



Codatex ZE03 New Generation

Version 2.1

Kommunikationsprotokoll

1 Inhalt

1	Inhalt.....	2
2	Allgemeines	4
2.1	Symbole und Schreibweisen	4
2.2	Sonderzeichen nach ASCII Codes in Telegrammen	4
2.3	Beispiele	4
2.4	Telegrammaufbau	4
3	Grundlegende Kommunikationseinstellungen	5
3.1	Kommunikation über die serielle Schnittstelle	5
3.2	Kommunikation im Batteriebetrieb.....	5
3.3	Ethernet Schnittstelle	5
3.4	GPRS Schnittstelle.....	5
4	Mindestkonfiguration eines Terminals	6
4.1	ZE03 RS232 Terminal	6
4.2	ZE03 Ethernet Terminal	6
4.3	ZE03 GSM Terminal.....	6
5	Befehlstypen und -umfang	7
5.1	Befehlstypen	7
5.2	Kommunikationsinitialisierung H.....	7
5.3	Kommandos C	7
5.3.1	Displaytest - A.....	7
5.3.2	Buttontest - B	7
5.3.3	Transponder lesen - R	8
5.3.4	Download Pointer auf Entry Pointer setzen - D	8
5.3.5	Nachricht am Display anzeigen - M.....	8
5.3.6	Komplett Reset - C.....	8
5.3.7	Power off - P	8
5.4	Ladebefehle L und Speicherbefehle S	9
5.4.1	8 bit Parameter - P.....	9
5.4.2	16 bit Parameter - Q	11
5.4.3	Grundkonfiguration ZE03 GSM – G	12
5.4.4	Seriennummer - S	13
5.4.5	Text - T.....	13
5.4.6	Uhrzeit - U.....	14
5.4.7	Zeitfenster Verbindungsaufbau – Z.....	14

5.4.8	Einträge - E	15
5.4.9	Buchung – B	16
6	Netzwerkkommunikation ZE03 Ethernet	17
6.1	Allgemeines.....	17
6.2	Terminal sendet Buchung – A.....	17
7	Erweiterte Konfiguration ZE03 Ethernet	18
7.1	Abfragen der IP Adresse.....	18
7.2	Ändern der IP Adresse	18
8	GPRS Kommunikation ZE03 GSM	19
8.1	Allgemeines.....	19
8.2	Verbindungsaufbau anhand gespeicherter Einstellungen	19
8.3	Daten verfügbar.....	19
8.4	Datenübertragung beenden	19
8.5	GPRS Verbindungsfehler.....	20
9	SMS Kommunikation ZE03 GSM.....	21
9.1	Allgemeines.....	21
9.2	SMS Inhalt und Versand.....	21

2 Allgemeines

Grundsätzlich gelten alle angeführten Einstellungen und Betriebsmodi für alle Varianten des ZE03 Terminals. Ist dies nicht zutreffend, so wird speziell darauf hingewiesen.

2.1 Symbole und Schreibweisen



Zusätzlicher Hinweis



Falsche Vorgehensweise, mögliche Fehlerquelle



Richtige Vorgehensweise, Beispiel



kennzeichnet Funktionen speziell für ZE03 Ethernet



kennzeichnet Funktionen speziell für ZE03 GSM

Eine fette Schreibweise deutet auf eine **wichtige Information** hin. Kursive Schreibweise wird bei *Beispielen* oder *Befehlen* angewendet.

<Sonderzeichen> fester ASCII Werte (siehe Tabelle)
[Wert] je nach Befehl oder Dateninhalt variabel
{Optionaler Wert} muss nicht vorhanden sein

2.2 Sonderzeichen nach ASCII Codes in Telegrammen

Sonderzeichen	DEC	HEX	Beschreibung
<STX>	002	02	Start des Telegramms
<SOH>	001	01	Start der Antwort (Ethernet)
<ETX>	003	03	Ende des Datenblocks
<EOT>	004	04	Ende des Telegramms
<ENQ>	005	05	Anfrage (Daten stehen bereit)
<ACK>	006	06	Befehl verstanden
<NAK>	021	15	Befehl nicht verstanden

Tab. 2.1: ASCII Werte der Sonderzeichen

2.3 Beispiele

PC bedeutet PC sendet (als Zeichenkette)
ZE bedeutet ZE03 antwortet (als Zeichenkette)

2.4 Telegrammaufbau

<STX>[Befehl]{ [Parameter1...ParameterX]} [CHECKSUM]<EOT>

Telegramme beginnen immer mit **<STX>** und enden immer mit **<EOT>**. Nach den Befehlen und Daten in einem Telegramm folgt immer eine Prüfsumme [CHECKSUM]. Diese wird immer als **Quersumme der ASCII Zeichen** ohne <STX> und <EOT> gebildet und **in ASCII Zeichen gesendet** (nur die unteren 8 bit).



$\langle STX \rangle SQ03ABCD \rightarrow 53h + 51h + 30h + 33h + 41h + 42h + 43h + 44h = 211h \rightarrow 11h \rightarrow \langle STX \rangle SQ03ABCD11 \langle EOT \rangle$



Alle Zeichen in Telegrammen werden nur als Großbuchstaben akzeptiert und ausgegeben. Kleinschreibung verursacht Fehler in der Kommunikation.



$\langle STX \rangle lb00a03F...$ Kleinschreibung erzeugt Fehler



$\langle STX \rangle LB00A03F...$ Alle Zeichen sind Großbuchstaben bei korrekter Kommunikation

3 Grundlegende Kommunikationseinstellungen

3.1 Kommunikation über die serielle Schnittstelle

Anzeige im Display: 

Jedes ZE03 Terminal verfügt über eine serielle Schnittstelle. Diese kann zur Konfiguration sowie zum Datenaustausch verwendet werden. Erfolgt die Kommunikation über diese Schnittstelle, so sind dabei folgende Einstellungen zu beachten:

Parameter	Wert
Baudrate	57600
Datenbits	8
Stopbits	1
Parität	none
Flusskontrolle	none

Tab. 3.1: Serielle Parameter



Achten Sie auf einen korrekten Sitz des seriellen Steckers im Gerät. Bei vollständigem Einrasten ist ein Klickgeräusch zu hören.



