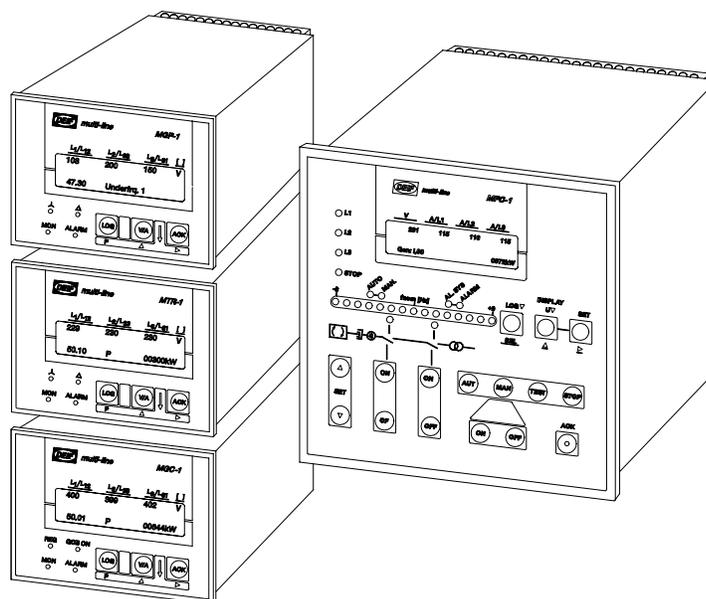


Serielle Schnittstelle

Für alle multi-line Geräte

Multi-line

4189340143H



- RS 485 Modbus
- RS 232: Siemens 3964 mit RK-512 Übersetzer
- Feste Telegramme

DEIF A/S



DEIF A/S
Frisenborgvej 33, DK-7800 Skive
Dänemark

Tel: (+45) 9614 9614
Fax: (+45) 9614 9615
E-mail: deif@deif.com



Inhaltsverzeichnis

1.	Serielle Schnittstellen für <i>multi-line</i>	3
1.1	Anwendung und funktionelle Zusammenfassung	3
2.	Telegrammebene, Siemens 3964	4
2.1	Das Befehlstelegramm.....	5
2.2	Das Antworttelegramm.....	6
2.3	Sendetelegramm für die Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1	6
2.4	Abfragetelegramm für das Gerät MGC-1	6
2.5	Sendetelegramm für das Gerät MPC-1	6
2.6	Abfragetelegramm für das Gerät MPC-1 (Antwort auf Abfrage).....	7
3.	Protokollebene	7
3.1	Beispiele von Sende- und Abfragetelegrammen mit dem 3964-Protokoll	7
3.2	Aufbau einer Sendeprozedur für das 3964 - Protokoll	8
3.3	Aufbau einer Empfangsprozedur für das 3964 - Protokoll.....	9
4.	Telegrammebene, MODBUS RTU	10
4.1	Lese N Worte ($0 < N \leq 10$).....	11
4.2	Schreibe 1 Wort	11
4.3	Schreibe N Worte ($1 < N \leq 4$).....	12
4.4	Fehlercode	13
4.5	MODBUS Telegramm, MTR-1, MGC-1, MGP-1.	13
5.	Hardware – Ebene RS 232 / RS 485	13
5.1	RS 232 Schnittstelle.....	14
5.2	RS 485 Schnittstelle.....	14
6.	Sendetelegramme der Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1	14
6.1	Gerätekenung 300_D	15
6.2	Gerätekenung 301_D	16
6.3	Gerätekenung 302_D	17
6.4	Bildung von Werten aus Daten und Exponent	18
6.5	Erklärung der internen Fehler	18
6.6	Erklärung der Betriebsart (nur MGC-1)	20
7.	Abfragetelegramm für das Gerät MGC-1 (Antwort auf Abfrage)	20
7.1	Telegramminhalt	20
7.2	Kodierung des Kontrollbefehls	21
8.	Sendetelegramme für das Gerät MPC-1	22
8.1	Gerätekenung 0012_D	22
8.2	Alarmfeld- und Betriebsartkodierung.....	24
9.	Abfragetelegramm für das MPC-1 (Antwort bei Abfrage)	26
9.1	Telegramminhalt	26
9.2	Kodierung des Leistungsregler - Einstellpunktes	26

1. Serielle Schnittstellen für *multi-line*

1.1 Anwendung und funktionelle Zusammenfassung

Die meisten Geräte der *multi-line* Typenreihe sind standardmäßig oder als Option mit einer seriellen Schnittstelle ausgerüstet. Diese serielle Schnittstelle kann entweder einseitig wirkend sein, wobei Meßwerte vom *multi-line* Gerät an ein Überwachungssystem übermittelt werden oder in beiden Richtungen wirkend, wobei Steuerungs- und Einstellungsbefehle vom Überwachungssystem an das *multi-line* Gerät gesendet werden, bei gleichzeitiger Übermittlung von Meßwerten vom *multi-line* Gerät an das Überwachungssystem.

Zur Zeit gibt es zwei verschiedene Protokolle als Standard für *multi-line*: MODBUS RTU für RS-485 Mehrpunktkommunikation und Siemens 3964 für RS-232 Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Dieses Handbuch beschreibt, wie man Geräte an diese Standardprotokolle adaptiert.

Die RS 232 serielle Schnittstelle basiert auf dem Siemens Standardprotokoll 3964 mit RK 512 Übersetzer. Dies ist ein weit verbreitetes Protokoll, welches problemlos in die Software des Empfangsgerätes kodiert werden kann. Das Siemens Protokoll 3964 bietet eine einfache und fehlertolerante Schnittstelle für die benötigten Übertragungsgeschwindigkeiten.

Die Siemens 3964 Schnittstelle wird auf der Hardware - Ebene, Protokollebene und Telegrammebene beschrieben, um die erforderlichen Informationen bereitzustellen, die benötigt werden, wenn eine Empfängerschnittstelle für *multi-line* Geräte kodiert werden soll. Telegramm-, Protokoll- und Hardware - Ebene ist im folgenden Bild dargestellt, wo der Datenfluß einer einseitig wirkenden Schnittstelle gezeigt ist.

