870 Verbindungsschicht   |
| 06  | Parameterfehler bei IEC870 Applikationsschicht  |
| 07  | Parameterfehler Redundanz   |
| 08  | Parameterfehler Sendefeinrangierung   |
| 09  | Parameterfehler Empfangsfeinrangierung  |
| 10  | Parameterfehler Allgemein   |
| 12  | Parameterfehler Messwertbehandlung  |
| 13  | Parameterfehler Meldungsbehandlung  |

### Klasse Intern - Satz 3 : Fehler Formatkonvertierung ZSE

| Bit | Beschreibung   |
|-----|--|
| 00  | Fehler Formatkonvertierung in Senderichtung<br>Fehlerhaftes Telegramm in der ST-Emul mit "id r" auslesen   |
| 02  | Fehler Formatkonvertierung in Empfangsrichtung<br>Fehlerhaftes Telegramm in der ST-Emul mit "id r" auslesen  |
| 15  | Fehler bei Umsetzung eines PST-Steuertelegramms erkannt<br>Diagnose:<br>- Systemdiagnosering (Kommando ID R) in ST-Emulation auslesen (ev. auf File speichern) |

## A.2. Klasse Kommunikation

### Klasse Kommunikation - Satz 2 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 0 - 15

| Bit | Beschreibung                           |
|-----|--|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 0 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 1 |
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 2 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 3 |
| 04  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 4 |
| 05  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 5 |

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 06  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 6  |
| 07  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 7  |
| 08  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 8  |
| 09  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 9  |
| 10  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 10 |
| 11  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 11 |
| 12  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 12 |
| 13  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 13 |
| 14  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 14 |
| 15  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 15 |

### Klasse Kommunikation - Satz 3 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 16 - 31

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 16 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 17 |
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 18 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 19 |
| 04  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 20 |
| 05  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 21 |
| 06  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 22 |
| 07  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 23 |
| 08  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 24 |
| 09  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 25 |
| 10  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 26 |
| 11  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 27 |
| 12  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 28 |
| 13  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 29 |
| 14  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 30 |
| 15  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 31 |

### Klasse Kommunikation - Satz 4 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 32 - 47

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 32 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 33 |

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 34 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 35 |
| 04  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 36 |
| 05  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 37 |
| 06  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 38 |
| 07  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 39 |
| 08  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 40 |
| 09  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 41 |
| 10  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 42 |
| 11  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 43 |
| 12  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 44 |
| 13  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 45 |
| 14  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 46 |
| 15  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 47 |

**Klasse Kommunikation - Satz 5 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 48 - 63**

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 48 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 49 |
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 50 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 51 |
| 04  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 52 |
| 05  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 53 |
| 06  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 54 |
| 07  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 55 |
| 08  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 56 |
| 09  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 57 |
| 10  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 58 |
| 11  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 59 |
| 12  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 60 |
| 13  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 61 |
| 14  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 62 |
| 15  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 63 |

**Klasse Kommunikation - Satz 6 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 64 - 79**

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 64 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 65 |
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 66 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 67 |
| 04  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 68 |
| 05  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 69 |
| 06  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 70 |
| 07  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 71 |
| 08  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 72 |
| 09  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 73 |
| 10  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 74 |
| 11  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 75 |
| 12  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 76 |
| 13  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 77 |
| 14  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 78 |
| 15  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 79 |

**Klasse Kommunikation - Satz 7 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 80 - 95**

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 80 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 81 |
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 82 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 83 |
| 04  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 84 |
| 05  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 85 |
| 06  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 86 |
| 07  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 87 |
| 08  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 88 |
| 09  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 89 |
| 10  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 90 |
| 11  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 91 |
| 12  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 92 |

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 13  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 93 |
| 14  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 94 |
| 15  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 95 |

**Klasse Kommunikation - Satz 8 : Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 96 - 99**

| Bit | Beschreibung                            |
|-----|---|
| 00  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 96 |
| 01  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 97 |
| 02  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 98 |
| 03  | Kommunikationsfehler zu Stations Nr. 99 |

**A.3. Klasse Test****Klasse Test - Satz 0 : Testmode des Betrieb- und Grundsystems**

| Bit | Beschreibung            |
|-----|-------------------------|
| 00  | Speichertest ausgehängt |