Stellen Sie immer sicher, dass keine andere Software die serielle Schnittstelle des verwendeten PC blockiert. Häufig auftretende Ursachen für eine fehlerhafte Kommunikation sind Handy- oder PDA-Synchronisationsprogramme.

Welche Konfigurationen für eine Inbetriebnahme mindestens notwendig sind, erfahren Sie im Abschnitt „Mindestkonfiguration ZE03 RS232“.

3.2 Kommunikation im Batteriebetrieb

Anzeige im Display: 

Im Batteriebetrieb ist nur eine Kommunikation über die serielle Schnittstelle möglich. Die anderen (optionalen) Schnittstellen wie Ethernet oder GPRS sind aus Stromspargründen deaktiviert. Handelt es sich nicht um ein ZE03 Terminal des Typs RS232 sind im Batteriebetrieb über die serielle Schnittstelle nicht alle jeweiligen Befehle verfügbar.

3.3 Ethernet Schnittstelle

Anzeige im Display: 

Um eine Kommunikation über die Ethernet Schnittstelle zu ermöglichen, muss dem Netzwerkmodul eine IP Adresse zugewiesen werden. Dies kann über einen DHCP Server erfolgen (Werkseinstellung) oder manuell mithilfe spezieller Befehle. **Näheres dazu erfahren Sie im Abschnitt „Mindestkonfiguration ZE03 Ethernet“.**

3.4 GPRS Schnittstelle

Anzeige im Display: 

Um eine Kommunikation über die GPRS Schnittstelle zu ermöglichen, benötigen Sie eine funktionsfähige SIM-Card eines Mobilfunkproviders (Datenfunktionalität ist ausreichend) und Sie müssen das Mobilfunkmodul entsprechend konfigurieren. **Näheres dazu finden Sie im Abschnitt „Mindestkonfiguration ZE03 GSM“.**

4 Mindestkonfiguration eines Terminals

4.1 ZE03 RS232 Terminal

Um eine korrekte Funktion eines Terminals zu erreichen, ist eine gewisse Mindestkonfiguration vorzunehmen.

Dies umfasst folgende Vorgänge:

- Setzen der Seriennummer des Terminals (siehe Punkt 5.5.4)
- Setzen der aktuellen Zeit des Terminals (siehe Punkt 5.5.6)

Danach ist das Terminal einsatzbereit. Dies ist durch die Anzeige der aktuellen Zeit im Display zu erkennen. Dabei bedeutet ein blinkender Doppelpunkt, dass die aktuelle Zeit die Winterzeit ist. Ein Wechsel zwischen Doppelpunkt und Punkt bedeutet Sommerzeit.

4.2 ZE03 Ethernet Terminal



Um eine korrekte Funktion eines Terminals zu erreichen, ist eine gewisse Mindestkonfiguration vorzunehmen.

Dies umfasst folgende Vorgänge:

- Setzen der Seriennummer des Terminals (siehe Punkt 5.5.4)
- Setzen der aktuellen Zeit des Terminals (siehe Punkt 5.5.6)

Danach ist das Terminal einsatzbereit. Dies ist durch die Anzeige der aktuellen Zeit im Display zu erkennen. Dabei bedeutet ein blinkender Doppelpunkt, dass die aktuelle Zeit die Winterzeit ist.

Ein Wechsel zwischen Doppelpunkt und Punkt bedeutet Sommerzeit.



Das ZE03 Ethernet Terminal ist ab Werk auf den Empfang der IP Adresse mittels DHCP eingestellt. Eine Änderung kann wie im Punkt 7.2 beschrieben vorgenommen werden.

4.3 ZE03 GSM Terminal



Um eine korrekte Funktion eines Terminals zu erreichen, ist eine gewisse Mindestkonfiguration vorzunehmen.

Dies umfasst folgende Vorgänge:

- Einlegen einer geeigneten SIM Karte in das Terminal
- Setzen der Seriennummer des Terminals (siehe Punkt 5.5.4)
- Setzen der aktuellen Zeit des Terminals (siehe Punkt 5.5.6)
- Durchführen der Grundkonfiguration (siehe Punkt 5.5.3)
- Einstellungen Verbindungsaufbau (siehe Punkt 5.5.1)
- Anzahl der Buchungen für einen Verbindungsaufbau festlegen (siehe Punkt 5.5.2) oder Zeitfenster festlegen (siehe Punkt 5.5.7)
- Verzögerungszeit Verbindungsaufbau festlegen (Punkt 5.5.1)

Danach ist das Terminal einsatzbereit. Dies ist durch die Anzeige der aktuellen Zeit im Display zu erkennen. Dabei bedeutet ein blinkender Doppelpunkt, dass die aktuelle Zeit die Winterzeit ist. Ein Wechsel zwischen Doppelpunkt und Punkt bedeutet Sommerzeit.

5 Befehlstypen und -umfang

5.1 Befehlstypen

Grundlegend gibt es vier Befehlstypen für die ZE03 Terminals. Dies sind Kommunikationsinitialisierung, Kommandos, Lade- und Speicherbefehle. Mit Ausnahme der Kommunikationsinitialisierung werden alle anderen Befehlstypen nach dem bereits bekannten Telegrammaufbau zusammengestellt.

Hier noch einmal das Format:

`<STX>[Befehl]{[Parameter1...ParameterX]}[CHECKSUM]<EOT>`

Für die Kommunikationsinitialisierung wird die Prüfsumme [CHECKSUM] nicht verwendet.