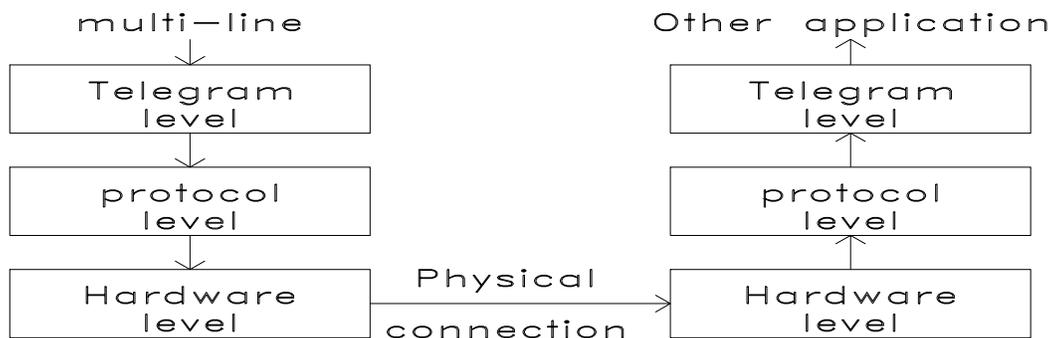


Fig. 1 Datenfluß für eine einseitige Schnittstelle

Wenn ein Datensatz zum Absenden vom *multi-line* Gerät bereit ist, werden die Daten zusammen mit einem Telegrammkopf im richtigen Format in ein Telegramm gepackt. Danach wird das Telegramm zur Prozedurebene übermittelt, wo eine Verbindung zur Prozedurebene am anderen Ende über die Hardware aufgebaut wird. Die Prozedurebene bearbeitet Fehler, Unterbrechungen, Übermittlungswiederholungen

u.s.w.. Wenn eine Übermittlung fehlerfrei beendet wurde, wird das Telegramm zur Übersetzung und Darstellung an die Telegrammebene am Empfängerende weitergeleitet.

Das RS 485 basiert auf dem MODBUS RTU Protokollstandard und verwendet die *multi-line* Geräte als Nebenknoten im Mehrpunktnetz mit zwei Telegrammen. Auf dem Display des *multi-line* Gerätes kann die Slaveadresse auf eine Zahl zwischen 1 und 99 eingestellt werden.

Das MODBUS Protokoll arbeitet nach dem Prinzip, daß der Master eine Abfrage sendet. Danach muß das Slavegerät eine Antwort senden. Deshalb hält das MODBUS Protokoll keine Protokollebene ein. Die Telegramme werden direkt an das System gesandt, und deshalb enthält das MODBUS Protokoll keine Beschreibung der Protokollebene.

In der *multi-line* Schnittstelle werden nur Teile des Siemens 3964 Protokolls verwendet. Die vollständige Beschreibung des Siemens 3964 Protokolls kann in entsprechenden Siemens - Veröffentlichungen eingesehen werden, aus denen die Informationen über das 3964 Protokoll und RK 512 Übersetzer in dieser Dokumentation ebenfalls entnommen wurden. Alle Informationen betreffend verfügbarer Optionen, Bestellinformationen und Hardware - Anschlüssen an die seriellen Anschlüsse der einzelnen Geräte kann den speziellen Gerätehandbüchern entnommen werden.

2. Telegrammebene, Siemens 3964

Die Telegramme sind durch die Siemens RK-512 Übersetzung definiert. Es gibt nur zwei Basistelegrammtypen: Befehls- und Antworttelegramme. Beim Datenaustausch mit *multi -line* Geräten sendet das *multi -line* Gerät immer ein Befehlstelegramm, wonach das angeschlossene Gerät ein Antworttelegramm übermittelt. Befehlstelegramme von *multi-line* können entweder ein Datentelegramm sein, bei dem das Empfangsgerät ein leeres Antworttelegramm zurückschickt, oder das Befehlstelegramm kann ein Abfragetelegramm, sein (nur bei bi-direktionalem Datenaustausch), wobei das Antworttelegramm die angeforderten Daten enthält.

Die beiden Arten des Datenaustausches sind unten angegeben:

Sendetelegramm:

=== Sendetelegramm (Telegrammkopf + Daten) ===>

<=== Antworttelegramm ohne Daten ===

Abfragetelegramm:

=== Abfragetelegramm (Telegrammkopf) ===>

<=== Antworttelegramm mit Daten ===

Das *multi-line* Gerät übermittelt alle 1,5 Sekunden ein Sende- und ein Abfragetelegramm. Wenn die Kommunikation uni-direktional erfolgt, sendet das *multi-line* Gerät nur ein Sendetelegramm alle 1,5 Sekunden.

2.1 Das Befehlstelegramm

Ein Befehlstelegramm besteht aus einem 10 Byte Kopf und einem Datenfeld mit bis zu 128 Datenbytes. Die Struktur des Telegrammkopfes (Sende- oder Abfrage) ist wie folgt:

Byte Nr.	Inhalt (hex)	Bemerkungen
1	00	Telegramm - Kennung
2	00	Telegramm - Kennung
3	41 für Sende 45 für Abfrage	Befehl
4	44	Typ (Datenblöcke)
5 6	0A00	Bestimmungs- oder Quelladresse (fest). Hohes Byte sendet zuerst.
7 8	XXXX	Länge des Datenblocks in Worten oder Bytes. Länge wird definiert für jedes <i>multi-line</i> Telegramm. Hohes Byte sendet zuerst.
9 10	FFFF	Koordinierungs - flag und CPU Nummer (kein Koordinierungs - flag, keine CPU Nummer)

Im Fall eines Sendetelegramms folgen die Datenbytes nach dem Telegrammkopf. Werden Wortinformationen wie 2 Bytes übermittelt, wird das hohe Byte zuerst gesendet. Werden Doppelwortinformationen wie zwei Worte übermittelt, wird das hohe Wort zuerst gesendet. Alle Daten sind im Zweierkomplement, um Polaritätsinformationen zu übermitteln.

Wenn das Telegramm ein Abfragetelegramm ist, werden dem Telegrammkopf keine Datenbytes beigefügt.

Nachdem ein Befehlstelegramm gesendet wurde, erwartet *multi-line* ein Antworttelegramm innerhalb von 5 Sekunden.

2.2 Das Antworttelegramm

Ein Antworttelegramm besteht aus einem 4-Byte Kopf und einem Datenfeld mit bis zu 128 Datenbytes. Die Struktur des Telegrammkopfes enthält Informationen betreffs der Befehlsverarbeitung und ist wie folgt aufgebaut.

Byte Nr.	Inhalt (hex)	Bemerkungen
1	00	Telegramm - Kennung
2	00	Telegramm - Kennung
3	00	
4	00	Fehlernummer. <i>multi-line</i> kann unterschiedliche Fehler nicht erkennen, die in diesem Feld signalisiert sind. Alle Fehler vom Kommunikationspartner müssen auf der Protokollebene mit einem "NAK" - Zeichen signalisiert werden.

Im Fall eines Abfragetelegramms, welches ein Antworttelegramm veranlaßt, folgen die Datenbytes nach dem Telegrammkopf. Werden Wortinformationen wie 2 Bytes übermittelt, wird das hohe Byte zuerst gesendet. Werden Doppelwortinformationen wie zwei Worte übermittelt, wird das hohe Wort zuerst gesendet. Alle Daten sind im Zweierkomplement, um Polaritätsinformationen zu übermitteln.

2.3 Sendetelegramm für die Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1

Die Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1 verwenden mehrere Telegramme, um Meßdaten, Alarm- und Statusdaten vom *multi-line* Gerät an ein anderes System zu übermitteln. Telegrammdetails: siehe Kapitel 6.

Die verschiedenen Telegrammversionen können an der Geräteerkennung am Anfang des Telegramms erkannt werden.