5.2 Kommunikationsinitialisierung H

Die Kommunikationsinitialisierung sollte am Beginn einer jeden Kommunikation verwendet werden. Das Telegramm sieht dabei folgendermaßen aus:

`<STX>H<EOT>`



Bei der ZE03 GSM Variante muss am Beginn jeder Kommunikation über die GPRS Schnittstelle die Kommunikationsinitialisierung H verwendet werden. Bei diesem Befehlstyp wird keine Prüfsumme verwendet.

Beispiel einer Kommunikation mit einem ZE03 RS232 Terminal:



PC `<STX>H<EOT>`
 ZE `<STX>XTM20<EOT>` (XTM20 steht für Version 2.0)



PC `<STX>h<EOT>`
 ZE `<STX><NAK>15<EOT>`
Alle Zeichen müssen in Großbuchstaben gesendet werden!

5.3 Kommandos C

Kommandos dienen zum direkten Ausführen von Befehlen auf dem ZE03 Terminal. Dies kann einerseits bei einer Inbetriebnahme sowie auch für Aktionen nach einem Abholen der Daten des Terminals sinnvoll sein.

Kommandos haben folgendes Format:

`<STX>C[Kommando]{[Parameter]}[CHECKSUM]<EOT>`



5.3.1 Displaytest - A


Dieser Befehl wird für die Inbetriebnahme verwendet. Dabei werden im Display für 3 sec. alle Segmente ausgeschaltet und danach für 3 sec. alle Segmente eingeschaltet. Nach Abschluss des Befehls wird ein `<ACK>` gesendet.



PC `<STX>CA84<EOT>`
 ZE `<STX><ACK>06<EOT>`


5.3.2 Buttontest - B

Dieser Befehl wird für die Inbetriebnahme verwendet. Dabei wartet das Terminal auf einen Tastendruck der Tasten  oder . Das Terminal antwortet beim Druck der linken Taste mit einem „C“, bei der rechten Taste mit einem „G“. Beide Tasten lösen einen Signalton am Terminal aus. Wird keine Taste gedrückt, sendet das Terminal ein `<ACK>`.

 PC <STX>CB85<EOT>
 ZE <STX>C43<EOT>


5.3.3 Transponder lesen - R

Dieser Befehl dient dazu, um einen Transponder im Feld des ZE03 Terminals zu lesen und die Nummer auf der Schnittstelle auszugeben. Wird ein Transponder gelesen, sendet das Terminal ein „R“ und die Transpondernummer. Kann kein Transponder gelesen werden, sendet das Terminal ein <NAK>.

 PC <STX>CR95<EOT>
 ZE <STX>R12345678905F<EOT>

5.3.4 Download Pointer auf Entry Pointer setzen - D


Dieser Befehl wird beim Download der Daten (Buchungen) verwendet. Um den aktuellen Speicherstatus festzustellen speichert das Terminal die Position des letzten Eintrags nach einem Download im Download Pointer. Dieser Befehl setzt diesen auf die Position des aktuellen Eintrags. Somit ist der Speicherstatus wieder auf 0%. Das Terminal antwortet mit einem <ACK>.


 PC <STX>CD87<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.3.5 Nachricht am Display anzeigen - M

Dieser Befehl dient zur Anzeige einer Textmeldung (8 Zeichen) am Display. Dieser Text wird solange angezeigt, solange eine Verbindung aufrecht ist, bzw. bis eine neue Nachricht angezeigt wird. Wird kein Text übergeben, wird die aktuelle Anzeige gelöscht. Das Terminal antwortet mit einem <ACK>.


 PC <STX>CMtesttest[CHECKSUM]<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>


 PC <STX>CM90<EOT> (löscht aktuelle Anzeige)
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

 Bei [CHECKSUM] muss an dieser Stelle der korrekte errechnete Wert gesendet werden.

5.3.6 Komplett Reset - C


Dieser Befehl setzt das Terminal wieder in den Auslieferungszustand zurück. Alle Buchungen und Einstellungen werden gelöscht und das Terminal wartet auf die Inbetriebnahme (siehe Abschnitt Mindestkonfiguration). Der Reset kann einige Zeit in Anspruch nehmen und es wird währenddessen im Display „RESET...“ angezeigt. Nach Beendigung sendet das Terminal ein <ACK>.

 PC <STX>CC86<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

 Befindet sich das Terminal im Batteriebetrieb schaltet es sich nach dem RESET ab.

5.3.7 Power off - P

Dieser Befehl dient zum vorzeitigen Abschalten des Terminals im Batteriebetrieb. Im Netzbetrieb hat dieser Befehl keine Wirkung. Das Terminal antwortet mit einem <ACK>.

 PC <STX>CP93<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.4 Ladebefehle L und Speicherbefehle S

Lade- und Speicherbefehle werden im folgenden funktionell zusammengefasst, da ihr prinzipieller Aufbau ähnlich ist.

Ladebefehle dienen zum Abholen bzw. Herunterladen von Einstellungen und Daten eines Terminals. Die Daten werden damit vom Terminal zum PC übertragen.

Ladebefehle haben folgendes Format:

`<STX>L[Param. Typ]{[Param. Nummer]}[CHECKSUM]<EOT>`

Speicherbefehle dienen zum Speichern von Daten und Einstellungen im Terminal. Dies ist z.B. für eine Konfiguration notwendig.

Speicherbefehle haben folgendes Format:

`<STX>S[Param. Typ]{[Param. Nummer]}[CHECKSUM]<EOT>`

Die Angabe der Parameter Nummer ist nicht bei jedem Typ erforderlich.

5.4.1 8 bit Parameter - P

Dieser Befehl dient zum Herunterladen bzw. Speichern eines 8 bit langen Parameters des Terminals. Der Parameter wird durch eine 2stellige Parameter Nummer (von 00 bis 0F) näher definiert.


Nr.	Beschreibung
00	Anzahl der optionalen Texte für Tasten
01	Einstellungen (Anzeige, Signalton, Zeitumstellung)
02	Betriebsmodus ZE03 Ethernet
03	Einstellungen Verbindungsaufbau ZE03 GSM
04	Verzögerungszeit Verbindungsaufbau ZE03 GSM

Tab. 5.1: 8 bit Parameter


5.4.1.1 Anzahl optionale Texte – Nr. 00

Dieser Befehl gibt bzw. schreibt die Anzahl der optionalen Texte der beiden Tasten aus.

Laden:

 PC `<STX>LP00FC<EOT>`
 ZE `<STX>01[CHECKSUM]<EOT>`

Schreiben:

 PC `<STX>SP00076A<EOT>`
 ZE `<STX><ACK>06<EOT>`

5.4.1.2 Einstellungen – Nr. 01

Dieser Befehl dient Einstellungen betreffend der Anzeige, Signalton und Zeitumstellung. Diese Einstellungen werden durch den Wert 0 oder 1 im betreffenden Bit repräsentiert.

Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
128	64	32	16	8	4	2	1

Tab. 5.2: 8 bit Parameter und Dezimalwerte

Bit 0 → Signalton EIN (1) / AUS (0)
 Bit 1 → Fortschrittsbalken im Display EIN (1) / AUS (0)

Bit 2 – 5 sind nicht verwendet

Bit 6 → Sommerzeitschaltung autom. EIN (1) / AUS (0)
 Bit 7 → aktuelle Zeit ist Sommerzeit (1) / Winterzeit (0)

Laden:

 PC `<STX>LP01FD<EOT>`

ZE <STX>C3[CHECKSUM]<EOT>

C3 entspricht 1100 0011,
Bedeutung siehe bits oben

Schreiben:



PC <STX>SP01C37A<EOT>
ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.4.1.3 Betriebsmodus ZE03 Ethernet – Nr. 02



Dieser Befehl gibt Einstellungen betreffend des Speicherns und Versendens von Buchungen bei einer Netzwerkverbindung (Online-Modus) aus. Diese Einstellungen werden durch den Wert 0 oder 1 im betreffenden Bit repräsentiert.

Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
128	64	32	16	8	4	2	1

Tab. 5.3: 8 bit Parameter und Dezimalwerte

- Bit 0 → Buchung speichern wenn offline EIN (1) / AUS (0)
- Bit 1 → Buchung online senden EIN (1) / AUS (0)
- Bit 2 – 7 sind nicht verwendet

Laden:



PC <STX>LP02FE<EOT>
ZE <STX>03[CHECKSUM]<EOT>

03 entspricht 0000 0011,
Bedeutung siehe bits oben

Schreiben:



PC <STX>SP020368<EOT>
ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.4.1.4 Einst. Verbindungsaufbau ZE03 GSM – Nr. 03



Dieser Befehl gibt Einstellungen betreffend des GPRS Verbindungsaufbaus eines ZE03 GSM Terminals aus. Diese Einstellungen werden durch den Wert 0 oder 1 im betreffenden Bit repräsentiert.

Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
128	64	32	16	8	4	2	1

Tab. 5.4: 8 bit Parameter und Dezimalwerte

- Bit 0 → GPRS Power Off on Disconnect (CX) EIN (1) / AUS (0)
- Bit 1 → GPRS Connect on Power On EIN (1) / AUS (0)
- Bit 2 → GPRS Connect on Timer EIN (1) / AUS (0)
- Bit 3 → GPRS Connect on Entry EIN (1) / AUS (0)
- Bit 4 → Send Enquiry EIN (1) / AUS (0)

Bit 5 – 7 sind nicht verwendet

Laden:



PC <STX>LP03FF<EOT>
ZE <STX>18[CHECKSUM]<EOT>

18 entspricht 0001 1000,
Bedeutung siehe bits oben

Schreiben:

✓ PC <STX>SP03186F<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.4.1.5 Verzögerungszeit Verbindungsaufbau – Nr. 04



Dieser Befehl gibt Einstellungen betreffend der Verzögerungszeit des GPRS Verbindungsaufbaus ausgelöst durch eine Mindestanzahl an Buchungen eines ZE03 GSM Terminals aus. Die Zeit wird in Minuten hexcodiert (von 00 bis FF) angegeben.

Laden:

✓ PC <STX>LP0400<EOT>
 ZE <STX>00[CHECKSUM]<EOT>
 00 → 00 Minuten (sofort) nach Erreichen der Anzahl an Buchungen

Schreiben:

✓ PC <STX>SP040067<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.4.2 16 bit Parameter - Q

Dieser Befehl dient zum Laden und Schreiben eines 16 bit langen Parameters des Terminals. Der Parameter wird durch eine 2stellige Parameter Nummer (von 00 bis 0F) näher definiert.

Nr.	Beschreibung
00	Entry Pointer (Position letzter Eintrag)
01	Download Pointer (Position letzter Download)
02	Anzahl Buchungen für Verbindungsaufbau

Tab. 5.5: 16 bit Parameter

Bei allen 16 bit Parametern sind Highbyte und Lowbyte vertauscht.

✓ Lowbyte / Highbyte: 1380 → 8013

5.4.2.1 Entry Pointer - Nr. 00

Liest oder schreibt den Zeiger auf die Speicheradresse der letzten Buchung.

Laden:

✓ PC <STX>LQ00FD<EOT>
 ZE <STX>8D00[CHECKSUM]<EOT>
 8D00 bedeutet 008D, d.h der letzte Buchungseintrag wurde auf Adresse 008D geschrieben.

Schreiben:

✓ PC <STX>SQ008D00E0<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>
 Der Entry Pointer wird auf Adresse 008D gesetzt.

! Das Verändern des Entry Pointer kann zu unbeabsichtigtem Überschreiben älterer Buchungsdaten führen und sollte vermieden werden.

5.4.2.2 Download Pointer – Nr. 01

Liest oder schreibt den Zeiger auf die Speicheradresse des letzten Downloads der Daten.