- Telegramme von Systemen mit der Software Version 1.0x haben Die Geräteerkennung 0300_D mit einer Telegrammlänge von 14_H Worten.
- Telegramme von Systemen mit der Software Version 1.1x haben die Geräteerkennung 0301_D mit einer Telegrammlänge von 1A_H Worten.
- Telegramme von Systemen mit der Software Version 1.2x (und darüber) haben die Geräteerkennung 0302_D mit einer Telegrammlänge von 1B_H Worten.

2.4 Abfragetelegramm für das Gerät MGC-1

Das Abfragetelegramm wird bei dem Gerät MGC-1 verwendet, um Einstellwerte und Steuerdaten von einem anderen System zum MGC-1 zu holen. Telegrammdetails: siehe Kapitel 7. Die Länge des Datenfeldes im Anfragetelegramm ist 0C_H Bytes.

2.5 Sendetelegramm für das Gerät MPC-1

Das Sendetelegramm wird bei dem Gerät MPC-1 verwendet, um Meßdaten vom *multi-line* Gerät an ein anderes System zu übermitteln. Telegrammdetails: siehe Kapitel 8. Die Länge des Datenfeldes ist 5A_H Bytes.

2.6 Abfragetelegramm für das Gerät MPC-1 (Antwort auf Abfrage)

Das Abfragetelegramm wird bei dem Gerät MPC-1 verwendet, um Einstellwerte und Steuerdaten von einem anderen System zum MPC-1 zu holen. Telegrammdetails: siehe Kapitel 9. Die Länge des Datenfeldes im Abfragetelegramm ist 14_H Bytes.

3. Protokollebene

Die Protokollebene übernimmt die definierten Telegramme und übermittelt sie an den Empfänger. Die Protokollebene erledigt alle Software - Handshake - Verfahren und die Fehlerbearbeitung bei Unterbrechungsfehlern, Paritätsfehlern und Datenausfallfehlern.

3.1 Beispiele von Sende- und Abfragetelegrammen mit dem 3964-Protokoll

Das Beispiel eines Befehlstelegramms (Sende) ist unten dargestellt. Beachte: die mit * markierten Daten werden von der Protokollebene als Software - Handshaking hinzugefügt. Das Beispiel zeigt ein erfolgreiches Sendetelegramm mit entsprechendem Antworttelegramm.

	multi-line				andere Einrichtung
*	----	STX	02 _H	--->	Startzahl
*	<---	DLE	10 _H	----	Pos. bestätigen
	----	1. Byte	00 _H	--->	Telegrammkopf
	----	2. Byte	00 _H	--->	Telegrammkopf
	----	3. Byte	41 _H	--->	Telgr.-kopf (Send)
			•		
			•		
			•		
	----	9. Byte	FF _H	--->	Telegrammkopf
	----	10. Byte	FF _H	--->	Telegrammkopf
	----	11. Byte		--->	1. Datenbyte
	----	12. Byte		--->	2. Datenbyte
			•		
			•		
			•		
	----	n+10. Byte		--->	n. Datenbyte (letztes)
*	<---	DLE	10 _H	----	Ende-Kennung
*	----	ETX	03 _H	--->	Ende-Kennung
*	----	DLE	10 _H	--->	Pos. bestätigen

Innerhalb von 5 Sekunden muß das Antworttelegramm gestartet werden.

*	<---	STX	02 _H	----	Startzahl
*	----	DLE	10 _H	--->	Pos. bestätigen
	<---	1. Byte	00 _H	----	Telegrammkopf
	<---	2. Byte	00 _H	----	Telegrammkopf
	<---	3. Byte	00 _H	----	Telegrammkopf
	<---	4. Byte	00 _H	----	Telegr.-kopf (Fehler Nr.)
*	<---	DLE	10 _H	--->	Ende-Kennung
*	----	ETX	03 _H	--->	Ende-Kennung
*	----	DLE	10 _H	--->	Pos. bestätigen

Das Beispiel eines Befehlstelegramms (Anfrage) ist unten dargestellt. Beachte: die mit * markierten Daten werden von der Protokollebene als Software - Handshaking hinzugefügt. Das Beispiel zeigt ein erfolgreiches Abfragetelegramm mit entsprechendem Antworttelegramm, welches Daten beinhaltet.

	multi-line				andere Einrichtung
*	----	STX	02 _H	--->	Startzahl
*	<---	DLE	10 _H	----	Pos. bestätigen
	----	1. Byte	00 _H	--->	Telegrammkopf
	----	2. Byte	00 _H	--->	Telegrammkopf
	----	3. Byte	45 _H	--->	Telgr.-kopf (Send)
					•
	----	9. Byte	FF _H	--->	Telegrammkopf
	----	10. Byte	FF _H	--->	Telegrammkopf
*	----	DLE	10 _H	--->	Ende-Kennung
*	----	ETX	03 _H	--->	Ende-Kennung
*	<---	DLE	10 _H	----	Pos. bestätigen

Innerhalb von 5 Sekunden muß das Antworttelegramm gestartet werden.

*	<---	STX	02 _H	----	Startzahl
*	----	DLE	10 _H	--->	Pos. bestätigen
	<---	1. Byte	00 _H	----	Telegrammkopf
	<---	2. Byte	00 _H	----	Telegrammkopf
	<---	3. Byte	00 _H	----	Telegrammkopf
	<---	4. Byte	00 _H	----	Telegr.-kopf (Fehler Nr.)
	<---	5. Byte		----	1. Datenbyte
	<---	6. Byte		----	2. Datenbyte
					•
	<---	n+10. Byte		----	n. Datenbyte (letztes)
*	<---	DLE	10 _H	----	Ende-Kennung
*	<---	ETX	03 _H	----	Ende-Kennung
*	----	DLE	10 _H	--->	Pos. bestätigen

3.2 Aufbau einer Sendeprozedur für das 3964 - Protokoll

Im Folgenden wird eine Beschreibung gegeben, wie eine 3964 Protokoll - Anwendung gestaltet wird. Die Beschreibung kann zur Programmierung einer 3964 Protokoll - Anwendung für ein System verwendet werden, welches mit *multi-line* Geräten Daten austauschen soll. Zahlreiche Code - Bibliotheken, die das 3964 Protokoll mit RK-512 Übersetzer unterstützen, sind verfügbar. Es wird empfohlen, eine existierende und geprüfte Kommunikationssoftware - Bibliothek zu verwenden, um eine Anwendung zur Kommunikation mit *multi-line* zu gestalten.

Zum Verbindungsaufbau sendet die 3964 Prozedur das Steuerzeichen STX. Wenn der Partner innerhalb der zugelassenen Zeit von 550 ms antwortet (d.h. kein QVZ = Unterbrechung) wird die Übermittlung gestartet. Wenn der Partner mit NAK (15_H) antwortet, oder mit irgendeinem anderen Zeichen (ausgenommen DLE), oder es gibt eine Unterbrechung, dann ist der Versuch eine Verbindung aufzubauen mißlungen. Nach 6 erfolglosen Versuchen gibt die Prozedur auf, signalisiert der Telegrammebene, daß ein Fehler beim Verbindungsaufbau auftritt und sendet das Zeichen NAK zum Partner.