Laden:

✓ PC <STX>LQ01FE<EOT>
 ZE <STX>7C00[CHECKSUM]<EOT>

7C00 bedeutet 007C, d.h der letzte Download ist bis Adresse 7C erfolgt. Demnach sind 17 Buchungen (8D-7C=11 HEX = 17 DEC) seit dem letzten Download gebucht worden.

Schreiben:



PC <STX>SQ018D00E1<EOT>
ZE <STX><ACK>06<EOT>

Der Download Pointer wird (nach erfolgreichem Download der Buchungen) auf Adresse 008D gesetzt, das entspricht der Adresse des Entry Pointers aus obigem Beispiel.



Das „Nachziehen“ des Download Pointers sollte nur nach erfolgreichem Datendownload erfolgen. Die gespeicherten Buchungen bleiben dennoch im Terminal erhalten, somit kann bei etwaigem Datenverlust durch Zurückversetzen des Download Pointers gezielt auf frühere Buchungen zugegriffen werden.

5.4.2.3 Anzahl Buchungen für Verbindungsaufbau – Nr. 02

Diese Zahl gibt die Anzahl an gespeicherten Buchungen wieder, ab der ein ZE03 GSM Terminal einen GPRS Verbindungsaufbau startet. Der Wert geht von 0 bis 2900.

Laden:



PC <STX>LQ02FF<EOT>
ZE <STX>0200[CHECKSUM]<EOT>

0200 entspricht 0002 Buchungen, d.h. nach 2 Buchungen startet das Terminal einen Verbindungsaufbau.

Schreiben:



PC <STX>SQ021400CB<EOT>

ZE <STX><ACK>06<EOT>

1400 entspricht 0014, d.h. das Terminal startet nach 20 Buchungen einen Verbindungsaufbau.

5.4.3 Grundkonfiguration ZE03 GSM – G



Dieser Befehl dient zum Lesen/Schreiben der Grundkonfiguration eines ZE03 GSM Terminals. Die einzelnen Einstellungen werden durch eine Nummer identifiziert (von 00 bis 09) und als Parameter übergeben.

Parameter	Nr.	Anz. Zeichen	Beispiel
Eigene Rufnummer	00	20	„00436641234567“
SMSC Nummer	01	20	„00436990001999“
SIM Card PIN	02	10	„12345“
SMS Passwort *	03	10	„hugo1“
Server IP Address	04	15	„123.123.123.123“
Server Port Number	05	5	„16200“
GPRS Username	06	20	„username“
GPRS Password	07	20	„password“
GPRS APN	08	20	„web.provider.de“
GPRS Timeout in sec	09	5	„10“ bis „86400“

Tab. 5.6: Einstellungen ZE03 GSM

* Das SMS Passwort darf keine Leerzeichen und Sonderzeichen enthalten. Erlaubt sind nur die Zeichen A-Z und 0-9. Groß-/Kleinschreibung wird dabei nicht beachtet.

Laden:



PC <STX>LG02F5<EOT>
ZE <STX>12345[CHECKSUM]<EOT>

Liest die PIN Nummer der SIM Karte „12345“ aus.

Schreiben:

✓ PC <STX>SG020000004321E6<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>
 Setzt die PIN Nummer der SIM Karte auf 4321

5.4.4 Seriennummer - S

Dieser Befehl dient zum Lesen/Schreiben der Seriennummer des Terminals. Die Seriennummer (10 byte hexcodiert) muß als 20stellige Zeichenfolge angegeben werden.

Laden:

✓ PC <STX>LS9F<EOT>
 ZE <STX>1234567890ABCDEF1234[CHECKSUM]<EOT>

Schreiben:

✓ PC <STX>SS12345678901234567890C0<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>



Die Seriennummer ist nicht ab Werk vorgegeben und entspricht auch nicht der Nummer am Gehäuse des Terminals. Die Seriennummer ist eine frei definierbare Nummer, die bei der Inbetriebnahme zu setzen ist, bzw. von der ZE03 Software gesetzt wird

5.4.5 Text - T

Dieser Befehl dient zum Lesen/Schreiben der gespeicherten Texte des Terminals. Es gibt zwei Arten von Texten: Standardtexte und optionale Texte. Standardtexte haben die

Parameter Nummer 80 bis 8D (hexcodiert) und optionale Texte die Nummern 00 bis 07.

5.4.5.1 Standardtexte – Nr. 80 bis 8D

Diese Texte werden bei verschiedenen Aktionen und Zuständen im Display des Terminals angezeigt. Die Länge der Texte beträgt genau 8 Zeichen (in der Tabelle mit Leerzeichen ◦ aufgefüllt).

Text Nr.	Bedeutung	Werkseinstellung
80	Modellbezeichnung	◦TIMER◦◦
81	Firmware Version	VER:◦1.2
82	Wochentage (So - Mi)	SoMoDiMi
83	Wochentage (Do – Sa	DoFrSa◦◦
84	linke Taste	Kommen◦◦
85	rechte Taste	Gehen◦◦◦
86	Transponder einlesen	Lesen...
87	Lesevorgang fertig	Fertig◦!
88	Doppelte Buchung innerhalb 1 min	Doppelt!
89	Speicherstatus Voll	Sp.◦voll
8A	Netzwerk Fehler	Net Err!
8B	Allgemeiner Fehler	Fehler◦!
8C	Speicherstatus Warnung	Speicher
8D	Auslieferungszustand	◦Setup◦◦

Tab 5.7: Standardtexte

Laden:

✓ PC <STX>LT840C<EOT>
 ZE <STX>Kommen [CHECKSUM]<EOT>

Schreiben:

✓ PC <STX>ST84 IN 6A<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

5.4.5.2 Optionale Texte – Nr. 00 bis 07

Die optionalen Texte können für die linke und rechte Taste als Zusatzarten einer Buchung hinterlegt sein (und durch mehrmaliges Drücken der Tasten ausgewählt werden). Das Terminal sendet die Texte als ASCII Zeichen (keine Hexcodierung). Der optionale Text wird mit dem Parameter Nummer genau definiert. Um die optionalen Texte nutzen zu können, muß die Anzahl der gewünschten optionalen Texte per Befehl im Terminal gespeichert werden (siehe Punkt 5.4.1.1).