Wurde die Verbindung erfolgreich aufgebaut, werden die Informationsdaten aus dem aktuellen Ausgangsspeicher an den Partner gesendet. Der Partner überwacht beim Empfang die Zeit zwischen den Zeichen. Die Zeit zwischen zwei Zeichen darf die Zeichenverzögerungszeit von 220 ms (ZVZ = Zeichen Unterbrechung) nicht überschreiten.

Jedes sich im Zwischenspeicher befindende DLE Zeichen wird als zwei DLE Zeichen (DLE - Verdoppelung) gesendet, d.h. die Daten (10_H) werden zweimal gesendet.

Nach Übermittlung des Speicherinhalts, fügt die Prozedur die Zeichen DLE und ETX als Ende - Kennung an und wartet auf eine Bestätigung. Wenn der Partner das Zeichen DLE innerhalb der zugelassenen Zeit (QVZ = 550 ms) sendet, wurde das Datenfeld fehlerfrei empfangen. Antwortet der Partner mit NAK, mit irgendeinem anderen Zeichen (ausgenommen DLE), oder es gibt eine Unterbrechung, beginnt die Prozedur wieder mit dem Verbindungsaufbau STX. Nach 6 erfolglosen Versuchen, das Datenfeld zu übermitteln, bricht die Prozedur den Versuch ab, signalisiert den Fehler der Telegrammebene und sendet das Zeichen NAK zum Partner.

Wenn während der Datenübermittlung der Partner das Zeichen NAK sendet, wird die Übermittlung unterbrochen und die Prozedur wiederholt die Übermittlung wie vorher beschrieben. Wurde irgendein anderes Zeichen empfangen, wartet die Prozedur auf das Zeichen Zeitverzögerung (ZVZ = 220 ms) und sendet dann NAK als Reset zum Partner. Dann wiederholt die Prozedur die Übermittlung, wie vorher beschrieben.

3.3 Aufbau einer Empfangsprozedur für das 3964 - Protokoll

Im Leerlaufzustand, d.h. wenn keine Übermittlung ansteht, wartet die Prozedur 3964 auf die Verbindungsherstellung durch den Partner.

Wenn die Prozedur im Leerlaufzustand irgendein Zeichen empfängt (außer STX) wartet sie bis zum Zeichen Zeitverzögerung (ZVZ = 220 ms) und sendet dann NAK zum Reset an den Partner. Der Fehler wird an die Telegrammebene gemeldet.

Wenn die Prozedur das Zeichen STX empfängt und einen freien Zwischenspeicher zur Verfügung hat, antwortet sie mit DLE. Die dann empfangenen Zeichen werden in den Speicher eingegeben. Werden zwei DLE Zeichen in Folge empfangen, wird nur ein Zeichen in den Eingangsspeicher gegeben. Ist der Speicher voll, bevor der Partner die Beendigung der Übermittlung meldete, wird der Speicherinhalt an die Telegrammebene weitergegeben und die nächsten ankommenden Zeichen werden in den zweiten Eingangsspeicher gegeben.

Nach jedem empfangenen Zeichen wartet die Prozedur auf das Eintreffen des nächsten Zeichens innerhalb der Verzögerungszeit. Wenn es eine Zeichenunterbrechung gibt, wird ein NAK Zeichen zum Reset an den Partner gesendet und der Fehler wird an die Telegrammebene gemeldet.

Wenn die Prozedur die Zeichenfolge DLE ETX erkennt, wird der Empfang beendet und DLE an den Partner gesendet zur Anzeige, daß das Feld fehlerfrei empfangen wurde. Wenn Fehler entdeckt wurden, wird anstelle von DLE ein NAK Zeichen übermittelt. Die Prozedur übermittelt den Inhalt des Eingangsspeichers an die Telegrammebene und kehrt in den Leerlaufstatus zurück.

Wenn kein freier Zwischenspeicher nach der Verbindungsherstellung mit STX verfügbar ist, wird eine Wartezeit von 400 ms gestartet. Wenn nach Ablauf dieser Zeit noch immer kein freier Speicher verfügbar ist, wird eine Fehlermeldung an die Telegrammebene gegeben und ein NAK Zeichen gesendet, wonach die Prozedur zum Leerlaufstatus zurückkehrt. Wird innerhalb der 400 ms Wartezeit ein Eingangsspeicher verfügbar, sendet die Prozedur das DLE Zeichen und empfängt die Daten, wie oben beschrieben.

Wenn während des Empfangs Übermittlungsfehler auftreten (Zeichenverlust, Rahmenfehler, Paritätsfehler), wird der Empfang weitergeführt, bis die Verbindung beendet ist und das NAK Zeichen an den Partner als Bestätigung gesendet wurde. eine Wiederholung wird dann erwartet. Wenn das Feld nach sechs Versuchen nicht fehlerfrei empfangen werden konnte, oder der Empfang fand nicht innerhalb von 4 Sekunden statt, beendet die 3964 Prozedur den Empfang und meldet den Fehler an die Telegrammebene.

4. Telegrammebene, MODBUS RTU

Die Telegramme werden durch MODBUS RTU Protokoll definiert. Die *multi-line* hat nur 3 verschiedene Befehle:

- Lese bis zu 10 Worte, Kode 03_H oder 04_H
- Schreibe 1 Wort, Kode 06
- Schreibe bis zu 4 Worte, Kode 10_H

Wie oben gezeigt, gilt jeder Befehl für einen Block von Daten. Deshalb muß jeder Befehl mit der Adresse des gewünschten Datenblocks versehen werden. Im MODBUS Protokoll ist diese Adresse immer die Wortkennung, die in der Telegramm-Datenliste gezeigt ist.

Die folgenden Fehlerkodes können vorkommen:

- Unbekannter Befehlskode, Fehlerkode 01_H
- Adressenfehler, Fehlerkode 02_H
- Datenfehler, Fehlerkode 03_H

Multi-line kann nicht mit anderen Fehlerkodes antworten.

Die Datenblöcke im MODBUS RTU Protokoll sind immer in der gleichen Weise aufgebaut, wie in der Erklärung der verschiedenen Befehle dargestellt:

- Slave Nummer 1 Byte
- Funktionskode 1 Byte
- Telegrammtext N Byte
- CRC16 Prüfung 2 Bytes

Das MODBUS Protokoll arbeitet immer nach dem Prinzip, daß der Master eine Abfrage sendet, auf die der Slave eine Antwort senden muß. Die *multi-line* Geräte sind immer Slaves in der Kommunikation und der Befehl "Lese N Worte" bedeutet deshalb: „Lese N Worte vom *multi-line* Gerät“.

4.1 Lese N Worte (0<N≤10)

Funktionskode: 03 oder 04

Senden:

SLAVE	FCT	ADH ADL	NB OF WORDS	CRCL CRCH
-------	-----	---------	-------------	-----------

Empfangen:

SLAVE	FCT	NBYTE	...DATA...	CRCL CRCH
-------	-----	-------	------------	-----------



Beispiel:

Lese 10 Worte bei der Adresse 0060_H von Slave 1.

Senden:

01 03 00 60 00 0A C5 D3

Empfangen:

01 03 14 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 A367

Mit 14H = 20 Bytes.

4.2 Schreibe 1 Wort

Funktionskode: 06

Senden:

SLAVE	FCT	ADH ADL	DATA DATA	CRCL CRCH
-------	-----	---------	-----------	-----------

Empfangen:

SLAVE	FCT	ADH ADL	DATA DATA	CRCL CRCH
-------	-----	---------	-----------	-----------

Daten | HI(Wort) | LO(Wort) |

Beispiel: Schreibe 1234_H bei Adresse 2000_H zum Slave 1.

Senden:

01 06 20 00 12 34 8F 7D

Empfangen:

01 06 20 00 12 34 8F 7D

4.3 Schreibe N Worte (1<N≤4)

Funktionskode: 10

Senden:

SLAVE	FCT	ADH ADL	NB OF WORDS	NBYTE	..DATA..	CRCL CRCH
-------	-----	---------	-------------	-------	----------	-----------

Daten:

--	--

--	--

 Wort

erstes zweites

Empfangen:

SLAVE	FCT	ADH ADL	NBYTES*2	CRCL CRCH
-------	-----	---------	----------	-----------

Beispiel:

Schreibe: 1H bei Adresse 2000_H
 2H bei Adresse 2001_H
 3H bei Adresse 2002_H

Senden:

01 10 20 00 0003 06 0001 0002 0003 91 41

Empfangen:

01 10 20 00 00 0C CB CC

4.4 Fehlerkode

Senden:

SLAVE	FCT v 80H	ERR	CRCL CRCH
-------	-----------	-----	-----------

ERR code 01 = unbekannter Funktionskode

ERR code 02 = Adressenfehler

ERR code 03 = Datenfehler

Beispiel:

Adressenfehler (ERR code 02) in einem Telegramm des Kode 03_H (lese n Worte):

01 83 02 C0 C0

wobei 83_H = 80_H + 03_H

4.5 MODBUS Telegramm, MTR-1, MGC-1, MGP-1.

Die Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1 verwenden mehrere Telegramme, um Meßdaten, Alarme und Statusdaten vom *multi-line* Gerät an ein anderes System zu übermitteln. Für Telegrammdetails siehe Kapitel 6 und 7.

Die Geräteerkennung am Anfang des Telegramms gibt die verschiedenen Telegrammversionen an.

- Telegramme von Geräten mit Software Version 1.0x haben die Kennung 0300_D
- Telegramme von Geräten mit Software Version 1.1x haben die Kennung 0301_D
- Telegramme von Geräten mit Software Version 1.2x und höher haben die Kennung 0302_D

5. Hardware – Ebene RS 232 / RS 485

Die seriellen Standardschnittstellen für die *multi-line* Geräte sind entweder RS-232 oder RS-485. Die Anschlüsse an die Schnittstellen kann den speziellen Benutzerhandbüchern für die einzelnen Geräte zusammen mit den Spezifikationen der Hardware entnommen werden.

Die Schnittstellen arbeiten mit V. 24 Spannungsbereich und der Leerlaufzustand ist logisch hoch.

Die RS-232 Schnittstellen beinhalten Hardware handshaking mit RTS und CTS Linien. Die Hardware handshaking arbeitet mit der folgenden Prozedur: Wenn der Absender ein neues Telegramm angefertigt hat und zur Zeit keine Übermittlung stattfindet (CTS = OFF), wird RTS auf EIN gesetzt. Der Empfänger empfängt das RTS Signal und meldet die Empfangsbereitschaft durch Setzen von CTS = EIN. Wenn der Absender das CTS Signal empfängt, startet er seine Übermittlung. Wenn das CTS Signal während der Übermittlung vom Empfänger auf AUS gesetzt wird, erfolgt eine Übermittlungspause. Die normalen Unterbrechungen im Protokoll verhindern Konflikte, wenn beide Geräte versuchen, gleichzeitig zu senden.

5.1 RS 232 Schnittstelle

Die RS 232 Schnittstelle arbeitet mit den Übertragungsparametern:

- 1 Startbit
 - 8 Datenbits
 - 1 (gleich) Paritätsbit
 - 1 Stoppbit
- Die Übertragungsgeschwindigkeit ist auf 9600 baud festgelegt.

5.2 RS 485 Schnittstelle

Die RS 485 MODBUS RTU Schnittstelle arbeitet mit den Übertragungsparametern:

- Slave Adresse 1 bis 255
 - 1 Startbit
 - 8 Datenbits
 - kein Paritätsbit
 - 1 Stoppbit
- Die Übertragungsgeschwindigkeit ist auf 9600 baud festgelegt.



Maximumzeit zwischen Zeichen innerhalb der Befehle ist 1ms.

Ein neuer Befehl wird nur erkannt, wenn die Pause zwischen den Befehlen länger als 200 ms ist.

Die Antwortzeit bei *multi-line* für die Antwort des Slave ist 0,5 ms.

6. Sendetelegramme der Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1

Die Geräte MTR-1, MGP-1 und MGC-1 verwenden mehrere Telegramme, um Meßdaten, Alarm- und Statusdaten vom *multi-line* Gerät an ein anderes System zu übermitteln. In Telegramm 302 ist die ID-Numerierung 1 Stelle gerückt worden, so daß die ID-Numerierung in Softwareversion 1.49 und später von 1 statt früher von 0 beginnt. Zur Zeit gibt es 3 unterschiedliche Versionen:

6.1 Geräteerkennung 300_D

Byte	ID	Inhalt	Typ
00 01	0	0300 _D	Geräte - Kennung
02 03	1	U_{L1-L2}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
04 05	2	U_{L2-L3}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
06 07	3	U_{L3-L1}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
08 09	4	U_{L1-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
10 11	5	U_{L2-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
12 13	6	U_{L3-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
14 15	7	f_{GEN}	0...7000 Generatorfrequenz, gemessen in [Hz]:100
16 17	8	I_{L1}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
18 19	9	I_{L2}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
20 21	10	I_{L3}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
22 23	11	cos-phi	-99...0...100 Generator cosinus-phi, gemessen in cos-phi*100. Negativer Wert bedeutet kapazitiver cos-phi.
24 25	12	P_{GEN}	-9999...09999 Generatorwirkleistung, gemessen in [W]. Negativer Wert bedeutet Rückleistung.
26 27	13	Q_{GEN}	Generatorblindleistung, gemessen in [var]. Positiver Wert bedeutet erzeugte induktive Blindleistung.
28 29	14	U_{BB}	Sammelschienenspannung gemessen als U_{L1-L2} , gemessen in [V]
30 31	15	f_{BB}	0...7000 Sammelschienenfrequenz, gemessen in [Hz]:100.
32	16	exp. U_{GEN}	Exponent Generatorspannung
33	16	exp. I_{GEN}	Exponent Generatorstrom
34	17	exp. P/Q_{GEN}	Exponent Generatorleistung/blindleistung
35		exp. U_{BB}	Exponent Sammelschienenspannung
36 37 38 39	18 19	E_{GEN}	Arbeitszähler, gemessen in [kWh]

Siehe Kapitel 6.4 für Erklärung des Exponentensystems.