Laden:

PC <STX>LT0101<EOT>
 ZE <STX>Dienstg.[CHECKSUM]<EOT>

Schreiben:

PC <STX>ST01Dienstg.04<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>

Die Prüfsumme wird mittels der ASCII Codes der Zeichen gebildet. Beispielsweise 0x44 (hexcodiert) für das Zeichen „D“.

5.4.6 Uhrzeit - U

Mit diesem Befehl wird die aktuelle Uhrzeit des Terminals geladen bzw. geschrieben. Datum und Uhrzeit werden im folgenden Format übertragen:

<STX>ssmmhhWWDDMMYY[CHECKSUM]<EOT>

ss ... Sekunden (00 ... 59)
 mm ... Minuten (00 ... 59)
 hh ... Stunden (00 ... 23)

WW ... Wochentag beginnend mit Sonntag (01 ... 07)
 DD ... Tag (01 ... 31)
 MM ... Monat (01 ... 12)
 YY ... Jahr (00 ... 99)

Laden:

PC <STX>LUA1<EOT>
 ZE <STX>00251304200803BC<EOT>
 (Mittwoch, 20. August 2003, 13:25:00)

Schreiben:

PC <STX> SU001709051910066F<EOT>
 ZE <STX><ACK>06<EOT>
 Setzt Datum und Uhrzeit auf
 Donnerstag, 19.Oktober 2006, 09:17:00

5.4.7 Zeitfenster Verbindungsaufbau – Z



Dieser Befehl dient zum Laden und Setzen der Zeitfenster für einen GPRS Verbindungsaufbau des ZE03 GSM Terminals. Es gibt dabei 4 mögliche Zeitfenster. Diese werden durch eine Nummer (00 bis 03) definiert und als Parameter übergeben. Dabei gilt folgendes Format:

hhmmWW

hh ... Stunden (00 bis 23)
 mm ... Minuten (00 bis 59)
 WW ... Wochentage (codiert in 8 bit siehe unten)

Bit 7	6	5	4	3	2	1	Bit 0
So	Sa	Fr	Do	Mi	Di	Mo	

Tab. 5.8: Codierung der Wochentage in 8 bit

Ein aktiver Wochentag wird dabei als gesetztes Bit dargestellt. Das Bit 0 wird dabei ignoriert. Ist der Wert eines Zeitfensters 000000 so gilt er als nicht aktiv.



Mo, Di und Sa → 0100 0110 → 46 hexcodiert

Laden:



PC <STX>LZ0107<EOT>
ZE <STX>235080[CHECKSUM]<EOT>
(Zeitfenster 01, jeden Sonntag um 23:50)

Schreiben:



PC <STX>SZ020400FE5E<EOT>
ZE <STX><ACK>06<EOT>
(Zeitfenster 02, täglich um 04:00)

5.4.8 Einträge - E

Dieser Befehl dient zum Herunterladen von Einträgen (Buchungen) eines Terminals. Bei diesem Befehl handelt es sich um den so genannten „Blockdownload“. Hierbei werden die gespeicherten Einträge als Speicherabbild des EEPROMS eines Terminals herunter geladen. Dieses Speicherabbild ist in 125 Blöcke zu je 256 Bytes unterteilt.



Ein Block entspricht hier nicht einer ganzen Anzahl von Buchungen. Ein Eintrag (Buchung) kann sich über 2 Blöcke ausdehnen. Dies ist anhand der nachfolgenden Tabelle näher erklärt. Um eine einfache Auswertung der Buchungen zu ermöglichen sollte immer der gesamte Speicherbereich in Blöcken geladen und anschließend wieder zusammengesetzt werden.

Buchungsnummer	Transponder	Zeit/Datum	Buchungsart
1	1234567890	2408200803	00
2	1234567890	1216200803	80
....			
23	ABCDEF7890	1609230803	00
24	ABCDEF7890	2310230803	80
25	1234567890	0012230803	80
....			

Tab. 5.9: Blockdarstellung

Daten in **ROT** sind aus dem Block 1, Daten in **BLAU** sind aus dem Block 2.

Der gewünschte Block wird durch eine 2stellige hexcodierte Nummer definiert (**von 00 bis 7C**) und als Parameter übergeben. Das Terminal antwortet mit den 256 Bytes Daten als hexcodierte Zahlen (512 Zeichen).



Abweichend von der allgemeinen Telegrammform sendet das Terminal bei dieser Antwort ein <ETX> zwischen den Daten und der Prüfsumme. Bei der Berechnung der Prüfsumme wird dieses <ETX> auch berücksichtigt.

Antwortformat beim Blockdownload:

<STX>[256 Bytes Daten]<ETX>[CHECKSUM]<EOT>

Ist der gesamte Speicherbereich herunter geladen, kann dieser wie in der obigen Tabelle als 2900 Buchungen mit je 11 Bytes Länge betrachtet werden.



In der Werkseinstellung wird während des Blockdownloads ein Fortschrittsbalken angezeigt. Dieser kann in den Einstellungen (siehe Punkt 5.5.1) ausgeschaltet werden.

5.4.8.1 Format eines Eintrags (Buchung)

[Transpondernummer][Zeit/Datum][Buchungsart]

Die Transpondernummer besteht aus 5 Byte (10 Zeichen). Die nächsten 5 Byte (10 Zeichen) beinhalten die Uhrzeit des Eintrags in folgendem Format:



Zeit/Datum Format: mmhhDDMMYY

mm	... Minuten	(00 ... 59)
hh	... Stunden	(00 ... 23) / (40 ... 63)
DD	... Tag	(01 ... 31)
MM	... Monat	(01 ... 12)
YY	... Jahr	(00 ... 99)


Im Bit 7 der Stunden ist die aktuelle Zeiteinstellung beinhaltet. Diese gibt an ob gerade Sommer- oder Winterzeit aktiv ist. Ist die Sommerzeit aktiv, so wird vom Terminal 0x40 (Hexwert) zur aktuellen Zeit addiert.