6.2 Geräteerkennung 301_D

Byte		Inhalt	Typ
00 01	0	0301 _D	Geräte – Kennung
02 03	1	U_{L1-L2}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
04 05	2	U_{L2-L3}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
06 07	3	U_{L3-L1}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
08 09	4	U_{L1-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
10 11	5	U_{L2-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
12 13	6	U_{L2-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
14 15	7	f_{GEN}	0...7000 Generatorfrequenz, gemessen in [Hz]:100
16 17	8	I_{L1}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
18 19	9	I_{L2}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
20 21	10	I_{L3}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
22 23	11	cos-phi	-99...0...100 Generator cosinus-phi, gemessen in cos-phi*100. Negativer Wert bedeutet kapazitiver cos-phi.
24 25	12	P_{GEN}	-9999...09999 Generatorwirkleistung, gemessen in [W]. Negativer Wert bedeutet Rückleistung.
26 27	13	Q_{GEN}	Generatorblindleistung, gemessen in [kvar]. Positiver Wert bedeutet erzeugte induktive Blindleistung.
28 29	14	U_{SS}	Sammelschienenspannung, U_{L1-L2} , gemessen in [V]
30 31	15	f_{SS}	Sammelschienenfrequenz, gemessen in [Hz]:100.
32	16	Exp. U_{GEN}	Exponent Generatorspannung
33	16	Exp. I_{GEN}	Exponent Generatorstrom
34	17	Exp. P/Q_{GEN}	Exponent Generatorwirk/blindleistung
35	17	Exp. U_{BB}	Exponent Sammelschienenspannung
36 37 38 39	18 19	E_{GEN}	Arbeitszähler, gemessen in [kWh]
40 41	20	Interne Fehler 1	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
42 43	21	Interne Fehler 2	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5

44 45	22	Interne Fehler 3	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
46 47	23	Interne Fehler 4	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
48 49	24	Interne Fehler 5	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
50 51	25	Interne Fehler 6	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5

Siehe Kapitel 6.4 für Erklärung des Exponentensystems.

6.3 Geräteerkennung 302_D

Byte		Inhalt	Typ
00 01	1	0302 _D	Geräte – Kennung
02 03	2	U_{L1-L2}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
04 05	3	U_{L2-L3}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
06 07	4	U_{L3-L1}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
08 09	5	U_{L1-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
10 11	6	U_{L2-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
12 13	7	U_{L2-N}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
14 15	8	f_{GEN}	0...7000 Generatorfrequenz, gemessen in [Hz]:100
16 17	9	I_{L1}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
18 19	10	I_{L2}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
20 21	11	I_{L3}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
22 23	12	cos-phi	-99...0...100 Generator cosinus-phi, gemessen in cos-phi*100. Negativer Wert bedeutet kapazitiver cos-phi.
24 25	13	P_{GEN}	-9999...09999 Generatorwirkleistung, gemessen in [W]. Negativer Wert bedeutet Rückleistung.
26 27	14	Q_{GEN}	Generatorblindleistung, gemessen in [var]. Positiver Wert bedeutet erzeugte induktive Blindleistung.
28 29	15	U_{BB}	Sammelschienspannung gemessen als U_{L1-L2} , gemessen in [V]
30 31	16	f_{BB}	0...7000 Sammelschiensfrequenz, gemessen in [Hz]:100.
32	17	Exp. U_{GEN}	Exponent Generatorspannung
33	17	Exp. I_{GEN}	Exponent Generatorstrom

34	18	Exp. P/Q _{GEN}	Exponent Generatorleistung/blindleistung
35	18	Exp. U _{BB}	Exponent Sammelschienenspannung
36	19	E _{GEN}	Arbeitszähler, gemessen in [kWh]
37			
38	20		
39			
40	21	Interne Fehler 1	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
41			
42	22	Interne Fehler 2	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
43			
44	23	Interne Fehler 3	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
45			
46	24	Interne Fehler 4	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
47			
48	25	Interne Fehler 5	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
49			
50	26	Interne Fehler 6	Siehe interne Fehlerliste Kapitel 6.5
51			
52	27	Betriebsart	Siehe Betriebsart Kapitel 6.6
53			

Siehe Kapitel 6.4 für Erklärung des Exponentensystems.

6.4 Bildung von Werten aus Daten und Exponent

Beispiele des Wertaufbaus der o.a. Daten:

U _{L1-L2} = 103	Exponent = 2	$103 \cdot 10^2 = 10,3\text{kV}$
I _{L1} = 80	Exponent = -1	$80 \cdot 10^{-1} = 8,0\text{A}$
P _{GEN} = 123	Exponent = 4	$123 \cdot 10^4 = 1,23\text{MW}$
f _{BB} = 5230		$5230/100 = 52,30\text{Hz}$

Format : Motorola 16/32 Bit (zweierkomplement). Niederwertige Adresse = hohes Byte / hohes Wort.

6.5 Erklärung der internen Fehler

Interne Fehler 1

Bit	Wert	Bedeutung
15/14	1/0	Überfrequenz Stufe 2
13/12	1/0	Unterfrequenz Stufe 2
11/10	1/0	Überspannung Stufe 2
9/8	1/0	Unterspannung Stufe 2
7/6	1/0	Unsymmetrische Belastung
5/4	1/0	Überstrom Stufe 1
3/2	1/0	Überlast
1/0	1/0	Rückleistung

Beispiel: Wert 1/0 auf Bit 15/14 bedeutet, daß die Überfrequenz Stufe 2 aktiviert ist.

Interne Fehler 2

Bit	Wert	Bedeutung
15/14	1/0	Überfrequenz Stufe 1
13/12	1/0	Unterfrequenz Stufe 1
11/10	1/0	Überspannung Stufe 1
9/8	1/0	Unterspannung Stufe 1
7/6	1/0	Frei
5/4	1/0	df/dt
3/2	1/0	Spannungsasymmetrie
1/0	1/0	Vektorsprung

Interne Fehler 3

Bit	Wert	Bedeutung
15/14	1/0	Frei
13/12	1/0	Frei
11/10	1/0	Blindleistung, induktiv
9/8	1/0	Blindleistung, kapazitiv
7/6	1/0	Frei
5/4	1/0	Frei
3/2	1/0	Überstrom Stufe 2
1/0	1/0	Serielle Schnittstelle Fehler

Interne Fehler 4

Bit	Wert	Bedeutung
15/14	1/0	Überfrequenz Sammelsch.
13/12	1/0	Unterfrequenz Sammelsch.
11/10	1/0	Überspannung Sammelsch.
9/8	1/0	Unterspannung Sammelsch.
7/6	1/0	Frei
5/4	1/0	Frei
3/2	1/0	Frei
1/0	1/0	Frei

Interne Fehler 5

Bit	Wert	Bedeutung
15/14	1/0	Frei
13/12	1/0	Frei
11/10	1/0	Frei
9/8	1/0	Frei
7/6	1/0	Frei
5/4	1/0	Frei
3/2	1/0	Frei
1/0	1/0	" Max. Leistung" Relais