20.08.2003 13:56 → 5653200803 (Sommerzeit)
20.01.2003 13:56 → 5613200103 (Winterzeit)

Die letzten 2 Zeichen (1 Byte) ergeben die Buchungsart. Ein Buchung mit der (linken)  Taste wird dabei mit 00 und die (rechte)  Taste mit 80 gekennzeichnet. Sind optionale Texte vorhanden, so werden diese an der 2. Stelle angegeben.



1. opt. Text „Dienstg.“ →  Taste 2x drücken → 81

5.4.9 Buchung – B

Befehlsformat:

<STX>LB[Eintrag Start]{[Eintrag Ende]}[CHECKSUM]<EOT>

Dieser Befehl dient zum Herunterladen eines einzelnen oder mehrerer Einträge vom Terminal. Dabei wird der gewünscht Eintrag durch eine 3stellige hexcodierte Nummer definiert (**von 000 bis B53**; **[Eintrag Start]** und als Parameter übergeben. Das Terminal antwortet mit den Daten eines Eintrags in folgendem Format:

<STX>[11 Bytes Buchung]{[2...n Buchung]}[CHECKSUM]<EOT>

Das Format eines Eintrags (Buchung) entspricht dabei dem Format beim Blockdownload (siehe Punkt 5.4.8.1).



PC <STX>LB0001E<EOT>

ZE <STX>0123456789565320080380[CHECKSUM]<EOT>



Das Anfordern mehrerer Buchungen durch die Übergabe eines 2. Parameters (**[Eintrag Ende]**) ist nur bei einem ZE03 GSM Terminal möglich. Andere Terminals antworten mit einem <NAK>.

6 Netzwerkkommunikation ZE03 Ethernet

6.1 Allgemeines




Zum Aufbau einer Netzwerkverbindung wird von einem PC ein TCP-IP Kanal zu einem Terminal aufgebaut. Der lokale Port des Terminals ist 10001. Ist diese Verbindung aufgebaut, erkennt dies das Terminal und schaltet in den Online-Modus.

Hierbei wird eine Buchung nicht im Terminal gespeichert, sondern automatisch über das Netzwerk an den PC gesendet.

Kann die Buchung nicht übertragen werden, speichert das Terminal diese im internen Speicher zwischen und geht wieder in den Offline-Modus.

Dieses Verhalten kann mit dem Betriebsmodus beeinflusst werden (siehe Punkt 5.5.1)

Eine bestehende Netzwerkverbindung wird im Display mit dem Netzwerksymbol  angezeigt.

Alle Befehle die vom ZE03 Ethernet Terminal im Online-Modus gesendet werden und die Antworten vom PC sind im folgenden Format:

```
<SOH>[Befehl]{ [Parameter1...ParameterX] } [CHECKSUM] <EOT>
```



Achten Sie auf die korrekte Verwendung von <STX> und <SOH>. Bei falscher Verwendung kann das Terminal nicht zwischen Antworten und Befehlen unterscheiden.

6.2 Terminal sendet Buchung – A



Dieses Telegramm wird vom Terminal im Online-Modus abgesetzt, wenn die Einstellung von Buchung online senden auf EIN gesetzt ist (siehe Punkt 5.5.1). Die Gegenstelle muss dieses Telegramm innerhalb von 3 Sekunden beantworten. Ist die Antwort ein <NAK> oder bleibt diese aus, wird dieser Vorgang 2-mal wiederholt bevor das Terminal in den Offline-Modus wechselt.

Die Antwort auf eine gesendete Buchung hat dabei folgendes Format:

```
<SOH><ACK>[Buchungsergebnis]{optionaler Text}[CHECKSUM]<EOT>
```

oder

```
<SOH><NAK>[CHECKSUM]<EOT>    bewirkt eine Wiederholung
```

Als [Buchungsergebnis] kann folgendes gesendet werden:

B ... Buchung ist erfolgt, Terminal gibt Signalton für OK aus
N ... Buchung ist nicht erfolgt, Terminal gibt Fehler aus

Ein optionaler Text wird auf dem Display in der zweiten Zeile ausgegeben. Dieser kann 8 oder 16 Zeichen lang sein. Bei einer Länge von 16 Zeichen werden zuerst die ersten 8 Zeichen und danach die zweiten 8 Zeichen in der zweiten Zeile angezeigt.

7 Erweiterte Konfiguration ZE03 Ethernet

7.1 Abfragen der IP Adresse



Die aktuelle IP Adresse des Terminals kann mit einem UDP Broadcast abgefragt werden. Dieser Broadcast wird von allen im Netzwerk verfügbaren Terminals empfangen.

Als erster Schritt wird ein UDP Broadcast mit den Binär-Daten 00 00 00 F6 (4 bytes) an Port 30718 gesendet. Dies fordert alle am Netzwerk angeschlossenen Terminals auf eine Standard Antwort zu senden.

Antwort der Terminals: (30 Byte)

000000F7[Version 16 Byte][Data 4 Bytes][MAC Adresse 6 Byte]

Die MAC Adresse eines ZE03 Ethernet Terminals ist auf einem Aufkleber an der Rückseite zu finden. Die IP Adresse des Terminals ist in der Antwort des UDP Broadcast Befehls enthalten und entspricht der Absenderadresse des UDP Datenpaketes.

Informationen über das Senden und Empfangen von UDP Broadcasts entnehmen Sie der Dokumentation Ihrer Entwicklungsumgebung.



Nur über die Netzwerkschnittstelle möglich!

7.2 Ändern der IP Adresse



Die IP Adresse des Terminals kann mit einem UDP Broadcast an Port 30718 geändert werden.