Interne Fehler 6

Bit	Wert	Bedeutung
15/14	1/0	Frei
13/12	1/0	Frei
11/10	1/0	Frei
9/8	1/0	Frei
7/6	1/0	Frei
5/4	1/0	Frei
3/2	1/0	Frei
1/0	1/0	Frei

6.6 Erklärung der Betriebsart (nur MGC-1)

Bit	Wert	Betriebsart	Klemme
15	1	Rückmeld. Schalter "EIN"	32
14	1	Start Sync/Reg. "EIN"	31
13	1	Betriebsart 1 "EIN"	74
12	1	Betriebsart 0 "EIN"	75
11	1	Frei	
10	1	Frei	
9	1	Frei	
8	1	Frei	
7	1	Frei	
6	1	Frei	
5	1	Frei	
4	1	Synchronisation	
3	1	Abstellung	
2	1	Autom. Regelung „EIN“	
1	1	Teillast "EIN"	
0	1	Frei	

7. Abfragetelegramm für das Gerät MGC-1 (Antwort auf Abfrage)

Für die Übermittlung von Fernsteuerdaten und Regler-Einstellpunkten vom anderen System zum *multi-line* Gerät wird beim MGC-1 nur ein Telegramm verwendet. Dies Telegramm enthält keine Gerätekennung.

7.1 Telegramminhalt

Byte	ID	Inhalt	Typ
00 01	1	Leistungsregler Einstellpunkt	0...32.000 kW
02 03	2	cos-phi Regler Einstellpunkt	-99...100 angegeben als cos-phi Wert/100. Der cos-phi ist aktiv nur wenn der Blindleistungsregler inaktiv ist (Bit 14 im Kontrollbefehl). Ein negativer Wert bedeutet kapazitive Blindleistung und ein positiver Wert bedeutet induktive Blindleistung. Der Wert 100 bedeutet cos-phi = 1.

04 05	3	Kontrollbefehl	Siehe Kontrollbefehlliste Kapitel 7.2.
06 07	4	Frequenzregler Einstellpunkt	3.200...6.800 angegeben als Frequenzwert/100.
08 09	5	Spannungsregler Einstellpunkt	0...480 Der Spannungsreglereinstellpunkt bezieht sich auf die Spannung der MGC-1 Stecker. Dies bedeutet, daß wenn ein Spannungswandler angewendet ist, muss der Einstellpunkt als die Sekundärspannung angegeben werden.
10 11	6	Blindleistungsregler Einstellpunkt	-32.000...32.000 kvar. Ein negativer Wert bedeutet kapazitive Blindleistung und ein positiver Wert bedeutet induktive Blindleistung. Der Blindleistungsregler ist nur im Leistungs-kontrollmodus aktiv.

7.2 Kodierung des Kontrollbefehls

Bit	Wert	Modus
15	1	Unterdrückt alle Fehlermeldungen außer Überfrequenz und Überspannung. Diese Funktion ist nur aktiv, wenn sie im Display angesteuert wird.
14	1	Betätigt den Blindleistungsregler im Leistungsreglermodus. Wenn inaktiv, ist der cos-phi Regler im Leistungsreglermodus aktiv.
13	1	Stellt „Mode pin“ 1 ein (Dieselbe Funktion als Anschluß Nr. 74).
12	1	Stellt „Mode pin“ 0 ein (Dieselbe Funktion als Anschluß Nr. 75).
11	1	Frei
10	1	Frei
9	1	Frei
8	1	Startet Synchronisierung oder Regelung (Dieselbe Funktion als Anschluß Nr. 31, Start sync/reg).
7	1	Frei
6	1	Frei
5	1	Frei
4	1	Quittierung von Fehlermeldungen. Reagiert nur auf eine Änderung von 0 bis 1. Dies bedeutet, daß dieses Bit nach Quittierung einer Fehlermeldung auf 0 zurückgesetzt werden muss.
3	0	Serielle Kommunikationsüberwachung. Jede 15 Sek. muss ein „0“ an dieses Bit gesandt werden. Sonst wird die serielle Kommunikationsfehlermeldung angesteuert.
2	0	Serielle Kommunikationsüberwachung. Jede 15 Sek. muss ein „0“ an dieses Bit gesandt werden. Sonst wird die serielle Kommunikationsfehlermeldung angesteuert.
1	1	Frei
0	1	Frei

8. Sendetelegramme für das Gerät MPC-1

Für die Übermittlung von Meßwerten, Alarm- und Statusdaten/Regler-Einstellpunkten vom *multi-line* Gerät zum anderen System wird beim MPC-1 nur ein Telegramm verwendet.

8.1 Geräteerkennung 0012_D

Byte	Inhalt	Typ
00 01	0012 _D	Geräte – Kennung
02 03	U_{L1-L2}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
04 05	U_{L2-L3}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
06 07	U_{L3-L1}	0...9999 Generatorspannung, gemessen in [V]
08 09	f_{GEN}	0...7000 Generatorfrequenz, gemessen in [Hz]:100
10 11	I_{L1}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
12 13	I_{L2}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
14 15	I_{L3}	0...9999 Generatorstrom, gemessen in [A]
16 17	cos-phi	-99...0...100 Generator cosinus-phi, gemessen in cos-phi*100. Negativer Wert bedeutet kapazitiver cos-phi.
18 19	P_{GEN}	-9999...0...9999 Generatorwirkleistung, gemessen in [W]. Negativer Wert bedeutet Rückleistung.
20 21	Q_{GEN}	Generatorblindleistung, gemessen in [kvar]. Positiver Wert bedeutet erzeugte induktive Blindleistung.
22 23	U_{L1-L2}	Sammelschienenspannung, gemessen in [V]
24 25	f_{SS}	Sammelschienenfrequenz, gemessen in [Hz]:100.
26 27	U_{L1-L2}	0...9999 Netzspannung, gemessen in [V]
28 29	U_{L2-L3}	0...9999 Netzspannung, gemessen in [V]
30 31	U_{L3-L1}	0...9999 Netzspannung, gemessen in [V]
32 33	f_{NETZ}	0...7000 Netzfrequenz, gemessen in [Hz]:100
34 35	I_{L1}	0...9999 Netzstrom, gemessen in [A]. Positiver Wert bedeutet gelieferter Strom, negativer Wert bedeutet bezogener Strom.
36 37	cos-phi	-99...0...100 Netz cosinus-phi, gemessen in cos-phi*100. Negativer Wert bedeutet kapazitiver cos-phi.
38 39	P_{NETZ}	-9999...0...9999 Netzwirkleistung, gemessen in [kW]. Negativer Wert bedeutet Leistungsimport.