Daten des Broadcast:

000000FC 49 50 2D 53 45 54 55 50 00 00 [Seriennummer 2 Byte][Neue IP 4 Byte]

Die Seriennummer besteht aus den letzten 2 Byte der MAC Adresse.



MAC = 00 20 4A 80 27 2E → Seriennummer = 27 2E

Die neue IP Adresse wird hexcodiert angegeben.



IP = 192.168.0.123 → HEX Darstellung = C0 A8 007B

Wird hier die IP Adresse 0.0.0.0 eingestellt, ist die DHCP Funktion wieder aktiv und das ZE03 Ethernet Terminal empfängt die IP Adresse von einem DHCP Server. (Werkseinstellung).



Nur über die Netzwerkschnittstelle möglich!

8 GPRS Kommunikation ZE03 GSM

8.1 Allgemeines



Um Daten zu einem Server zu senden verwendet das ZE03 GSM Terminal eine GPRS Verbindung über eine Mobilfunkstrecke. Da die IP Adresse eines ZE03 GSM Terminals nicht am Server bekannt ist, kann nur das Terminal die Verbindung aufbauen. Dieser Verbindungsaufbau wird mittels verschiedener Parameter gesteuert. Diese sind nachfolgend beschrieben.

Hat das Terminal eine Verbindung aufgebaut so muss der Server innerhalb von 1 Minute mindestens eine Kommunikations-Initialisierung senden (siehe Punkt 5.2). Geschieht dies nicht, so wird dieser Fall wie ein Verbindungsfehler (siehe unten) behandelt.

Nach dem Verbindungsaufbau werden im Normalfall Daten von Server angefordert. Dies geschieht beispielsweise durch die unterhalb dargestellte Abfolge an Befehlen:



- Verbindungsaufbau durch Terminal
- Kommunikationsinitialisierung durch Server
- Lade 16 bit Parameter 01 (Download Pointer DP)
- Lade 16 bit Parameter 00 (Entry Pointer EP)
- Lade Buchung (mit DP und EP als Parameter)
- Download Pointer auf Entry Pointer setzen
- Datenübertragung beenden (CX)

8.2 Verbindungsaufbau anhand gespeicherter Einstellungen



Der Verbindungsaufbau durch ein ZE03 GSM Terminal kann durch folgende Ereignisse (Trigger) ausgelöst werden:

- Die Anzahl der eingestellten Buchungen ist erreicht
- Aktuelle Uhrzeit und Wochentag entsprechen einem Zeitfenster

8.3 Daten verfügbar



Ist eine GPRS Verbindung aktiv und das Terminal hat Daten verfügbar, so sendet es ein <ENQ> an die Gegenstelle. Dies ist immer der Fall, sobald sich der Entry Pointer vom Download Pointer unterscheidet. Damit ist eine sofortige Erfassung einer einzelnen Buchung möglich.

Wird auf ein <ENQ> nicht innerhalb von 3 Minuten geantwortet, so behandelt das Terminal diesen Fall wie einen Verbindungsfehler (siehe Punkt 8.5).

8.4 Datenübertragung beenden



Der Server kann die Datenübertragung durch Senden eines „CX“ Kommandos beenden. Je nach Einstellungen beendet das Terminal die GPRS Verbindung oder schaltet sich komplett aus (siehe Punkt 5.5.1 Einstellungen Verbindungsaufbau ZE03 GSM).

Format des Kommandos: <STX>CX9B<EOT>

8.5 GPRS Verbindungsfehler



Als ein Verbindungsfehler werden folgende Fälle bezeichnet:

- keine Kommunikationsinitialisierung (H)
- kein GSM Netz
- keine GPRS Verbindung möglich

Tritt einer dieser Fälle ein, so versucht das Terminal in gewissen Zeitintervallen, die Verbindung wieder aufzubauen:

Zuerst: 3x im Abstand von 1 Minute
danach 3x im Abstand von 1 Stunde
danach 2x Täglich

Bei einem Verbindungsfehler nach einem <ENQ> reagiert das Terminal folgendermaßen:

3x im Abstand von 1 Minute, dann auflegen

9 SMS Kommunikation ZE03 GSM

9.1 Allgemeines



Bei einem ZE03 GSM Terminal besteht die Möglichkeit minimale Funktionen mittels einer SMS zu steuern. Dies ist notwendig, da die Verbindung immer nur von Terminal aufgebaut werden kann und ansonsten keine Möglichkeit eines Verbindungsaufbaus von einem Server aus besteht.

Es gibt folgende SMS Kommandos:

Kommando	Beschreibung
connect	GPRS Verbindung aufbauen
server	IP Adresse und Port Nummer des Servers setzen und Verbindung neu starten, benötigt als Parameter eine IP Adresse und Port im Format 123.123.123.123:12345

Tab. 9.1: SMS Kommandos

Um einen Missbrauch zu vermeiden, muss jede SMS ein Passwort enthalten. Dieses Passwort wird vom Terminal geprüft (siehe Punkte 5.4.3 und 5.5.3). Der Aufbau einer SMS ist weiter unten beschrieben.

9.2 SMS Inhalt und Versand



Eine SMS an ein ZE03 GSM Terminal kann von jedem Handy oder SMS-fähigen Gerät versendet werden. Der Inhalt dieser SMS ist dabei genau festgelegt:

[pwd]<BLANK>[command]<BLANK>{[parameter]}

[pwd] ... Passwort
 [command] ... Kommando
 [parameter] ... optionaler Parameter
 <BLANK> ... Leerzeichen

Bei dem Passwort und dem Kommando wird die Groß-/Kleinschreibung nicht beachtet.

Die SMS wird an die Rufnummer der eingelegten SIM Karte im ZE03 GSM Terminal gesendet.



SMS Inhalt: alpha server 123.123.123.123:12345
 (Setzt den Server und Port neu)



SMS Inhalt: alpha connect
 (Startet einen Verbindungsaufbau)