40 41	Schalter- stellungen	0000 _H = beide Schalter offen 0003 _H = Generatorschalter EIN, Netzschalter AUS 0300 _H = Generatorschalter AUS, Netzschalter EIN 0303 _H = Generatorschalter EIN, Netzschalter EIN
42 43	Betriebsstunden	gemessen in [Std.]
44 45	Servicestunden	gemessen in [Std.]
46 47	Batterie- spannung	Spannung am Versorgungsspannungseingang, gemessen in [V]:10
48 49	Alarmfeld 1	Siehe 7.2 für Kodierung von Alarmfeld 1
50 51	Alarmfeld 2	Siehe 7.2 für Kodierung von Alarmfeld 2
52 53	Alarmfeld 3	Siehe 7.2 für Kodierung von Alarmfeld 3
54 55	Alarmfeld 4	Siehe 7.2 für Kodierung von Alarmfeld 4
56 57	Alarmfeld 5	Siehe 7.2 für Kodierung von Alarmfeld 5
58 59	Alarmfeld 6	Reserve – Alarmfeld
60 61	Alarmfeld 7	Reserve – Alarmfeld
62 63	Betriebsart	Siehe 7.2 für Kodierung der verschiedenen Betriebsarten
64 65	Fehlerklasse	0000 _H = kein Fehler 0003 _H = (Sammelstörung) 000C _H = (Normalstopp) 0030 _H = (Notstopp) Es können mehrere Fehler gleichzeitig auftreten und die Alarmcodes werden dann addiert (logisches OR für die gegebenen Codes).
66 67 68 69	E _{GEN}	Arbeitszähler, gemessen in [kWh]
70 71 72 73	Blindarbeit	Blindarbeitszähler, gemessen in [kvarh]
74 75	Analogeingang 1	
76 77	Analogeingang 2	
78 79	Analogeingang 3	
80 81	Analogeingang 4	

82 83	Analogeingang 5	
84 85	Analogeingang 6	
86 87	Analogeingang 7	
88 89	Telegramm- zähler	Erhöht um 1 bei jedem neu gesendeten Telegramm

8.2 Alarmfeld- und Betriebsartkodierung

Alarmfeld 1 Kodierung

Es können mehrere Fehler gleichzeitig auftreten und die Alarmcodes werden dann addiert (logisches OR für die gegebenen Codes auf der Bit - Ebene). 000_H bedeutet: keine Alarme.

Alarm	Code (Hex)
Analogeingang 1	0003 _H
Analogeingang 2	000C _H
Analogeingang 3	0030 _H
Analogeingang 4	00C0 _H
Analogeingang 5	0300 _H
Analogeingang 6	0C00 _H
Analogeingang 7	3000 _H
Pickup Gen. Frequenz	C000 _H

Alarmfeld 2 Kodierung

Es können mehrere Fehler gleichzeitig auftreten und die Alarmcodes werden dann addiert (logisches OR für die gegebenen Codes auf der Bit - Ebene). 000_H bedeutet: keine Alarme.

Alarm	Code (Hex)
Generator Überstrom	0003 _H
Synchro.-Fehler	000C _H
Unsymmetrische Last	0030 _H
Startfehler	00C0 _H

Alarmfeld 3 Kodierung

Es können mehrere Fehler gleichzeitig auftreten und die Alarmcodes werden dann addiert (logisches OR für die gegebenen Codes auf der Bit - Ebene). 000_H bedeutet: keine Alarme.

Alarm	Code (Hex)
Netzspannung	0003 _H
Netzfrequenz	000C _H
Generatorspannung	0030 _H
Drehzahl	00C0 _H
Rückleistung	0300 _H
Überlast	0C00 _H
Batteriespannung	3000 _H
Servicestunden	C000 _H

Alarmfeld 4 Kodierung

Es können mehrere Fehler gleichzeitig auftreten und die Alarmcodes werden dann addiert (logisches OR für die gegebenen Codes auf der Bit – Ebene). 000_H bedeutet: keine Alarme.

Alarm	Code (Hex)
Klemme 34	0003 _H
Klemme 35	000C _H
Klemme 36	0030 _H
Klemme 61	00C0 _H
Klemme 62	0300 _H
Klemme 63	0C00 _H
Klemme 64	3000 _H
Klemme 65	C000 _H

Alarmfeld 5 Kodierung

Es können mehrere Fehler gleichzeitig auftreten und die Alarmcodes werden dann addiert (logisches OR für die gegebenen Codes auf der Bit - Ebene). 000_H bedeutet: keine Alarme.

Alarm	Code (Hex)
Klemme 66	0003 _H
Klemme 67	000C _H
Klemme 68	0030 _H
Klemme 69	00C0 _H
Klemme 70	0300 _H
Klemme 71	0C00 _H
Klemme 72	3000 _H
Klemme 73	C000 _H

Betriebsart - Kodierung

Betriebsart	Hex-Kode
Autom. (Bereitschaft)	000C _H
Stopp	0030 _H
Autom. 2	00C0 _H
Autom. 1	0300 _H
Test	0C00 _H
Hand	3000 _H
Sprinkler	C000 _H

9. Abfragetelegramm für das MPC-1 (Antwort bei Abfrage)

Für die Übermittlung von Fernsteuerdaten und Regler-Einstellpunkten vom anderen System zum *multi-line* Gerät wird beim MPC-1 nur ein Telegramm verwendet. Dies Telegramm enthält keine Gerätekennung.

9.1 Telegramminhalt

Byte	Inhalt	Typ
00 01	Fernstart	Kode 00F0 _H setzt den Startbefehl Kode 000F _H setzt den Startbefehl zurück
02 03	Fernstopp	Kode 00F0 _H setzt den Stoppbefehl Kode 000F _H setzt den Stoppbefehl zurück
04 05	Leistungsregler Einstellpunkt	siehe 8.2 für Kodierung Leistungsregler Einstellpunkt
06 07	cos-phi Regler Einstellpunkt	Einstellpunkt für den Generator cos-phi - Regler. Der Wert wird eingestellt in cos-phi*100 (gleiche Skalierung wie gemessener cos-phi). Negativer Wert bedeutet kapazitiver cos-phi.
08 09	Alarmquittierung	Kode 00F0 _H setzt das Quittiersignal Kode 000F _H setzt das Quittiersignal zurück
10... 19	Reserve	

9.2 Kodierung des Leistungsregler - Einstellpunktes

Wirkleistungseinstellpunkt kann einer der folgenden sein: Festwert (F-Wert), Lieferung ins Netz (D-Wert) oder Netzbezug (C-Wert) (siehe Benutzerhandbuch für MPC-1). Der Einstellpunkt wird binär in Bits 0...13 vorgenommen. Eistellung des Wertes wird mit Bits 14 und 15 vorgegeben.

Anwendung wie folgt:

Einstellung	Bit 15	Bit 14
F-Wert	0	1
D-Wert	0	0
C-Wert	1	1

Beispiel: Ein Festwert von 150 kW ist gewünscht. Das Signal ist:
01/00 0000 1001 0110B 4096 Hex

Ein D-Wert von 300 kW ist gewünscht. Das Signal ist:
00/00 0001 0010 1100B 012C Hex

A C-Wert von 600 kW ist gewünscht. Das Signal ist:
11/11 1101 1010 1000B FDA8 Hex.

Änderungen vorbehalten.